RESSOURCES FALCO

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Projet Horne 5, Rouyn-Noranda, Québec

Déposée au ministre de
l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

Dossier : 3211-16-018

Complément aux documents de réponses aux questions des 1er mai et 15 juin 2018
Annexe COMP-1-2
(annexes F à H)

Volume 3b de 7

Mars 2022

wsp

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

PROJET HORNE 5, ROUYN-NORANDA, QUÉBEC

RESSOURCES FALCO LTÉE

COMPLÉMENT AUX DOCUMENTS DE RÉPONSES AUX QUESTIONS DES 1er MAI ET 15 JUIN 2018

VERSION FINALE
CONFIDENTIEL

PROJET Nº : 151-11330-09
DATE : MARS 2022

Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministère de 1'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
(nº de dossier : 3211-16-018)

WSP CANADA INC.
152, AVENUE MURDOCH
ROUYN-NORANDA (QUÉBEC) J9X 1E2

T +1 819 797-3222
F +1 819 762-6640
WSP.COM

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR :

RESSOURCES FALCO LTÉE

Hélène Cartier, ing. LL.B. ASC
Vice-présidente, Environnement et développement durable

15 mars 2022
Date

WSP CANADA INC.

Carl Martin, M. Sc., biol.
Chargé de projet

15 mars 2022
Date

Le présent rapport a été préparé par WSP Canada Inc. pour le compte de RESSOURCES FALCO LTÉE conformément à l'entente de services professionnels. La divulgation de tout renseignement faisant partie du présent rapport incombe uniquement au destinataire prévu. Son contenu reflète le meilleur jugement de WSP Canada Inc. à la lumière des informations disponibles au moment de la préparation du rapport. Toute utilisation que pourrait en faire une tierce partie ou toute référence ou toutes décisions en découlant sont l'entière responsabilité de ladite tierce partie. WSP Canada Inc. n'accepte aucune responsabilité quant aux dommages, s'il en était, que pourrait subir une tierce partie à la suite d'une décision ou d'un geste basé sur le présent rapport. Cet énoncé de limitation fait partie du présent rapport.

L'original du document technologique que nous vous transmettons a été authentifié et sera conservé par WSP pour une période minimale de dix ans. Étant donné que le fichier transmis n'est plus sous le contrôle de WSP et que son intégrité n'est pas assurée, aucune garantie n'est donnée sur les modifications ultérieures qui peuvent y être apportées.

MISE EN GARDE

Aux termes d'une convention d'acquisition datée du 12 septembre 2012 et d'un acte de vente de même date enregistré au Registre de la *Loi sur les mines* (RLRQ, chapitre M-13.1) sous le numéro 54949, QMX Gold Corporation a transféré à Druk Capital Partners (maintenant Falco) tous ses droits sur les minéraux contenus à une profondeur de plus de 200 m sous la surface de la concession minière 156-PTB, où se situe le gisement Horne 5. Falco détient également certains droits de surface entourant le puits Quemont No. 2 situé sur la concession 243. La propriété de la concession 156-PTB et de la concession 243 est celle de Glencore Canada Corporation (« Glencore »).

Afin d'accéder et de développer le projet Horne 5, Falco doit obtenir une ou plusieurs autorisations de Glencore, lesquelles ne peuvent être refusées sans motif raisonnable, mais peuvent être assujetties à des conditions exigées par Glencore à sa seule discrétion. Ces conditions peuvent inclure la prestation d'un cautionnement d'exécution ou d'une autre garantie (couverture d'assurance) en faveur de Glencore, ainsi que l'indemnisation de Glencore par Falco. Entre autres, une autorisation devra être assujettie à des conditions raisonnables, incluant notamment que les activités de Falco au projet Horne 5 seront subordonnées par l'utilisation actuelle des installations de surface de Glencore et à une utilisation prioritaire à l'égard de telles activités. Toute autorisation devra également prévoir l'accès et le droit pour Falco d'utiliser l'infrastructure détenue par Glencore, incluant le puits Quemont No. 2 (situé sur la concession 243 détenue par Glencore) et certaines infrastructures souterraines spécifiques des anciennes mines Quemont et Horne.

Falco devra également acquérir un certain nombre de droits de passage ou autres droits de surface afin de construire et d'installer les conduites qui achemineront les résidus jusqu'aux installations de gestion de résidus miniers.

Bien que Falco estime qu'elle devrait être en mesure d'obtenir les autorisations requises de Glencore en temps opportun et d'acquérir les droits de passage et autres droits de surface requis, rien ne garantit que de telles autorisations, droits de passage ou droits de surface ne seront accordés, ou, que s'ils le sont, ils le seront à des conditions acceptables pour Falco et dans des délais raisonnables.

Falco note que l'échéancier des activités décrit dans son étude de faisabilité et l'échéancier estimé et proposé pour le démarrage et la finalisation de ces activités, sont assujettis en tout temps à des facteurs qui ne sont pas du ressort exclusif de Falco. Ces facteurs incluent la capacité d'obtenir, selon des termes acceptables pour Falco, le financement, les approbations gouvernementales et de tierces parties, les autorisations, les droits de passage et les droits de surface.

ANNEXE

COMP-1-2

PLAN PRÉLIMINAIRE DE RÉAMÉNAGEMENT ET DE RESTAURATION DU SITE DES IGRM

ANNEXE F

Rapports factuels d'investigation géotechnique et hydrogéologique

F-1 : Sommaire de la qualité de l'eau souterraine suite aux travaux d'investigation hydrogéologique

F-2 : Rapport factuel des travaux d'investigation géotechnique

ANNEXE F-1 : Sommaire de la qualité de l'eau souterraine suite aux travaux d'investigation hydrogéologique

GOLDER

CONFIDENTIEL

MEMORANDUM TECHNIQUE

DATE 12 décembre 2019 **Reference No.** GAL115-1787678-RF-Rev1

À Hélène Cartier
Vice-présidente, Environnement et développement durable,
Ressources Falco Ltée.
c.c

DE Alexandre Boutin et Alexis Beaupré **ADRESSE COURRIEL** aboutin@golder.com

SOMMAIRE DE LA QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE SUITE AUX TRAVAUX D'INVESTIGATION HYDROGÉOLOGIQUE RÉALISÉS EN 2018 ET 2019 SUR LE SITE DES IGRM DU PROJET HORNE 5

1.0 MISE EN CONTEXTE

Ressources Falco (Falco) a mandaté Golder Associés Ltée (Golder) afin de réaliser des travaux de caractérisation hydrogéologique au site du parc à résidus existant Norbec qui sera utilisé pour le développement des infrastructures de gestion des résidus miniers (IGRM) dans le cadre de l'avancement du projet Horne 5.

Ce mémorandum présente la méthodologie des travaux de forage pour l'aménagement de puits d'observation, des travaux d'échantillonnage de l'eau souterraine et donne les résultats de qualité de l'eau souterraine obtenus suite aux campagnes d'échantillonnage de l'eau souterraine réalisées en 2018 et 2019.

Les emplacements des puits d'observation aménagés sont présentés à la figure 1 jointe au mémo. Le tableau 1 de compilation des résultats de qualité de l'eau souterraine pour les campagnes d'échantillonnages de 2018 et 2019 est joint en annexe. Les journaux de forages présentant la stratigraphie rencontrée lors des forages et les détails de l'aménagement des puits d'observation sont aussi joints en annexe 1.

2.0 MÉTHODOLOGIE DES TRAVAUX DE CARACTÉRISATION HYDROGÉOLOGIQUE

2.1 Forages et aménagement des puits d'observation

Deux campagnes de forage ont été réalisées afin de caractériser les conditions hydrogéologiques et d'obtenir des données sur la qualité de l'eau souterraine au site des IGRM. Au total, 15 puits d'observation ont été aménagés à 8 emplacements. Les forages ont été exécutés par Succession Forage Downing Limitée avec une foreuse de type Centrale Mining Equipment (CME-55) montée sur chenillard. Les forages ont été réalisés par rotation d'un tubage de type HW de 114,3 mm de diamètre dans les dépôts meubles, ainsi que d'un carottier de type HQ de 96,0 mm de diamètre pour le roc. Les travaux de terrain ont été réalisés sous la supervision d'un représentant de terrain de Golder qui a dirigé l'installation des puits d'observation et rédigé les journaux de forage.

Lors de la première campagne finalisée à l'automne 2018, 10 puits d'observation ont été installés à 5 emplacements :

Golder et le concept G sur son logo sont des marques de commerce de Golder Associates Corporation golder.com

- Les puits d'observation PO-18-03S et R, aménagés dans le milieu naturel à l'est du site;
- Les puits d'observation PO-18-05S et R, PO18-06S et R et PO18-07S et R, aménagés dans l'empreinte du parc à résidus existant Norbec n° 2.
- Les puits PO-18-08S et R, aménagés au sud-est du site, dans le parc à résidus existant Norbec n° 1.

Lors de la deuxième campagne achevée à l'hiver 2019, 5 autres puits d'observation ont été aménagés à 3 autres emplacements :

- Le puits d'observation PO19-01R au nord du site dans le milieu naturel;
- Les puits d'observation PO-19-02S et R aménagés au nord-est aussi dans le milieu naturel;
- Les puits d'observation PO19-04S et R aménagés à l'ouest du site et à l'est du lac Waite.

Quatorze des quinze puits d'observation ont été installés en paire (un puits aménagé dans les dépôts meubles ou résidus miniers et un puits aménagé dans le roc superficiel) à sept emplacements autour du site. Le roc étant affleurant à l'emplacement du PO-19-01R, un seul puits d'observation y a été aménagé dans le roc superficiel.

2.2 Développement, purge et échantillonnage de l'eau souterraine

Suite aux travaux de forage et d'aménagement des puits d'observation, ceux-ci ont été développés et échantillonnés. Deux campagnes d'échantillonnage ont permis de prélever un total de 27 échantillons d'eau souterraine incluant les duplicatas dans les 15 puits d'observation installés en 2018 et 2019.

- Le développement des puits d'observation a été réalisé en avril 2019; ainsi la campagne d'échantillonnage réalisée en 2018 a été complétée avant le développement des puits d'observation.
- Dix échantillons ainsi qu'un duplicata ont été prélevés lors de la première campagne tenue en novembre et décembre 2018 dans les puits PO-18-03S et R, PO-18-05S et R, PO-18-06S et R, PO-18-07S et R et PO-18-08S et R.
- Quinze échantillons et un duplicata ont été prélevés lors de la deuxième campagne qui a pris place en avril 2019 dans l'ensemble des puits d'observation aménagés en 2018 et 2019 : PO-19-01R, PO-19-02S et R, PO-18-03S et R, PO-19-04S et R, PO-18-05S et R, PO-18-06S et R, PO-18-07S et R et PO-18-08S et R.

Les activités de prélèvement des échantillons, de nettoyage des équipements, de conservation et de transport des échantillons ont été effectuées par une technicienne en environnement de Falco sur la base des recommandations du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques[1] du Québec (MDDELCC) énoncées dans les Guides d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales :

- Cahier 1 : Généralités (MDDEP, 2008),
- Cahier 3 : Échantillonnage des eaux souterraines (MDDEP, 2011).

[1] Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, anciennement connu comme le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP), le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP), le ministère de l'Environnement du Québec (MENV) ou le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (MEF).

En raison des températures très froides lors des travaux d'échantillonnage, les opérations de purge et d'échantillonnage ont été effectuées par la méthode à faible débit et à faible rabattement (micropurge) avec pompe Waterra. Les puits ont alors été munis d'un tubage de polyéthylène haute densité dédié à chaque puits, d'un diamètre de 16 millimètres (mm), de marque Waterra, muni à son extrémité d'une valve à bille connectée à une pompe à inertie de marque Waterra.

La méthodologie suivie visait à ajuster le débit afin de maintenir le rabattement de l'eau souterraine à moins de 10 cm, sans toutefois dépasser 0,5 litre par minute. Lors de la purge, l'eau était pompée et acheminée dans une cellule d'écoulement où une sonde multi-paramètres YSI 556 permettait la lecture des paramètres physicochimiques de l'eau pompée. L'échantillonnage a eu lieu lorsque les écarts entre trois lectures consécutives étaient inférieurs aux valeurs suivantes :

- Oxygène dissous : ± 0,2 mg / L ou ± 10 % de la mesure (la plus élevée des deux),
- pH : ± 0,2,
- Température : ± 0,2 °C,
- Conductivité (µS / cm) : ± 3 % de la mesure précédente,
- ORP : ± 20 mV.

Lorsqu'un rabattement stabilisé ne pouvait être obtenu après environ 30 minutes de purge, la méthode de la purge minimale a été appliquée. Celle-ci consiste à purger uniquement le volume contenu dans le tube d'échantillonnage, puis à recueillir l'échantillon.

Les représentants de terrain ont porté des gants de nitrile jetables pour manipuler les échantillons d'eau souterraine. Une paire de gants dédiée était utilisée pour chaque échantillon prélevé dans le but d'éliminer le risque de contamination croisée. Les échantillons pour les analyses de métaux ont été filtrés sur le terrain avec des filtres de 0,45 µm dédiés.

Les échantillons d'eau ont été conservés dans des bouteilles préparées par le laboratoire d'analyse et contenant les agents de conservation appropriés lorsque requis. Les échantillons ont été entreposés au frais puis acheminés au laboratoire d'analyse H2Lab dans les meilleurs délais.

Les échantillons ont été analysés pour les paramètres analytiques suivants :

- Métaux dissous : Aluminium, Antimoine, Argent, Arsenic, Baryum, Béryllium, Bismuth, Bore, Cadmium, Calcium, Chrome, Chrome hexavalent, Cobalt, Cuivre, Étain, Fer, Lithium, Magnésium, Manganèse, Mercure, Molybdène, Nickel, Plomb, Potassium, Sélénium, Silice, Sodium, Tellure, Thallium, Titane, Uranium, Vanadium et Zinc.
- Paramètres inorganiques : Azote ammoniacal, Bromures, Chlorures, Cyanates, Cyanures disponibles, Cyanures libres, Cyanures totaux, Fluorures, Nitrates, Nitrites, Phosphore total, Sulfates, Sulfures, Thiocyanates et Thiosulfates.
- Paramètres organiques : Hydrocarbures pétroliers.
- Paramètres physico-chimiques : Alcalinité, Bicarbonates, Carbonates, Conductivité, Dureté, pH, Solides dissous totaux et Solides totaux.

Hélène Cartier
Vice-présidente, Environnement et développement durable
Ressources Falco Ltée.

3.0 QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE

Les résultats de laboratoire ont été compilés et comparés aux critères de « Résurgence dans l'eau de surface » présentés à l'Annexe 7 du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (MELCC, 2019) ajustés selon la dureté moyenne du Ruisseau Vauze. Cette valeur moyenne de dureté du ruisseau Vauze, de 140 mg/L $CaCO_3$, a été calculée avec 16 résultats analytiques tirés d'échantillonnages réalisés entre 2016 et 2019. La compilation des résultats analytiques de la qualité de l'eau souterraine est présentée au tableau 1 et en annexe.

Les prochaines sections présentent plus en détail les résultats de qualité d'eau souterraine obtenus pour les secteurs situés à l'intérieur et à l'extérieur de l'empreinte des parcs à résidus existants n° 1 et n° 2 suite aux campagnes d'échantillonnage de 2018 et 2019. Les résultats du programme AQ/CQ et les données historiques (1995) disponibles sur la qualité de l'eau souterraine pour le site Norbec sont aussi présentés dans cette section, ainsi que la classification de l'aquifère concerné.

3.1 Secteurs extérieurs de l'empreinte des parcs de résidus miniers n° 1 et n° 2

Sept puits d'observations ont été aménagés à l'extérieur des parcs à résidus miniers à quatre emplacements différents autour du site des IGRM. Les puits d'observations PO-19-01R, PO-19-02S et R, et PO-19-04S et R ont été échantillonnés au printemps 2019 tandis que le puits PO-18-03R et S a été échantillonné à deux reprises en décembre 2018 et en mars 2019.

Les journaux des forages indiquent des épaisseurs de dépôts meubles de 0,05 m au puits PO-19-01, de 4,01 m au puits PO-19-02, de 12,85 m au PO-18-03 et de 6,86 m au puits PO-19-04. Les puits d'observation aménagés en surface dans les dépôts meubles sont crépinés dans le silt argileux au puits PO-19-02S, dans l'argile et sable et gravier au puits PO-18-03S, dans le silt sableux et graveleux et le sable fin à moyen au puits PO-18-04S. Il n'y a pas eu de puits d'observation aménagé dans les dépôts meuble à l'emplacement du puits PO-09-01R en raison de la faible épaisseur de dépôts meubles.

Le tableau A présente le sommaire des dépassements des critères RES pour les campagnes de 2018 et 2019 pour les puits aménagés à l'extérieur de l'empreinte des parcs à résidus miniers n° 1 et n° 2.

Tableau A - Détails des dépassements des critères RES pour les campagnes d'échantillonnage de 2018 et 2019 pour les puits d'observation aménagés à l'extérieur de l'empreinte des parcs à résidus existants n° 1 et n° 2

Puits d'observation	Date	Dépassements des critères RES	Secteur
PO-19-01R	2019-04-04	Hg	Nord-Ouest du site entre le lac Vauze et le bassin d'oxydation n° 2 existant
PO-18-03S	2018-12-12	**Phosphore total**	À l'est du bassin de polissage existant au nord du ruisseau Vauze
	2019-03-28	**Phosphore total**	
PO-18-03R	2018-12-12	**Hg**	
	2019-03-28	**Hg**	

Note : Les paramètres montrant un dépassement d'un critère RES pour les deux campagnes d'échantillonnage sont indiqués en caractère gras.

Dans ces puits d'observation des dépassements des critères RES sont notés pour le mercure et le phosphore total.

L'interprétation des données de qualité de l'eau souterraine obtenues en 2018 et 2019 pour les puits d'observation aménagés à l'extérieur de l'empreinte des parcs à résidus miniers existants n° 1 et n° 2 reflètent les observations initiales suivantes :

- Les valeurs de pH mesurés en laboratoire pour les échantillons d'eau souterraine prélevés dans ces puits d'observation sont comprises entre 7,81 et 8,35, pH respectifs des puits PO-19-01R et PO-19-04R.
- Les concentrations en sulfates mesurées dans ces puits d'observation sont comprises entre 10,3 et 136 mg/L, qui sont les valeurs respectives des puits d'observation PO-19-02S et PO-19-04S.
- Deux puits d'observation aménagés (PO-18-03R et PO-19-01R) ont indiqué des concentrations en mercure dépassant le critère RES. Le puits PO18-03R indique des dépassements en 2018 et 2019 et le puits PO-19-01R indique un dépassement pour l'échantillon d'eau souterraine prélevé en 2019.
- Un puits d'observation aménagé (PO-18-03S) a indiqué des concentrations en phosphore total dépassant le critère RES en 2018 et 2019.

3.2 Secteurs dans l'empreinte des parcs à résidus miniers existants n° 1 et n° 2

Six puits d'observation ont été aménagés dans l'empreinte du parc à résidus miniers existant Norbec n° 2 (PO-18-05 S et R, PO-18-06 S et R et PO-18-07 S et R) et deux puits d'observation ont été aménagés dans l'empreinte du parc à résidus miniers existant Norbec n° 1 (PO-18-08 S et R).

Les journaux des forages indiquent des épaisseurs de résidus miniers de 14,63 m au puits PO18-05, de 18,69 m au puits PO18-06, de 22,10 m au PO18-07 et de 8,35 m au puits PO-18-08. Tous les puits d'observation aménagés en surface dans les dépôts meubles sont crépinés dans les résidus miniers existants (PO-18-05S, PO-18-06S, PO-18-07S et PO-18-08S). Ces puits d'observation ont été échantillonnés à deux reprises à l'automne 2018 et au printemps 2019.

Le tableau B présente le sommaire des dépassements des critères RES pour les campagnes de 2018 et 2019 pour les puits aménagés à l'intérieur de l'empreinte des parcs à résidus miniers n° 1 et n° 2. Le tableau C présente les concentrations en sulfates et les valeurs de pH mesurées en 2018 et 2019 dans l'eau souterraine pour les puits d'observation aménagés dans l'empreinte des parcs à résidus existants n° 1 et n° 2.

Tableau B - Détails des dépassements des critères RES pour les puits d'observation aménagés à l'intérieur de l'empreinte des parcs à résidus existants n° 1 et n° 2 (campagnes de 2018 et 2019)

Puits d'observation	Date	Dépassements des critères RES	Secteur
PO-18-05S	2018-12-05	Sulfures (S2-)	Empreinte du parc à résidus n° 2
	2019-04-08	Hg, Phosphore total	
PO-18-05R	2018-12-11	Zn	
	2019-04-08	Hg	
PO-18-06S	2019-04-09	Phosphore total	
PO-18-06R	2018-12-10	Cu, **Phosphore total**	

Puits d'observation	Date	Dépassements des critères RES	Secteur
	2019-04-09	Mn, **Phosphore total**	
PO-18-07S	2019-04-09	Sulfures (S^{2-})	
PO-18-07R	2018-12-13	-	
	2019-06-05	Mn	
PO-18-08S	2018-12-04	Phosphore total	Empreinte du parc à résidus n° 1
	2019-04-09	Sulfures (S^{2-})	
PO-18-08R	2018-12-04	**Cd, Cu, Mn, Zn,** Sulfures (S^{2-})	
	2019-04-09	**Cd, Cu, Mn, Zn**	

Note :
Les paramètres montrant un dépassement d'un critère RES pour les deux campagnes d'échantillonnage sont indiqués en caractère gras.

Dans ces puits d'observation, des dépassements des critères RES sont observés pour le manganèse, les sulfures (S^{2-}), le mercure, le phosphore total, le zinc, le cuivre et le cadmium.

L'interprétation des données de qualité de l'eau souterraine obtenues en 2018 et 2019 pour les puits d'observation aménagés dans l'empreinte des parcs à résidus miniers existants n° 1 et n° 2 reflètent les observations initiales suivantes :

- Le pH de l'eau souterraine mesuré en laboratoire est compris entre 4,66 et 7,89. Le puits PO-18-08R installé dans l'empreinte du parc à résidus n° 1 indique des valeurs de pH de 5,29 (campagne de 2018) et de 4,66 (campagne de 2019), ces valeurs sont inférieures à celles mesurées dans les six autres puits d'observations installés dans l'empreinte du parc à résidus existant n° 2 qui indiquent des valeurs comprises entre 6,60 et 7,89 (voir tableau C). À noter que les données historiques de pH mesurées dans les puits d'observations existants du parc à résidus n° 1 montraient des valeurs entre 6,3 et 8,6 (voir Section 3.4).
- Les concentrations en sulfates sont comprises entre 40,1 et 1490 mg/L, valeurs respectives aux puits PO-18-05R et PO-18-07S (voir tableau C). Les concentrations en sulfates sont de manière générale plus élevées dans les puits d'observation aménagés dans les résidus miniers comparativement aux puits d'observation aménagés dans le roc superficiel à un même emplacement.
- Trois des huit puits d'observation aménagés (PO-18-06R, PO-18-07R et PO-18-08R) ont indiqué des concentrations de manganèse dissous dépassant le critère RES. À l'exception du puits PO18-08R, pour lequel le dépassement du critère RES est observé en 2018 et 2019, les dépassements du critère sont observés uniquement en 2019.
- Quatre des huit puits d'observation aménagés (PO-18-05S, PO-18-07S, PO-18-08S et PO-18-08R) ont indiqué des concentrations de sulfures (S^{2-}) dépassant le critère RES. Tous les dépassements du critère RES en sulfures (S^{2-}) sont observés uniquement pour une seule campagne d'échantillonnage.

Hélène Cartier
Vice-présidente, Environnement et développement durable
Ressources Falco Ltée.

- Deux des huit puits d'observation aménagés (PO-18-05S et PO-18-05R) ont indiqué des concentrations en mercure dépassant le critère RES. Les dépassements du critère RES en mercure sont observés uniquement pour une seule campagne d'échantillonnage pour les puits d'observation.
- Quatre des huit puits d'observation aménagés (PO-18-05S, PO-18-06S, PO-18-06R, PO-18-08S) ont indiqué des concentrations en phosphore total dépassant le critère RES. Seul le puits PO-18-06R indique des dépassements pour le phosphore total pour les campagnes de 2018 et 2019. Les autres puits indiquent des dépassements du critère RES en phosphore total pour une des deux campagnes d'échantillonnage.
- Deux des huit puits d'observation aménagés (PO-18-05R et PO-18-08R) indiquent des concentrations en zinc dépassant le critère RES. Un seul dépassement est observé en 2018 pour le puits PO-18-05R, installé dans l'empreinte du parc à résidus existant n° 2 tandis que le dépassement du critère RES en zinc est observé pour les campagnes de 2018 et 2019 pour le puits PO-18-08R installé dans l'empreinte du parc à résidus existant n° 1.
- Deux des huit puits d'observation aménagés (PO-18-06-R et PO-18-08R) indiquent des concentrations en cuivre dépassant le critère RES. Un seul dépassement est observé en 2018 pour le puits PO-18-06R. Le puits PO-18-08R présente des dépassements du critère RES en cuivre pour 2018 et 2019. Le puits d'observation PO-18-08R est installé dans l'empreinte du parc à résidus n° 1 alors que le puits d'observation PO-18-06R est installés dans l'empreinte du parc à résidus existant n° 2.
- Un puits d'observation (PO-18-08R) indique des concentrations en cadmium dépassant le critère RES en 2018 et 2019. Ce puits d'observation est installé dans l'empreinte du parc à résidus n° 1.

Tableau C - Concentrations mesurées en 2018 et 2019 dans l'eau souterraine pour les sulfates et mesures du pH en laboratoire pour les puits d'observation aménagés dans l'empreinte des parcs à résidus n° 1 et n° 2

Puits observation	Sulfates (mg/L)		pH	
	2018	2019	2018	2019
PO-18-05S	976	1089	7,16	7,25
PO-18-05R	46	40,1	7,53	7,75
PO-18-06S	337	1172	7,89	6,88
PO-18-06R	612	810	6,61	6,60
PO-18-07S	678	1490	7,58	7,06
PO-18-07R	801	743	7,23	6,9
PO-18-08S	1435	1474	7,52	7,16
PO-18-08R	1139	887	5,29	4,66

3.3 Programme d'assurance et de contrôle de la qualité

En plus des procédures internes de contrôle et d'assurance de qualité (AQ-CQ), le programme AQ/CQ de terrain comprenait le prélèvement d'échantillons duplicata d'eau souterraine. Les duplicatas de l'échantillon

d'eau souterraine de terrain ont été échantillonnés en même temps et selon la même procédure que lors du prélèvement de l'échantillon régulier. Ainsi, un duplicata a été prélevé à chaque campagne d'échantillonnage, soient l'un au PO-18-03S lors de la campagne de décembre 2018 et l'autre au PO-19-04S lors de la campagne d'avril 2019. Dans les deux cas, les résultats d'analyse obtenus dans le duplicata ne montrent aucun écart majeur avec l'échantillon original avec lequel ils sont associés.

Par ailleurs, bien que les puits n'aient pas été développés avant la première campagne d'échantillonnage réalisée en 2018, les résultats d'analyses ne montrent pas de tendance marquée de concentration plus élevée en métaux ou de matières en suspension pour ces résultats d'analyse de la première campagne de 2018 en comparaison avec la deuxième campagne où les puits avaient été développés.

3.4 Données historiques de qualité de l'eau souterraine

Une revue des données historiques disponibles pour le site Norbec a été réalisée dans le cadre des travaux de l'étude hydrogéologique de référence du projet Horne 5 (Golder, 2017). Ce rapport indique que lors des investigations de terrain réalisées en 1995, dix échantillons d'eau souterraine ont été obtenus dans des puits d'observation aménagés sur le site du parc à résidus miniers et un échantillon d'eau souterraine a été prélevé au puits de la mine Norbec (Golder, 1998).

Selon les journaux de forages historiques, les puits d'observations G2, G3, F17, F18, F20, G4, F15 et F16 sont aménagés dans les résidus miniers existants. Le puits d'observation F19 est aménagé dans une unité de silt et argile sous les résidus miniers, le puits G5 est aménagé dans une unité d'argile sous les résidus miniers.

Les résultats analytiques obtenus en 1995 sont présentés au tableau 2 à la fin du texte. Les résultats analytiques de qualité des eaux souterraines ont été comparés aux critères de résurgence dans l'eau de surface (MELCC, 2019) ajustés selon une dureté de 140 mg/L CaCO3 (Ruisseau Vauze). Le sommaire des dépassements des critères RES pour les données historiques est présenté au tableau D.

Ces résultats reflètent les observations générales suivantes :

- Les valeurs mesurées de pH sont comprises entre 6,3 et 8,6.
- Les concentrations en sulfates sont comprises entre 125 et 2 168 mg/L.

Les paramètres montrant des dépassements du critère résurgence dans l'eau de surface sont les suivants :

- Cuivre (la valeur du critère est de 0,019 mg/L). Dépassement du critère RES pour les puits F15, G2, G4, G5 et Norbec. Les concentrations sont comprises entre 0,01 et 3,12 mg/L (Puits Norbec).
- Manganèse (la valeur du critère est de 5,6 mg/L). Des dépassements ont été notés aux puits F17, F18 et F19. Les concentrations sont comprises entre 0,01 et 60,1 mg/L.
- Zinc (la valeur du critère est de 0,159 mg/L). Des dépassements ont été notés aux puits F16, F17, F20, , G4 et Norbec. Les concentrations sont comprises entre 0,03 et 21,10 mg/L (Puits Norbec).
- Phosphore total (P) (la valeur du critère est 1 mg/L) : Un dépassement a été noté au puits G3. Les concentrations détectées sont comprises entre 0,2 et 2,05 mg/L.

Tableau D - Sommaire des dépassements des critères RES pour les puits d'observation historiques.

Puits d'observation	Date	Dépassements des critères RES	Secteur
G4	1995-06-29	Cu, Zn	Empreinte du parc à résidus n° 2
G5	1995-06-28	Cu	
F15	1995-10-25	Cu	
F16	1995-10-26	Zn	
G2	1995-07-01	Cu	Empreinte du parc à résidus n° 1
G3	1995-06-30	Phosphore total	
F17	1995-10-28	Mn, Zn	
F18	1995-10-27	Mn	
F19	1995-10-27	Mn	
F20	1995-10-29	Zn	
Puits Norbec	1995 (date inconnue)	Cu, Zn	Emplacement inconnu

3.5 Classification de l'aquifère

Les travaux de caractérisation hydrogéologique et géotechnique montrent que la qualité des eaux souterraines mesurée au site Norbec présente certains dépassements des critères de comparaison (fins de consommation ou résurgence dans l'eau de surface, MELCC, 2019); ces dépassements, combinés à l'absence de puits d'alimentation en eau potable en aval hydraulique dans un rayon de 2km, permettent de classer le site comme un aquifère Classe III selon le système de classification des eaux souterraines décrit dans le *Guide de classification des eaux souterraines du Québec* (MEF, 1999). Un aquifère de classe III représente une formation hydrogéologique qui, bien qu'elle soit saturée d'eau, ne peut constituer une source d'alimentation en eau.

4.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Deux campagnes de forages ont permis d'installer quinze puits à huit emplacements différents sur le site des IGRM du projet Horne 5 en 2018 et 2019. Deux campagnes d'échantillonnage d'eau souterraine, l'une en novembre et décembre 2018 et l'autre en avril 2019, ont permis de recueillir vingt-sept échantillons d'eau souterraine de ces puits.

Les programmes analytiques des échantillons d'eau souterraine prélevés incluent : les métaux dissous, des paramètres inorganiques, un paramètre organique et des paramètres physico-chimiques. Un protocole d'assurance et de contrôle de la qualité a été suivi lors des deux campagnes d'échantillonnage. Des duplicatas ont été prélevés, un à chaque campagne, et les résultats d'analyse obtenus pour les duplicatas n'indiquent pas d'écart majeur avec l'échantillon original avec lequel ils sont associés.

Les résultats analytiques ont été comparés aux critères de Résurgence dans les eaux de surface du MELCC ajustés selon la dureté moyenne du Ruisseau Vauze, qui est de 140 mg/L, selon les données disponibles. Les dépassements de ces critères sont présentés en fonction de l'emplacement des puits d'observation sur le site des IGRM et une interprétation préliminaire de ces résultats est effectuée.

4.1 Secteur à l'extérieur de l'empreinte des parcs à résidus existants n° 1 et n° 2

Sept puits d'observations ont été aménagés à l'extérieur des parcs à résidus miniers à quatre emplacements différents autour du site des IGRM. Les puits d'observations PO-19-01R, PO-19-02S et R, et PO-19-04S et R ont été échantillonnés au printemps 2019 tandis que le puits PO-18-03R et S a été échantillonné à deux reprises en décembre 2018 et en mars 2019. Dans ces puits d'observation, des dépassements des critères RES sont observés pour le mercure et le phosphore total.

Les concentrations en sulfates mesurées dans ces puits d'observation sont comprises entre 10,3 et 136 mg/L, valeurs respectives aux puits d'observation PO-19-02S et PO-19-04S.

4.2 Secteur à l'intérieur de l'empreinte des parcs à résidus existants n° 1 et n° 2

Six puits d'observation ont été aménagés dans l'empreinte du parc à résidus miniers Norbec n° 2 (PO-18-05 S et R, PO-18-06 S et R et PO-18-07 S et R) et deux puits d'observation ont été aménagés dans l'empreinte du parc à résidus miniers Norbec n° 1 (PO-18-08 S et R). Dans ces puits d'observation, des dépassements des critères RES sont observés pour le manganèse, les sulfures (S^{2-}), le mercure, le phosphore total, le zinc, le cuivre et le cadmium.

Les concentrations en sulfates sont comprises entre 40,1 et 1490 mg/L, concentrations respectives aux puits PO-18-05R et PO-18-07S. Les concentrations en sulfates sont de manière générale plus élevées dans les puits d'observation aménagés dans les résidus miniers comparativement aux puits d'observation aménagés dans le roc superficiel à un même emplacement.

4.3 Conclusion

Globalement, sur la base des données de qualité d'eau souterraine disponibles, l'eau souterraine est de meilleure qualité à l'extérieur des parcs à résidus miniers existants qu'à l'intérieur. Les données de qualité de l'eau obtenues en 2018 et 2019 pour les puits d'observation aménagés dans les résidus miniers et dans le roc superficiel sous les parcs à résidus historiques n° 1 et n° 2 indiquent des concentrations en sulfates plus élevées qu'à l'extérieur de l'empreinte des parcs. Compte tenu que ce composé est relié à l'eau interstitielle des résidus historiques, cela suggère que les effets des activités anthropiques de déposition historique de résidus miniers dans les parcs n° 1 et n° 2 affectent la qualité de l'eau souterraine sous les parcs.

Afin d'établir les tendances pour les données de qualité de l'eau souterraine, il est recommandé de poursuivre le suivi de la qualité de l'eau souterraine au site des IGRM. La collecte de données complémentaires permettra d'établir les tendances et les teneurs de fond pour les différents paramètres inclus dans le programme analytique. L'échantillonnage de l'eau souterraine devrait être réalisé deux fois par année, idéalement au printemps et à l'été, de façon à représenter les périodes de recharge et d'étiage.

Alexis Beaupré, M.Sc., géo.stag.
Géochimiste

Alexandre Boutin, ing. M.Sc.
Ingénieur senior en hydrogéologie, Associé

https://golderassociates.sharepoint.com/sites/18883g/deliverables/preparation of deliverables/gal115-1787678 mt qualite eau souterraine norbec/rev1/gal115-1787678 mt qualite_ eau souterraine_rev1.docx

Pièces jointes

- Figure 1 Localisation des puits d'observation aménagés en 2018 et 2019
- Tableau 1 Résultats des échantillons de qualité de l'eau souterraine en 2018 et 2019
- Tableau 2 Résultats des échantillons historiques de qualité de l'eau souterraine (Golder, 1998)
- Annexe A Journaux de forage
- Annexe B Certificats analytiques
- Annexe C Conditions générales et limitations

5.0 RÉFÉRENCES

Golder Associés Ltée, 1998. Plan de restauration environnementale du site Norbec d'Alembert, Québec Volumes 1 et 2 – Texte. Rapport 971-7075 soumis à Corporation Minière INMET, Division Lac Dufault en février 1998.

Golder Associés Ltée., 2017. Projet Horne 5 – Étude hydrogéologique de référence. GAL186-15541337-Rev0. 56 p.

Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, 1999. *Guide de classification des eaux souterraines du Québec.* Direction générale de l'environnement.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2008. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales - Cahier 1 - Généralités*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec.

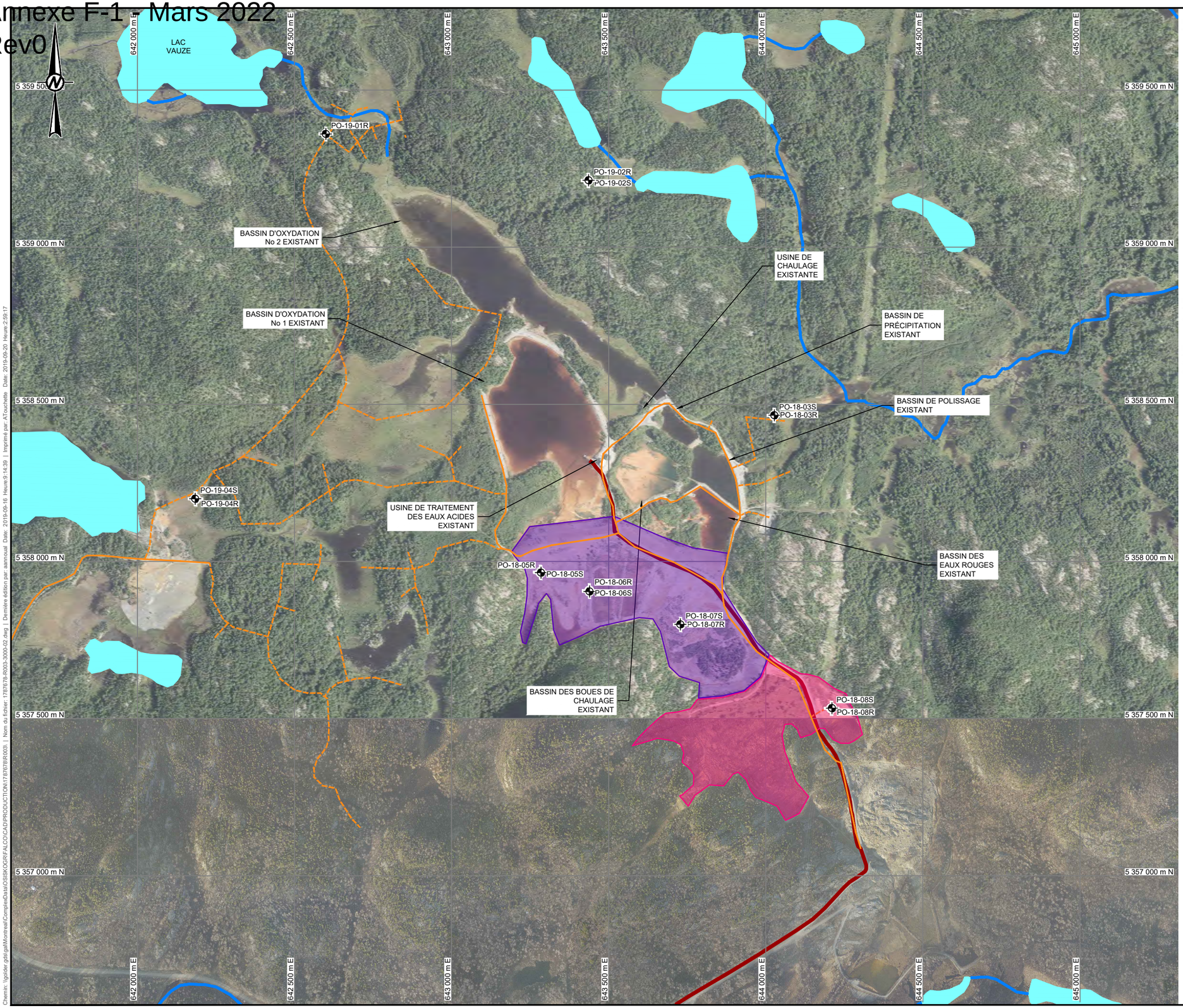
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2011 (révisé 2012). *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales - Cahier 3 - Échantillonnage des eaux souterraines*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2016. *Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés, ISBN 978-2-550-76171-6, 210 p.*

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2019. *Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés, ISBN* 978-2-550-83515-8*,* 219 p. plus annexes.

WSP Canada, 2017. Étude d'impact sur l'environnement, Projet Horne 5, Rouyn-Noranda, Québec (dossier 3211-16-018) – Version finale, 22 décembre 2017, 672 p. plus annexes.

Annexe F-1 - Mars 2022
Rev0



LÉGENDE

- PARC À RÉSIDUS PROPOSÉ
- RUISSEAU
- CHEMIN EXISTANT (WSP, 2018)
- LAC
- PARC À RÉSIDUS HISTORIQUE #1
- PARC À RÉSIDUS HISTORIQUE #2

TRAVAUX RÉALISÉS

- CHEMIN D'ACCÈS
- PUITS D'OBSERVATION (GOLDER 2018-2019)

NOTE(S)

- GRID : NAD-83 UTM ZONE 17

RÉFÉRENCES

- TRACÉ CONDUITE (REÇU DE FALCO, 2017)
- PHOTO AÉRIENNES (REÇU DE FALCO, 2016 ET 2017)

0 200 400
1:6 000 MÈTRES

CLIENT
RESSOURCES FALCO

PROJET
SOMMAIRE DE LA QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE SUITE AUX TRAVAUX D'INVESTIGATION HYDROGÉOLOGIQUE RÉALISÉS EN 2018 ET 2019 SUR LE SITE DES IGRM

TITRE
LOCALISATION DES PUITS D'OBSERVATION AMÉNAGÉS EN 2018 ET 2019

CONSULTANT
GOLDER

AAAA-MM-JJ	2019-11-11
DESSINÉ	A. Annoual
PROJETÉ	J. Giroux
RÉVISÉ	A. Boutin
APPROUVÉ	A. Boutin

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
1787678	R003	0	1

Chemin: \\golder.gds\gal\Montreal\Comptes\Data\OSBK\OGR\FALCO\CAD\PRODUCTION\1787678\R003-3000-02.dwg | Nom du fichier : 1787678-R003-3000-02.dwg | Dernière édition par: aannoual Date: 2019-09-18 Heure:9:14:39 | Imprimé par: ATouchette Date: 2019-09-20 Heure:2:59:17
SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉE: ANSI D
0 25 mm

Tableau 1 : Résultats des échantillons de qualité de l'eau souterraine (2018-2019) 1/2

Paramètres	Unités	Critères et seuils d'alerte[1,2]		Nom du puits / Nom de l'échantillon / Date d'échantillonage / Numéro du certificat analytique												
		RES	RES - seuil d'alerte[a]	PO-19-01R	PO-19-02S	PO-19-02R	PO-18-03S			PO-18-03R		PO-19-04-R	PO-19-04-S		PO-18-05S	
				PO-19-01-R-20190404	PO-19-02-S-20190404	PO-19-02-R-20190404	PO-18-03-S-20181212	DUP-1-20181212	PO-18-03-S-20190328	PO-18-03-R-20181212	PO-18-03-R-20190328	PO-19-04-R-20190605	PO-19-04-S-20190605	DUP-2-20190605?	PO-18-05-S-20181205	PO-18-05-S-20190408
				2019-04-04	2019-04-04	2019-04-04	2018-12-12	2018-12-12	2019-03-28	2018-12-12	2019-03-28	2019-06-05	2019-06-05	2019-06-05	2018-12-05	2019-04-08
				C-253251	C-253252	C-253253	C-248188	C-248189	C-252923	C-248187	C-252922	C-257720	C-257718	C-257719	C-247731	C-253302
Métaux dissous																
Aluminium (Al)	ug/L	-	-	< 0.5	< 0.5	16	< 0.5	< 0.5	< 5	< 0.5	< 0.5	12	< 5	< 5	< 0.5	< 0.5
Antimoine (Sb)	ug/L	1100	550	9.9	< 0.1	1.6	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.1	7.6
Argent (Ag)	ug/L	3.62 [4]	1.81	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Arsenic (As)	ug/L	340	170	0.6	< 0.5	0.7	11	9.9	1.3	10.3	0.6	0.6	0.6	0.5	< 0.5	1.5
Baryum (Ba)	ug/L	1790 [4]	895	24	4.2	12.8	10.7	10.2	13.2	7.5	28.9	32.8	0.6	1	57.6	40.2
Béryllium (Be)	ug/L	-	-	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Bismuth (Bi)	ug/L	-	-	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Bore (B)	ug/L	28000	14000	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	10	< 10	< 10	< 10	< 10	10	< 10
Cadmium (Cd)	ug/L	3 [4]	1.5	< 0.02	0.03	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.04	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.1	0.04	< 0.02
Calcium (Ca)	ug/L	-	-	32100	37500	24200	33700	34600	42000	17500	40700	46400	24200	26200	257000	308000
Chrome (Cr)	ug/L	-	-	< 0.6	0.9	< 0.6	1.4	1.5	< 0.6	1.1	< 0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6	17.5	< 0.6
Chrome hexavalent (VI)	ug/L	16	8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8
Cobalt (Co)	ug/L	370	185	0.6	< 0.5	0.8	0.5	0.5	0.5	1.4	1.9	1.9	4.3	3.8	1.2	0.7
Cuivre (Cu)	ug/L	19.2 [4]	9.6	6.5	1.4	3.1	0.5	0.7	< 0.5	8.3	3.5	< 0.5	2.6	2.3	1.3	< 0.5
Etain (Sn)	ug/L	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Fer (Fe)	ug/L	-	-	30	< 10	60	< 10	< 10	50	< 10	< 10	20	< 10	< 10	6450	3860
Lithium (Li)	ug/L	-	-	5	< 5	8	< 5	< 5	< 5	11	< 5	< 5	< 5	< 5	11	7
Magnésium (Mg)	ug/L	-	-	3040	5750	8590	6750	6870	7380	2890	10200	9860	5080	4620	28400	32000
Manganèse (Mn)	ug/L	5600 [4]	2800	374.8	30.5	243.4	60.6	62.1	205	86.6	527.6	2021	527.3	494.3	2773	1234
Mercure (Hg)	ug/L	0.0013	0.00065	**0.14**	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	**0.03**	**0.09**	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	**0.02**
Molybdène (Mo)	ug/L	29000	14500	3	0.7	1.6	1.1	1.4	3.6	5.8	7.3	8.6	1.3	1.6	17.3	40.2
Nickel (Ni)	ug/L	620 [4]	310	1.5	< 0.5	1.6	1.1	1.1	< 0.5	3.3	2.2	5.7	1	1.2	11	0.9
Plomb (Pb)	ug/L	125 [4]	62.5	0.6	< 0.3	0.9	1	2.1	< 0.3	1.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Potassium (K)	ug/L	-	-	870	500	600	1320	1380	1190	1640	780	590	650	530	10400	17800
Sélénium (Se)	ug/L	62	31	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	1	< 0.5
Silice (Si)	ug/L	-	-	13800	21200	40300	12900	13100	17100	12500	16600	14600	15300	13600	6710	10700
Sodium (Na)	ug/L	-	-	8850	5600	27800	5240	5250	45400	81600	26400	9880	2660	2760	89000	136000
Strontium (Sr)	ug/L	-	-	80	50	127	66	67	140	123	133	58	33	30	765	1120
Tellure (Te)	ug/L	-	-	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	1.2	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Thallium (Tl)	ug/L	-	-	< 0.2	< 0.2	< 0.2	0.3	0.5	< 0.2	0.3	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Titane (Ti)	ug/L	-	-	< 10	< 10	< 10	30	30	< 10	20	< 10	< 10	< 10	< 10	350	< 10
Uranium (U)	ug/L	320 [4]	160	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	6	1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Vanadium (V)	ug/L	-	-	< 0.5	0.9	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0.7	< 0.5	4.3	< 0.5
Zinc (Zn)	ug/L	159 [4]	79.5	3	3	14	1	1	< 1	8	15	< 1	3	< 1	5	1
Paramètres inorganiques																
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	ug N/L	17000 [7]	8500	< 10	80	< 10	60	60	170	20	40	10	< 10	< 10	2770	1830
Bromures (Br-)	ug/L	-	-	< 10	< 10	< 10	60	50	100	60	30	40	40	30	60	100
Chlorures (Cl)	ug/L	860000	430000	1100	< 500	1200	1000	1000	6300	8800	2700	1400	800	600	23300	40500
Cyanates	ug/L	-	-	< 50	< 50	< 50	< 10	< 10	< 50	< 10	< 50	< 10	10	< 10	< 10	< 50
Cyanures disponibles	ug/L	22	11	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	< 1	< 1	6	< 1
Cyanures libres	ug/L	-	-	< 1	< 1	< 1	1	< 1	< 1	1	< 1	< 1	< 1	< 1	6	< 1
Cyanures totaux	ug/L	-	-	< 1	< 1	< 1	1	1	< 1	1	< 1	< 1	< 1	< 1	12	3
Fluorures (F)	ug/L	4000 [4]	2000	130	60	90	70	70	110	170	120	60	60	60	550	710
Nitrates (N)	ug N/L	300000	150000	740	60	30	80	90	40	70	30	< 10	30	< 10	50	30
Nitrites (N)	ug N/L	60 [8]	30	20	10	20	30	20	20	30	20	30	30	< 10	30	20
Phosphore total (P)	ug/L	1000	500	80	**650**	70	**1510**	**1620**	**1890**	130	50	40	20	60	**780**	**2030**
Sulfates (SO4)	ug/L	-	-	15400	10300	24500	19400	19300	136000	61100	44900	48200	13600	15900	976000	1089000
Sulfures (S^{2-})	ug/L	55 [9]	27.5	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	**110**	< 30
Thiocyanates	ug/L	-	-	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	20900
Thiosulfates	ug/L	-	-	< 130	< 130	< 130	< 20	< 20	< 20	< 20	< 130	< 20	< 20	< 20	< 20	1200
Paramètres organiques																
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	ug/L	2800	1400	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	100	< 100
Paramètres physico-chimiques																
Alcalinité	ug CaCO3/L	-	-	65000	89000	78000	97000	97000	94000	80000	102000	144000	78000	79000	50000	55000
Bicarbonates (comme CaCO3)	ug CaCO3/L	-	-	65000	89000	78000	97000	97000	94000	80000	102000	136000	72000	74000	50000	55000
Carbonate (comme CaCO3)	ug CaCO3/L	-	-	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	7000	6000	6000	< 2000	< 2000
Conductivité	µmhos/cm	-	-	204	240	240	267	268	534	355	344	427	213	210	1947	2278
Conductivité - *in situ terrain*	µmhos/cm [10]	-	-	166	201	204	207		520	293	300	374	188		1736	1661
Dureté	ug CaCO3/L	-	-	78000	144000	83000	247000	237000	297000	75000	122000	154000	80000	79000	732000	780000
Oxygène dissous - *in situ terrain*	mg/L	-	-	69.2	4.3	5.49	1.36		0.0	4.86	3.22	0.73	0		3.72	0.00
pH	-	-	-	7.81	7.88	7.93	8.12	8.13	7.86	8.07	7.86	8.35	8.33	8.32	7.16	7.25
pH - *in situ terrain*	-	-	-	6.55	7.45	6.57	7.97		7.23	7.83	6.73	7.9	7.74		7.12	7.17
Potentiel d'Oxydo-réduction - *in situ terrain*	mV	-	-	12.2	-45.4	4.5	16.6		-20.5	122.6	1.1	-48.4	-28.6		-1.8	-46.2
Solides dissous totaux	ug/L	-	-	136000	160000	160000	178000	178000	356000	236000	229000	285000	142000	140000	1298000	1518000
Solides totaux	ug/L	-	-	220000	1692000	176000	3570000	3634000	4166000	442000	382000	278000	372000	326000	1618000	9486000
Température - *in situ terrain*	°C	-	-	5.03	2.04	2.73	4.43		5.14	-0.24	4.98	9.00	9.28		2.04	2.62
Turbidité - *in situ terrain*	TDS ppm	-	-	1	2	1	0.134		2	0.190	2	187	94		1.128	4

EC: Critère "Eau de consommation" de l'Annexe 7 du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019).

RES: Critère "Résurgence dans l'eau de surface" de l'Annexe 7 du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019).

[a]: Les seuils d'alerte sont définis comme étant 50% de la valeur de leur critère respectif.

[1]: Des critères de qualité de l'eau ne sont pas publiés ni établis pour tous les paramètres ou pour tous les usages.

[2]: Les critères de qualité sont exprimés en concentrations maximales acceptables (CMA).

[3]: Des objectifs d'ordre esthétiques sont disponibles pour certains paramètres. Les objectifs esthétiques élaborés par Santé Canada ou par l'OMS ont été retenus à cette fin.

[4]: Critère variant avec la dureté de l'eau de surface dans laquelle l'eau souterraine fait resurgence. Les valeurs ont été calculées à partir d'une dureté de 140 mg/L en équivalent $CaCO_3$.

[5]: […] concentration dans l'eau potable qui représente un risque sanitaire « essentiellement négligeable ». Ce critère est utilisé dans un contexte de prévention de la contamination de l'eau souterraine et ne considère pas la faisabilité technique.

[6]: Critère de qualité qualifié de provisoire selon la définition de l'organisme qui l'a établi.

[7]: Le critère de qualité pour ce paramètre varie avec le pH et la température de l'eau de surface dans laquelle l'eau souterraine fait résurgence. Des valeurs de 7.2 (pH) et 20°C ont été utilisées.

[8]: Le critère de qualité pour les nitrites varie selon les teneurs en chlorures dans l'eau de surface dans laquelle l'eau souterraine fait résurgence. La valeur utilisée est applicable à des concentrations en chlorures inférieures à 2mg/L.

[9]: Concentration en sulfure dissous (S^{2-}) qui assure le respect d'un critère de 3.2 µg/L en sulfure d'hydrogène (H_2S), calculée en fonction du pH moyen du milieu récepteur (7.2).

10 : Mesure de conductivité in situ sans compensation pour la température

Concentration supérieure au seuil d'alerte RES

Concentration supérieure au critère RES

Tableau 1 : Résultats des échantillons de qualité de l'eau souterraine (2018-2019) 2/2

Paramètres	Unités	Critères et seuils d'alerte[1,2]		Nom du puits / Nom de l'échantillon / Date d'échantillonage / Numéro du certificat analytique													
				PO-18-05R		PO-18-06S		PO-18-06R			PO-18-07S		PO-18-07R		PO-18-08S		PO-18-08R	
		RES	RES - seuil d'alerte[a]	PO-18-05-R-20181211	PO-18-05-R-20190408	PO-18-06-S-20181205	PO-18-06-S-20190409	PO-18-06-R-20181210	PO-18-06-R-20190409	DUP-2-20190409	PO-18-07-S-20181211	PO-18-07-S-20190409	PO-18-07-R-20181213	PO-18-07-R-20190605	PO-18-08-S-20181204	PO-18-08-S-20190409	PO-18-08-R-20181204	PO-18-08-R-20190409
				2018-12-11	2019-04-08	2018-12-05	2019-04-09	2018-12-10	2019-04-09	2019-04-09	2018-12-11	2019-04-09	2018-12-13	2019-06-05	2018-12-04	2019-04-09	2018-12-04	2019-04-09
				C-248105	C-253301	C-247730	C-253483	C-247907	C-253482	C-253484	C-248106	C-253485	C-248209	C-257717	C-247646	C-253487	C-247645	C-253486
Métaux dissous																		
Aluminium (Al)	ug/L	-	-	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 5	< 0.5	< 0.5	4020	10050
Antimoine (Sb)	ug/L	1100	550	< 0.1	< 0.1	0.3	< 0.1	15.1	< 0.1	< 0.1	0.3	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Argent (Ag)	ug/L	3.62 [4]	1.81	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Arsenic (As)	ug/L	340	170	8.3	0.9	< 0.5	0.5	168.5	1	1	12.8	< 0.5	10.7	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	4.2
Baryum (Ba)	ug/L	1790 [4]	895	15.4	40.3	26.3	23.7	37.7	63.2	64	64.9	22.1	20.7	15.1	46.3	24.2	18.9	3
Béryllium (Be)	ug/L	-	-	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0.6	1.5
Bismuth (Bi)	ug/L	-	-	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Bore (B)	ug/L	28000	14000	< 10	< 10	< 10	< 10	150	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	140	100
Cadmium (Cd)	ug/L	3 [4]	1.5	0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.07	< 0.02	1.37	**2.02**	< 0.02	< 0.02	**25.56**	**52.84**
Calcium (Ca)	ug/L	-	-	32900	51900	95800	308000	357000	219000	221000	205000	462000	321000	237000	379000	413000	201000	190000
Chrome (Cr)	ug/L	-	-	0.7	< 0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6	1.5	1.6	1.2	< 0.6	3.3	< 0.6	0.8	< 0.6	2.7	3.1
Chrome hexavalent (VI)	ug/L	16	8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8
Cobalt (Co)	ug/L	370	185	2.4	0.7	< 0.5	0.8	22.7	53.8	52.6	1	< 0.5	6.1	12	0.6	< 0.5	157.1	166.5
Cuivre (Cu)	ug/L	19.2 [4]	9.6	2.2	< 0.5	< 0.5	< 0.5	**94**	0.8	0.6	0.8	< 0.5	3.1	**12.9**	1.6	< 0.5	**1524**	**1503**
Etain (Sn)	ug/L	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Fer (Fe)	ug/L	-	-	30	130	10	350	40	48900	48100	380	880	190	80	450	430	53800	39900
Lithium (Li)	ug/L	-	-	< 5	< 5	< 5	6	< 5	< 5	< 5	10	15	< 5	< 5	174	160	12	12
Magnésium (Mg)	ug/L	-	-	3560	4090	10500	35600	71000	67700	63900	24200	39400	50400	40200	38600	63700	45700	44800
Manganèse (Mn)	ug/L	5600 [4]	2800	355.3	980.7	272.3	626.9	448.4	**26960**	**25830**	283.1	558.8	**4930**	**9257**	965.5	624.3	**11480**	**8530**
Mercure (Hg)	ug/L	0.0013	0.00065	< 0.01	**0.03**	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Molybdène (Mo)	ug/L	29000	14500	1.3	2.3	10.1	40.8	22.8	< 0.5	0.7	40.4	72.5	< 0.5	< 0.5	8.7	10.7	1.7	1.6
Nickel (Ni)	ug/L	620 [4]	310	6.2	1.6	5.5	< 0.5	45.6	5.4	6	6.8	< 0.5	14.6	7.1	17.9	< 0.5	178	178.3
Plomb (Pb)	ug/L	125 [4]	62.5	0.7	< 0.3	< 0.3	< 0.3	0.6	< 0.3	< 0.3	2.8	< 0.3	1.7	< 0.3	< 0.3	0.4	< 0.3	< 0.3
Potassium (K)	ug/L	-	-	510	390	5890	17900	31800	2820	2670	12600	18600	1320	1040	23400	25900	2240	1810
Sélénium (Se)	ug/L	62	31	< 0.5	< 0.5	0.8	< 0.5	3.4	1.6	0.9	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0.7	< 0.5	2.2	25.4
Silice (Si)	ug/L	-	-	13200	22200	3400	5100	12500	29200	28100	4420	5920	22300	26400	3980	5660	20300	41600
Sodium (Na)	ug/L	-	-	19600	13500	35500	133000	195000	64300	62500	74100	144000	24500	16800	107000	79000	77100	40200
Strontium (Sr)	ug/L	-	-	59	97	281	930	1390	485	471	645	1450	219	257	708	948	336	320
Tellure (Te)	ug/L	-	-	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Thallium (Tl)	ug/L	-	-	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	0.4	< 0.2	1.1	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Titane (Ti)	ug/L	-	-	30	< 10	130	< 10	< 10	< 10	< 10	260	< 10	400	< 10	410	< 10	300	< 10
Uranium (U)	ug/L	320 [4]	160	< 1	< 1	< 1	< 1	2	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Vanadium (V)	ug/L	-	-	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	2.2	2.3	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Zinc (Zn)	ug/L	159 [4]	79.5	**240**	13	< 1	< 1	8	36	33	7	< 1	15	28	2	< 1	**12760**	**19620**
Paramètres inorganiques																		
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	ug N/L	17000 [7]	8500	260	2610	880	2610	3210	4660	5230	1640	3450	60	30	990	50	460	120
Bromures (Br-)	ug/L	-	-	< 10	< 10	20	< 10	300	320	270	< 10	90	140	70	60	30	50	80
Chlorures (Cl)	ug/L	860000	430000	2100	900	13500	28000	9000	5500	5800	6600	12000	1000	1100	18000	7900	10000	4300
Cyanates	ug/L	-	-	< 10	< 50	< 10	< 50	< 10	< 50	< 500	< 10	< 50	< 10	< 10	< 10	< 50	< 10	< 50
Cyanures disponibles	ug/L	22	11	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	2	< 1	< 1	1	< 1	1	< 1
Cyanures libres	ug/L	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	3	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Cyanures totaux	ug/L	-	-	< 1	< 1	3	< 1	< 1	< 1	< 1	3	5	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Fluorures (F)	ug/L	4000 [4]	2000	100	90	550	1260	60	50	50	720	1340	40	30	310	500	330	400
Nitrates (N)	ug N/L	300000	150000	< 10	20	70	40	50	20	10	< 10	50	< 10	40	110	30	80	20
Nitrites (N)	ug N/L	60 [8]	30	< 10	20	20	20	30	30	30	< 10	20	< 10	20	20	20	20	20
Phosphore total (P)	ug/L	1000	500	150	40	**900**	**1420**	**34900**	**5960**	**6800**	230	**550**	80	40	**1290**	130	300	100
Sulfates (SO4)	ug/L	-	-	46000	40100	337000	1172000	612000	810000	816000	678000	1490000	801000	743000	1435000	1474000	1139000	887000
Sulfures (S^2)	ug/L	55 [9]	27.5	**50**	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	**40**	**70**	< 30	< 30	< 30	**110**	**70**	< 30
Thiocyanates	ug/L	-	-	< 50	< 50	< 50	18500	11700	< 50	< 50	< 50	1580	< 50	< 50	< 50	< 130	< 50	< 50
Thiosulfates	ug/L	-	-	< 20	< 130	2470	1600	< 20	< 130	< 20	< 20	< 130	< 20	450	< 20	< 20	< 20	< 130
Paramètres organiques																		
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	ug/L	2800	1400	< 100	< 100	100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	100	< 100	< 100	< 100
Paramètres physico-chimiques																		
Alcalinité	ug CaCO3/L	-	-	62000	96000	31000	26000	174000	224000	258000	29000	17000	159000	95000	35000	21000	19000	6000
Bicarbonates (comme CaCO3)	ug CaCO3/L	-	-	62000	96000	31000	26000	174000	224000	258000	29000	17000	160000	95000	35000	21000	19000	6000
Carbonate (comme CaCO3)	ug CaCO3/L	-	-	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000
Conductivité	µmhos/cm	-	-	268	330	787	2226	1464	1804	1790	1407	2673	1726	1605	2507	2559	1957	1704
Conductivité - *in situ terrain*	µmhos/cm [10]	-	-	217	233	675	1854	1074	1526		991	2217	1261	1508	2665	2121	2101	1398
Dureté	ug CaCO3/L	-	-	110000	133000	340000	< 1000	931000	825000	823000	637000	1411000	1032000	738000	1100000	1367000	707000	637000
Oxygène dissous - *in situ terrain*	mg/L	-	-	3.55	1.48	4.02	0	2.79	0.43		1.56	0.00	2.5	0.18	1.97	0.00	8.49	0.00
pH	-	-	-	7.53	7.73	7.89	6.88	6.61	6.6	6.6	7.58	7.06	7.23	6.9	7.52	7.16	5.29	4.66
pH - *in situ terrain*	-	-	-	7.33	6.83	7.92	7.43	6.69	6.26		7.38	8.39	6.93	6.3	7.8	8.14	5.4	4.8
Potentiel d'Oxydo-réduction - *in situ terrain*	mV	-	-	149.9	-40.7	-22.1	-62.0	-80.6	-66.6		104.5	-158.8	46.6	-41.2	54.4	-172.8	49.3	63.8
Solides dissous totaux	ug/L	-	-	179000	220000	525000	1484000	976000	1202000	1194000	938000	1782000	1151000	1070000	1671000	1706000	1304000	1136000
Solides totaux	ug/L	-	-	400000	230000	2060000	4595000	30632000	25280000	19076000	1140000	2466000	1412000	1522000	20100000	2530000	2088000	1672000
Température - *in situ terrain*	°C	-	-	3.26	1.53	1.15	4.46	2.72	4.51		5.06	5.71	2.27	9.14	-0.28	5.54	0.27	5.27
Turbidité - *in situ terrain*	TDS g/L	-	-	0.141	1	0.439	5	0.698	4		0.644	1	0.819	755	1.732	3	1.365	1

EC: Critère "Eau de consommation" de l'Annexe 7 du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019).

RES: Critère "Résurgence dans l'eau de surface" de l'Annexe 7 du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019).

[a]: Les seuils d'alerte sont définis comme étant 50% de la valeur de leur critère respectif.

[1]: Des critères de qualité de l'eau ne sont pas publiés ni établis pour tous les paramètres ou pour tous les usages.

[2]: Les critères de qualité sont exprimés en concentrations maximales acceptables (CMA).

[3]: Des objectifs d'ordre esthétiques sont disponibles pour certains paramètres. Les objectifs esthétiques élaborés par Santé Canada ou par l'OMS ont été retenus à cette fin.

[4]: Critère variant avec la dureté de l'eau de surface dans laquelle l'eau souterraine fait resurgence. Les valeurs ont été calculées à partir d'une dureté de 140 mg/L en équivalent $CaCO_3$.

[5]: [...] concentration dans l'eau potable qui représente un risque sanitaire « essentiellement négligeable ». Ce critère est utilisé dans un contexte de prévention de la contamination de l'eau souterraine et ne considère pas la faisabilité technique.

[6]: Critère de qualité qualifié de provisoire selon la définition de l'organisme qui l'a établi.

[7]: Le critère de qualité pour ce paramètre varie avec le pH et la température de l'eau de surface dans laquelle l'eau souterraine fait résurgence. Des valeurs de 7.2 (pH) et 20°C ont été utilisées.

[8]: Le critère de qualité pour les nitrites varie selon les teneurs en chlorures dans l'eau de surface dans laquelle l'eau souterraine fait résurgence. La valeur utilisée est applicable à des concentrations en chlorures inférieures à 2mg/L.

[9]: Concentration en sulfure dissous (S^2) qui assure le respect d'un critère de 3.2 µg/L en sulfure d'hydrogène (H_2S), calculée en fonction du pH moyen du milieu récepteur (7.2).

10 : Mesure de conductivité in situ sans compensation pour la température

Concentration supérieure au seuil d'alerte RES

Concentration supérieure au critère RES

Tableau 2: Résultats des échantillons historiques de qualité de l'eau souterraine (Golder, 1998)

Paramètres	Unités	Critères[1,2]			Nom du puits / Date de forage										
		RES		RES- Seuil d'alerte[3]	F15	F16	F17	F18	F19	F20	G2	G3	G4	G5	Puits Norbec
					1995-10-25	1995-10-26	1995-10-28	1995-10-27	1995-10-27	1995-10-29	1995-07-01	1995-06-30	1995-06-29	1995-06-28	1995
Métaux dissous															
Aluminium (Al)	ug/L	-		-	50	50	60	50	60	80	50	60	50	50	3650
Arsenic (As)	ug/L	340		170	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50
Baryum (Ba)	ug/L	1790	[4]	895	21	15	43	29	21	29	23	< 5	< 5	61	-
Béryllium (Be)	ug/L	-		-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	-
Bismuth (Bi)	ug/L	-		-	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	-
Bore (B)	ug/L	28000		14000	< 500	< 500	< 500	< 500	< 500	< 500	< 500	< 500	< 500	< 500	-
Cadmium (Cd)	ug/L	3	[4]	1.5	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	-
Calcium (Ca)	ug/L	-		-	175000	204000	405000	123000	449000	63000	240000	12000	597000	187000	328000
Chrome (Cr)	ug/L	-		-	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	-
Cobalt (Co)	ug/L	370		185	< 50	150	100	< 50	70	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	-
Cuivre (Cu)	ug/L	19.2	[4]	9.6	**20**	**10**	**10**	**10**	**10**	**10**	**20**	**10**	**30**	**20**	**3120**
Fer (Fe)	ug/L				580	22300	204000	3320	246000	139000	20	20	114000	140	4640
Magnésium (Mg)	ug/L	-		-	35800	40100	119000	30700	145000	14300	74000	1030	84100	25100	48700
Manganèse (Mn)	ug/L	5600	[4]	2800	1730	**5040**	**60100**	**6790**	**24900**	**3640**	940	10	2160	910	2040
Nickel (Ni)	ug/L	620	[4]	310	< 50	80	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50
Plomb (Pb)	ug/L	125	[4]	62.5	< 50	60	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50
Potassium (K)	ug/L	-		-	12700	3680	8140	4540	7910	2190	60800	8770	3910	1890	5700
Sélénium (Se)	ug/L	62		31	< 60	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	-
Silice (Si)	ug/L	-		-	5500	5900	8900	7300	13100	5800	1200	1500	4500	6300	-
Sodium (Na)	ug/L	-		-	64100	79900	63000	53000	16900	2130	253000	152000	15100	20700	45300
Zinc (Zn)	ug/L	159	[4]	79.5	**120**	**2430**	**360**	30	**110**	**200**	30	40	**160**	30	**21100**
Paramètres inorganiques															
Chlorures (Cl)	ug/L	860000		430000	8300	3900	2800	6100	2800	8300	6100	6100	6100	1700	-
Phosphore (P)	ug/L	1000		500	380	< 200	250	< 200	< 200	< 200	**560**	**2050**	200	< 200	-
Sulfates (SO4)	ug/L	-		-	351000	886000	2061000	125000	2138000	458000	1557000	311000	2168000	412000	1161000
Thiosulfates	ug/L	-		-	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000
Paramètres physico-chimiques															
Alcalinité	ug/L CaCO3	-		-	353000	40000	71000	436000	82000	7000	54000	57000	47000	185000	116000
Conductivité	µmhos/cm	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxygène dissous	ug/L	-		-	2000	4500	3750	4500	6700	5000	2100	1000	1750	1400	-
pH		-		-	6.8	6.9	6.3	6.9	6.3	6.3	7	8.6	7	7.3	7
Potentiel oxydo-réduction	mV	-		-	170	72	35	57	37	94	82	< 52	41	102	-

Notes		Dépassements relatifs aux critères	
EC: Critère "Eau de consommation" de l'Annexe 7 du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019).	[2]: Les critères de qualité sont exprimés en concentrations maximales acceptables (CMA).		Concentration supérieure au seuil d'alerte RES[3]
RES: Critère "Résurgence dans l'eau de surface" de l'Annexe 7 du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019).	[3]: Les seuils d'alerte sont définis comme étant 50% de la valeur de leur critère respectif.		Concentration supérieure au critère RES
[1]: Des critères de qualité de l'eau ne sont pas publiés ni établis pour tous les paramètres ou pour tous les usages.	[4]: Critère variant avec la dureté de l'eau de surface dans laquelle l'eau souterraine fait resurgence. Les valeurs ont été calculées à partir d'une dureté de 140 mg/L en équivalent $CaCO_3$.		

Hélène Cartier
Vice-présidente, Environnement et développement durable
Ressources Falco Ltée.

Reference No. GAL115-1787678-RF-Rev1
12 décembre 2019

ANNEXE A

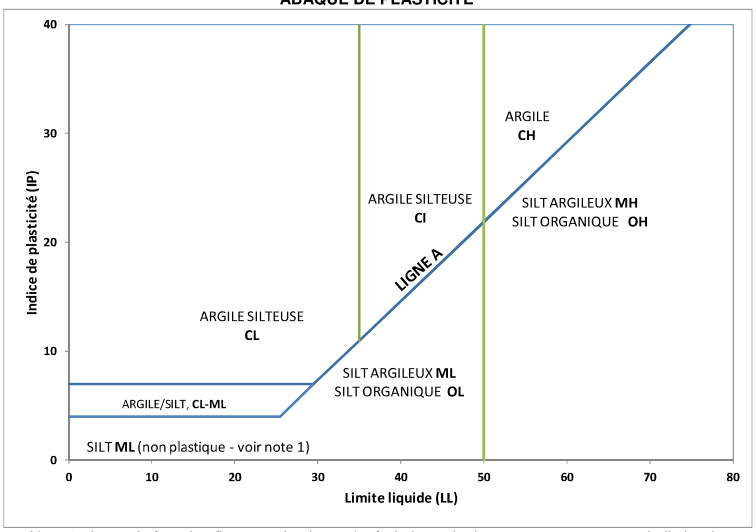
Journaux de forage

MÉTHODE DE CLASSIFICATION DES SOLS

Organique ou Inorgani-que	Groupe de sol	Type de Sol		Granulométrie ou plasticité	$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}}$	$Cc = \frac{D_{30}^2}{D_{10} x D_{60}}$	Contenu organi-que	Symbole du groupe SUCS	Nom du groupe
INORGANIQUE (Contenu organique <30% en masse)	SOLS À GRAINS GROSSIERS (>50% en masse est plus gros que 0,075 mm)	GRAVIERS (> 50 % en masse des grains grossiers plus gros que 4,75 mm)	Graviers contenant < 12 % de fines (masse)	Mal étalé	<4	≤1 ou ≥3	<30%	GP	GRAVIER
				Bien étalé	≥4	1 à 3		GW	GRAVIER
			Graviers contenant > 12 % de fines (masse)	En-dessous de la ligne A	n/a			GM	GRAVIER SILTEUX
				Au-dessus de la ligne A	n/a			GC	GRAVIER ARGILEUX
		SABLES (> 50 % en masse des grains grossiers plus petits que 4,75 mm)	Sables contenant< 12 % de fines (en masse)	Mal étalé	<6	≤1 ou ≥3		SP	SABLE
				Bien étalé	≥6	1 à 3		SW	SABLE
			Sables contenant > 12 % de fines (en masse)	En-dessous de la ligne A	n/a			SM	SABLE SILTEUX
				Au-dessus de la ligne A	n/a			SC	SABLE ARGILEUX

Organique ou inorgani-que	Groupe de sol	Type de sol	Essai de laboratoire	Indicateurs de terrain				Contenu organi-que	Symbole du groupe SUCS	Nom du groupe
				Dilatance	Résistan-ce à sec	Diamètre du cylindre	Résistance (cylindre =3 mm)			
INORGANIQUE (Teneur en matière organique < 30 % en masse)	SOLS À GRAINS FINS (dont > 50 % en masse est composé de grains plus petits que 0,075 mm)	SILTS (En-dessous de la ligne A)	Limite de liquidité< 50	Rapide	Aucune	> 6 mm	s/o (impossible de rouler un cylindre=3 mm)	< 5 %	ML	SILT
				Lente	Aucune à faible	3 mm à 6 mm	Absence à faible	< 5 %	ML	SILT ARGILEUX
				Lente à très lente	Faible à moyenne	3 mm à 6 mm	Faible	5 % à 30 %	OL	SILT ORGANIQUE
			Limite de liquidité > 50	Lente à très lente	Faible à moyenne	3 mm à 6 mm	Faible à moyenne	< 5 %	MH	SILT ARGILEUX
				Aucune	Moyenne à élevée	1 mm à 3 mm	Moyenne à élevée	5 % à 30 %	OH	SILT ORGANIQUE
		ARGILES (Au-dessus de la ligne A)	Limite de liquidité < 35	Aucune	Faible à moyenne	~ 3 mm	Faible à moyenne	0 % à 30 %	CL	ARGILE SILTEUSE
			Limite de liquidité : 35 à 50	Aucune	Moyenne à élevée	1 mm à 3 mm	Moyenne		CI	ARGILE SILTEUSE
			Limite de liquidité > 50	Aucune	Élevée	<1 mm	Élevée		CH	ARGILE
SOLS À FORTE COMPOSAN-TE ORGANIQUE (Contenu en matières organiques > 30 % en masse)		Mélanges de tourbe et de sols minéraux						30 % à 75 %	PT	TOURBE SILTEUSE ou SABLEUSE
		Prédominance de tourbe; peut contenir un peu de sol minéral, tourbe fibreuse ou amorphe						75 % à 100 %		TOURBE

ABAQUE DE PLASTICITÉ



Note 1 : Les sols à grains fins non plastiques (c.-à-d., les sols dont on ne peut mesurer la limite de plasticité LP) sont appelés SILT.

Symbole composé — Un symbole composé est formé de deux symboles séparés par un trait d'union (p.ex. GP-GM, SW-SC, CL-ML). Ce type de symbole est employé lorsque le sol contient entre 5 et 12 % de particules fines (c.-à-d., se situant entre le sable « propre » et « sale ») ou lorsque les valeurs de la limite de liquidité et de l'indice de plasticité se situent dans la région dédiée au CL-ML dans le graphique de plasticité.

Symbole de limite — Un symbole de limite est formé de deux symboles séparés par une barre oblique (p.ex. CL/CI, GM/SM, CL/ML). Il convient d'utiliser ce symbole lorsque le sol a été identifié comme ayant des propriétés qui se situent dans la transition entre des matériaux similaires.

Note : Toutes les proportions sont exprimées sous forme de masse.

SYMBOLES ET TERMES UTILISÉS SUR LES JOURNAUX DE FORAGE ET RAPPORTS DE TRANCHÉE EXPLORATOIRE

CLASSES GRANULOMÉTRIQUES

Classes	Sous-classes	Millimètres	Pouces (tamis standard US)
BLOC	-	>300	>12
CAILLOU	-	75 à 300	3 à 12
GRAVIER	grossier fin	19 à 75 4,75 à 19	0,75 à 3 (4) à 0,75
SABLE	grossier moyen fin	2,0 à 4,75 0,425 à 2,0 0,075 à 0,425	(10) à (4) (40) à (10) (200) à (40)
SILT/ARGILE	classé selon la plasticité	<0,075	< (200)

QUALIFICATIFS DES COMPOSANTES SECONDAIRES ET MINEURES

Pourcentage en masse	Qualificatif
≤ 5	trace
5 à 12	un peu de
12 à 35	Nom de sol primaire avec l'adjectif "graveleux, sableux, SILTEUX ou ARGILEUX"
>35	'et' est utilisé pour combiner les composantes majeures (*i.e.,* SABLE et GRAVIER, SABLE et ARGILE)

RÉSISTANCE À LA PÉNÉTRATION

Résistance à la pénétration standard, N:
Le nombre de coups d'un marteau de 63,5 kg, tombant d'une hauteur de 760 mm, nécessaire pour enfoncer un échantillonneur de 50 mm de diamètre sur une longueur de 300 mm.

PTI: Échantillonneur avancé par le poids de l'échantillonneur et des tiges
MAN: Échantillonneur avancé par pression manuelle
PM: Échantillonneur avancé par le poids statique du marteau
PH: Échantillonneur avancé par pression hydraulique

Essai au piézocône (CPT)
Un pénétromètre à pointe conique de 60° et de 10 cm^2 de surface, poussé dans le sol à une vitesse de 2 cm/s. Des capteurs électroniques mesurent la résistance en pointe (q_t), la pression interstitielle (u) et la friction latérale à des intervalles de pénétration de 25 mm.

Résistance à la pénétration au cône dynamique, N_d:
Le nombre de coups d'un marteau de 63,5 kg, tombant d'une hauteur de 760 mm, nécessaire pour enfoncer sans tubage et sur une longueur de 300 mm un cône de 60°et de 50 mm de diamètre, attaché à des tiges de forage de calibre "A".

TYPES D'ÉCHANTILLON

EB	Échantillon en bloc
ED	Échantillon délavé
EF	Échantillon de fragments
EP	Échantillonneur à piston
ET	Échantillon à la tarière
CF	Cuillère fendue
CR	Carotte de roc
CS	Carotte de sol (Géoprobe)
TS	Tube Shelby

ANALYSES

w	Teneur en eau
LP	Limite plastique
LL	Limite liquide
C	Consolidation oedométrique
AC	Analyse chimique (se référer au texte)
D_R	Densité relative des grains solides
M	Granulométrie par tamisage mécanique
MH	Granulométrie combinée par tamisage et à l'aide d'un hydromètre (H)
MO	Teneur en matière organique
SO_4	Concentration en sulfates solubles
γ	Poids volumique

SIGNES VISUELS DE CONTAMINATION

A	Absent
F	Faible
M	Modéré
P	Prononcé

Si une odeur a été consignée pour les échantillons, il s'agit de celle qui a été perçue de façon fortuite au cours des travaux. Les échantillons de sol n'ont pas été sentis de façon délibérée.

SOLS PULVÉRULENTS (DÉPOURVUS DE COHÉSION)

Compacité

Terme	'N' (coups/0,3m) [1,2]
Très lâche	0 à 4
Lâche	4 à 10
Compact	10 à 30
Dense	30 à 50
Très Dense	>50

1. Valeurs 'N' conformes à la norme ASTM D 1586 mais non corrigées pour les effets de la contrainte verticale ou le transfert d'énergie.
2. La définition des descriptions de compacité est basée sur les intervalles de valeurs 'N' établies par Terzaghi et Peck (1967) et correspond à des valeurs moyennes typiques N_{60}.

Condition d'humidité au chantier

Terme	Description
Sec	Le sol s'écoule librement entre les doigts.
Humide	Le sol est plus foncé qu'à l'état sec et peut sembler frais au toucher.
Saturé	Semblable à humide, mais avec présence d'eau libre lorsque manipulé.

SOLS COHÉRENTS

Consistence

Terme	Résistance au cisaillement non drainé (kPa)	'N' (coups/0,3m)
Très mou	<12	0 à 2
Mou	12 à 25	2 à 4
Ferme	25 à 50	4 à 8
Raide	50 à 100	8 à 15
Très raide	100 à 200	15 à 30
Dur	>200	>30

1. Valeurs 'N' conformes à la norme ASTM D 1586 mais non corrigées pour les effets de la contrainte verticale ou le transfert d'énergie.

Teneur en eau

Terme	Description
w < LP	Le matériau est estimé être plus sec que sa limite plastique.
w ~ LP	Le matériau est estimé être près de sa limite plastique.
w > LP	Le matériau est estimé être plus humide que sa limite plastique.

TERMINOLOGIE RELIÉE À LA DESCRIPTION GÉOTECHNIQUE DU ROC ET DE SA LITHOLOGIE

ÉTAT D'ALTÉRATION

Frais (W1): aucun signe visible d'altération

Légèrement altéré (W2): altération pénétrante se développant à la surface des discontinuités ouvertes avec seulement une faible altération du roc même.

Modérément altéré (W3): l'altération s'étend dans la masse du roc mais celui-ci est n'est pas friable.

Fortement altéré (W4): l'altération s'étend dans toute la masse du roc et celui-ci est partiellement friable.

Complètement altéré (W5): le roc est complètement décomposé et possède une condition friable mais sa texture et sa structure sont préservées.

Sol résiduel (W6) : le roc est complètement décomposé. La structure et la texture de la masse rocheuse sont détruites.

ÉPAISSEUR DES LITS

Terme	Epaisseur des lits
Litage très épais	Plus de 2 m
Litage épais	0,6 m à 2 m
Litage moyen	0,2 m à 0,6 m
Litage mince	60 mm à 0,2 m
Litage très mince	20 mm à 60 mm
Laminé	6 mm à 20 mm
Finement laminé	Moins de 6 mm

JOINT OU ESPACEMENT DE LA FOLIATION

Terme	Espacement
Très large	Plus de 3 m
Large	1 à 3 m
Modérément rapproché	0,3 à 1 m
Rapproché	50 à 300 mm
Très rapproché	Moins de 50 mm

GROSSEUR DES GRAINS

Terme	Taille
Très gros grains	Plus de 60 mm
Gros grains	2 à 60 mm
Grains moyens	60 microns à 2 mm
Grains fins	2 à 60 microns
Grains très fins	Moins de 2 microns

RÉSISTANCE DU ROC

Terme	Résistance en compression uniaxiale
Extrêmement faible (R0)	0,25 à 1 MPa
Très faible (R1)	1 à 5 MPa
Faible (R2)	5 à 25 MPa
Moyenne (R3)	25 à 50 MPa
Forte (R4)	50 à 100 MPa
Très forte (R5)	100 à 250 MPa
Extrêmement forte (R6)	Plus de 250 MPa

CONDITION DES CAROTTES

Récupération totale de la carotte (TCR)

Le pourcentage de roc récupéré, sans égard à la longueur ou à la qualité des morceaux. Ce pourcentage se mesure relativement à la course totale forée.

Récupération solide de la carotte (ASCR)

Le pourcentage de carotte de forage solide récupérée, mesuré dans l'axe de la carotte mais sans égard à la longueur des morceaux. Ce pourcentage se mesure relativement à la course totale forée.

Indice de désignation de la qualité du roc (RQD)

Le pourcentage de carotte de forage solide récupérée dont les morceaux ont plus de 100 mm de longueur. Ce pourcentage se mesure relativement à la course totale forée et ne tient pas compte des fractures d'origine mécanique.

Terme	RQD
Très mauvais	0 à 25%
Mauvais	25 à 50%
Moyen	50 à 75%
Bon	75 à 90%
Excellent	90 à 100%

DONNÉES SUR LES DISCONTINUITÉS

Indice de fracturation

Le nombre de discontinuités naturelles (séparations physiques) par mètre de carotte de roc.

Pendage par rapport à l'axe de la carotte

L'angle de la discontinuité relativement à l'axe longitudinal de la carotte. Dans un forage vertical, une discontinuité ayant un angle de 90° est horizontale.

Description et notes

Une description abrégée des discontinuités, soit celles d'origine naturelle telles les fractures, les plans de litage et de foliation ou les cassures d'origine mécanique causées par le forage, telles l'éclatement du roc et la séparation mécanique des surfaces de foliation ou de litage. Des informations additionnelles concernant la nature des surfaces fracturées et le remplissage des joints sont également fournies.

Abréviations

JN	Joint	PL	Plan
FLT	Faille	CU	Incurvé
SH	Cisaillement	UN	Ondulé
VN	Veine	IR	Irrégulier
FR	Fracture	PO	Poli
BD	Litage	SM	Adouci
CO	Contact	SR	Légèrement rugueux
AXJ	Joint axial	RO	Rugueux
KV	Vide karstique	VR	Très rugueux
MB	Joint mécanique		

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-03R

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2018-12-08 au 09

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 644028E, 5358465N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATI-GRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
		314.05		Surface						Élévation du CPV: 315.14 m
0	FORAGE PAR ROTATION / TUBAGE HW (114.2 mm)	0.00		(PT) TOURBE amorphe; noire; non cohérente, humide, lâche.	1	CF	16	9	w	
		313.49								Élévation du niveau d'eau: 313.41m (2019-06-03)
		0.56		(CI) ARGILE SILTEUSE; brune; cohérente, w<LP, ferme.						
1					2	CF	100	5		
		312.53								
		1.52		Devenant w~LP, molle.						
					3	CF	100	3	w LL LP	
2		311.76								
		2.29		Devenant w>LP, très molle.						
					4	CF	100	PM		
3		310.97								Bentonite
		3.08		(CH) ARGILE; grise; cohérente, w>LP, très molle.						
					5	CF	100	PM		
4					6	CF	100	PM	w LL LP	
					7	CF	100	PM		
5										
6					8	CF	100	PM		
				SUITE À LA PAGE 2						

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 40

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002.&.R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-03R

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 2 **DE** 3

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS COUPS/0.3m ou RQD (%)	RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 1							
7	FORAGE PAR ROTATION TUBAGE HW (114.2 mm)			(CH) ARGILE; grise; cohérente, w>LP, très molle.	8	CF	100	PM		w LL LP	
8					9	CF	100	PM			
9											
10					10	CF	100	PM			Bentonite
		303.38									
11		10.67		(SP) SABLE et GRAVIER; brun, (TILL); non cohérent, saturé, compact.	11	CF	25	26		w	
		302.19									
12	FORAGE PAR ROTATION CAROTTIER HQ (96 mm)	11.86		CAILLOUX/BLOCS - gris, (TILL).	12	CR	100	0			
		301.20									
13		12.85		SOCLE ROCHEUX: légèrement altéré, gris, de mauvaise qualité, fracturé.	13	CR	100	41			
		300.79									
		13.26		Devenant d'excellente qualité.	14	CR	100	90			
				SUITE À LA PAGE 3							

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 40

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002_&_R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-03R

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 3 **DE** 3

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATI-GRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 2							
14	FORAGE PAR ROTATION CAROTTIER HQ (96 mm)			Devenant d'excellente qualité.	14	CR	100	90			Bentonite
15					15	CR	100	99			Sable de silice
16											
17					16	CR	100	100			Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 3.05m
18											
19		294.95			17	CR	100	98			
		19.10		FIN DU FORAGE.							
20											
21											

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 40

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002.&.R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-03S

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2018-12-09

PAGE 1 **DE** 1

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 644026E, 5358465N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATI-GRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa (Nat. : + Rem. : ⊕) 0 20 40 60 80 100	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
											Élévation du CPV: 315.11 m
0	FORAGE PAR ROTATION / TUBAGE HW (114.2 mm)	314.16 0.00		Surface Voir description du journal de sondage PO-18-03R.	1	CF	-	4		AC	Élévation du niveau d'eau: 313.64m (2019-06-03)
1											
2											
3											
4											Bentonite
5											
6											
7											
8											
9											
10					2	CF	0	16			Sable de silice Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 1.52m
11		302.58 11.58		FIN DU FORAGE.							
12											

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 80

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002.&.R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-05R

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2018-11-18, 26 au 28

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 643282E, 5357966N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATI-GRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa (0 20 40 60 80 100) Nat. : + Rem. : ⊕	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
0	FORAGE PAR ROTATION TUBAGE HW (114.2 mm)	338.92 0.00		Surface Voir description du journal de sondage PO-15-05S.							Élévation du CPV: 339.99 m Élévation du niveau d'eau: 338.01m (2019-06-03) Bentonite
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9				*SUITE À LA PAGE 2*							

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 60

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-05R

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 2 **DE** 3

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS COUPS/0.3m ou RQD (%)	RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 1							
10	FORAGE PAR ROTATION / TUBAGE HW (114.2 mm)			Voir description du journal de sondage PO-15-05S.							
11											
12											
13											
14		324.59									
		14.33 / 324.29		RÉSIDUS MINIERS - (ML) SILT; gris; non cohérent, saturé, très lâche.	1	CF	100	13			
		14.63 / 324.19		(PT) TOURBE amorphe; noire; non cohérente, humide.							
15		14.73 / 323.98		(SC) SABLE ARGILEUX; brun, (TILL); non cohérent, humide, compact.							Bentonite
		14.94		Voir description du journal de sondage PO-15-05S.							
16											
17											
18											
19											
		319.36 / 19.56		SOCLE ROCHEUX: légèrement altéré, gris, très fracturé.	2	CR	-	-			
20				*SUITE À LA PAGE 3*							

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 60

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-05R

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 3 **DE** 3

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS COUPS/0.3m ou RQD (%)	RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 2							
21	FORAGE PAR ROTATION / CAROTTIER HQ (96 mm)			SOCLE ROCHEUX: légèrement altéré, gris, très fracturé.	2	CR	-	-			
22		316.57									
		22.35		Devenant modérément altéré, gris-rougeâtre, de très mauvaise qualité.	3	CR	74	21			
23		315.09			4	CR	100	0			
		23.83		Devenant gris.							Bentonite
24					5	CR	99	0			
25					6	CR	100	0			
		313.57									
		25.35		Devenant légèrement altéré, de bonne qualité, présence de fractures.							
26					7	CR	100	85			
		312.17									
27		26.75		Devenant d'excellente qualité.	8	CR	100	93			
28		310.65									Sable de silice
		28.27		Dévenant frais, de bonne qualité, non fracturé.							
29					9	CR	85	84			
											Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 3.05m
30		308.77									
		30.15		Devenant avec tâches brunes, d'excellente qualité.							
31					10	CR	100	94			
		307.47									
		31.45		FIN DU FORAGE.							
32											

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 60

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002.&.R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-05S

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2018-11-11 au 14

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 643285E, 5357964N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
								RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ ; TENEUR EN EAU (%) Wp — Wn — Wl ; RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa (0 20 40 60 80 100) Nat. : + Rem. : ⊕		Élévation du CPV: 339.87 m
0	FORAGE PAR ROTATION; TUBAGE HW (114.2 mm)	338.85		Surface						
		0.00 / 338.22		REMBLAI et RÉSIDUS MINIERS - (ML) SILT graveleux, un peu de sable; ocre, oxydé; non cohérent, humide, compact.	1	CF	21	15	w AC	
1		0.63 / 337.33		REMBLAI et RÉSIDUS MINIERS - (ML) SILT; gris pâle, présence supposée de cailloux ou de blocs en raison du refus de la cuillère; non cohérent, humide, lâche.	2	CF	28	R		
2		1.52		RÉSIDUS MINIERS - (ML) SILT; gris pâle; non cohérent, humide, lâche.	3	CF	70	9	w	Élévation du niveau d'eau: 337.30m (2019-06-03)
					4	CF	82	5	w	
3		335.80 / 3.05		Devenant saturé, très lâche.	5	CF	95	PM	w	
4					6	CF	100	PM	w	Bentonite
5					7	CF	72	PM	w	
6					8	CF	100	PM	w AC	
					9	CF	100	PM	w	
7					10	CF	100	PM	w	
8					11	CF	100	PM	w	Sable de silice
9					12	CF	100	PM		Crépine CPV Dia.: 25mm Ouv.: 0.51mm Longueur: 3.05m
				SUITE À LA PAGE 2						

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 60

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002.&.R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-05S

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 2 **DE** 2

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	COUPS/0.3m ou RQD (%)	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 1					RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ ; TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl ; RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)		
10	FORAGE PAR ROTATION TUBAGE HW (114.2 mm)			Devenant saturé, très lâche.	12	CF	100	PM		w AC	Crépine CPV Dia.: 25mm Ouv.: 0.51mm Longueur: 3.05m
11					13	CF	100	1		w	
12					14	CF	100	PM		w	
13											
14					15	CF	100	PM		w AC	
		324.22									
		14.63		(PT) TOURBE amorphe; noire; non cohérente, humide.							
15		324.12									
		14.73		(SC) SABLE ARGILEUX; brun, (TILL); non cohérent, humide, compact.							
		323.61									
		15.24		(SP) SABLE graveleux; gris pâle à brun, (TILL); non cohérent, compact.	16	CF	16	16			Bentonite
16		322.09									
		16.76		(SW) SABLE, un peu de gravier; brun, (TILL); non cohérent, dense.	17	CF	39	42		w	
17		321.15									
	FORAGE PAR ROTATION CAROTTIER HQ (96 mm)	17.70		CAILLOUX/BLOCS - sous-angulaires à sous-arrondis, gris, (TILL).	18	CR	0	0			
18					19	CR	87	39			
19		319.55			20	CR	59	15			
		19.30		FIN DU FORAGE.							
20											

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 60

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002_&_R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-06R

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2018-11-29 au 30, 2018-12-01 au 03

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 643438E, 5357907N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa (0 20 40 60 80 100) Nat. : + Rem. : ⊕	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
		338.77		Surface							Élévation du CPV: 339.96 m
0	FORAGE PAR ROTATION TUBAGE HW (114.2 mm)	0.00 338.16		REMBLAI ROCHEUX - (GP) GRAVIER, un peu de sable; ocre-gris, oxydé, non cohérent, humide, compact.	1	CF	3	12			
		0.61		REMBLAI ROCHEUX et RÉSIDUS MINIERS - (GP) GRAVIER angulaire, trace de silt; gris, partiellement oxydé; non cohérent, humide, compact à lâche.							
1					2	CF	46	25	o	w AC	
2					3	CF	0	5			Élévation du niveau d'eau: 337.01m (2019-06-03)
					4	CF	0	5			
3		335.72 3.05		RÉSIDUS MINIERS - (ML) SILT; gris; non cohérent, saturé, très lâche.	5	CF	41	2	o	w	
4					6	CF	61	3	o	w AC	Bentonite
5					7	CF	33	PM	o	w	
6					8	CF	75	PM	o	w	
7					9	CF	100	PM			
				SUITE À LA PAGE 2							

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-06R

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 2 **DE** 5

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS COUPS/0.3m ou RQD (%)	RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 1							
8	FORAGE PAR ROTATION / TUBAGE HW (114.2 mm)			RÉSIDUS MINIERS - (ML) SILT; gris; non cohérent, saturé, très lâche.	9	CF	100	PM		w AC	
9					10	CF	100	PM		w	
10											
11					11	CF	100	PM		w AC	
12					12	CF	100	1		w	Bentonite
13		325.05 / 13.72		Devenant lâche.							
14					13	CF	100	7		w	
15		323.53 / 15.24		Devenant très lâche.							
16					14	CF	100	PM		w AC	
17					15	CF	100	1		w	
				SUITE À LA PAGE 3							

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002.&.R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-06R

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 3 **DE** 5

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS COUPS/0,3m ou RQD (%)	RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa (0 20 40 60 80 100) Nat. : + Rem. : ⊕	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 2							
	FORAGE PAR ROTATION / TUBAGE HW (114.2 mm)			Devenant très lâche.							
18		320.48									
		18.29		Devenant lâche.	16	CF	75	7		w AC	
19											
		318.96									
		19.81		Devenant très lâche.	17	CF	100	PM		w	
20											
21		317.43									
		21.34		Devenant compact.	18A	CF	100	18		w	
		317.02									
		21.75		(PT) TOURBE amorphe; noire; non cohérente, humide, compacte.	18B	CF					Bentonite
22											
23		315.61									
		23.16		(CL) ARGILE SILTEUSE; brune; cohérente, w>LP, raide.	19	CF	100	9		w	
24		314.39									
		24.38		(CH) ARGILE; brun-gris; cohérente, w>LP, très molle.	20	CF	100	PM		AC	
25											
26					21	CF	100	PM		w LL LP	
				SUITE À LA PAGE 4							

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002.&.R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-06R

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 4 **DE** 5

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS COUPS/0,3m ou RQD (%)	RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 3							
27	FORAGE PAR ROTATION — TUBAGE HW (114.2 mm)			(CH) ARGILE; brun-gris; cohérente, w>LP, très molle.	22	CF	100	PM			
28											
29					23	CF	100	1			
30		308.29									
		30.48		(CL) ARGILE SILTEUSE; brune; cohérente, w>LP, ferme.	24	CF	100	8		w LL LP AC	
31		307.88 30.89		(ML) SILT et SABLE; brun, (TILL); non cohérent, saturé, lâche.							Bentonite
32		306.77 32.00		(SP) SABLE et GRAVIER; brun, (TILL); non cohérent, saturé, dense.	25	CF	26	35			
33		305.24									
	FORAGE PAR ROTATION — CAROTTIER HQ (96 mm)	33.53		CAILLOUX - (TILL).	26	CR	100	0			
		304.91 33.86		SOCLE ROCHEUX: legèrement alteré, gris avec traces dorées, d'excellente qualité, fracturé.	27	CR	98	90			
34											
35					28	CR	97	97			
36					29	CR	100	100			
				SUITE À LA PAGE 5							

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002.&.R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-06R

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 5 **DE** 5

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS COUPS/0,3m ou RQD (%)	RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 4							
37	FORAGE PAR ROTATION CAROTTIER HQ (96 mm)			SOCLE ROCHEUX: legèrement alteré, gris avec traces dorées, d'excellente qualité, fracturé.	29	CR	100	100			Sable silice
38					30	CR	100	95			Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 3,05m
39											
40		298.38			31	CR	100	100			
		40.39		FIN DU FORAGE.							
41											
42											
43											
44											
45											

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002.&.R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-06S

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2018-12-02

PAGE 1 **DE** 1

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 643439E, 5357905N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATI-GRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0,3m ou RQD (%)	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa (0 20 40 60 80 100) Nat. : + Rem. : ⊕	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
		338.77		Surface							Élévation du CPV: 339.81 m
0	FORAGE PAR ROTATION / TUBAGE HW (114.2 mm)	0.00		Voir description du journal de sondage PO-18-06R.	1	CF	-	-			
1											Élévation du niveau d'eau: 337.82m (2019-06-03)
2					2	CF	-	-		AC	
3											
4											Bentonite
5											
6											
7											
8											Sable de silice
9											
10											Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 3.05m
11											
12		326.58 12.19		FIN DU FORAGE.							
13											

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 85

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002.&.R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-07R

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2018-12-04 au 06

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 643729E, 5357799N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATI-GRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa (0 20 40 60 80 100) Nat. : + Rem. : ⊕	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
0	FORAGE PAR ROTATION TUBAGE HW (114.2 mm)	340.19		Surface							Élévation du CPV: 341.11 m Élévation du niveau d'eau: 340.43m (2019-06-03)
		0.00 339.43		REMBLAI ROCHEUX - (GP) GRAVIER, un peu de sable; ocre, oxydé; non cohérent, humide, lâche.	1	CF	20	9			
1		0.76 338.67		RÉSIDUS MINIERS - (SW) SABLE; rouge-ocre, oxydé; non cohérent, humide, dense.	2	CF	16	44	o	w AC	
		1.52 337.90		Devenant gris foncé; lâche.	3	CF	36	6		AC	
2		2.29 337.14		RÉSIDUS MINIERS - (ML) SILT, un peu de sable; gris; non cohérent, saturé, lâche.	4	CF	43	9	o	w	
3		3.05		Devenant sans sable; très lâche.	5	CF	33	PM			
4					6	CF	62	PM	o	w	Bentonite
5					7	CF	38	2			
6					8	CF	77	1		AC	
7					9	CF	54	4			
				SUITE À LA PAGE 2							

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-07R

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 2 **DE** 4

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS COUPS/0,3m ou RQD (%)	RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa (0 20 40 60 80 100) Nat. : + Rem. : ⊕	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 1							
8	FORAGE PAR ROTATION / TUBAGE HW (114.2 mm)			Devenant sans sable; très lâche.	9	CF	54	4			
9					10	CF	100	2		w	
10					11	CF	100	2		AC	
11					12	CF	100	3			Bentonite
12					13	CF	100	3			
13					14	CF	74	10		AC	
14		324.95 / 15.24		Devenant lâche.	15	CF	82	4		w	
15											
16											
17				*SUITE À LA PAGE 3*							

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002.&.R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-07R

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 3 **DE** 4

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS COUPS/0.3m ou RQD (%)	RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 2							
	FORAGE PAR ROTATION / TUBAGE HW (114.2 mm)			Devenant lâche.							
18					16	CF	100	7		AC	
19											
		320.38 / 19.81		Devenant très lâche.							
20					17	CF	100	PM			
21											
		318.85 / 21.34		Devenant lâche.							
22					18	CF	100	7		AC	Bentonite
		317.33 / 22.86		(PT) TOURBE amorphe; noire; non cohérente, humide, lâche.							
23		317.23 / 22.96		(CH) ARGILE; brune; cohérente, w~LP, très raide.	19	CF	93	16	⊖	w LL LP	
24		315.81 / 24.38		(CH) ARGILE; gris-brun; cohérente, w>LP, très molle.	20	CF	100	1			
25											
26		314.28 / 25.91		Devenant ferme.	21	CF	100	5	⊖	w LL LP AC	
				SUITE À LA PAGE 4							

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002.&.R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-07R

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 4 **DE** 4

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS COUPS/0.3m ou RQD (%)	RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 3							
27	FORAGE PAR ROTATION TUBAGE HW (114.2 mm)	312.76		Devenant ferme.							
28		27.43		(CI) ARGILE SILTEUSE; gris-brun; cohérente, w>LP, très molle.	22	CF	100	PM		w LL LP	
29		311.23 / 28.96		Devenant molle.	23	CF	100	4			Bentonite
30	FORAGE PAR ROTATION CAROTTIER HQ (96 mm)	310.34 / 29.85		SOCLE ROCHEUX: legèrement alteré, gris, de bonne qualité, fracturé.	24	CR	100	78			
31		308.90 / 31.29		Devenant frais, d'excellente qualité, non fracturé.							Sable de silice
32					25	CR	100	100			
33					26	CR	100	95			Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 3.05m
34											
35		305.11 / 35.08		FIN DU FORAGE.	27	CR	99	98			
36											

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002.&.R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-07S

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2018-12-06 au 07

PAGE 1 **DE** 1

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 643728E, 5357800N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATI-GRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
											Élévation du CPV: 341.21 m
0	FORAGE PAR ROTATION TUBAGE HW (114.2 mm)	340.16 0.00		Surface Voir description du journal de sondage PO-18-07R.	1	CF	-	-			Élévation du niveau d'eau: 339.61m (2019-06-03)
1					2	CF	-	-			
2					3	CF	-	-			
3											
4											Bentonite
5											
6											
7											
8											Sable de silice
9											
10											Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 3.05m
11		328.32									
12		11.84		FIN DU FORAGE.							

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 80

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002.&.R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-08R

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2018-11-08 au 10

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 644211E, 5357533N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
								RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ ; TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl ; RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)		Élévation du CPV: 357.75 m
0	FORAGE PAR ROTATION; TUBAGE HW (114.2 mm)	356.68		Surface						
		0.00 / 0.13		REMBLAI - (PT) TOURBE fibreuse; noire; non cohérente, sèche, compacte.	1	CF	82	4	w AC	Élévation du niveau d'eau: 356.30m (2019-06-03)
		355.92 / 0.76		RÉSIDUS MINIERS - (SW) SABLE; ocre, oxydé; non cohérent, humide, lâche.						
1				RÉSIDUS MINIERS - (ML) SILT, trace de sable; gris foncé; non cohérent, humide, lâche.	2	CF	77	9	w AC	
					3	CF	69	8		
2		354.39 / 2.29		Devenant saturé, très lâche.	4	CF	100	PM		
3					5	CF	46	PM	w	
4					6	CF	49	1	w	Bentonite
5		351.35 / 5.33		Devenant lâche.	7	CF	100	PM	w AC	
					8	CF	74	5	w	
6		350.58 / 6.10		Devenant très lâche.	9	CF	75	PM	w	
7					10	CF	100	1	w	
8					11	CF	82	1	w	
		348.20		*SUITE À LA PAGE 2*						

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 55

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002.&.R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-08R

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 2 **DE** 2

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS COUPS/0.3m ou RQD (%)	RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 1							
9	FORAGE PAR ROTATION / TUBAGE HW (114.2 mm)	8.48		(OH) SILT ORGANIQUE; gris-beige, trace des résidus miniers; non cohérent, humide, compact.							
		347.08			12	CF	70	11			
10		9.60		(CI) ARGILE SILTEUSE; gris-beige, trace d'oxydation; cohérente, w>LP, ferme.	13	CF	43	4			
		346.01									
11		10.67		Devenant gris-beige foncé, trace de résidus; molle.	14	CF	50	3	o	w	Bentonite
		345.20									
12	FORAGE PAR ROTATION / CAROTTIER HQ (96 mm)	11.48		CAILLOUX/BLOCS - sous angulaires, gris, (TILL).	15	CR	69	0			
		344.28									
13		12.40		SOCLE ROCHEUX: légèrement altéré, joints horizontaux et à 45°, gris, d'excellente qualité.	16	CR	95	89			
		343.32									
14		13.36		Devenant frais.	17	CR	100	98			Sable de silice
		341.80									
15		14.88		Devenant légèrement altéré, de bonne qualité, fracturé à 15.61 m.	18	CR	100	86			Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 3.05m
16		340.27									
		16.41		Devenant frais, d'excellente qualité, absence de joints et de fractures.							
17		339.08			19	CR	100	94			
		17.60		FIN DU FORAGE.							
18											

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 55

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002.&.R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-08S

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2018-11-09 au 10

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 644208E, 5357532N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATI-GRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa (0 20 40 60 80 100) Nat. : + Rem. : ⊕	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
0	FORAGE PAR ROTATION TUBAGE HW (114.2 mm)	356.69		Surface							Élévation du CPV: 357.73 m
		0.00		Voir description du journal de sondage PO-18-08R.							Élévation du niveau d'eau: 356.64m (2019-06-03)
1											
2											Bentonite
3											
4											
5											Sable de silice
6											
7											Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 3.05m
8		348.77 7.92 348.21 8.48 348.16		RÉSIDUS MINIERS - (ML) SILT, un peu de sable; gris foncé; non cohérent, humide, très lâche. (PT) TOURBE amorphe; noire; non cohérente, sèche, très lâche.	1	CF	100	1	O	w	
9		8.53 347.85 8.84		Voir description du journal de sondage PO-18-08R. FIN DU FORAGE.							
10											

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 65

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-19-01R

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2019-03-25 au 26

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 642600E, 5359360N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATI-GRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE / TENEUR EN EAU (%) / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
0	FORAGE PAR ROTATION — CAROTTIER HQ (96 mm)	336.75		Surface							Élévation du CPV: 337.73 m
		0.00 / 0.05		TERRE VÉGÉTALE - mousse et racines.							
1				SOCLE ROCHEUX: frais, gris-verdâtre, grains moyens, forte résistance, de bonne à moyenne qualité, fractures oxydées.	1	CR	100	86			Bentonite
		334.95 / 1.80		Devenant avec lit de sable de 5 cm dans la zone fracturée.	2	CR	100	74			
3		333.75 / 3.00		Devenant d'excellente qualité, avec moins de fractures.	3	CR	100	91			Sable de silice
4		332.31 / 4.44		Devenant de bonne qualité.	4	CR	100	86			Élévation du niveau d'eau: 332.63m (2019-06-03)
5		330.82 / 5.93		Devenant d'excellente qualité.	5	CR	100	100			Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 6.10m
7					6	CR	100	100			
				SUITE À LA PAGE 2							

RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇
TENEUR EN EAU (%) — Wp, Wn, Wl
RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa — Nat. : + Rem. : ⊕ — 0 20 40 60 80 100

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: R. Cantin
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002.&.R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-19-01R

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 2 **DE** 2

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS COUPS/0.3m ou RQD (%)	RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 1							
8	FORAGE PAR ROTATION CAROTTIER HQ (96 mm)			Devenant d'excellente qualité.	6	CR	100	100			
9		327.75									
		9.00		Devenant avec silt dans les fractures.							
10					7	CR	100	100			Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 6.10m
11					8	CR	100	100			
		324.84									
12		11.91		FIN DU FORAGE.							
13											
14											
15											
16											
17											

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: R. Cantin
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-19-02R

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2019-03-27

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 643436E, 5359213N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS COUPS/0.3m ou RQD (%)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
0	FORAGE PAR ROTATION TUBAGE HW (114.2 mm)	331.39		Surface						Élévation du CPV: 332.27 m
		0.00 / 330.78		TERRE VÉGÉTALE - mousse, présence de morceaux de bois.	1	CF	0	52		Élévation du niveau d'eau: 331.01m (2019-06-03)
1		0.61 / 329.99		(OH) SILT ORGANIQUE, un peu de gravier; brun, présence de racines; cohérent, w>LP, ferme.	2	CF	33	5	AC	
		1.40		(CL) ARGILE SILTEUSE; grise; cohérente, w>LP, ferme à très molle.	3A	CF				
					3B	CF	83	-	w	
2					4	CF	0	5		
					5	CF	66	1	w	Bentonite
3		328.19								
		3.20 / 327.38		(ML) SILT ARGILEUX, un peu de gravier; gris-brun, présence de cailloux et de blocs, (TILL); cohérent, w>LP, dur.	6	CF	66	39	w	
4	FORAGE PAR ROTATION CAROTTIER HQ (96 mm)	4.01		SOCLE ROCHEUX: frais, forte résistance, de moyenne qualité, présence de calcite et de trace d'oxydation dans les fractures.	7	CF	-	R		
					8	CR	100	59		
5					9	CR	100	65		Sable de silice
6										
7					10	CR	100	67		Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 3.05m
		323.67								
		7.72		Devenant d'excellente qualité.						
8					11	CR	100	91		
9		322.17								
		9.22		FIN DU FORAGE.						
10										

RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇
TENEUR EN EAU (%) Wp — Wn — Wl
RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa (0, 20, 40, 60, 80, 100) Nat. : + Rem. : ⊕

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 65

Golder Associés

JOURNAL PAR: R. Cantin
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002.&.R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-19-02S

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2019-03-27

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 643435E, 5359212N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATI-GRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa (0 20 40 60 80 100) Nat. : + Rem. : ⊕	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
		331.39		Surface							Élévation du CPV: 332.31 m
0	FORAGE PAR ROTATION TARIÈRE (150 mm)	0.00		Voir description du journal de sondage PO-19-02R.							Bentonite Élévation du niveau d'eau: 330.74m (2019-06-03) Sable de silice
1											
2											Bentonite
3											Sable de silice
4		326.99									Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 0.61m
		4.40		FIN DU FORAGE. REFUS DE LA TARIÈRE.							
5											
6											
7											

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: R. Cantin
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002.&.R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-19-04R

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2019-03-23 au 24

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 642186E, 5358199N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
		332.86		Surface						Élévation du CPV: 333.77 m Élévation du niveau d'eau: 333.23m (2019-06-05)
0	FORAGE PAR ROTATION TUBAGE HW (114.2 mm)	0.00 332.11		TERRE VÉGÉTALE - sphaigne; saturé et très lâche.	1	CF	0	2		
		0.75 332.01		(OH) SILT ORGANIQUE; brun foncé; cohérent, w>LP, mou.						
1		0.85 331.34		(CL) ARGILE SILTEUSE; grise, fissurée, présence de petites racines; cohérente, w>LP, molle.	2	CF	82	3	w AC	
		1.52 330.57		Devenant sans racines.	3	CF	100	2	AC	
2		2.29 329.46		Devenant non fissurée; très molle.	4	CF	100	1	w	
		3.40 329.11		Devenant avec petits lits de silt argileux.	5	CF	100	PM		
3		3.75 327.96		(ML) SILT ARGILEUX; gris; cohérent, w>LP, mou.	6	CF	66	3	w	Bentonite
		4.90 327.53		(ML) SILT sableux, graveleux; gris, (TILL); non cohérent, saturé, dense.	7	CF	54	17		
4		5.33 326.61		Présence supposée de cailloux ou de blocs en raison du refus de la cuillère fendue et de la résistance du tubage, (TILL).	8	CF	0	R		
		6.25 326.00		(SP) SABLE fin à moyen, un peu de gravier; gris-brun, présence de cailloux et de blocs, (TILL); non cohérent, compact.	9	CF	74	19	w	
5		6.86 325.52		SOCLE ROCHEUX: légèrement alteré, grains moyens, résistance forte, de moyenne qualité.	11	CR	100	63		
		7.34		Devenant de mauvaise qualité, présence de lits de sable entre 7.40 m et 8.00 m.	12	CR	100	34		
6				*SUITE À LA PAGE 2*						
7										

OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇; TENEUR EN EAU (%) Wp — Wn — Wl; RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa 0 20 40 60 80 100; Nat. : +, Rem. : ⊕

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: R. Cantin
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-19-04R

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 2 **DE** 2

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS COUPS/0.3m ou RQD (%)	RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 1							
8	FORAGE PAR ROTATION CAROTTIER HQ (96 mm)			Devenant de mauvaise qualité, présence de lits de sable entre 7.40 m et 8.00 m.	12	CR	100	34			Bentonite
		324.00 8.86		Devenant de bonne qualité.							
9											Sable de silice
10					13	CR	100	76			
		322.48 10.38		Devenant de très mauvaise qualité, très fracturé.							Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 3.05m
11					14	CR	68	10			
		321.28 11.58		Devenant de bonne qualité, fracturé.							
12					15	CR	100	77			
		320.44 12.42		FIN DU FORAGE.							
13											
14											
15											
16											
17											

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: R. Cantin
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002.&.R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-19-04S

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2019-03-24

PAGE 1 **DE** 1

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 642184E, 5358199N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATI-GRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0,3m ou RQD (%)	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa (0 20 40 60 80 100) Nat. : + Rem. : ⊕	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
0	FORAGE PAR ROTATION TUBAGE HW (114.2 mm)	332.84		Surface							Élévation du CPV: 333.62 m Élévation du niveau d'eau: 333.24m (2019-06-05)
		0.00		Voir description du journal de sondage PO-19-04R.							
1											
2											Bentonite
3											
4											Sable de silice
5											Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 1.52m
6		326.04									
		6.80		FIN DU FORAGE.							
7											

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: R. Cantin
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002.&.R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

Hélène Cartier
Vice-présidente, Environnement et développement durable
Ressources Falco Ltée.

Reference No. GAL115-1787678-RF-Rev1
12 décembre 2019

ANNEXE B

Certificats analytiques

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : C-247645

Lieu de prélèvement : PO-18-08R
Date de prélèvement : 04 décembre 2018

Échantillon : PO-18-08R-20181204
Heure de prélèvement : 16:00

Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Date de réception : 05 décembre 2018

Type d'échantillon : Eau souterraine

Certificat corrigé, remplace le certificat C-247645 émis le 15 janvier 2019

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

ORIGINAL SIGNÉ

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-247645

Échantillon : PO-18-08R-20181204 — Date de prélèvement : 04 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-08R — Heure de prélèvement : 16:00

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	19 mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	05 décembre 2018
Aluminium dissous (Al)	4.02 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Antimoine dissous (Sb)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Argent dissous (Ag)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Arsenic dissous (As)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.46 mg N/L	M-NH3-2.0	07 décembre 2018
Baryum dissous (Ba)	0.0189 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Béryllium dissous (Be)	0.0006 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Bicarbonate (HCO3)	19 mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	05 décembre 2018
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Bore dissous (B)	0.14 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Bromures	0.05 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Cadmium dissous (Cd)	0.02556 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Calcium dissous (Ca)	201 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Carbonate (CO3)	<2 mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	05 décembre 2018
Chlorure (Cl)	10.0 mg/L	M-CL-2.0	06 décembre 2018
Chrome dissous (Cr)	0.0027 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Chrome6+ (Cr6+)	<0.008 mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	11 décembre 2018
Cobalt dissous (Co)	0.1571 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Conductivité	1957 µmhos/cm	M-TIT-1.0	05 décembre 2018
Cuivre dissous (Cu)	1.524 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Cyanates (CNO)	<0.01 mg CNO/L	M-CI-1.0	10 décembre 2018
Cyanures disponibles (CNd)	0.001 mg/L	M-CN-1.0	07 décembre 2018
Cyanures Libres (CN libre)	<0.001 mg/L	M-CN-1.0	07 décembre 2018
Cyanures totaux (CNt)	<0.001 mg/L	M-CN-1.0	07 décembre 2018
Dureté	707 mg CaCO3/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Étain Dissous (Sn)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Fer dissous (Fe)	53.8 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Fluorures (F)	0.33 mg/L	M-CI-1.0	10 décembre 2018
Hydrocarbures (C10-C50)	<0.1 mg/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	10 décembre 2018
Lithium dissous (Li)	0.012 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Magnésium dissous (Mg)	45.7 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Manganèse dissous (Mn)	11.48 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Mercure dissous (Hg)	<0.00001 mg/L	M-MET-3.0	19 décembre 2018
Molybdene dissous (Mo)	0.0017 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Nickel dissous (Ni)	0.178 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Nitrates (NO3)	0.08 mg N/L	M-NITR-2.0	07 décembre 2018
Nitrites (NO2)	0.02 mg N/L	M-NITR-2.0	07 décembre 2018
pH	5.29	M-TIT-1.0	05 décembre 2018
Phosphore total (P)	0.3 mg P/L	M-P-3.0	12 décembre 2018

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-247645

Échantillon : PO-18-08R-20181204 Date de prélèvement : 04 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-08R Heure de prélèvement : 16:00

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Plomb dissous (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Potassium dissous (K)	2.24 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Sélénium dissous (Se)	0.0022 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Silice dissous (Si)	20.3 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Sodium dissous (Na)	77.1 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Solides dissous	1304 mg/L	M-TIT-1.0	05 décembre 2018
Solides totaux	2088 mg/L	M-SOLI-1.0	17 décembre 2018
Strontium dissous (Sr)	0.336 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Sulfate (SO4)	1139 mg SO4/L	M-SULF-2.0	06 décembre 2018
Sulfures	0.07 mg S2-/L	M-SULF-3.0	07 décembre 2018
Tellure dissous (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Thallium dissous (Tl)	<0.0002 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Thiocyanates (SCN)	<0.05 mg SCN/L	M-CI-1.0	07 décembre 2018
Thiosulfates (S203)	<0.02 mg S203/L	M-CI-1.0	12 décembre 2018
Titane dissous (Ti)	0.3 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Uranium dissous (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Vanadium dissous (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Zinc dissous (Zn)	12.76 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-247645

Échantillon : PO-18-08R-20181204 — Date de prélèvement : 04 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-08R — Heure de prélèvement : 16:00

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	5	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Aluminium dissous (Al)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bicarbonate (HCO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Bromures	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Carbonate (CO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Chrome6+ (Cr6+)	0.0080	mg/L	Sous-traitance	
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cyanates (CNO)	0.01	mg CNO/L	M-CI-1.0	Oui
Cyanures disponibles (CNd)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures Libres (CN libre)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	
Cyanures totaux (CNt)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Mercure dissous (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.01	mg P/L	M-P-3.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-247645

Échantillon : PO-18-08R-20181204 Date de prélèvement : 04 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-08R Heure de prélèvement : 16:00

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium dissous (Se)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Strontium dissous (Sr)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.03	mg S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Thallium dissous (Tl)	0.0002	mg/L	M-MET-3.0	
Thiocyanates (SCN)	0.05	mg SCN/L	M-CI-1.0	Oui
Thiosulfates (S203)	0.02	mg S203/L	M-CI-1.0	Oui
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247645

Échantillon : PO-18-08R-20181204 — Date de prélèvement : 04 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-08R — Heure de prélèvement : 16:00

Paramètres		
Alcalinité mg CaCO3/L	Nom Standard	CQ-Alcalinité-2018-07-07
	Valeur obtenue	171
	Justesse	85.5%
	Intervalle	170 - 230
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.926
	Justesse	92.6%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0099
	Justesse	99%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	QC Ag 229851-S171016018
	Valeur obtenue	0.03
	Justesse	100%
	Intervalle	0.02 - 0.04
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0977
	Justesse	97.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Azote ammoniacal (NH3-NH4) m	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0566-2018-NH3-NH4
	Valeur obtenue	4.17
	Justesse	99.5%
	Intervalle	3.53 - 4.77
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1009
	Justesse	99.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Béryllium dissous (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1040
	Justesse	96%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Bismuth dissous (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247645

Échantillon : PO-18-08R-20181204 — Date de prélèvement : 04 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-08R — Heure de prélèvement : 16:00

Paramètres		
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.120
	Justesse	88%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Bromures mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-Br-CEP35-1-
	Valeur obtenue	2.94
	Justesse	89.4%
	Intervalle	2.63 - 3.95
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0935
	Justesse	93.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Calcium dissous (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.920
	Justesse	92%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0566-2018-CL
	Valeur obtenue	106
	Justesse	99.1%
	Intervalle	94 - 120
Chrome dissous (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0999
	Justesse	99.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0986
	Justesse	98.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Nom Standard	CQ-Conductivité-2018-09-28
	Valeur obtenue	1450
	Justesse	98.5%
	Intervalle	1214 - 1642
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247645

Échantillon : PO-18-08R-20181204 — Date de prélèvement : 04 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-08R — Heure de prélèvement : 16:00

Paramètres		
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1053
	Justesse	94.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cyanates (CNO) mg CNO/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	Controle Maison CNO 250 ppm
	Valeur obtenue	207
	Justesse	82.8%
	Intervalle	175 - 325
Cyanures disponibles (CNd) mg/	Blanc	0.001
	Nom Standard	DMR-0474-CNT
	Valeur obtenue	0.917
	Justesse	96.1%
	Intervalle	0.751 - 1.015
Cyanures Libres (CN libre) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	ERA-CNL-0.2
	Valeur obtenue	0.191
	Justesse	95.5%
	Intervalle	0.170 - 0.230
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0474-CNT
	Valeur obtenue	1.24
	Justesse	94.9%
	Intervalle	1.00 - 1.36
Étain Dissous (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0830
	Justesse	83%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
Fer dissous (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.080
	Justesse	92%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Fluorures (F) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	Controle maison 2 ppm F
	Valeur obtenue	2.12
	Justesse	94%
	Intervalle	1.85 - 2.15
Hydrocarbures (C10-C50) mg/L	Blanc	<0.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247645

Échantillon : PO-18-08R-20181204 — Date de prélèvement : 04 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-08R — Heure de prélèvement : 16:00

Paramètres		
	Nom Standard	C10C50-200ppm
	Valeur obtenue	1.1
	Justesse	88%
	Intervalle	0.88 - 1.63
Lithium dissous (Li) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.0
	Justesse	83.3%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.020
	Justesse	98%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0939
	Justesse	93.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Mercure dissous (Hg) mg/L	Blanc	<0.00001
	Nom Standard	Qc HgEu CEU31-J15-4
	Valeur obtenue	0.0520
	Justesse	81.1%
	Intervalle	0.0385 - 0.0897
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0878
	Justesse	87.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nickel dissous (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1004
	Justesse	99.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nitrates (NO3) mg N/L	Blanc	<0.01
Nitrites (NO2) mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0566-2018-NO2
	Valeur obtenue	2.36
	Justesse	97.9%
	Intervalle	2.05 - 2.77

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247645

Échantillon : PO-18-08R-20181204 — Date de prélèvement : 04 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-08R — Heure de prélèvement : 16:00

Paramètres		
pH	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	7.04
	Justesse	99.4%
	Intervalle	6.96 - 7.04
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0566-2018-Ptotal
	Valeur obtenue	2.16
	Justesse	93.9%
	Intervalle	2.02 - 2.58
Plomb dissous (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0923
	Justesse	92.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Potassium dissous (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.000
	Justesse	100%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Sélénium dissous (Se) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0967
	Justesse	96.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Silice dissous (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.910
	Justesse	91%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Solides totaux mg/L	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0628-2018-9-Solides totaux
	Valeur obtenue	254
	Justesse	96.7%
	Intervalle	209 - 283
Strontium dissous (Sr) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.1
	Justesse	91.7%
	Intervalle	1.0 - 1.4

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247645

Échantillon : PO-18-08R-20181204 Date de prélèvement : 04 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-08R Heure de prélèvement : 16:00

Paramètres		
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0566-2018-SO4
	Valeur obtenue	119
	Justesse	94.7%
	Intervalle	105 - 121
Sulfures mg S2-/L	Blanc	<0.03
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0971
	Justesse	97.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Thallium dissous (Tl) mg/L	Blanc	<0.0002
	Nom Standard	Tl-S140909023-1000ppm
	Valeur obtenue	893
	Justesse	89.3%
	Intervalle	800 - 1200
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	STD SCN 568ppm
	Valeur obtenue	471
	Justesse	82.9%
	Intervalle	398 - 738
Thiosulfates (S203) mg S203/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	S2O3-225ppm
	Valeur obtenue	200
	Justesse	88.9%
	Intervalle	158 - 293
Titane dissous (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Uranium dissous (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0950
	Justesse	95%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Vanadium dissous (V) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0976
	Justesse	97.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Zinc dissous (Zn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1000

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247645

Échantillon : PO-18-08R-20181204 Date de prélèvement : 04 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-08R Heure de prélèvement : 16:00

Paramètres	
Justesse	100%
Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

F-02-06
Version 4ième: 05-11-2014

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-247645

Échantillon : PO-18-08R-20181204 — Date de prélèvement : 04 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-08R — Heure de prélèvement : 16:00

Les métaux ont été filtré au site

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CI-1.0	MA.304 - Ions 1.1
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-HYD-2.0	MA.400-HYD. 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : C-247646

Lieu de prélèvement : PO-18-08S
Date de prélèvement : 04 décembre 2018

Échantillon : PO-18-08S-20181204
Heure de prélèvement : 13:00

Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Date de réception : 05 décembre 2018

Type d'échantillon : Eau souterraine

Certificat corrigé, remplace le certificat C-247646 émis le 15 janvier 2019

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

ORIGINAL SIGNÉ

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-247646

Échantillon : PO-18-08S-20181204 — Date de prélèvement : 04 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-08S — Heure de prélèvement : 13:00

Paramètres	Résultats		Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	35	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	05 décembre 2018
Aluminium dissous (Al)	<0.005	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Antimoine dissous (Sb)	0.0011	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Argent dissous (Ag)	<0.0001	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Arsenic dissous (As)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.99	mg N/L	M-NH3-2.0	07 décembre 2018
Baryum dissous (Ba)	0.0463	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Béryllium dissous (Be)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Bicarbonate (HCO3)	35	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	05 décembre 2018
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Bore dissous (B)	<0.01	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Bromures	0.06	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Cadmium dissous (Cd)	<0.00002	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Calcium dissous (Ca)	379	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Carbonate (CO3)	<2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	05 décembre 2018
Chlorure (Cl)	18.0	mg/L	M-CL-2.0	06 décembre 2018
Chrome dissous (Cr)	0.0008	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Chrome6+ (Cr6+)	<0.008	mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	11 décembre 2018
Cobalt dissous (Co)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Conductivité	2507	µmhos/cm	M-TIT-1.0	05 décembre 2018
Cuivre dissous (Cu)	0.0016	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Cyanates (CNO)	<0.01	mg CNO/L	M-CI-1.0	10 décembre 2018
Cyanures disponibles (CNd)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	07 décembre 2018
Cyanures Libres (CN libre)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	07 décembre 2018
Cyanures totaux (CNt)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	07 décembre 2018
Dureté	1100	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Étain Dissous (Sn)	<0.001	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Fer dissous (Fe)	0.45	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Fluorures (F)	0.31	mg/L	M-CI-1.0	10 décembre 2018
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	10 décembre 2018
Lithium dissous (Li)	0.174	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Magnésium dissous (Mg)	38.6	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Manganèse dissous (Mn)	0.9655	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Mercure dissous (Hg)	<0.00001	mg/L	M-MET-3.0	19 décembre 2018
Molybdene dissous (Mo)	0.0087	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Nickel dissous (Ni)	0.0179	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Nitrates (NO3)	0.11	mg N/L	M-NITR-2.0	07 décembre 2018
Nitrites (NO2)	0.02	mg N/L	M-NITR-2.0	07 décembre 2018
pH	7.52		M-TIT-1.0	05 décembre 2018
Phosphore total (P)	1.29	mg P/L	M-P-3.0	12 décembre 2018

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-247646

Échantillon : PO-18-08S-20181204 — Date de prélèvement : 04 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-08S — Heure de prélèvement : 13:00

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Plomb dissous (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Potassium dissous (K)	23.4 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Sélénium dissous (Se)	0.0007 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Silice dissous (Si)	3.98 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Sodium dissous (Na)	107 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Solides dissous	1671 mg/L	M-TIT-1.0	05 décembre 2018
Solides totaux	20100 mg/L	M-SOLI-1.0	17 décembre 2018
Strontium dissous (Sr)	0.708 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Sulfate (SO4)	1435 mg SO4/L	M-SULF-2.0	06 décembre 2018
Sulfures	<0.03 mg S2-/L	M-SULF-3.0	07 décembre 2018
Tellure dissous (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Thallium dissous (Tl)	<0.0002 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Thiocyanates (SCN)	<0.05 mg SCN/L	M-CI-1.0	07 décembre 2018
Thiosulfates (S203)	<0.02 mg S203/L	M-CI-1.0	12 décembre 2018
Titane dissous (Ti)	0.41 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Uranium dissous (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Vanadium dissous (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Zinc dissous (Zn)	0.002 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-247646

Échantillon : PO-18-08S-20181204 — Date de prélèvement : 04 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-08S — Heure de prélèvement : 13:00

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	5	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Aluminium dissous (Al)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bicarbonate (HCO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Bromures	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Carbonate (CO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Chrome6+ (Cr6+)	0.0080	mg/L	Sous-traitance	
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cyanates (CNO)	0.01	mg CNO/L	M-CI-1.0	Oui
Cyanures disponibles (CNd)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures Libres (CN libre)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	
Cyanures totaux (CNt)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Mercure dissous (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.01	mg P/L	M-P-3.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-247646

Échantillon : PO-18-08S-20181204 Date de prélèvement : 04 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-08S Heure de prélèvement : 13:00

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium dissous (Se)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Strontium dissous (Sr)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.03	mg S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Thallium dissous (Tl)	0.0002	mg/L	M-MET-3.0	
Thiocyanates (SCN)	0.05	mg SCN/L	M-CI-1.0	Oui
Thiosulfates (S203)	0.02	mg S203/L	M-CI-1.0	Oui
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

F-02-06
Version 4ième: 05-11-2014

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247646

Échantillon : PO-18-08S-20181204 Date de prélèvement : 04 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-08S Heure de prélèvement : 13:00

Paramètres		
Alcalinité mg CaCO3/L	Nom Standard	CQ-Alcalinité-2018-07-07
	Valeur obtenue	171
	Justesse	85.5%
	Intervalle	170 - 230
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.926
	Justesse	92.6%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0099
	Justesse	99%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	QC Ag 229851-S171016018
	Valeur obtenue	0.03
	Justesse	100%
	Intervalle	0.02 - 0.04
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0977
	Justesse	97.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Azote ammoniacal (NH3-NH4) m	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0566-2018-NH3-NH4
	Valeur obtenue	4.17
	Justesse	99.5%
	Intervalle	3.53 - 4.77
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1009
	Justesse	99.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Béryllium dissous (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1040
	Justesse	96%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Bismuth dissous (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247646

Échantillon : PO-18-08S-20181204 — Date de prélèvement : 04 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-08S — Heure de prélèvement : 13:00

Paramètres		
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.120
	Justesse	88%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Bromures mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-Br-CEP35-1-
	Valeur obtenue	2.94
	Justesse	89.4%
	Intervalle	2.63 - 3.95
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0935
	Justesse	93.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Calcium dissous (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.920
	Justesse	92%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0566-2018-CL
	Valeur obtenue	106
	Justesse	99.1%
	Intervalle	94 - 120
Chrome dissous (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0999
	Justesse	99.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0986
	Justesse	98.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Nom Standard	CQ-Conductivité-2018-09-28
	Valeur obtenue	1450
	Justesse	98.5%
	Intervalle	1214 - 1642
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247646

Échantillon : PO-18-08S-20181204 — Date de prélèvement : 04 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-08S — Heure de prélèvement : 13:00

Paramètres		
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1053
	Justesse	94.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cyanates (CNO) mg CNO/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	Controle Maison CNO 250 ppm
	Valeur obtenue	207
	Justesse	82.8%
	Intervalle	175 - 325
Cyanures disponibles (CNd) mg/	Blanc	0.001
	Nom Standard	DMR-0474-CNT
	Valeur obtenue	0.917
	Justesse	96.1%
	Intervalle	0.751 - 1.015
Cyanures Libres (CN libre) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	ERA-CNL-0.2
	Valeur obtenue	0.191
	Justesse	95.5%
	Intervalle	0.170 - 0.230
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0474-CNT
	Valeur obtenue	1.24
	Justesse	94.9%
	Intervalle	1.00 - 1.36
Étain Dissous (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0830
	Justesse	83%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
Fer dissous (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.080
	Justesse	92%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Fluorures (F) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	Controle maison 2 ppm F
	Valeur obtenue	2.12
	Justesse	94%
	Intervalle	1.85 - 2.15
Hydrocarbures (C10-C50) mg/L	Blanc	<0.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247646

Échantillon : PO-18-08S-20181204 — Date de prélèvement : 04 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-08S — Heure de prélèvement : 13:00

Paramètres		
	Nom Standard	C10C50-200ppm
	Valeur obtenue	1.1
	Justesse	88%
	Intervalle	0.88 - 1.63
Lithium dissous (Li) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.0
	Justesse	83.3%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.020
	Justesse	98%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0939
	Justesse	93.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Mercure dissous (Hg) mg/L	Blanc	<0.00001
	Nom Standard	Qc HgEu CEU31-J15-4
	Valeur obtenue	0.0520
	Justesse	81.1%
	Intervalle	0.0385 - 0.0897
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0878
	Justesse	87.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nickel dissous (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1004
	Justesse	99.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nitrates (NO3) mg N/L	Blanc	<0.01
Nitrites (NO2) mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0566-2018-NO2
	Valeur obtenue	2.36
	Justesse	97.9%
	Intervalle	2.05 - 2.77

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247646

Échantillon : PO-18-08S-20181204 — Date de prélèvement : 04 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-08S — Heure de prélèvement : 13:00

Paramètres		
pH	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	7.04
	Justesse	99.4%
	Intervalle	6.96 - 7.04
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0566-2018-Ptotal
	Valeur obtenue	2.16
	Justesse	93.9%
	Intervalle	2.02 - 2.58
Plomb dissous (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0923
	Justesse	92.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Potassium dissous (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.000
	Justesse	100%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Sélénium dissous (Se) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0967
	Justesse	96.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Silice dissous (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.910
	Justesse	91%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Solides totaux mg/L	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0628-2018-9-Solides totaux
	Valeur obtenue	254
	Justesse	96.7%
	Intervalle	209 - 283
Strontium dissous (Sr) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.1
	Justesse	91.7%
	Intervalle	1.0 - 1.4

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247646

Échantillon : PO-18-08S-20181204 Date de prélèvement : 04 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-08S Heure de prélèvement : 13:00

Paramètres		
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0566-2018-SO4
	Valeur obtenue	119
	Justesse	94.7%
	Intervalle	105 - 121
Sulfures mg S2-/L	Blanc	<0.03
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0971
	Justesse	97.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Thallium dissous (Tl) mg/L	Blanc	<0.0002
	Nom Standard	Tl-S140909023-1000ppm
	Valeur obtenue	893
	Justesse	89.3%
	Intervalle	800 - 1200
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	STD SCN 568ppm
	Valeur obtenue	471
	Justesse	82.9%
	Intervalle	398 - 738
Thiosulfates (S203) mg S203/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	S2O3-225ppm
	Valeur obtenue	200
	Justesse	88.9%
	Intervalle	158 - 293
	Duplicata	<0.02-<0.02
Titane dissous (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Uranium dissous (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0950
	Justesse	95%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Vanadium dissous (V) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0976
	Justesse	97.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Zinc dissous (Zn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247646

Échantillon : PO-18-08S-20181204 Date de prélèvement : 04 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-08S Heure de prélèvement : 13:00

Paramètres	
Valeur obtenue	0.1000
Justesse	100%
Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

F-02-06
Version 4ième: 05-11-2014

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-247646

Échantillon : PO-18-08S-20181204 — Date de prélèvement : 04 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-08S — Heure de prélèvement : 13:00

Les métaux ont été filtré au site

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CI-1.0	MA.304 - Ions 1.1
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-HYD-2.0	MA.400-HYD. 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : C-247730

Lieu de prélèvement : PO-18-06S
Date de prélèvement : 05 décembre 2018

Échantillon : PO-18-06S-20181205
Heure de prélèvement : 13:30

Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Date de réception : 06 décembre 2018

Type d'échantillon : Eau souterraine

Réseau :

Certificat corrigé, remplace le certificat C-247730 émis le 15 janvier 2019

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

ORIGINAL SIGNÉ

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-247730

Échantillon : PO-18-06S-20181205 — Date de prélèvement : 05 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-06S — Heure de prélèvement : 13:30

Paramètres	Résultats		Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	31	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	06 décembre 2018
Aluminium dissous (Al)	<0.005	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Antimoine dissous (Sb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Argent dissous (Ag)	<0.0001	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Arsenic dissous (As)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.88	mg N/L	M-NH3-2.0	07 décembre 2018
Baryum dissous (Ba)	0.0263	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Béryllium dissous (Be)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Bicarbonate (HCO3)	31	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	06 décembre 2018
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Bore dissous (B)	<0.01	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Bromures	0.02	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Cadmium dissous (Cd)	<0.00002	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Calcium dissous (Ca)	95.8	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Carbonate (CO3)	<2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	06 décembre 2018
Chlorure (Cl)	13.5	mg/L	M-CL-2.0	11 décembre 2018
Chrome dissous (Cr)	<0.0006	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Chrome6+ (Cr6+)	<0.008	mg/L	ous-traitance\Maxxam Analytics Inc	11 décembre 2018
Cobalt dissous (Co)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Conductivité	787	µmhos/cm	M-TIT-1.0	06 décembre 2018
Cuivre dissous (Cu)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Cyanates (CNO)	<0.01	mg CNO/L	M-CI-1.0	10 décembre 2018
Cyanures disponibles (CNd)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	07 décembre 2018
Cyanures Libres (CN libre)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	07 décembre 2018
Cyanures totaux (CNt)	0.003	mg/L	M-CN-1.0	07 décembre 2018
Dureté	340	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Étain Dissous (Sn)	<0.001	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Fluorures (F)	0.55	mg/L	M-CI-1.0	10 décembre 2018
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	10 décembre 2018
Lithium dissous (Li)	<0.005	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Magnésium dissous (Mg)	10.5	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Manganèse dissous (Mn)	0.2723	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Mercure dissous (Hg)	<0.00001	mg/L	M-MET-3.0	19 décembre 2018
Molybdene dissous (Mo)	0.0101	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Nickel dissous (Ni)	0.0055	mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Nitrates (NO3)	0.07	mg N/L	M-NITR-2.0	07 décembre 2018
Nitrites (NO2)	0.02	mg N/L	M-NITR-2.0	07 décembre 2018
pH	7.89		M-TIT-1.0	06 décembre 2018
Phosphore total (P)	0.9	mg P/L	M-P-3.0	12 décembre 2018

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-247730

Échantillon : PO-18-06S-20181205 Date de prélèvement : 05 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-06S Heure de prélèvement : 13:30

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Plomb dissous (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Potassium dissous (K)	5.89 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Sélénium dissous (Se)	0.0008 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Silice dissous (Si)	3.4 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Sodium dissous (Na)	35.5 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Solides dissous	525 mg/L	M-TIT-1.0	06 décembre 2018
Solides totaux	2060 mg/L	M-SOLI-1.0	17 décembre 2018
Strontium dissous (Sr)	0.281 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Sulfate (SO4)	337 mg SO4/L	M-SULF-2.0	10 décembre 2018
Sulfures	<0.03 mg S2-/L	M-SULF-3.0	07 décembre 2018
Tellure dissous (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Thallium dissous (Tl)	<0.0002 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Thiocyanates (SCN)	<0.05 mg SCN/L	M-CI-1.0	07 décembre 2018
Thiosulfates (S203)	2.47 mg S203/L	M-CI-1.0	12 décembre 2018
Titane dissous (Ti)	0.13 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Uranium dissous (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Vanadium dissous (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Zinc dissous (Zn)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-247730

Échantillon : PO-18-06S-20181205 Date de prélèvement : 05 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-06S Heure de prélèvement : 13:30

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	5	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Aluminium dissous (Al)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bicarbonate (HCO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Bromures	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Carbonate (CO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Chrome6+ (Cr6+)	0.0080	mg/L	Sous-traitance	
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cyanates (CNO)	0.01	mg CNO/L	M-CI-1.0	Oui
Cyanures disponibles (CNd)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures Libres (CN libre)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	
Cyanures totaux (CNt)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Mercure dissous (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.01	mg P/L	M-P-3.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-247730

Échantillon : PO-18-06S-20181205 Date de prélèvement : 05 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-06S Heure de prélèvement : 13:30

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium dissous (Se)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Strontium dissous (Sr)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.03	mg S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Thallium dissous (Tl)	0.0002	mg/L	M-MET-3.0	
Thiocyanates (SCN)	0.05	mg SCN/L	M-CI-1.0	Oui
Thiosulfates (S203)	0.02	mg S203/L	M-CI-1.0	Oui
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247730

Échantillon : PO-18-06S-20181205 Date de prélèvement : 05 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-06S Heure de prélèvement : 13:30

Paramètres		
Alcalinité mg CaCO3/L	Nom Standard	CQ-Alcalinité-2018-07-07
	Valeur obtenue	177
	Justesse	88.5%
	Intervalle	170 - 230
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.926
	Justesse	92.6%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0099
	Justesse	99%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	QC Ag 229851-S171016018
	Valeur obtenue	0.03
	Justesse	100%
	Intervalle	0.02 - 0.04
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0977
	Justesse	97.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Azote ammoniacal (NH3-NH4) m	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0566-2018-NH3-NH4
	Valeur obtenue	4.32
	Justesse	95.9%
	Intervalle	3.53 - 4.77
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1009
	Justesse	99.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Béryllium dissous (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1040
	Justesse	96%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Bismuth dissous (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247730

Échantillon : PO-18-06S-20181205 — Date de prélèvement : 05 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-06S — Heure de prélèvement : 13:30

Paramètres		
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.120
	Justesse	88%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Bromures mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-Br-CEP35-1-
	Valeur obtenue	2.94
	Justesse	89.4%
	Intervalle	2.63 - 3.95
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0935
	Justesse	93.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Calcium dissous (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.920
	Justesse	92%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0628-2018-CL
	Valeur obtenue	107
	Justesse	100%
	Intervalle	94 - 120
Chrome dissous (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0999
	Justesse	99.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0986
	Justesse	98.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Nom Standard	CQ-Conductivité-2018-09-28
	Valeur obtenue	1431
	Justesse	99.8%
	Intervalle	1214 - 1642
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247730

Échantillon : PO-18-06S-20181205 Date de prélèvement : 05 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-06S Heure de prélèvement : 13:30

Paramètres		
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1053
	Justesse	94.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cyanates (CNO) mg CNO/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	Controle Maison CNO 250 ppm
	Valeur obtenue	207
	Justesse	82.8%
	Intervalle	175 - 325
Cyanures disponibles (CNd) mg/	Blanc	0.001
	Nom Standard	DMR-0474-CNT
	Valeur obtenue	0.917
	Justesse	96.1%
	Intervalle	0.751 - 1.015
Cyanures Libres (CN libre) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	ERA-CNL-0.2
	Valeur obtenue	0.191
	Justesse	95.5%
	Intervalle	0.170 - 0.230
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0474-CNT
	Valeur obtenue	1.24
	Justesse	94.9%
	Intervalle	1.00 - 1.36
Étain Dissous (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0830
	Justesse	83%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
Fer dissous (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.080
	Justesse	92%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Fluorures (F) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	Controle maison 2 ppm F
	Valeur obtenue	2.12
	Justesse	94%
	Intervalle	1.85 - 2.15
Hydrocarbures (C10-C50) mg/L	Blanc	<0.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247730

Échantillon : PO-18-06S-20181205 — Date de prélèvement : 05 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-06S — Heure de prélèvement : 13:30

Paramètres		
	Nom Standard	MR-0.625mg/L
	Valeur obtenue	0.6
	Justesse	96%
	Intervalle	0.438 - 0.813
Lithium dissous (Li) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.0
	Justesse	83.3%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.020
	Justesse	98%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0939
	Justesse	93.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Mercure dissous (Hg) mg/L	Blanc	<0.00001
	Nom Standard	Qc HgEu CEU31-J15-4
	Valeur obtenue	0.0520
	Justesse	81.1%
	Intervalle	0.0385 - 0.0897
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0878
	Justesse	87.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nickel dissous (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1004
	Justesse	99.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nitrates (NO3) mg N/L	Blanc	<0.01
Nitrites (NO2) mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0566-2018-NO2
	Valeur obtenue	2.36
	Justesse	97.9%
	Intervalle	2.05 - 2.77

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247730

Échantillon : PO-18-06S-20181205 — Date de prélèvement : 05 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-06S — Heure de prélèvement : 13:30

Paramètres		
pH	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	7.04
	Justesse	99.4%
	Intervalle	6.96 - 7.04
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0566-2018-Ptotal
	Valeur obtenue	2.16
	Justesse	93.9%
	Intervalle	2.02 - 2.58
Plomb dissous (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0923
	Justesse	92.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Potassium dissous (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.000
	Justesse	100%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Sélénium dissous (Se) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0967
	Justesse	96.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Silice dissous (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.910
	Justesse	91%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Solides totaux mg/L	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0628-2018-9-Solides totaux
	Valeur obtenue	254
	Justesse	96.7%
	Intervalle	209 - 283
Strontium dissous (Sr) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.1
	Justesse	91.7%
	Intervalle	1.0 - 1.4

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247730

Échantillon : PO-18-06S-20181205 Date de prélèvement : 05 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-06S Heure de prélèvement : 13:30

Paramètres		
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0628-2018-SO4
	Valeur obtenue	118
	Justesse	95.6%
	Intervalle	105 - 121
Sulfures mg S2-/L	Blanc	<0.03
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0971
	Justesse	97.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Thallium dissous (Tl) mg/L	Blanc	<0.0002
	Nom Standard	Tl-S140909023-1000ppm
	Valeur obtenue	893
	Justesse	89.3%
	Intervalle	800 - 1200
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	STD SCN 568ppm
	Valeur obtenue	471
	Justesse	82.9%
	Intervalle	398 - 738
Thiosulfates (S203) mg S203/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	S2O3-225ppm
	Valeur obtenue	200
	Justesse	88.9%
	Intervalle	158 - 293
Titane dissous (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Uranium dissous (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0950
	Justesse	95%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Vanadium dissous (V) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0976
	Justesse	97.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Zinc dissous (Zn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1000

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247730

Échantillon : PO-18-06S-20181205 Date de prélèvement : 05 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-06S Heure de prélèvement : 13:30

Paramètres	
Justesse	100%
Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-247730

Échantillon : PO-18-06S-20181205 — Date de prélèvement : 05 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-06S — Heure de prélèvement : 13:30

Les métaux ont été filtré au site.

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CI-1.0	MA.304 - Ions 1.1
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-HYD-2.0	MA.400-HYD. 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : C-247731

Lieu de prélèvement : PO-18-05S
Date de prélèvement : 05 décembre 2018

Échantillon : PO-18-05S-20181205
Heure de prélèvement : 16:30

Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Date de réception : 06 décembre 2018

Type d'échantillon : Eau souterraine

Certificat corrigé, remplace le certificat C-247731 émis le 17 janvier 2019

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

ORIGINAL SIGNÉ

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-247731

Échantillon : PO-18-05S-20181205 — Date de prélèvement : 05 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-05S — Heure de prélèvement : 16:30

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	50 mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	06 décembre 2018
Aluminium dissous (Al)	<0.005 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Antimoine dissous (Sb)	0.0001 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Argent dissous (Ag)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Arsenic dissous (As)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	2.77 mg N/L	M-NH3-2.0	07 décembre 2018
Baryum dissous (Ba)	0.0576 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Béryllium dissous (Be)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Bicarbonate (HCO3)	50 mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	06 décembre 2018
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Bore dissous (B)	0.01 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Bromures	0.06 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Cadmium dissous (Cd)	0.00004 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Calcium dissous (Ca)	257 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Carbonate (CO3)	<2 mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	06 décembre 2018
Chlorure (Cl)	23.3 mg/L	M-CL-2.0	11 décembre 2018
Chrome dissous (Cr)	0.0175 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Chrome6+ (Cr6+)	<0.008 mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	11 décembre 2018
Cobalt dissous (Co)	0.0012 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Conductivité	1947 µmhos/cm	M-TIT-1.0	06 décembre 2018
Cuivre dissous (Cu)	0.0013 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Cyanates (CNO)	<0.01 mg CNO/L	M-CI-1.0	10 décembre 2018
Cyanures disponibles (CNd)	0.006 mg/L	M-CN-1.0	07 décembre 2018
Cyanures Libres (CN libre)	0.006 mg/L	M-CN-1.0	07 décembre 2018
Cyanures totaux (CNt)	0.012 mg/L	M-CN-1.0	07 décembre 2018
Dureté	732 mg CaCO3/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Étain Dissous (Sn)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Fer dissous (Fe)	6.45 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Fluorures (F)	0.55 mg/L	M-CI-1.0	10 décembre 2018
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1 mg/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	10 décembre 2018
Lithium dissous (Li)	0.011 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Magnésium dissous (Mg)	28.4 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Manganèse dissous (Mn)	2.773 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Mercure dissous (Hg)	<0.00001 mg/L	M-MET-3.0	19 décembre 2018
Molybdene dissous (Mo)	0.0173 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Nickel dissous (Ni)	0.011 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Nitrates (NO3)	0.05 mg N/L	M-NITR-2.0	07 décembre 2018
Nitrites (NO2)	0.03 mg N/L	M-NITR-2.0	07 décembre 2018
pH	7.16	M-TIT-1.0	06 décembre 2018
Phosphore total (P)	0.78 mg P/L	M-P-3.0	12 décembre 2018

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-247731

Échantillon : PO-18-05S-20181205 Date de prélèvement : 05 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-05S Heure de prélèvement : 16:30

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Plomb dissous (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Potassium dissous (K)	10.4 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Sélénium dissous (Se)	0.001 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Silice dissous (Si)	6.71 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Sodium dissous (Na)	89 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Solides dissous	1298 mg/L	M-TIT-1.0	06 décembre 2018
Solides totaux	1618 mg/L	M-SOLI-1.0	17 décembre 2018
Strontium dissous (Sr)	0.765 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Sulfate (SO4)	976 mg SO4/L	M-SULF-2.0	10 décembre 2018
Sulfures	0.11 mg S2-/L	M-SULF-3.0	07 décembre 2018
Tellure dissous (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Thallium dissous (Tl)	<0.0002 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Thiocyanates (SCN)	<0.05 mg SCN/L	M-CI-1.0	07 décembre 2018
Thiosulfates (S203)	<0.02 mg S203/L	M-CI-1.0	12 décembre 2018
Titane dissous (Ti)	0.35 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Uranium dissous (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Vanadium dissous (V)	0.0043 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018
Zinc dissous (Zn)	0.005 mg/L	M-MET-3.0	10 décembre 2018

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

F-02-06
Version 4ième: 05-11-2014

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-247731

Échantillon : PO-18-05S-20181205 Date de prélèvement : 05 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-05S Heure de prélèvement : 16:30

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	5	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Aluminium dissous (Al)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bicarbonate (HCO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Bromures	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Carbonate (CO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Chrome6+ (Cr6+)	0.0080	mg/L	Sous-traitance	
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cyanates (CNO)	0.01	mg CNO/L	M-CI-1.0	Oui
Cyanures disponibles (CNd)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures Libres (CN libre)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	
Cyanures totaux (CNt)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Mercure dissous (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.01	mg P/L	M-P-3.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-247731

Échantillon : PO-18-05S-20181205 Date de prélèvement : 05 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-05S Heure de prélèvement : 16:30

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium dissous (Se)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Strontium dissous (Sr)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.03	mg S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Thallium dissous (Tl)	0.0002	mg/L	M-MET-3.0	
Thiocyanates (SCN)	0.05	mg SCN/L	M-CI-1.0	Oui
Thiosulfates (S203)	0.02	mg S203/L	M-CI-1.0	Oui
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247731

Échantillon : PO-18-05S-20181205 Date de prélèvement : 05 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-05S Heure de prélèvement : 16:30

Paramètres		
Alcalinité mg CaCO3/L	Nom Standard	CQ-Alcalinité-2018-07-07
	Valeur obtenue	177
	Justesse	88.5%
	Intervalle	170 - 230
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.926
	Justesse	92.6%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0099
	Justesse	99%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	QC Ag 229851-S171016018
	Valeur obtenue	0.03
	Justesse	100%
	Intervalle	0.02 - 0.04
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0977
	Justesse	97.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Azote ammoniacal (NH3-NH4) m	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0566-2018-NH3-NH4
	Valeur obtenue	4.32
	Justesse	95.9%
	Intervalle	3.53 - 4.77
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1009
	Justesse	99.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Béryllium dissous (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1040
	Justesse	96%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Bismuth dissous (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247731

Échantillon : PO-18-05S-20181205 — Date de prélèvement : 05 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-05S — Heure de prélèvement : 16:30

Paramètres		
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.120
	Justesse	88%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Bromures mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-Br-CEP35-1-
	Valeur obtenue	2.94
	Justesse	89.4%
	Intervalle	2.63 - 3.95
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0935
	Justesse	93.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Calcium dissous (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.920
	Justesse	92%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0628-2018-CL
	Valeur obtenue	107
	Justesse	100%
	Intervalle	94 - 120
Chrome dissous (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0999
	Justesse	99.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0986
	Justesse	98.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Nom Standard	CQ-Conductivité-2018-09-28
	Valeur obtenue	1431
	Justesse	99.8%
	Intervalle	1214 - 1642
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247731

Échantillon : PO-18-05S-20181205 — Date de prélèvement : 05 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-05S — Heure de prélèvement : 16:30

Paramètres		
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1053
	Justesse	94.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cyanates (CNO) mg CNO/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	Controle Maison CNO 250 ppm
	Valeur obtenue	207
	Justesse	82.8%
	Intervalle	175 - 325
Cyanures disponibles (CNd) mg/	Blanc	0.001
	Nom Standard	DMR-0474-CNT
	Valeur obtenue	0.917
	Justesse	96.1%
	Intervalle	0.751 - 1.015
Cyanures Libres (CN libre) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	ERA-CNL-0.2
	Valeur obtenue	0.191
	Justesse	95.5%
	Intervalle	0.170 - 0.230
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0474-CNT
	Valeur obtenue	1.24
	Justesse	94.9%
	Intervalle	1.00 - 1.36
Étain Dissous (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0830
	Justesse	83%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
Fer dissous (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.080
	Justesse	92%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Fluorures (F) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	Controle maison 2 ppm F
	Valeur obtenue	2.12
	Justesse	94%
	Intervalle	1.85 - 2.15
	Duplicata	0.55-0.55

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247731

Échantillon : PO-18-05S-20181205 Date de prélèvement : 05 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-05S Heure de prélèvement : 16:30

Paramètres		
Hydrocarbures (C10-C50) mg/L	Blanc	<0.1
	Nom Standard	MR-0.625mg/L
	Valeur obtenue	0.6
	Justesse	96%
	Intervalle	0.438 - 0.813
Lithium dissous (Li) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.0
	Justesse	83.3%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.020
	Justesse	98%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0939
	Justesse	93.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Mercure dissous (Hg) mg/L	Blanc	<0.00001
	Nom Standard	Qc HgEu CEU31-J15-4
	Valeur obtenue	0.0520
	Justesse	81.1%
	Intervalle	0.0385 - 0.0897
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0878
	Justesse	87.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nickel dissous (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1004
	Justesse	99.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nitrates (NO3) mg N/L	Blanc	<0.01
	Duplicata	0.05-0.05
Nitrites (NO2) mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0566-2018-NO2
	Valeur obtenue	2.36

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247731

Échantillon : PO-18-05S-20181205 — Date de prélèvement : 05 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-05S — Heure de prélèvement : 16:30

Paramètres		
	Justesse	97.9%
	Intervalle	2.05 - 2.77
	Duplicata	0.03-0.03
pH	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	7.04
	Justesse	99.4%
	Intervalle	6.96 - 7.04
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0566-2018-Ptotal
	Valeur obtenue	2.16
	Justesse	93.9%
	Intervalle	2.02 - 2.58
	Duplicata	0.78-0.78
Plomb dissous (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0923
	Justesse	92.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Potassium dissous (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.000
	Justesse	100%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Sélénium dissous (Se) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0967
	Justesse	96.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Silice dissous (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.910
	Justesse	91%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Solides totaux mg/L	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0628-2018-9-Solides totaux
	Valeur obtenue	254
	Justesse	96.7%
	Intervalle	209 - 283
Strontium dissous (Sr) mg/L	Blanc	<0.005

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247731

Échantillon : PO-18-05S-20181205 — Date de prélèvement : 05 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-05S — Heure de prélèvement : 16:30

Paramètres		
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.1
	Justesse	91.7%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0628-2018-SO4
	Valeur obtenue	118
	Justesse	95.6%
	Intervalle	105 - 121
Sulfures mg S2-/L	Blanc	<0.03
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0971
	Justesse	97.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Thallium dissous (Tl) mg/L	Blanc	<0.0002
	Nom Standard	Tl-S140909023-1000ppm
	Valeur obtenue	893
	Justesse	89.3%
	Intervalle	800 - 1200
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	STD SCN 568ppm
	Valeur obtenue	471
	Justesse	82.9%
	Intervalle	398 - 738
	Duplicata	<0.05-<0.05
Thiosulfates (S203) mg S203/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	S2O3-225ppm
	Valeur obtenue	200
	Justesse	88.9%
	Intervalle	158 - 293
Titane dissous (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Uranium dissous (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0950
	Justesse	95%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Vanadium dissous (V) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0976

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247731

Échantillon : PO-18-05S-20181205 — Date de prélèvement : 05 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-05S — Heure de prélèvement : 16:30

Paramètres		
	Justesse	97.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Zinc dissous (Zn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1000
	Justesse	100%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-247731

Échantillon : PO-18-05S-20181205 — Date de prélèvement : 05 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-05S — Heure de prélèvement : 16:30

Les métaux ont été filtré au site.

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CI-1.0	MA.304 - Ions 1.1
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-HYD-2.0	MA.400-HYD. 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : C-247907

Lieu de prélèvement : PO-18-06R
Date de prélèvement : 10 décembre 2018

Échantillon : PO-18-06R-20181210
Heure de prélèvement : 15:00

Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Date de réception : 11 décembre 2018

Type d'échantillon : Eau souterraine

Certificat corrigé, remplace le certificat C-247907 émis le 08 janvier 2019

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

ORIGINAL SIGNÉ

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-247907

Échantillon : PO-18-06R-20181210 — Date de prélèvement : 10 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : 15:00

Paramètres	Résultats		Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	174	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	11 décembre 2018
Aluminium dissous (Al)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Antimoine dissous (Sb)	0.0151	mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Argent dissous (Ag)	<0.0001	mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Arsenic dissous (As)	0.1685	mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	3.21	mg N/L	M-NH3-2.0	12 décembre 2018
Baryum dissous (Ba)	0.0377	mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Béryllium dissous (Be)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Bicarbonate (HCO3)	174	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	11 décembre 2018
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Bore dissous (B)	0.15	mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Bromures	0.3	mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Cadmium dissous (Cd)	<0.00002	mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Calcium dissous (Ca)	357	mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Carbonate (CO3)	<2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	11 décembre 2018
Chlorure (Cl)	9.0	mg/L	M-CL-2.0	18 décembre 2018
Chrome dissous (Cr)	<0.0006	mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Chrome6+ (Cr6+)	<0.008	mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	17 décembre 2018
Cobalt dissous (Co)	0.0227	mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Conductivité	1464	µmhos/cm	M-TIT-1.0	11 décembre 2018
Cuivre dissous (Cu)	0.0940	mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Cyanates (CNO)	<0.01	mg CNO/L	M-CI-1.0	15 décembre 2018
Cyanures disponibles (CNd)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	13 décembre 2018
Cyanures Libres (CN libre)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	14 décembre 2018
Cyanures totaux (CNt)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	13 décembre 2018
Dureté	931	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Étain Dissous (Sn)	<0.001	mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Fer dissous (Fe)	0.04	mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Fluorures (F)	0.06	mg/L	M-CI-1.0	12 décembre 2018
Hydrocarbures (C10-C50)	<0.1	mg/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	13 décembre 2018
Lithium dissous (Li)	<0.005	mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Magnésium dissous (Mg)	71.0	mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Manganèse dissous (Mn)	0.4484	mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Mercure dissous (Hg)	<0.00001	mg/L	M-MET-3.0	19 décembre 2018
Molybdene dissous (Mo)	0.0228	mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Nickel dissous (Ni)	0.0456	mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Nitrates (NO3)	0.05	mg N/L	M-NITR-2.0	12 décembre 2018
Nitrites (NO2)	0.03	mg N/L	M-NITR-2.0	12 décembre 2018
pH	6.61		M-TIT-1.0	11 décembre 2018
Phosphore total (P)	34.9	mg P/L	M-P-3.0	19 décembre 2018

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-247907

Échantillon : PO-18-06R-20181210 — Date de prélèvement : 10 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : 15:00

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Plomb dissous (Pb)	0.0006 mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Potassium dissous (K)	31.8 mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Sélénium dissous (Se)	0.0034 mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Silice dissous (Si)	12.5 mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Sodium dissous (Na)	195 mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Solides dissous	976 mg/L	M-TIT-1.0	11 décembre 2018
Solides totaux	30632 mg/L	M-SOLI-1.0	17 décembre 2018
Strontium dissous (Sr)	1.39 mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Sulfate (SO4)	612 mg SO4/L	M-SULF-2.0	13 décembre 2018
Sulfures	<0.03 mg S2-/L	M-SULF-3.0	17 décembre 2018
Tellure dissous (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Thallium dissous (Tl)	<0.0002 mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Thiocyanates (SCN)	11.7 mg SCN/L	M-CI-1.0	12 décembre 2018
Thiosulfates (S203)	<0.02 mg S203/L	M-CI-1.0	17 décembre 2018
Titane dissous (Ti)	<0.01 mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Uranium dissous (U)	0.002 mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Vanadium dissous (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Zinc dissous (Zn)	0.008 mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-247907

Échantillon : PO-18-06R-20181210 — Date de prélèvement : 10 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : 15:00

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	5	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Aluminium dissous (Al)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bicarbonate (HCO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Bromures	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Carbonate (CO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Chrome6+ (Cr6+)	0.0080	mg/L	Sous-traitance	
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cyanates (CNO)	0.01	mg CNO/L	M-CI-1.0	Oui
Cyanures disponibles (CNd)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures Libres (CN libre)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	
Cyanures totaux (CNt)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Mercure dissous (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.01	mg P/L	M-P-3.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-247907

Échantillon : PO-18-06R-20181210 Date de prélèvement : 10 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-06R Heure de prélèvement : 15:00

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium dissous (Se)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Strontium dissous (Sr)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.03	mg S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Thallium dissous (Tl)	0.0002	mg/L	M-MET-3.0	
Thiocyanates (SCN)	0.05	mg SCN/L	M-CI-1.0	Oui
Thiosulfates (S203)	0.02	mg S203/L	M-CI-1.0	Oui
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247907

Échantillon : PO-18-06R-20181210 — Date de prélèvement : 10 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : 15:00

Paramètres		
Alcalinité mg CaCO3/L	Nom Standard	CQ-Alcalinité-2018-07-07
	Valeur obtenue	200
	Justesse	100%
	Intervalle	170 - 230
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.891
	Justesse	89.1%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0091
	Justesse	91%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	QC Ag 229851-S171016018
	Valeur obtenue	0.02
	Justesse	66.7%
	Intervalle	0.02 - 0.04
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0965
	Justesse	96.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Azote ammoniacal (NH3-NH4) m	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0628-2018-NH3-NH4
	Valeur obtenue	4.29
	Justesse	96.6%
	Intervalle	3.53 - 4.77
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0902
	Justesse	90.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Béryllium dissous (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1033
	Justesse	96.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Bismuth dissous (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247907

Échantillon : PO-18-06R-20181210 — Date de prélèvement : 10 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : 15:00

Paramètres		
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.910
	Justesse	91%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Bromures mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0526-2018-Br
	Valeur obtenue	4.97
	Justesse	88.3%
	Intervalle	4.50 - 6.76
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0923
	Justesse	92.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Calcium dissous (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.870
	Justesse	87%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0628-2018-CL
	Valeur obtenue	111
	Justesse	96.3%
	Intervalle	94 - 120
Chrome dissous (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0882
	Justesse	88.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0906
	Justesse	90.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Nom Standard	CQ-Conductivité-2018-09-28
	Valeur obtenue	1445
	Justesse	98.8%
	Intervalle	1214 - 1642
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247907

Échantillon : PO-18-06R-20181210 — Date de prélèvement : 10 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : 15:00

Paramètres		
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0962
	Justesse	96.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cyanates (CNO) mg CNO/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	Controle Maison CNO 250 ppm
	Valeur obtenue	203
	Justesse	81.2%
	Intervalle	175 - 325
Cyanures disponibles (CNd) mg/	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0628-2018-CN
	Valeur obtenue	0.914
	Justesse	96.5%
	Intervalle	0.751 - 1.015
Cyanures Libres (CN libre) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	ERA-CNL-0.2
	Valeur obtenue	0.197
	Justesse	98.5%
	Intervalle	0.170 - 0.230
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0628-2018-CN
	Valeur obtenue	1.13
	Justesse	95.8%
	Intervalle	1.00 - 1.36
Dureté mg CaCO3/L	Blanc	<1
Étain Dissous (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0850
	Justesse	85%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
Fer dissous (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.930
	Justesse	93%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Fluorures (F) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	Controle maison 2 ppm F
	Valeur obtenue	2.08
	Justesse	96%
	Intervalle	1.85 - 2.15

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247907

Échantillon : PO-18-06R-20181210 — Date de prélèvement : 10 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : 15:00

Paramètres		
Hydrocarbures (C10-C50) mg/L	Blanc	<0.1
	Nom Standard	C10C50-200ppm
	Valeur obtenue	1.1
	Justesse	88%
	Intervalle	0.88 - 1.63
Lithium dissous (Li) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.2
	Justesse	100%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.920
	Justesse	92%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0857
	Justesse	85.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Mercure dissous (Hg) mg/L	Blanc	<0.00001
	Nom Standard	Qc HgEu CEU31-J15-4
	Valeur obtenue	0.0520
	Justesse	81.1%
	Intervalle	0.0385 - 0.0897
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0846
	Justesse	84.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nickel dissous (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0912
	Justesse	91.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nitrates (NO3) mg N/L	Blanc	<0.01
Nitrites (NO2) mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0628-2018-NO2
	Valeur obtenue	2.37
	Justesse	98.3%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247907

Échantillon : PO-18-06R-20181210 — Date de prélèvement : 10 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : 15:00

Paramètres		
	Intervalle	2.05 - 2.77
pH	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	7.04
	Justesse	99.4%
	Intervalle	6.96 - 7.04
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc	<0.01
Plomb dissous (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0947
	Justesse	94.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Potassium dissous (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.880
	Justesse	88%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Sélénium dissous (Se) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0993
	Justesse	99.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Silice dissous (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.920
	Justesse	92%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Solides totaux mg/L	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0628-2018-9-Solides totaux
	Valeur obtenue	254
	Justesse	96.7%
	Intervalle	209 - 283
	Duplicata	30632-30186
Strontium dissous (Sr) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.1
	Justesse	91.7%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0628-2018-SO4

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247907

Échantillon : PO-18-06R-20181210 — Date de prélèvement : 10 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : 15:00

Paramètres		
	Valeur obtenue	120
	Justesse	93.8%
	Intervalle	105 - 121
Sulfures mg S2-/L	Nom Standard	Dmr-0628-2018-11-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	2.13
	Justesse	95.9%
	Intervalle	1.55 - 2.89
Sulfures mg S2-/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	Dmr-0566-2018-5-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	1.73
	Justesse	98.2%
	Intervalle	1.19 - 2.21
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1053
	Justesse	94.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Thallium dissous (Tl) mg/L	Blanc	<0.0002
	Nom Standard	Tl-S140909023-1000ppm
	Valeur obtenue	946
	Justesse	94.6%
	Intervalle	800 - 1200
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	STD SCN 568ppm
	Valeur obtenue	548
	Justesse	96.5%
	Intervalle	398 - 738
Thiosulfates (S203) mg S203/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	S2O3-225ppm
	Valeur obtenue	210
	Justesse	93.3%
	Intervalle	158 - 293
Titane dissous (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Uranium dissous (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0950
	Justesse	95%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Vanadium dissous (V) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-247907

Échantillon : PO-18-06R-20181210 — Date de prélèvement : 10 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : 15:00

Paramètres		
Zinc dissous (Zn) mg/L	Valeur obtenue	0.0850
	Justesse	85%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1050
	Justesse	95%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

F-02-06
Version 4ième: 05-11-2014

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-247907

Échantillon : PO-18-06R-20181210 — Date de prélèvement : 10 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : 15:00

Les métaux ont été filtré au site.

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CI-1.0	MA.304 - Ions 1.1
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-HYD-2.0	MA.400-HYD. 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : C-248105

Lieu de prélèvement : PO-18-05R
Échantillon : PO-18-05R-20181211
Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Type d'échantillon : Eau souterraine

Date de prélèvement : 11 décembre 2018
Heure de prélèvement : 12:00
Date de réception : 12 décembre 2018

Certificat corrigé, remplace le certificat C-248105 émis le 14 janvier 2019

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

ORIGINAL SIGNÉ

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-248105

Échantillon : PO-18-05R-20181211 — Date de prélèvement : 11 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-05R — Heure de prélèvement : 12:00

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	62 mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	12 décembre 2018
Aluminium dissous (Al)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Antimoine dissous (Sb)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Argent dissous (Ag)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Arsenic dissous (As)	0.0083 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.26 mg N/L	M-NH3-2.0	14 décembre 2018
Baryum dissous (Ba)	0.0154 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Béryllium dissous (Be)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Bicarbonate (HCO3)	62 mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	12 décembre 2018
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Bore dissous (B)	<0.01 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Bromures	<0.01 mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Cadmium dissous (Cd)	0.00002 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Calcium dissous (Ca)	32.9 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Carbonate (CO3)	<2 mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	12 décembre 2018
Chlorure (Cl)	2.1 mg/L	M-CL-2.0	18 décembre 2018
Chrome dissous (Cr)	0.0007 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Chrome6+ (Cr6+)	<0.008 mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	14 décembre 2018
Cobalt dissous (Co)	0.0024 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Conductivité	268 µmhos/cm	M-TIT-1.0	12 décembre 2018
Cuivre dissous (Cu)	0.0022 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Cyanates (CNO)	<0.01 mg CNO/L	M-CI-1.0	15 décembre 2018
Cyanures disponibles (CNd)	<0.001 mg/L	M-CN-1.0	13 décembre 2018
Cyanures Libres (CN libre)	<0.001 mg/L	M-CN-1.0	14 décembre 2018
Cyanures totaux (CNt)	<0.001 mg/L	M-CN-1.0	13 décembre 2018
Dureté	110 mg CaCO3/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Étain Dissous (Sn)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Fer dissous (Fe)	0.03 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Fluorures (F)	0.10 mg/L	M-CI-1.0	18 décembre 2018
Lithium dissous (Li)	<0.005 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Magnésium dissous (Mg)	3.56 mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Manganèse dissous (Mn)	0.3553 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Mercure dissous (Hg)	<0.00001 mg/L	M-MET-3.0	19 décembre 2018
Molybdene dissous (Mo)	0.0013 mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Nickel dissous (Ni)	0.0062 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Nitrates (NO3)	<0.01 mg N/L	M-NITR-2.0	13 décembre 2018
Nitrites (NO2)	<0.01 mg N/L	M-NITR-2.0	13 décembre 2018
pH	7.53	M-TIT-1.0	12 décembre 2018
Phosphore total (P)	0.15 mg P/L	M-P-3.0	13 décembre 2018
Plomb dissous (Pb)	0.0007 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-248105

Échantillon : PO-18-05R-20181211 — Date de prélèvement : 11 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-05R — Heure de prélèvement : 12:00

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Potassium dissous (K)	0.51 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Sélénium dissous (Se)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Silice dissous (Si)	13.2 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Sodium dissous (Na)	19.6 mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Solides dissous	179 mg/L	M-TIT-1.0	12 décembre 2018
Solides totaux	400 mg/L	M-SOLI-1.0	17 décembre 2018
Strontium dissous (Sr)	0.059 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Sulfate (SO4)	46 mg SO4/L	M-SULF-2.0	13 décembre 2018
Sulfures	0.05 mg S2-/L	M-SULF-3.0	17 décembre 2018
Tellure dissous (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Thallium dissous (Tl)	<0.0002 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Thiocyanates (SCN)	<0.05 mg SCN/L	M-CI-1.0	14 décembre 2018
Thiosulfates (S203)	<0.02 mg S203/L	M-CI-1.0	17 décembre 2018
Titane dissous (Ti)	0.03 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Uranium dissous (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Vanadium dissous (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Zinc dissous (Zn)	0.240 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Hydrocarbures (C10-C50)	<0.1 mg/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	17 décembre 2018

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-248105

Échantillon : PO-18-05R-20181211 — Date de prélèvement : 11 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-05R — Heure de prélèvement : 12:00

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	5	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Aluminium dissous (Al)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bicarbonate (HCO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Bromures	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Carbonate (CO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Chrome6+ (Cr6+)	0.0080	mg/L	Sous-traitance	
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cyanates (CNO)	0.01	mg CNO/L	M-CI-1.0	Oui
Cyanures disponibles (CNd)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures Libres (CN libre)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	
Cyanures totaux (CNt)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Mercure dissous (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.01	mg P/L	M-P-3.0	Oui
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-248105

Échantillon : PO-18-05R-20181211 Date de prélèvement : 11 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-05R Heure de prélèvement : 12:00

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium dissous (Se)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Strontium dissous (Sr)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.03	mg S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Thallium dissous (Tl)	0.0002	mg/L	M-MET-3.0	
Thiocyanates (SCN)	0.05	mg SCN/L	M-CI-1.0	Oui
Thiosulfates (S203)	0.02	mg S203/L	M-CI-1.0	Oui
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248105

Échantillon : PO-18-05R-20181211 — Date de prélèvement : 11 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-05R — Heure de prélèvement : 12:00

Paramètres		
Alcalinité mg CaCO3/L	Nom Standard	CQ-Alcalinité-2018-07-07
	Valeur obtenue	180
	Justesse	90%
	Intervalle	170 - 230
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.908
	Justesse	90.8%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0100
	Justesse	100%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	QC Ag 229851-S171016018
	Valeur obtenue	0.03
	Justesse	100%
	Intervalle	0.02 - 0.04
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1116
	Justesse	88.4%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Azote ammoniacal (NH3-NH4) m	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0628-2018-NH3-NH4
	Valeur obtenue	4.28
	Justesse	96.9%
	Intervalle	3.53 - 4.77
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1120
	Justesse	88%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Béryllium dissous (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1102
	Justesse	89.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Bismuth dissous (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248105

Échantillon : PO-18-05R-20181211 — Date de prélèvement : 11 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-05R — Heure de prélèvement : 12:00

Paramètres		
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.180
	Justesse	82%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Bromures mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0526-2018-Br
	Valeur obtenue	4.75
	Justesse	84.4%
	Intervalle	4.50 - 6.76
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1042
	Justesse	95.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Calcium dissous (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.130
	Justesse	87%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0628-2018-CL
	Valeur obtenue	111
	Justesse	96.3%
	Intervalle	94 - 120
Chrome dissous (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1090
	Justesse	91%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1045
	Justesse	95.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Nom Standard	CQ-Conductivité-2018-09-28
	Valeur obtenue	1466
	Justesse	97.3%
	Intervalle	1214 - 1642
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248105

Échantillon : PO-18-05R-20181211 — Date de prélèvement : 11 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-05R — Heure de prélèvement : 12:00

Paramètres		
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1128
	Justesse	87.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cyanates (CNO) mg CNO/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	Controle Maison CNO 250 ppm
	Valeur obtenue	203
	Justesse	81.2%
	Intervalle	175 - 325
Cyanures disponibles (CNd) mg/L	Nom Standard	DMR-0628-2018-CN
	Valeur obtenue	0.924
	Justesse	95.4%
	Intervalle	0.751 - 1.015
Cyanures Libres (CN libre) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	ERA-CNL-0.2
	Valeur obtenue	0.197
	Justesse	98.5%
	Intervalle	0.170 - 0.230
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0628-2018-CN
	Valeur obtenue	1.08
	Justesse	91.5%
	Intervalle	1.00 - 1.36
Dureté mg CaCO3/L	Blanc	<1
Étain Dissous (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0920
	Justesse	92%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
Fer dissous (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.120
	Justesse	88%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Fluorures (F) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	Controle maison 2 ppm F
	Valeur obtenue	2.05
	Justesse	97.5%
	Intervalle	1.85 - 2.15
Hydrocarbures (C10-C50) mg/L	Blanc	<0.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248105

Échantillon : PO-18-05R-20181211 — Date de prélèvement : 11 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-05R — Heure de prélèvement : 12:00

Paramètres		
	Nom Standard	MR-0.625mg/L
	Valeur obtenue	0.5
	Justesse	80%
	Intervalle	0.438 - 0.813
Lithium dissous (Li) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.2
	Justesse	100%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.930
	Justesse	93%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1033
	Justesse	96.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Mercure dissous (Hg) mg/L	Blanc	<0.00001
	Nom Standard	Qc HgEu CEU31-J15-4
	Valeur obtenue	0.0520
	Justesse	81.1%
	Intervalle	0.0385 - 0.0897
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0846
	Justesse	84.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nickel dissous (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1072
	Justesse	92.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nitrites (NO2) mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0628-2018-NO2
	Valeur obtenue	2.39
	Justesse	99.2%
	Intervalle	2.05 - 2.77
pH	Nom Standard	pH-7

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248105

Échantillon : PO-18-05R-20181211 — Date de prélèvement : 11 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-05R — Heure de prélèvement : 12:00

Paramètres		
	Valeur obtenue	7.04
	Justesse	99.4%
	Intervalle	6.96 - 7.04
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0566-2018-Ptotal
	Valeur obtenue	2.20
	Justesse	95.7%
	Intervalle	2.02 - 2.58
Plomb dissous (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0941
	Justesse	94.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Potassium dissous (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.010
	Justesse	99%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Sélénium dissous (Se) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0975
	Justesse	97.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Silice dissous (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.980
	Justesse	98%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Solides totaux mg/L	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0628-2018-9-Solides totaux
	Valeur obtenue	254
	Justesse	96.7%
	Intervalle	209 - 283
Strontium dissous (Sr) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.0
	Justesse	83.3%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248105

Échantillon : PO-18-05R-20181211 — Date de prélèvement : 11 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-05R — Heure de prélèvement : 12:00

Paramètres		
	Nom Standard	DMR-0628-2018-SO4
	Valeur obtenue	115
	Justesse	98.2%
	Intervalle	105 - 121
Sulfures mg S2-/L	Nom Standard	Dmr-0628-2018-11-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	2.13
	Justesse	95.9%
	Intervalle	1.55 - 2.89
Sulfures mg S2-/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	Dmr-0566-2018-5-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	1.73
	Justesse	98.2%
	Intervalle	1.19 - 2.21
	Duplicata	0.05-0.05
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0979
	Justesse	97.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Thallium dissous (Tl) mg/L	Blanc	<0.0002
	Nom Standard	Tl-S140909023-1000ppm
	Valeur obtenue	800
	Justesse	80%
	Intervalle	800 - 1200
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	STD SCN 568ppm
	Valeur obtenue	536
	Justesse	94.4%
	Intervalle	398 - 738
Thiosulfates (S203) mg S203/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	S2O3-225ppm
	Valeur obtenue	210
	Justesse	93.3%
	Intervalle	158 - 293
Titane dissous (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Uranium dissous (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0980
	Justesse	98%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248105

Échantillon : PO-18-05R-20181211 — Date de prélèvement : 11 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-05R — Heure de prélèvement : 12:00

Paramètres		
Vanadium dissous (V) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1092
	Justesse	90.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Zinc dissous (Zn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1060
	Justesse	94%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-248105

Échantillon : PO-18-05R-20181211 — Date de prélèvement : 11 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-05R — Heure de prélèvement : 12:00

Les métaux ont été filtré au site .

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CI-1.0	MA.304 - Ions 1.1
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1
M-HYD-2.0	MA.400-HYD. 1.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : C-248106

Lieu de prélèvement : PO-18-07S
Date de prélèvement : 11 décembre 2018

Échantillon : PO-18-07S-20181211
Heure de prélèvement : 13:50

Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Date de réception : 12 décembre 2018

Type d'échantillon : Eau souterraine

Certificat corrigé, remplace le certificat C-248106 émis le 09 janvier 2019

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

ORIGINAL SIGNÉ

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-248106

Échantillon : PO-18-07S-20181211 — Date de prélèvement : 11 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-07S — Heure de prélèvement : 13:50

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	29 mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	12 décembre 2018
Aluminium dissous (Al)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Antimoine dissous (Sb)	0.0003 mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Argent dissous (Ag)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Arsenic dissous (As)	0.0128 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	1.64 mg N/L	M-NH3-2.0	14 décembre 2018
Baryum dissous (Ba)	0.0649 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Béryllium dissous (Be)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Bicarbonate (HCO3)	29 mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	12 décembre 2018
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Bore dissous (B)	<0.01 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Bromures	<0.01 mg/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Cadmium dissous (Cd)	0.00007 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Calcium dissous (Ca)	205 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Carbonate (CO3)	<2 mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	12 décembre 2018
Chlorure (Cl)	6.6 mg/L	M-CL-2.0	18 décembre 2018
Chrome dissous (Cr)	0.0012 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Chrome6+ (Cr6+)	<0.008 mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	14 décembre 2018
Cobalt dissous (Co)	0.0010 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Conductivité	1407 µmhos/cm	M-TIT-1.0	12 décembre 2018
Cuivre dissous (Cu)	0.0008 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Cyanates (CNO)	<0.01 mg CNO/L	M-CI-1.0	15 décembre 2018
Cyanures disponibles (CNd)	<0.001 mg/L	M-CN-1.0	13 décembre 2018
Cyanures Libres (CN libre)	0.001 mg/L	M-CN-1.0	14 décembre 2018
Cyanures totaux (CNt)	0.003 mg/L	M-CN-1.0	13 décembre 2018
Dureté	637 mg CaCO3/L	M-MET-3.0	04 janvier 2019
Étain Dissous (Sn)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Fer dissous (Fe)	0.38 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Fluorures (F)	0.72 mg/L	M-CI-1.0	18 décembre 2018
Lithium dissous (Li)	0.010 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Magnésium dissous (Mg)	24.2 mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Manganèse dissous (Mn)	0.2831 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Mercure dissous (Hg)	<0.00001 mg/L	M-MET-3.0	19 décembre 2018
Molybdene dissous (Mo)	0.0404 mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Nickel dissous (Ni)	0.0068 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Nitrates (NO3)	<0.01 mg N/L	M-NITR-2.0	14 décembre 2018
Nitrites (NO2)	<0.01 mg N/L	M-NITR-2.0	13 décembre 2018
pH	7.58	M-TIT-1.0	12 décembre 2018
Phosphore total (P)	0.23 mg P/L	M-P-3.0	13 décembre 2018
Plomb dissous (Pb)	0.0028 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-248106

Échantillon : PO-18-07S-20181211 — Date de prélèvement : 11 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-07S — Heure de prélèvement : 13:50

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Potassium dissous (K)	12.6 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Sélénium dissous (Se)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Silice dissous (Si)	4.42 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Sodium dissous (Na)	74.1 mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Solides dissous	938 mg/L	M-TIT-1.0	12 décembre 2018
Solides totaux	1140 mg/L	M-SOLI-1.0	17 décembre 2018
Strontium dissous (Sr)	0.645 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Sulfate (SO4)	678 mg SO4/L	M-SULF-2.0	13 décembre 2018
Sulfures	0.04 mg S2-/L	M-SULF-3.0	17 décembre 2018
Tellure dissous (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Thallium dissous (Tl)	0.0004 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Thiocyanates (SCN)	<0.05 mg SCN/L	M-CI-1.0	14 décembre 2018
Thiosulfates (S203)	<0.02 mg S203/L	M-CI-1.0	17 décembre 2018
Titane dissous (Ti)	0.26 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Uranium dissous (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Vanadium dissous (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Zinc dissous (Zn)	0.007 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Hydrocarbures (C10-C50)	<0.1 mg/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	17 décembre 2018

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-248106

Échantillon : PO-18-07S-20181211 — Date de prélèvement : 11 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-07S — Heure de prélèvement : 13:50

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	5	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Aluminium dissous (Al)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bicarbonate (HCO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Bromures	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Carbonate (CO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Chrome6+ (Cr6+)	0.0080	mg/L	Sous-traitance	
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cyanates (CNO)	0.01	mg CNO/L	M-CI-1.0	Oui
Cyanures disponibles (CNd)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures Libres (CN libre)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	
Cyanures totaux (CNt)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Mercure dissous (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.01	mg P/L	M-P-3.0	Oui
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-248106

Échantillon : PO-18-07S-20181211 — Date de prélèvement : 11 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-07S — Heure de prélèvement : 13:50

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium dissous (Se)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Strontium dissous (Sr)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.03	mg S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Thallium dissous (Tl)	0.0002	mg/L	M-MET-3.0	
Thiocyanates (SCN)	0.05	mg SCN/L	M-CI-1.0	Oui
Thiosulfates (S203)	0.02	mg S203/L	M-CI-1.0	Oui
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248106

Échantillon : PO-18-07S-20181211 Date de prélèvement : 11 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-07S Heure de prélèvement : 13:50

Paramètres		
Alcalinité mg CaCO3/L	Nom Standard	CQ-Alcalinité-2018-07-07
	Valeur obtenue	180
	Justesse	90%
	Intervalle	170 - 230
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.908
	Justesse	90.8%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0100
	Justesse	100%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	QC Ag 229851-S171016018
	Valeur obtenue	0.03
	Justesse	100%
	Intervalle	0.02 - 0.04
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1116
	Justesse	88.4%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Azote ammoniacal (NH3-NH4) m	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0628-2018-NH3-NH4
	Valeur obtenue	4.28
	Justesse	96.9%
	Intervalle	3.53 - 4.77
	Duplicata	1.64-1.61
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1120
	Justesse	88%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Béryllium dissous (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1102
	Justesse	89.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248106

Échantillon : PO-18-07S-20181211 — Date de prélèvement : 11 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-07S — Heure de prélèvement : 13:50

Paramètres		
Bismuth dissous (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.180
	Justesse	82%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Bromures mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0526-2018-Br
	Valeur obtenue	4.75
	Justesse	84.4%
	Intervalle	4.50 - 6.76
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1042
	Justesse	95.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Calcium dissous (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.130
	Justesse	87%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0628-2018-CL
	Valeur obtenue	111
	Justesse	96.3%
	Intervalle	94 - 120
Chrome dissous (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1090
	Justesse	91%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1045
	Justesse	95.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Nom Standard	CQ-Conductivité-2018-09-28
	Valeur obtenue	1466
	Justesse	97.3%
	Intervalle	1214 - 1642

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248106

Échantillon : PO-18-07S-20181211 Date de prélèvement : 11 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-07S Heure de prélèvement : 13:50

Paramètres		
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1128
	Justesse	87.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cyanates (CNO) mg CNO/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	Controle Maison CNO 250 ppm
	Valeur obtenue	203
	Justesse	81.2%
	Intervalle	175 - 325
Cyanures disponibles (CNd) mg/L	Nom Standard	DMR-0628-2018-CN
	Valeur obtenue	0.924
	Justesse	95.4%
	Intervalle	0.751 - 1.015
Cyanures Libres (CN libre) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	ERA-CNL-0.2
	Valeur obtenue	0.197
	Justesse	98.5%
	Intervalle	0.170 - 0.230
	Duplicata	0.001-0.001
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0628-2018-CN
	Valeur obtenue	1.08
	Justesse	91.5%
	Intervalle	1.00 - 1.36
Dureté mg CaCO3/L	Blanc	<1
Étain Dissous (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0920
	Justesse	92%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
Fer dissous (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.120
	Justesse	88%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Fluorures (F) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	Controle maison 2 ppm F
	Valeur obtenue	2.05
	Justesse	97.5%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248106

Échantillon : PO-18-07S-20181211 — Date de prélèvement : 11 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-07S — Heure de prélèvement : 13:50

Paramètres		
	Intervalle	1.85 - 2.15
Hydrocarbures (C10-C50) mg/L	Blanc	<0.1
	Nom Standard	MR-0.625mg/L
	Valeur obtenue	0.5
	Justesse	80%
	Intervalle	0.438 - 0.813
Lithium dissous (Li) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.2
	Justesse	100%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.930
	Justesse	93%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1033
	Justesse	96.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Mercure dissous (Hg) mg/L	Blanc	<0.00001
	Nom Standard	Qc HgEu CEU31-J15-4
	Valeur obtenue	0.0520
	Justesse	81.1%
	Intervalle	0.0385 - 0.0897
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0846
	Justesse	84.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nickel dissous (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1072
	Justesse	92.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nitrates (NO3) mg N/L	Blanc	<0.01
Nitrites (NO2) mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0628-2018-NO2
	Valeur obtenue	2.39

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248106

Échantillon : PO-18-07S-20181211 — Date de prélèvement : 11 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-07S — Heure de prélèvement : 13:50

Paramètres		
	Justesse	99.2%
	Intervalle	2.05 - 2.77
pH	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	7.04
	Justesse	99.4%
	Intervalle	6.96 - 7.04
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0566-2018-Ptotal
	Valeur obtenue	2.20
	Justesse	95.7%
	Intervalle	2.02 - 2.58
Plomb dissous (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0941
	Justesse	94.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Potassium dissous (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.010
	Justesse	99%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Sélénium dissous (Se) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0975
	Justesse	97.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Silice dissous (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.980
	Justesse	98%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Solides totaux mg/L	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0628-2018-9-Solides totaux
	Valeur obtenue	254
	Justesse	96.7%
	Intervalle	209 - 283
Strontium dissous (Sr) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.0

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

F-02-06
Version 4ième: 05-11-2014

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248106

Échantillon : PO-18-07S-20181211 — Date de prélèvement : 11 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-07S — Heure de prélèvement : 13:50

Paramètres		
	Justesse	83.3%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0628-2018-SO4
	Valeur obtenue	115
	Justesse	98.2%
	Intervalle	105 - 121
Sulfures mg S2-/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	Dmr-0566-2018-5-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	1.73
	Justesse	98.2%
	Intervalle	1.19 - 2.21
Sulfures mg S2-/L	Nom Standard	Dmr-0628-2018-11-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	2.13
	Justesse	95.9%
	Intervalle	1.55 - 2.89
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0979
	Justesse	97.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Thallium dissous (Tl) mg/L	Blanc	<0.0002
	Nom Standard	Tl-S140909023-1000ppm
	Valeur obtenue	800
	Justesse	80%
	Intervalle	800 - 1200
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	STD SCN 568ppm
	Valeur obtenue	536
	Justesse	94.4%
	Intervalle	398 - 738
Thiosulfates (S203) mg S203/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	S2O3-225ppm
	Valeur obtenue	210
	Justesse	93.3%
	Intervalle	158 - 293
	Duplicata	<0.02-<0.02
Titane dissous (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Uranium dissous (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248106

Échantillon : PO-18-07S-20181211 Date de prélèvement : 11 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-07S Heure de prélèvement : 13:50

Paramètres		
Vanadium dissous (V) mg/L	Valeur obtenue	0.0980
	Justesse	98%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
Zinc dissous (Zn) mg/L	Valeur obtenue	0.1092
	Justesse	90.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1060
	Justesse	94%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

F-02-06
Version 4ième: 05-11-2014

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-248106

Échantillon : PO-18-07S-20181211 — Date de prélèvement : 11 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-07S — Heure de prélèvement : 13:50

Les métaux ont été filtré au site

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CI-1.0	MA.304 - Ions 1.1
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1
M-HYD-2.0	MA.400-HYD. 1.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : C-248187

Lieu de prélèvement : PO-18-03R
Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Échantillon : PO-18-03R-20181212
Heure de prélèvement : 12:00

Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Date de réception : 13 décembre 2018

Type d'échantillon : Eau souterraine

Certificat corrigé, remplace le certificat C-248187 émis le 14 janvier 2019

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

ORIGINAL SIGNÉ

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-248187

Échantillon : PO-18-03R-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03R — Heure de prélèvement : 12:00

Paramètres	Résultats		Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	80	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	13 décembre 2018
Aluminium dissous (Al)	<0.005	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Antimoine dissous (Sb)	<0.0001	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Argent dissous (Ag)	<0.0001	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Arsenic dissous (As)	0.0103	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.02	mg N/L	M-NH3-2.0	14 décembre 2018
Baryum dissous (Ba)	0.0075	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Béryllium dissous (Be)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Bicarbonate (HCO3)	80	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	13 décembre 2018
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Bromures	0.06	mg/L	M-MET-3.0	09 janvier 2019
Cadmium dissous (Cd)	0.00004	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Calcium dissous (Ca)	17.5	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Carbonate (CO3)	<2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	13 décembre 2018
Chlorure (Cl)	8.8	mg/L	M-CL-2.0	18 décembre 2018
Chrome dissous (Cr)	0.0011	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Chrome6+ (Cr6+)	<0.008	mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	17 décembre 2018
Cobalt dissous (Co)	0.0014	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Conductivité	355	µmhos/cm	M-TIT-1.0	13 décembre 2018
Cuivre dissous (Cu)	0.0083	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Cyanates (CNO)	<0.01	mg CNO/L	M-CI-1.0	15 décembre 2018
Cyanures disponibles (CNd)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	14 décembre 2018
Cyanures Libres (CN libre)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	14 décembre 2018
Cyanures totaux (CNt)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	14 décembre 2018
Dureté	75	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	09 janvier 2019
Étain Dissous (Sn)	<0.001	mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Fer dissous (Fe)	<0.01	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Fluorures (F)	0.17	mg/L	M-CI-1.0	18 décembre 2018
Hydrocarbures (C10-C50)	<0.1	mg/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	17 décembre 2018
Lithium dissous (Li)	0.011	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Magnésium dissous (Mg)	2.89	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Manganèse dissous (Mn)	0.0866	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Mercure dissous (Hg)	0.00003	mg/L	M-MET-3.0	11 janvier 2019
Molybdene dissous (Mo)	0.0058	mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Nickel dissous (Ni)	0.0033	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Nitrates (NO3)	0.07	mg N/L	M-NITR-2.0	14 décembre 2018
Nitrites (NO2)	0.03	mg N/L	M-NITR-2.0	13 décembre 2018
pH	8.07		M-TIT-1.0	13 décembre 2018
Phosphore total (P)	0.13	mg P/L	M-P-3.0	19 décembre 2018

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-248187

Échantillon : PO-18-03R-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03R — Heure de prélèvement : 12:00

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Plomb dissous (Pb)	0.0013 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Potassium dissous (K)	1.64 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Sélénium dissous (Se)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Silice dissous (Si)	12.5 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Sodium dissous (Na)	81.6 mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Solides dissous	236 mg/L	M-TIT-1.0	13 décembre 2018
Solides totaux	442 mg/L	M-SOLI-1.0	17 décembre 2018
Strontium dissous (Sr)	0.123 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Sulfate (SO4)	61.1 mg SO4/L	M-SULF-2.0	18 décembre 2018
Sulfures	<0.03 mg S2-/L	M-SULF-3.0	17 décembre 2018
Tellure dissous (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Thallium dissous (Tl)	0.0003 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Thiocyanates (SCN)	<0.05 mg SCN/L	M-CI-1.0	14 décembre 2018
Thiosulfates (S203)	<0.02 mg S203/L	M-CI-1.0	17 décembre 2018
Titane dissous (Ti)	0.02 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Uranium dissous (U)	0.006 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Vanadium dissous (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Zinc dissous (Zn)	0.008 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

F-02-06
Version 4ième: 05-11-2014

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-248187

Échantillon : PO-18-03R-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03R — Heure de prélèvement : 12:00

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	5	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Aluminium dissous (Al)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bicarbonate (HCO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Bromures	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Carbonate (CO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Chrome6+ (Cr6+)	0.0080	mg/L	Sous-traitance	
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cyanates (CNO)	0.01	mg CNO/L	M-CI-1.0	Oui
Cyanures disponibles (CNd)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures Libres (CN libre)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	
Cyanures totaux (CNt)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Mercure dissous (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.01	mg P/L	M-P-3.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-248187

Échantillon : PO-18-03R-20181212 Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03R Heure de prélèvement : 12:00

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium dissous (Se)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Strontium dissous (Sr)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.03	mg S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Thallium dissous (Tl)	0.0002	mg/L	M-MET-3.0	
Thiocyanates (SCN)	0.05	mg SCN/L	M-CI-1.0	Oui
Thiosulfates (S203)	0.02	mg S203/L	M-CI-1.0	Oui
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

F-02-06
Version 4ième: 05-11-2014

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248187

Échantillon : PO-18-03R-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03R — Heure de prélèvement : 12:00

Paramètres		
Alcalinité mg CaCO3/L	Nom Standard	CQ-Alcalinité-2018-07-07
	Valeur obtenue	181
	Justesse	90.5%
	Intervalle	170 - 230
	Duplicata	80-82
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.370
	Justesse	63%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0128
	Justesse	72%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	QC Ag 229851-S171016018
	Valeur obtenue	0.03
	Justesse	100%
	Intervalle	0.02 - 0.04
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1116
	Justesse	88.4%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Azote ammoniacal (NH3-NH4) m	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0628-2018-NH3-NH4
	Valeur obtenue	4.28
	Justesse	96.9%
	Intervalle	3.53 - 4.77
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1120
	Justesse	88%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Béryllium dissous (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1102
	Justesse	89.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248187

Échantillon : PO-18-03R-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03R — Heure de prélèvement : 12:00

Paramètres		
Bicarbonate (HCO3) mg CaCO3/	Duplicata	80-82
Bismuth dissous (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.180
	Justesse	82%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Bromures mg/L	Blanc	<0.01
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1042
	Justesse	95.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Calcium dissous (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.130
	Justesse	87%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Carbonate (CO3) mg CaCO3/L	Duplicata	<2-<2
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0628-2018-CL
	Valeur obtenue	112
	Justesse	95.3%
	Intervalle	94 - 120
Chrome dissous (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1090
	Justesse	91%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1045
	Justesse	95.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Nom Standard	CQ-Conductivité-2018-09-28
	Valeur obtenue	1419
	Justesse	99.4%
	Intervalle	1214 - 1642
	Duplicata	355-353
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248187

Échantillon : PO-18-03R-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03R — Heure de prélèvement : 12:00

Paramètres		
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1128
	Justesse	87.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cyanates (CNO) mg CNO/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	Controle Maison CNO 250 ppm
	Valeur obtenue	203
	Justesse	81.2%
	Intervalle	175 - 325
Cyanures disponibles (CNd) mg/	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0628-2018-CN
	Valeur obtenue	0.883
	Justesse	100%
	Intervalle	0.751 - 1.015
Cyanures Libres (CN libre) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	ERA-CNL-0.2
	Valeur obtenue	0.197
	Justesse	98.5%
	Intervalle	0.170 - 0.230
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0628-2018-CN
	Valeur obtenue	1.15
	Justesse	97.5%
	Intervalle	1.00 - 1.36
Dureté mg CaCO3/L	Blanc	<1
Étain Dissous (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0920
	Justesse	92%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
Fer dissous (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.120
	Justesse	88%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Fluorures (F) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	Controle maison 2 ppm F
	Valeur obtenue	2.05
	Justesse	97.5%
	Intervalle	1.85 - 2.15

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248187

Échantillon : PO-18-03R-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03R — Heure de prélèvement : 12:00

Paramètres		
Hydrocarbures (C10-C50) mg/L	Blanc	<0.1
	Nom Standard	MR-0.625mg/L
	Valeur obtenue	0.5
	Justesse	80%
	Intervalle	0.438 - 0.813
Lithium dissous (Li) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.2
	Justesse	100%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.450
	Justesse	55%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1033
	Justesse	96.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Mercure dissous (Hg) mg/L	Blanc	<0.00001
	Nom Standard	Qc HgEu CEU31-J15-4
	Valeur obtenue	0.0663
	Justesse	96.6%
	Intervalle	0.0385 - 0.0897
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0846
	Justesse	84.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nickel dissous (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1072
	Justesse	92.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nitrates (NO3) mg N/L	Blanc	<0.01
Nitrites (NO2) mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0628-2018-NO2
	Valeur obtenue	2.39
	Justesse	99.2%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248187

Échantillon : PO-18-03R-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03R — Heure de prélèvement : 12:00

Paramètres		
	Intervalle	2.05 - 2.77
pH	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	7.04
	Justesse	99.4%
	Intervalle	6.96 - 7.04
	Duplicata	8.07-8.06
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc	<0.01
Plomb dissous (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0941
	Justesse	94.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Potassium dissous (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.010
	Justesse	99%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Sélénium dissous (Se) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0975
	Justesse	97.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Silice dissous (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.980
	Justesse	98%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Solides dissous mg/L	Duplicata	236-236
Solides totaux mg/L	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0628-2018-9-Solides totaux
	Valeur obtenue	254
	Justesse	96.7%
	Intervalle	209 - 283
Strontium dissous (Sr) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.0
	Justesse	83.3%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248187

Échantillon : PO-18-03R-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03R — Heure de prélèvement : 12:00

Paramètres		
	Nom Standard	DMR-0628-2018-SO4
	Valeur obtenue	112
	Justesse	99.1%
	Intervalle	105 - 121
Sulfures mg S2-/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	Dmr-0566-2018-5-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	1.73
	Justesse	98.2%
	Intervalle	1.19 - 2.21
Sulfures mg S2-/L	Nom Standard	Dmr-0628-2018-11-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	2.13
	Justesse	95.9%
	Intervalle	1.55 - 2.89
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0105
	Justesse	10.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Thallium dissous (Tl) mg/L	Blanc	<0.0002
	Nom Standard	Tl-S140909023-1000ppm
	Valeur obtenue	800
	Justesse	80%
	Intervalle	800 - 1200
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	STD SCN 568ppm
	Valeur obtenue	536
	Justesse	94.4%
	Intervalle	398 - 738
Thiosulfates (S203) mg S203/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	S2O3-225ppm
	Valeur obtenue	210
	Justesse	93.3%
	Intervalle	158 - 293
Titane dissous (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Uranium dissous (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0980
	Justesse	98%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Vanadium dissous (V) mg/L	Blanc	<0.0005

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248187

Échantillon : PO-18-03R-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03R — Heure de prélèvement : 12:00

Paramètres		
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1092
	Justesse	90.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Zinc dissous (Zn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1060
	Justesse	94%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-248187

Échantillon : PO-18-03R-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03R — Heure de prélèvement : 12:00

Les métaux ont été filtré au site

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CI-1.0	MA.304 - Ions 1.1
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-HYD-2.0	MA.400-HYD. 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

F-02-06
Version 4ième: 05-11-2014

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : C-248188

Lieu de prélèvement : PO-18-03S
Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Échantillon : PO-18-03S-20181212
Heure de prélèvement : 14:30

Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Date de réception : 13 décembre 2018

Type d'échantillon : Eau souterraine

Certificat corrigé, remplace le certificat C-248188 émis le 14 janvier 2019

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

ORIGINAL SIGNÉ

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-248188

Échantillon : PO-18-03S-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03S — Heure de prélèvement : 14:30

Paramètres	Résultats		Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	97	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	13 décembre 2018
Aluminium dissous (Al)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Antimoine dissous (Sb)	<0.0001	mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Argent dissous (Ag)	<0.0001	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Arsenic dissous (As)	0.011	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.06	mg N/L	M-NH3-2.0	14 décembre 2018
Baryum dissous (Ba)	0.0107	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Béryllium dissous (Be)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Bicarbonate (HCO3)	97	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	13 décembre 2018
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Bore dissous (B)	<0.01	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Bromures	0.06	mg/L	M-MET-3.0	09 janvier 2019
Cadmium dissous (Cd)	<0.00002	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Calcium dissous (Ca)	33.7	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Carbonate (CO3)	<2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	13 décembre 2018
Chlorure (Cl)	1.0	mg/L	M-CL-2.0	18 décembre 2018
Chrome dissous (Cr)	0.0014	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Chrome6+ (Cr6+)	<0.008	mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	17 décembre 2018
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Conductivité	267	µmhos/cm	M-TIT-1.0	13 décembre 2018
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Cyanates (CNO)	<0.01	mg CNO/L	M-CI-1.0	15 décembre 2018
Cyanures disponibles (CNd)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	14 décembre 2018
Cyanures Libres (CN libre)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	14 décembre 2018
Cyanures totaux (CNt)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	14 décembre 2018
Dureté	247	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	09 janvier 2019
Étain Dissous (Sn)	<0.001	mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Fer dissous (Fe)	<0.01	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Fluorures (F)	0.07	mg/L	M-CI-1.0	18 décembre 2018
Hydrocarbures (C10-C50)	<0.1	mg/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	17 décembre 2018
Lithium dissous (Li)	<0.005	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Magnésium dissous (Mg)	6.75	mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Manganèse dissous (Mn)	0.0606	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Mercure dissous (Hg)	<0.00001	mg/L	M-MET-3.0	11 janvier 2019
Molybdene dissous (Mo)	0.0011	mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Nickel dissous (Ni)	0.0011	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Nitrates (NO3)	0.08	mg N/L	M-NITR-2.0	14 décembre 2018
Nitrites (NO2)	0.03	mg N/L	M-NITR-2.0	13 décembre 2018
pH	8.12		M-TIT-1.0	13 décembre 2018
Phosphore total (P)	1.51	mg P/L	M-P-3.0	19 décembre 2018

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-248188

Échantillon : PO-18-03S-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03S — Heure de prélèvement : 14:30

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Plomb dissous (Pb)	0.0010 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Potassium dissous (K)	1.32 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Sélénium dissous (Se)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Silice dissous (Si)	12.9 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Sodium dissous (Na)	5.24 mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Solides dissous	178 mg/L	M-TIT-1.0	13 décembre 2018
Solides totaux	3570 mg/L	M-SOLI-1.0	17 décembre 2018
Strontium dissous (Sr)	0.066 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Sulfate (SO4)	19.4 mg SO4/L	M-SULF-2.0	18 décembre 2018
Sulfures	<0.03 mg S2-/L	M-SULF-3.0	17 décembre 2018
Tellure dissous (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Thallium dissous (Tl)	0.0003 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Thiocyanates (SCN)	<0.05 mg SCN/L	M-CI-1.0	14 décembre 2018
Thiosulfates (S203)	<0.02 mg S203/L	M-CI-1.0	17 décembre 2018
Titane dissous (Ti)	0.03 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Uranium dissous (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Vanadium dissous (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Zinc dissous (Zn)	0.001 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-248188

Échantillon : PO-18-03S-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03S — Heure de prélèvement : 14:30

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	5	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Aluminium dissous (Al)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bicarbonate (HCO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Bromures	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Carbonate (CO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Chrome6+ (Cr6+)	0.0080	mg/L	Sous-traitance	
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cyanates (CNO)	0.01	mg CNO/L	M-CI-1.0	Oui
Cyanures disponibles (CNd)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures Libres (CN libre)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	
Cyanures totaux (CNt)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Mercure dissous (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.01	mg P/L	M-P-3.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-248188

Échantillon : PO-18-03S-20181212 Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03S Heure de prélèvement : 14:30

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium dissous (Se)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Strontium dissous (Sr)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.03	mg S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Thallium dissous (Tl)	0.0002	mg/L	M-MET-3.0	
Thiocyanates (SCN)	0.05	mg SCN/L	M-CI-1.0	Oui
Thiosulfates (S203)	0.02	mg S203/L	M-CI-1.0	Oui
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248188

Échantillon : PO-18-03S-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03S — Heure de prélèvement : 14:30

Paramètres		
Alcalinité mg CaCO3/L	Nom Standard	CQ-Alcalinité-2018-07-07
	Valeur obtenue	181
	Justesse	90.5%
	Intervalle	170 - 230
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.908
	Justesse	90.8%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0100
	Justesse	100%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Azote ammoniacal (NH3-NH4) m	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0628-2018-NH3-NH4
	Valeur obtenue	4.28
	Justesse	96.9%
	Intervalle	3.53 - 4.77
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0628-2018-CL
	Valeur obtenue	112
	Justesse	95.3%
	Intervalle	94 - 120
Conductivité µmhos/cm	Nom Standard	CQ-Conductivité-2018-09-28
	Valeur obtenue	1419
	Justesse	99.4%
	Intervalle	1214 - 1642
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1128
	Justesse	87.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cyanates (CNO) mg CNO/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	Controle Maison CNO 250 ppm
	Valeur obtenue	203
	Justesse	81.2%
	Intervalle	175 - 325
Cyanures disponibles (CNd) mg/	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0628-2018-CN

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248188

Échantillon : PO-18-03S-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03S — Heure de prélèvement : 14:30

Paramètres		
	Valeur obtenue	0.883
	Justesse	100%
	Intervalle	0.751 - 1.015
Cyanures Libres (CN libre) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	ERA-CNL-0.2
	Valeur obtenue	0.197
	Justesse	98.5%
	Intervalle	0.170 - 0.230
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0628-2018-CN
	Valeur obtenue	1.15
	Justesse	97.5%
	Intervalle	1.00 - 1.36
Étain Dissous (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0920
	Justesse	92%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
Fer dissous (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.120
	Justesse	88%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Fluorures (F) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	Controle maison 2 ppm F
	Valeur obtenue	2.05
	Justesse	97.5%
	Intervalle	1.85 - 2.15
Hydrocarbures (C10-C50) mg/L	Blanc	<0.1
	Nom Standard	C10C50-200ppm
	Valeur obtenue	1.2
	Justesse	96%
	Intervalle	0.88 - 1.63
Lithium dissous (Li) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.2
	Justesse	100%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248188

Échantillon : PO-18-03S-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03S — Heure de prélèvement : 14:30

Paramètres		
	Valeur obtenue	0.930
	Justesse	93%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0846
	Justesse	84.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nitrates (NO3) mg N/L	Blanc	<0.01
Nitrites (NO2) mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0628-2018-NO2
	Valeur obtenue	2.39
	Justesse	99.2%
	Intervalle	2.05 - 2.77
pH	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	7.04
	Justesse	99.4%
	Intervalle	6.96 - 7.04
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc	<0.01
	Duplicata	1.51-1.57
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.980
	Justesse	98%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Solides totaux mg/L	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0628-2018-9-Solides totaux
	Valeur obtenue	254
	Justesse	96.7%
	Intervalle	209 - 283
Strontium dissous (Sr) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.0
	Justesse	83.3%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0628-2018-SO4
	Valeur obtenue	112
	Justesse	99.1%
	Intervalle	105 - 121

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248188

Échantillon : PO-18-03S-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03S — Heure de prélèvement : 14:30

Paramètres		
Sulfures mg S2-/L	Nom Standard	Dmr-0628-2018-11-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	2.13
	Justesse	95.9%
	Intervalle	1.55 - 2.89
Sulfures mg S2-/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	Dmr-0566-2018-5-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	1.73
	Justesse	98.2%
	Intervalle	1.19 - 2.21
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0979
	Justesse	97.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Thallium dissous (Tl) mg/L	Blanc	<0.0002
	Nom Standard	Tl-S140909023-1000ppm
	Valeur obtenue	800
	Justesse	80%
	Intervalle	800 - 1200
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	STD SCN 568ppm
	Valeur obtenue	536
	Justesse	94.4%
	Intervalle	398 - 738
Thiosulfates (S203) mg S203/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	S2O3-225ppm
	Valeur obtenue	210
	Justesse	93.3%
	Intervalle	158 - 293
Zinc dissous (Zn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1060
	Justesse	94%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-248188

Échantillon : PO-18-03S-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03S — Heure de prélèvement : 14:30

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CI-1.0	MA.304 - Ions 1.1
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-HYD-2.0	MA.400-HYD. 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : C-248189

Lieu de prélèvement : PO-18-03S
Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Échantillon : DUP-1-20181212
Heure de prélèvement : N/D

Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Date de réception : 13 décembre 2018

Type d'échantillon : Eau souterraine

Certificat corrigé, remplace le certificat C-248189 émis le 14 janvier 2019

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

ORIGINAL SIGNÉ

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-248189

Échantillon : DUP-1-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats		Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	97	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	13 décembre 2018
Aluminium dissous (Al)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Antimoine dissous (Sb)	<0.0001	mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Argent dissous (Ag)	<0.0001	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Arsenic dissous (As)	0.0099	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.06	mg N/L	M-NH3-2.0	14 décembre 2018
Baryum dissous (Ba)	0.0102	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Béryllium dissous (Be)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Bicarbonate (HCO3)	97	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	13 décembre 2018
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Bore dissous (B)	<0.01	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Bromures	0.05	mg/L	M-MET-3.0	09 janvier 2019
Cadmium dissous (Cd)	<0.00002	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Calcium dissous (Ca)	34.6	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Carbonate (CO3)	<2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	13 décembre 2018
Chlorure (Cl)	1.0	mg/L	M-CL-2.0	18 décembre 2018
Chrome dissous (Cr)	0.0015	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Chrome6+ (Cr6+)	<0.008	mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	17 décembre 2018
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Conductivité	268	µmhos/cm	M-TIT-1.0	13 décembre 2018
Cuivre dissous (Cu)	0.0007	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Cyanates (CNO)	<0.01	mg CNO/L	M-CI-1.0	15 décembre 2018
Cyanures disponibles (CNd)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	14 décembre 2018
Cyanures Libres (CN libre)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	14 décembre 2018
Cyanures totaux (CNt)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	14 décembre 2018
Dureté	237	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	09 janvier 2019
Étain Dissous (Sn)	<0.001	mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Fer dissous (Fe)	<0.01	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Fluorures (F)	0.07	mg/L	M-CI-1.0	18 décembre 2018
Hydrocarbures (C10-C50)	<0.1	mg/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	17 décembre 2018
Lithium dissous (Li)	<0.005	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Magnésium dissous (Mg)	6.87	mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Manganèse dissous (Mn)	0.0621	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Mercure dissous (Hg)	<0.00001	mg/L	M-MET-3.0	11 janvier 2019
Molybdene dissous (Mo)	0.0014	mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Nickel dissous (Ni)	0.0011	mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Nitrates (NO3)	0.09	mg N/L	M-NITR-2.0	14 décembre 2018
Nitrites (NO2)	0.02	mg N/L	M-NITR-2.0	13 décembre 2018
pH	8.13		M-TIT-1.0	13 décembre 2018
Phosphore total (P)	1.62	mg P/L	M-P-3.0	19 décembre 2018

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-248189

Échantillon : DUP-1-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Plomb dissous (Pb)	0.0021 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Potassium dissous (K)	1.38 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Sélénium dissous (Se)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Silice dissous (Si)	13.1 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Sodium dissous (Na)	5.25 mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Solides dissous	178 mg/L	M-TIT-1.0	13 décembre 2018
Solides totaux	3634 mg/L	M-SOLI-1.0	17 décembre 2018
Strontium dissous (Sr)	0.067 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Sulfate (SO4)	19.3 mg SO4/L	M-SULF-2.0	18 décembre 2018
Sulfures	<0.03 mg S2-/L	M-SULF-3.0	17 décembre 2018
Tellure dissous (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Thallium dissous (Tl)	0.0005 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Thiocyanates (SCN)	<0.05 mg SCN/L	M-CI-1.0	14 décembre 2018
Thiosulfates (S203)	<0.02 mg S203/L	M-CI-1.0	17 décembre 2018
Titane dissous (Ti)	0.03 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Uranium dissous (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Vanadium dissous (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Zinc dissous (Zn)	0.001 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-248189

Échantillon : DUP-1-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	5	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Aluminium dissous (Al)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bicarbonate (HCO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Bromures	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Carbonate (CO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Chrome6+ (Cr6+)	0.0080	mg/L	Sous-traitance	
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cyanates (CNO)	0.01	mg CNO/L	M-CI-1.0	Oui
Cyanures disponibles (CNd)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures Libres (CN libre)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	
Cyanures totaux (CNt)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Mercure dissous (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.01	mg P/L	M-P-3.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-248189

Échantillon : DUP-1-20181212 | Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03S | Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium dissous (Se)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Strontium dissous (Sr)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.03	mg S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Thallium dissous (Tl)	0.0002	mg/L	M-MET-3.0	
Thiocyanates (SCN)	0.05	mg SCN/L	M-CI-1.0	Oui
Thiosulfates (S203)	0.02	mg S203/L	M-CI-1.0	Oui
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248189

Échantillon : DUP-1-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Alcalinité mg CaCO3/L	Nom Standard	CQ-Alcalinité-2018-07-07
	Valeur obtenue	181
	Justesse	90.5%
	Intervalle	170 - 230
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.908
	Justesse	90.8%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0100
	Justesse	100%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	QC Ag 229851-S171016018
	Valeur obtenue	0.03
	Justesse	100%
	Intervalle	0.02 - 0.04
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1116
	Justesse	88.4%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Azote ammoniacal (NH3-NH4) m	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0628-2018-NH3-NH4
	Valeur obtenue	4.28
	Justesse	96.9%
	Intervalle	3.53 - 4.77
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1120
	Justesse	88%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Béryllium dissous (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1102
	Justesse	89.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Bismuth dissous (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248189

Échantillon : DUP-1-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.180
	Justesse	82%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Bromures mg/L	Blanc	<0.01
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1042
	Justesse	95.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Calcium dissous (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.130
	Justesse	87%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0628-2018-CL
	Valeur obtenue	112
	Justesse	95.3%
	Intervalle	94 - 120
	Duplicata	1.0-1.1
Chrome dissous (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1090
	Justesse	91%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1045
	Justesse	95.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Nom Standard	CQ-Conductivité-2018-09-28
	Valeur obtenue	1419
	Justesse	99.4%
	Intervalle	1214 - 1642
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1128
	Justesse	87.2%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248189

Échantillon : DUP-1-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cyanates (CNO) mg CNO/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	Controle Maison CNO 250 ppm
	Valeur obtenue	203
	Justesse	81.2%
	Intervalle	175 - 325
Cyanures disponibles (CNd) mg/	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0628-2018-CN
	Valeur obtenue	0.883
	Justesse	100%
	Intervalle	0.751 - 1.015
Cyanures Libres (CN libre) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	ERA-CNL-0.2
	Valeur obtenue	0.197
	Justesse	98.5%
	Intervalle	0.170 - 0.230
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0628-2018-CN
	Valeur obtenue	1.15
	Justesse	97.5%
	Intervalle	1.00 - 1.36
Dureté mg CaCO3/L	Blanc	<1
Étain Dissous (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0920
	Justesse	92%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
Fer dissous (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.120
	Justesse	88%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Fluorures (F) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	Controle maison 2 ppm F
	Valeur obtenue	2.05
	Justesse	97.5%
	Intervalle	1.85 - 2.15
Hydrocarbures (C10-C50) mg/L	Blanc	<0.1
	Nom Standard	MR-0.625mg/L
	Valeur obtenue	0.5

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248189

Échantillon : DUP-1-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Justesse	80%
	Intervalle	0.438 - 0.813
Lithium dissous (Li) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.2
	Justesse	100%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.930
	Justesse	93%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1033
	Justesse	96.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Mercure dissous (Hg) mg/L	Blanc	<0.00001
	Nom Standard	Qc HgEu CEU31-J15-4
	Valeur obtenue	0.0663
	Justesse	96.6%
	Intervalle	0.0385 - 0.0897
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0846
	Justesse	84.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nickel dissous (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1072
	Justesse	92.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nitrates (NO3) mg N/L	Blanc	<0.01
Nitrites (NO2) mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0628-2018-NO2
	Valeur obtenue	2.39
	Justesse	99.2%
	Intervalle	2.05 - 2.77
pH	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	7.04

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248189

Échantillon : DUP-1-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Justesse	99.4%
	Intervalle	6.96 - 7.04
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc	<0.01
Plomb dissous (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0941
	Justesse	94.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Potassium dissous (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.010
	Justesse	99%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Sélénium dissous (Se) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0975
	Justesse	97.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Silice dissous (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.980
	Justesse	98%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Solides totaux mg/L	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0628-2018-9-Solides totaux
	Valeur obtenue	254
	Justesse	96.7%
	Intervalle	209 - 283
Strontium dissous (Sr) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.0
	Justesse	83.3%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0628-2018-SO4
	Valeur obtenue	112
	Justesse	99.1%
	Intervalle	105 - 121
	Duplicata	19.3-19.3

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248189

Échantillon : DUP-1-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Sulfures mg S2-/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	Dmr-0566-2018-5-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	1.73
	Justesse	98.2%
	Intervalle	1.19 - 2.21
Sulfures mg S2-/L	Nom Standard	Dmr-0628-2018-11-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	2.13
	Justesse	95.9%
	Intervalle	1.55 - 2.89
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0979
	Justesse	97.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Thallium dissous (Tl) mg/L	Blanc	<0.0002
	Nom Standard	Tl-S140909023-1000ppm
	Valeur obtenue	800
	Justesse	80%
	Intervalle	800 - 1200
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	STD SCN 568ppm
	Valeur obtenue	536
	Justesse	94.4%
	Intervalle	398 - 738
Thiosulfates (S203) mg S203/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	S2O3-225ppm
	Valeur obtenue	210
	Justesse	93.3%
	Intervalle	158 - 293
Titane dissous (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Uranium dissous (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0980
	Justesse	98%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Vanadium dissous (V) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1092
	Justesse	90.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248189

Échantillon : DUP-1-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Zinc dissous (Zn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1060
	Justesse	94%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

F-02-06
Version 4ième: 05-11-2014

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-248189

Échantillon : DUP-1-20181212 — Date de prélèvement : 12 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-03S — Heure de prélèvement : N/D

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CI-1.0	MA.304 - Ions 1.1
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-HYD-2.0	MA.400-HYD. 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : C-248209

Lieu de prélèvement : PO-18-07R
Date de prélèvement : 13 décembre 2018

Échantillon : PO-18-07R-20181213
Heure de prélèvement : 12:20

Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Date de réception : 14 décembre 2018

Type d'échantillon : Eau souterraine

Certificat corrigé, remplace le certificat C-248209 émis le 14 janvier 2019

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

ORIGINAL SIGNÉ

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-248209

Échantillon : PO-18-07R-20181213 — Date de prélèvement : 13 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-07R — Heure de prélèvement : 12:20

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	159 mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	14 décembre 2018
Aluminium dissous (Al)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Antimoine dissous (Sb)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Argent dissous (Ag)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Arsenic dissous (As)	0.0107 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.06 mg N/L	M-NH3-2.0	19 décembre 2018
Baryum dissous (Ba)	0.0207 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Béryllium dissous (Be)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Bicarbonate (HCO3)	160 mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	14 décembre 2018
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Bore dissous (B)	<0.01 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Bromures	0.14 mg/L	M-MET-3.0	09 janvier 2019
Cadmium dissous (Cd)	0.00137 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Calcium dissous (Ca)	321 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Carbonate (CO3)	<2 mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	14 décembre 2018
Chlorure (Cl)	1.0 mg/L	M-CL-2.0	18 décembre 2018
Chrome dissous (Cr)	0.0033 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Chrome6+ (Cr6+)	<0.008 mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	22 décembre 2018
Cobalt dissous (Co)	0.0061 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Conductivité	1726 µmhos/cm	M-TIT-1.0	14 décembre 2018
Cuivre dissous (Cu)	0.0031 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Cyanates (CNO)	<0.01 mg CNO/L	M-CI-1.0	18 décembre 2018
Cyanures disponibles (CNd)	<0.001 mg/L	M-CN-1.0	14 décembre 2018
Cyanures Libres (CN libre)	<0.001 mg/L	M-CN-1.0	21 décembre 2018
Cyanures totaux (CNt)	<0.001 mg/L	M-CN-1.0	14 décembre 2018
Dureté	1032 mg CaCO3/L	M-MET-3.0	09 janvier 2019
Étain Dissous (Sn)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Fer dissous (Fe)	0.19 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Fluorures (F)	0.04 mg/L	M-CI-1.0	18 décembre 2018
Hydrocarbures (C10-C50)	<0.1 mg/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	18 décembre 2018
Lithium dissous (Li)	<0.005 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Magnésium dissous (Mg)	50.4 mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Manganèse dissous (Mn)	4.930 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Mercure dissous (Hg)	<0.00001 mg/L	M-MET-3.0	11 janvier 2019
Molybdene dissous (Mo)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Nickel dissous (Ni)	0.0146 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Nitrates (NO3)	<0.01 mg N/L	M-NITR-2.0	14 décembre 2018
Nitrites (NO2)	<0.01 mg N/L	M-NITR-2.0	14 décembre 2018
pH	7.23	M-TIT-1.0	14 décembre 2018
Phosphore total (P)	0.08 mg P/L	M-P-3.0	19 décembre 2018

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-248209

Échantillon : PO-18-07R-20181213 — Date de prélèvement : 13 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-07R — Heure de prélèvement : 12:20

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Plomb dissous (Pb)	0.0017 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Potassium dissous (K)	1.32 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Sélénium dissous (Se)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Silice dissous (Si)	22.3 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Sodium dissous (Na)	24.5 mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Solides dissous	1151 mg/L	M-TIT-1.0	14 décembre 2018
Solides totaux	1412 mg/L	M-SOLI-1.0	28 décembre 2018
Strontium dissous (Sr)	0.219 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Sulfate (SO4)	801 mg SO4/L	M-SULF-2.0	18 décembre 2018
Sulfures	<0.03 mg S2-/L	M-SULF-3.0	17 décembre 2018
Tellure dissous (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	08 janvier 2019
Thallium dissous (Tl)	0.0011 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Thiocyanates (SCN)	<0.05 mg SCN/L	M-CI-1.0	17 décembre 2018
Thiosulfates (S203)	<0.02 mg S203/L	M-CI-1.0	17 décembre 2018
Titane dissous (Ti)	0.4 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Uranium dissous (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Vanadium dissous (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019
Zinc dissous (Zn)	0.015 mg/L	M-MET-3.0	07 janvier 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-248209

Échantillon : PO-18-07R-20181213 — Date de prélèvement : 13 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-07R — Heure de prélèvement : 12:20

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	5	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Aluminium dissous (Al)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bicarbonate (HCO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Bromures	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Carbonate (CO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Chrome6+ (Cr6+)	0.0080	mg/L	Sous-traitance	
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cyanates (CNO)	0.01	mg CNO/L	M-CI-1.0	Oui
Cyanures disponibles (CNd)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures Libres (CN libre)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	
Cyanures totaux (CNt)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Mercure dissous (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.01	mg P/L	M-P-3.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-248209

Échantillon : PO-18-07R-20181213 Date de prélèvement : 13 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-07R Heure de prélèvement : 12:20

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium dissous (Se)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Strontium dissous (Sr)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.03	mg S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Thallium dissous (Tl)	0.0002	mg/L	M-MET-3.0	
Thiocyanates (SCN)	0.05	mg SCN/L	M-CI-1.0	Oui
Thiosulfates (S203)	0.02	mg S203/L	M-CI-1.0	Oui
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248209

Échantillon : PO-18-07R-20181213 Date de prélèvement : 13 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-07R Heure de prélèvement : 12:20

Paramètres		
Alcalinité mg CaCO3/L	Nom Standard	CQ-Alcalinité-2018-07-07
	Valeur obtenue	173
	Justesse	86.5%
	Intervalle	170 - 230
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.908
	Justesse	90.8%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0100
	Justesse	100%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	QC Ag 229851-S171016018
	Valeur obtenue	0.03
	Justesse	100%
	Intervalle	0.02 - 0.04
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1116
	Justesse	88.4%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Azote ammoniacal (NH3-NH4) m	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0628-2018-NH3-NH4
	Valeur obtenue	4.24
	Justesse	97.8%
	Intervalle	3.53 - 4.77
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1120
	Justesse	88%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Béryllium dissous (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1102
	Justesse	89.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Bismuth dissous (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

F-02-06
Version 4ième: 05-11-2014

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248209

Échantillon : PO-18-07R-20181213 — Date de prélèvement : 13 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-07R — Heure de prélèvement : 12:20

Paramètres		
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.180
	Justesse	82%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Bromures mg/L	Blanc	<0.01
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1042
	Justesse	95.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Calcium dissous (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.130
	Justesse	87%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0628-2018-CL
	Valeur obtenue	112
	Justesse	95.3%
	Intervalle	94 - 120
Chrome dissous (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1090
	Justesse	91%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1045
	Justesse	95.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Nom Standard	CQ-Conductivité-2018-09-28
	Valeur obtenue	1466
	Justesse	97.3%
	Intervalle	1214 - 1642
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1128
	Justesse	87.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248209

Échantillon : PO-18-07R-20181213 — Date de prélèvement : 13 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-07R — Heure de prélèvement : 12:20

Paramètres		
Cyanates (CNO) mg CNO/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	Controle Maison CNO 250 ppm
	Valeur obtenue	256
	Justesse	97.6%
	Intervalle	175 - 325
Cyanures disponibles (CNd) mg/	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0628-2018-CN
	Valeur obtenue	0.883
	Justesse	100%
	Intervalle	0.751 - 1.015
Cyanures Libres (CN libre) mg/L	Blanc	0.002
	Nom Standard	ERA-CNL-0.2
	Valeur obtenue	0.190
	Justesse	95%
	Intervalle	0.170 - 0.230
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0628-2018-CN
	Valeur obtenue	1.15
	Justesse	97.5%
	Intervalle	1.00 - 1.36
Dureté mg CaCO3/L	Blanc	<1
Étain Dissous (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0920
	Justesse	92%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
Fer dissous (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.120
	Justesse	88%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Fluorures (F) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	Controle maison 2 ppm F
	Valeur obtenue	2.05
	Justesse	97.5%
	Intervalle	1.85 - 2.15
Hydrocarbures (C10-C50) mg/L	Blanc	<0.1
	Nom Standard	MR-0.625mg/L
	Valeur obtenue	0.5
	Justesse	80%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248209

Échantillon : PO-18-07R-20181213 — Date de prélèvement : 13 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-07R — Heure de prélèvement : 12:20

Paramètres		
	Intervalle	0.438 - 0.813
Lithium dissous (Li) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.2
	Justesse	100%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.930
	Justesse	93%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1033
	Justesse	96.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Mercure dissous (Hg) mg/L	Blanc	<0.00001
	Nom Standard	Qc HgEu CEU31-J15-4
	Valeur obtenue	0.0663
	Justesse	96.6%
	Intervalle	0.0385 - 0.0897
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0846
	Justesse	84.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nickel dissous (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1072
	Justesse	92.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nitrates (NO3) mg N/L	Blanc	<0.01
Nitrites (NO2) mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0628-2018-NO2
	Valeur obtenue	2.45
	Justesse	98.3%
	Intervalle	2.05 - 2.77
pH	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	7.04
	Justesse	99.4%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248209

Échantillon : PO-18-07R-20181213 — Date de prélèvement : 13 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-07R — Heure de prélèvement : 12:20

Paramètres		
	Intervalle	6.96 - 7.04
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc	<0.01
Plomb dissous (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0941
	Justesse	94.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Potassium dissous (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.010
	Justesse	99%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Sélénium dissous (Se) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0975
	Justesse	97.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Silice dissous (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.980
	Justesse	98%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Solides totaux mg/L	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0628-2018-9-Solides totaux
	Valeur obtenue	246
	Justesse	100%
	Intervalle	209 - 283
Strontium dissous (Sr) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.0
	Justesse	83.3%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0628-2018-SO4
	Valeur obtenue	112
	Justesse	99.1%
	Intervalle	105 - 121
Sulfures mg S2-/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	Dmr-0566-2018-5-Sulfures totaux

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248209

Échantillon : PO-18-07R-20181213 — Date de prélèvement : 13 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-07R — Heure de prélèvement : 12:20

Paramètres		
	Valeur obtenue	1.74
	Justesse	97.6%
	Intervalle	1.19 - 2.21
Sulfures mg S2-/L	Nom Standard	Dmr-0628-2018-11-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	2.12
	Justesse	95.5%
	Intervalle	1.55 - 2.89
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0979
	Justesse	97.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Thallium dissous (Tl) mg/L	Blanc	<0.0002
	Nom Standard	Tl-S140909023-1000ppm
	Valeur obtenue	800
	Justesse	80%
	Intervalle	800 - 1200
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	STD SCN 568ppm
	Valeur obtenue	536
	Justesse	94.4%
	Intervalle	398 - 738
Thiosulfates (S203) mg S203/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	S2O3-225ppm
	Valeur obtenue	210
	Justesse	93.3%
	Intervalle	158 - 293
Titane dissous (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Uranium dissous (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0980
	Justesse	98%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Vanadium dissous (V) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1092
	Justesse	90.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Zinc dissous (Zn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-248209

Échantillon : PO-18-07R-20181213 Date de prélèvement : 13 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-07R Heure de prélèvement : 12:20

Paramètres	
Valeur obtenue	0.1060
Justesse	94%
Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

F-02-06
Version 4ième: 05-11-2014

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-248209

Échantillon : PO-18-07R-20181213 — Date de prélèvement : 13 décembre 2018

Lieu de prélèvement : PO-18-07R — Heure de prélèvement : 12:20

Les métaux ont été filtré au site

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CI-1.0	MA.304 - Ions 1.1
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-HYD-2.0	MA.400-HYD. 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : C-252922

Lieu de prélèvement : PO-18-03R
Date de prélèvement : 28 mars 2019

Échantillon : PO-18-03R-20190328
Heure de prélèvement : N/D

Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Date de réception : 01 avril 2019

Type d'échantillon : Eau souterraine

Certificat corrigé, remplace le certificat C-252922 émis le 10 avril 2019

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

ORIGINAL SIGNÉ

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-252922

Échantillon : PO-18-03R-20190328 — Date de prélèvement : 28 mars 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-03R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats		Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	102	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	01 avril 2019
Aluminium dissous (Al)	<0.005	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Antimoine dissous (Sb)	<0.0001	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Argent dissous (Ag)	<0.0001	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Arsenic dissous (As)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.04	mg N/L	M-NH3-2.0	02 avril 2019
Baryum dissous (Ba)	0.0289	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Béryllium dissous (Be)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Bicarbonate (HCO3)	102	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	01 avril 2019
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Bore dissous (B)	<0.01	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Bromures	0.03	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Cadmium dissous (Cd)	<0.00002	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Calcium dissous (Ca)	40.7	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Carbonate (CO3)	<2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	01 avril 2019
Chlorure (Cl)	2.7	mg/L	M-CL-2.0	04 avril 2019
Chrome dissous (Cr)	<0.0006	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Chrome6+ (Cr6+)	<0.008	mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	08 avril 2019
Cobalt dissous (Co)	0.0019	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Conductivité	344	µmhos/cm	M-TIT-1.0	01 avril 2019
Cuivre dissous (Cu)	0.0035	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Cyanates (CNO)	<0.05	mg CNO/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	06 avril 2019
Cyanures disponibles (CNd)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	03 avril 2019
Cyanures Libres (CN libre)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	02 avril 2019
Cyanures totaux (CNt)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	03 avril 2019
Dureté	122	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Étain Dissous (Sn)	<0.001	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Fer dissous (Fe)	<0.01	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Fluorures (F)	0.12	mg/L	M-CI-1.0	03 avril 2019
Hydrocarbures (C10-C50)	<0.1	mg/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	04 avril 2019
Lithium dissous (Li)	<0.005	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Magnésium dissous (Mg)	10.2	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Manganèse dissous (Mn)	0.5276	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Mercure dissous (Hg)	0.00009	mg/L	M-MET-3.0	09 avril 2019
Molybdene dissous (Mo)	0.0073	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Nickel dissous (Ni)	0.0022	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Nitrates (NO3)	0.03	mg N/L	M-NITR-2.0	02 avril 2019
Nitrites (NO2)	0.02	mg N/L	M-NITR-2.0	02 avril 2019
pH	7.86		M-TIT-1.0	01 avril 2019
Phosphore total (P)	0.05	mg P/L	M-P-3.0	09 avril 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-252922

Échantillon : PO-18-03R-20190328 Date de prélèvement : 28 mars 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-03R Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Plomb dissous (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Potassium dissous (K)	0.78 mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Sélénium dissous (Se)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Silice dissous (Si)	16.6 mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Sodium dissous (Na)	26.4 mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Solides dissous	229 mg/L	M-TIT-1.0	01 avril 2019
Solides totaux	382 mg/L	M-SOLI-1.0	06 avril 2019
Strontium dissous (Sr)	0.133 mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Sulfate (SO4)	44.9 mg SO4/L	M-SULF-2.0	03 avril 2019
Sulfures	<0.03 mg S2-/L	M-SULF-3.0	02 avril 2019
Tellure dissous (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Thallium dissous (Tl)	<0.0002 mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Thiocyanates (SCN)	<0.05 mg SCN/L	M-CI-1.0	08 avril 2019
Thiosulfates (S203)	<0.13 mg S203/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	03 avril 2019
Titane dissous (Ti)	<0.01 mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Uranium dissous (U)	0.001 mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Vanadium dissous (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Zinc dissous (Zn)	0.015 mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-252922

Échantillon : PO-18-03R-20190328 Date de prélèvement : 28 mars 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-03R Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	5	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Aluminium dissous (Al)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bicarbonate (HCO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Bromures	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Carbonate (CO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Chrome6+ (Cr6+)	0.0080	mg/L	Sous-traitance	
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cyanates (CNO)	0.05	mg CNO/L	Sous-traitance	Oui
Cyanures disponibles (CNd)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures Libres (CN libre)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	
Cyanures totaux (CNt)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Mercure dissous (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.01	mg P/L	M-P-3.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-252922

Échantillon : PO-18-03R-20190328 Date de prélèvement : 28 mars 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-03R Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium dissous (Se)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Strontium dissous (Sr)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.03	mg S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Thallium dissous (Tl)	0.0002	mg/L	M-MET-3.0	
Thiocyanates (SCN)	0.05	mg SCN/L	M-CI-1.0	Oui
Thiosulfates (S203)	0.02	mg S203/L	Sous-traitance	
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

F-02-06
Version 4ième: 05-11-2014

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-252922

Échantillon : PO-18-03R-20190328 Date de prélèvement : 28 mars 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-03R Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Alcalinité mg CaCO3/L	Blanc	<5
	Nom Standard	CQ-Alcalinité-2018-11-13#
	Valeur obtenue	174
	Justesse	87%
	Intervalle	170 - 230
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.020
	Justesse	98%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0095
	Justesse	95%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	QC Ag 229851-S171016018
	Valeur obtenue	0.03
	Justesse	100%
	Intervalle	0.02 - 0.04
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0992
	Justesse	99.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Azote ammoniacal (NH3-NH4) m	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-NH3-NH4
	Valeur obtenue	5.86
	Justesse	99.7%
	Intervalle	4.96 - 6.72
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0933
	Justesse	93.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Béryllium dissous (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0980
	Justesse	98%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-252922

Échantillon : PO-18-03R-20190328 Date de prélèvement : 28 mars 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-03R Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Bismuth dissous (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.890
	Justesse	89%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Bromures mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0526-2018-Br
	Valeur obtenue	5.58
	Justesse	99.1%
	Intervalle	4.50 - 6.76
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0981
	Justesse	98.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Calcium dissous (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.950
	Justesse	95%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CL
	Valeur obtenue	106
	Justesse	99.1%
	Intervalle	94 - 120
Chrome dissous (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1037
	Justesse	96.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1103
	Justesse	89.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Blanc	<1
	Nom Standard	CQ-Conductivité-2019-02-05
	Valeur obtenue	1528
	Justesse	91.3%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-252922

Échantillon : PO-18-03R-20190328 — Date de prélèvement : 28 mars 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-03R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Intervalle	1195 - 1617
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1107
	Justesse	89.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cyanures disponibles (CNd) mg/	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CN
	Valeur obtenue	0.930
	Justesse	94.7%
	Intervalle	0.751 - 1.015
Cyanures Libres (CN libre) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	ERA-CNL-0.2
	Valeur obtenue	0.190
	Justesse	95%
	Intervalle	0.170 - 0.230
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CN
	Valeur obtenue	1.17
	Justesse	99.2%
	Intervalle	1.00 - 1.36
Dureté mg CaCO3/L	Blanc	0
Étain Dissous (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0880
	Justesse	88%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
Fer dissous (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.060
	Justesse	94%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Fluorures (F) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	Controle maison 2 ppm F
	Valeur obtenue	2.07
	Justesse	96.5%
	Intervalle	1.85 - 2.15
Hydrocarbures (C10-C50) mg/L	Blanc	<0.1
	Nom Standard	C10C50-200ppm
	Valeur obtenue	1.3

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-252922

Échantillon : PO-18-03R-20190328 — Date de prélèvement : 28 mars 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-03R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Justesse	96%
	Intervalle	0.88 - 1.63
Lithium dissous (Li) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.2
	Justesse	100%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.030
	Justesse	97%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0999
	Justesse	99.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Mercure dissous (Hg) mg/L	Blanc	<0.00001
	Nom Standard	CEU-30-S15-4-Hg
	Valeur obtenue	0.0420
	Justesse	85%
	Intervalle	0.0296 - 0.0692
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0915
	Justesse	91.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nickel dissous (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1052
	Justesse	94.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nitrates (NO3) mg N/L	Blanc	<0.01
Nitrites (NO2) mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-NO2
	Valeur obtenue	2.46
	Justesse	97.9%
	Intervalle	2.05 - 2.77
pH	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	7.00

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

F-02-06
Version 4ième: 05-11-2014

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-252922

Échantillon : PO-18-03R-20190328 Date de prélèvement : 28 mars 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-03R Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Justesse	100%
	Intervalle	6.96 - 7.04
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0045-2019-Ptotal
	Valeur obtenue	2.6
	Justesse	87%
	Intervalle	2.0 - 2.6
Plomb dissous (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0832
	Justesse	83.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Potassium dissous (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.040
	Justesse	96%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Sélénium dissous (Se) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0975
	Justesse	97.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Silice dissous (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.050
	Justesse	95%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Solides totaux mg/L	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0076-2019-11-Solides totaux
	Valeur obtenue	252
	Justesse	97.6%
	Intervalle	209 - 283
Strontium dissous (Sr) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.2
	Justesse	100%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0076-2019-SO4

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-252922

Échantillon : PO-18-03R-20190328 — Date de prélèvement : 28 mars 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-03R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Valeur obtenue	117
	Justesse	96.5%
	Intervalle	105 - 121
Sulfures mg S2-/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	Dmr-0045-2019-11-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	8.05
	Justesse	90.9%
	Intervalle	6.20 - 11.52
Sulfures mg S2-/L	Nom Standard	Dmr-0045-2019-4-Sulfure totaux
	Valeur obtenue	0.810
	Justesse	96.2%
	Intervalle	0.589 - 1.095
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0996
	Justesse	99.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Thallium dissous (Tl) mg/L	Blanc	<0.0002
	Nom Standard	Tl-S140909023-1000ppm
	Valeur obtenue	968
	Justesse	96.8%
	Intervalle	800 - 1200
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	STD SCN 568ppm
	Valeur obtenue	654
	Justesse	84.9%
	Intervalle	398 - 738
Titane dissous (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Uranium dissous (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0900
	Justesse	90%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Vanadium dissous (V) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0978
	Justesse	97.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Zinc dissous (Zn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-252922

Échantillon : PO-18-03R-20190328 Date de prélèvement : 28 mars 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-03R Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	
Valeur obtenue	0.1090
Justesse	91%
Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-252922

Échantillon : PO-18-03R-20190328 — Date de prélèvement : 28 mars 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-03R — Heure de prélèvement : N/D

Les métaux ont été filtré au site.

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-CI-1.0	MA.304 - Ions 1.1
M-HYD-2.0	MA.400-HYD. 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : C-252923

Lieu de prélèvement : PO-18-03S
Date de prélèvement : 28 mars 2019

Échantillon : PO-18-03S-20190328
Heure de prélèvement : N/D

Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Date de réception : 01 avril 2019

Type d'échantillon : Eau souterraine

Certificat corrigé, remplace le certificat C-252923 émis le 25 avril 2019

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

ORIGINAL SIGNÉ

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-252923

Échantillon : PO-18-03S-20190328 Date de prélèvement : 28 mars 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-03S Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats		Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	94	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	01 avril 2019
Aluminium dissous (Al)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Antimoine dissous (Sb)	<0.0001	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Argent dissous (Ag)	<0.0001	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Arsenic dissous (As)	0.0013	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.17	mg N/L	M-NH3-2.0	02 avril 2019
Baryum dissous (Ba)	0.0132	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Béryllium dissous (Be)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Bicarbonate (HCO3)	94	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	01 avril 2019
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Bore dissous (B)	<0.01	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Bromures	0.1	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Cadmium dissous (Cd)	<0.00002	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Calcium dissous (Ca)	42	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Carbonate (CO3)	<2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	01 avril 2019
Chlorure (Cl)	6.3	mg/L	M-CL-2.0	04 avril 2019
Chrome dissous (Cr)	<0.0006	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Chrome6+ (Cr6+)	<0.008	mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	08 avril 2019
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Conductivité	534	µmhos/cm	M-TIT-1.0	01 avril 2019
Cuivre dissous (Cu)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Cyanates (CNO)	<0.05	mg CNO/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	06 avril 2019
Cyanures disponibles (CNd)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	03 avril 2019
Cyanures Libres (CN libre)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	02 avril 2019
Cyanures totaux (CNt)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	03 avril 2019
Dureté	297	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Étain Dissous (Sn)	<0.001	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Fer dissous (Fe)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Fluorures (F)	0.11	mg/L	M-CI-1.0	03 avril 2019
Hydrocarbures (C10-C50)	<0.1	mg/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	04 avril 2019
Lithium dissous (Li)	<0.005	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Magnésium dissous (Mg)	7.38	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Manganèse dissous (Mn)	0.2050	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Mercure dissous (Hg)	<0.00001	mg/L	M-MET-3.0	09 avril 2019
Molybdene dissous (Mo)	0.0036	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Nickel dissous (Ni)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Nitrates (NO3)	0.04	mg N/L	M-NITR-2.0	02 avril 2019
Nitrites (NO2)	0.02	mg N/L	M-NITR-2.0	02 avril 2019
pH	7.86		M-TIT-1.0	01 avril 2019
Phosphore total (P)	1.89	mg P/L	M-P-3.0	09 avril 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-252923

Échantillon : PO-18-03S-20190328 Date de prélèvement : 28 mars 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-03S Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Plomb dissous (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Potassium dissous (K)	1.19 mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Sélénium dissous (Se)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Silice dissous (Si)	17.1 mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Sodium dissous (Na)	45.4 mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Solides dissous	356 mg/L	M-TIT-1.0	01 avril 2019
Solides totaux	4166 mg/L	M-SOLI-1.0	06 avril 2019
Strontium dissous (Sr)	0.14 mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Sulfate (SO4)	136 mg SO4/L	M-SULF-2.0	03 avril 2019
Sulfures	<0.03 mg S2-/L	M-SULF-3.0	02 avril 2019
Tellure dissous (Te)	0.0012 mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Thallium dissous (Tl)	<0.0002 mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Thiocyanates (SCN)	<0.05 mg SCN/L	M-CI-1.0	08 avril 2019
Thiosulfates (S203)	<0.13 mg S203/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	03 avril 2019
Titane dissous (Ti)	<0.01 mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Uranium dissous (U)	0.001 mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Vanadium dissous (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019
Zinc dissous (Zn)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	03 avril 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-252923

Échantillon : PO-18-03S-20190328 Date de prélèvement : 28 mars 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-03S Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	5	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Aluminium dissous (Al)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bicarbonate (HCO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Bromures	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Carbonate (CO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Chrome6+ (Cr6+)	0.0080	mg/L	Sous-traitance	
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cyanates (CNO)	0.05	mg CNO/L	Sous-traitance	Oui
Cyanures disponibles (CNd)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures Libres (CN libre)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	
Cyanures totaux (CNt)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Mercure dissous (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.01	mg P/L	M-P-3.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-252923

Échantillon : PO-18-03S-20190328 Date de prélèvement : 28 mars 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-03S Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium dissous (Se)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Strontium dissous (Sr)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.03	mg S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Thallium dissous (Tl)	0.0002	mg/L	M-MET-3.0	
Thiocyanates (SCN)	0.05	mg SCN/L	M-CI-1.0	Oui
Thiosulfates (S203)	0.02	mg S203/L	Sous-traitance	
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-252923

Échantillon : PO-18-03S-20190328 Date de prélèvement : 28 mars 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-03S Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Alcalinité mg CaCO3/L	Blanc	<5
	Nom Standard	CQ-Alcalinité-2018-11-13#
	Valeur obtenue	174
	Justesse	87%
	Intervalle	170 - 230
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.020
	Justesse	98%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0095
	Justesse	95%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	QC Ag 229851-S171016018
	Valeur obtenue	0.03
	Justesse	100%
	Intervalle	0.02 - 0.04
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0992
	Justesse	99.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Azote ammoniacal (NH3-NH4) m	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-NH3-NH4
	Valeur obtenue	5.86
	Justesse	99.7%
	Intervalle	4.96 - 6.72
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0933
	Justesse	93.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Béryllium dissous (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0980
	Justesse	98%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-252923

Échantillon : PO-18-03S-20190328 — Date de prélèvement : 28 mars 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-03S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Bismuth dissous (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.890
	Justesse	89%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Bromures mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0526-2018-Br
	Valeur obtenue	5.58
	Justesse	99.1%
	Intervalle	4.50 - 6.76
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0981
	Justesse	98.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Calcium dissous (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.950
	Justesse	95%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CL
	Valeur obtenue	106
	Justesse	99.1%
	Intervalle	94 - 120
Chrome dissous (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1037
	Justesse	96.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1103
	Justesse	89.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Blanc	<1
	Nom Standard	CQ-Conductivité-2019-02-05
	Valeur obtenue	1528
	Justesse	91.3%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-252923

Échantillon : PO-18-03S-20190328 — Date de prélèvement : 28 mars 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-03S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Intervalle	1195 - 1617
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1107
	Justesse	89.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cyanures disponibles (CNd) mg/	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CN
	Valeur obtenue	0.930
	Justesse	94.7%
	Intervalle	0.751 - 1.015
Cyanures Libres (CN libre) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	ERA-CNL-0.2
	Valeur obtenue	0.190
	Justesse	95%
	Intervalle	0.170 - 0.230
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CN
	Valeur obtenue	1.17
	Justesse	99.2%
	Intervalle	1.00 - 1.36
Dureté mg CaCO3/L	Blanc	0
Étain Dissous (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0880
	Justesse	88%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
Fer dissous (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.060
	Justesse	94%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Fluorures (F) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	Controle maison 2 ppm F
	Valeur obtenue	2.07
	Justesse	96.5%
	Intervalle	1.85 - 2.15
Hydrocarbures (C10-C50) mg/L	Blanc	<0.1
	Nom Standard	MR-0.625mg/L
	Valeur obtenue	0.6

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-252923

Échantillon : PO-18-03S-20190328 — Date de prélèvement : 28 mars 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-03S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Lithium dissous (Li) mg/L	Justesse	96%
	Intervalle	0.438 - 0.813
	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.2
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Justesse	100%
	Intervalle	1.0 - 1.4
	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.030
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Justesse	97%
	Intervalle	0.800 - 1.200
	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0999
Mercure dissous (Hg) mg/L	Justesse	99.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.00001
	Nom Standard	CEU-30-S15-4-Hg
	Valeur obtenue	0.0420
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Justesse	85%
	Intervalle	0.0296 - 0.0692
	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0915
Nickel dissous (Ni) mg/L	Justesse	91.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1052
Nitrates (NO3) mg N/L Nitrites (NO2) mg N/L	Justesse	94.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.01 <0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-NO2
	Valeur obtenue	2.46
pH	Justesse	97.9%
	Intervalle	2.05 - 2.77
	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	7.00

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-252923

Échantillon : PO-18-03S-20190328 Date de prélèvement : 28 mars 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-03S Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Justesse	100%
	Intervalle	6.96 - 7.04
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0045-2019-Ptotal
	Valeur obtenue	2.6
	Justesse	87%
	Intervalle	2.0 - 2.6
Plomb dissous (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0832
	Justesse	83.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Potassium dissous (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.040
	Justesse	96%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Sélénium dissous (Se) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0975
	Justesse	97.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Silice dissous (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.050
	Justesse	95%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Solides totaux mg/L	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0076-2019-11-Solides totaux
	Valeur obtenue	252
	Justesse	97.6%
	Intervalle	209 - 283
Strontium dissous (Sr) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.2
	Justesse	100%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0076-2019-SO4

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-252923

Échantillon : PO-18-03S-20190328 Date de prélèvement : 28 mars 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-03S Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Valeur obtenue	117
	Justesse	96.5%
	Intervalle	105 - 121
Sulfures mg S2-/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	Dmr-0045-2019-11-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	8.05
	Justesse	90.9%
	Intervalle	6.20 - 11.52
Sulfures mg S2-/L	Nom Standard	Dmr-0045-2019-4-Sulfure totaux
	Valeur obtenue	0.810
	Justesse	96.2%
	Intervalle	0.589 - 1.095
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0996
	Justesse	99.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Thallium dissous (Tl) mg/L	Blanc	<0.0002
	Nom Standard	Tl-S140909023-1000ppm
	Valeur obtenue	968
	Justesse	96.8%
	Intervalle	800 - 1200
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	STD SCN 568ppm
	Valeur obtenue	654
	Justesse	84.9%
	Intervalle	398 - 738
Titane dissous (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Uranium dissous (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0900
	Justesse	90%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Vanadium dissous (V) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0978
	Justesse	97.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Zinc dissous (Zn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-252923

Échantillon : PO-18-03S-20190328 Date de prélèvement : 28 mars 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-03S Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	
Valeur obtenue	0.1090
Justesse	91%
Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-252923

Échantillon : PO-18-03S-20190328 — Date de prélèvement : 28 mars 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-03S — Heure de prélèvement : N/D

Les métaux ont été filtré au site

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-CI-1.0	MA.304 - Ions 1.1
M-HYD-2.0	MA.400-HYD. 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

F-02-06
Version 4ième: 05-11-2014

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : C-253251

Lieu de prélèvement : PO-19-01-R
Échantillon : PO-19-01-R
Nom du préleveur : marilyn gagnon
Type d'échantillon : Eau usée
Réseau : **marilyn gagnon**

Date de prélèvement : 04 avril 2019
Heure de prélèvement : 11:30
Date de réception : 05 avril 2019

Date d'émission : 30 avril 2019

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

ORIGINAL SIGNÉ

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-253251

Échantillon : PO-19-01-R — Date de prélèvement : 04 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-19-01-R — Heure de prélèvement : 11:30

Paramètres	Résultats		Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	65	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	05 avril 2019
Aluminium dissous (Al)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Antimoine dissous (Sb)	0.0099	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Argent dissous (Ag)	<0.0001	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Arsenic dissous (As)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	<0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	05 avril 2019
Baryum dissous (Ba)	0.024	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Béryllium dissous (Be)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Bicarbonate (HCO3)	65	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	05 avril 2019
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Bore dissous (B)	<0.01	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Bromures	<0.01	mg/L	M-MET-3.0	15 avril 2019
Cadmium dissous (Cd)	<0.00002	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Calcium dissous (Ca)	32.1	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Carbonate (CO3)	<2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	05 avril 2019
Chlorure (Cl)	1.1	mg/L	M-CL-2.0	09 avril 2019
Chrome dissous (Cr)	<0.0006	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Chrome6+ (Cr6+)	<0.008	mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	12 avril 2019
Cobalt dissous (Co)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Conductivité	204	µmhos/cm	M-TIT-1.0	05 avril 2019
Cuivre dissous (Cu)	0.0065	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Cyanates (CNO)	<0.05	mg CNO/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	11 avril 2019
Cyanures disponibles (CNd)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	05 avril 2019
Cyanures Libres (CN libre)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	08 avril 2019
Cyanures totaux (CNt)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	05 avril 2019
Dureté	78	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Étain Dissous (Sn)	<0.001	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Fer dissous (Fe)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Fluorures (F)	0.13	mg/L	M-CI-1.0	05 avril 2019
Hydrocarbures (C10-C50)	<0.1	mg/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	11 avril 2019
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Magnésium dissous (Mg)	3.04	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Manganèse dissous (Mn)	0.3748	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Mercure dissous (Hg)	0.00014	mg/L	M-MET-3.0	09 avril 2019
Molybdene dissous (Mo)	0.003	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Nickel dissous (Ni)	0.0015	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Nitrates (NO3)	0.74	mg N/L	M-NITR-2.0	08 avril 2019
Nitrites (NO2)	0.02	mg N/L	M-NITR-2.0	05 avril 2019
pH	7.81		M-TIT-1.0	05 avril 2019
Phosphore total (P)	0.08	mg P/L	M-P-3.0	18 avril 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-253251

Échantillon : PO-19-01-R
Date de prélèvement : 04 avril 2019
Lieu de prélèvement : PO-19-01-R
Heure de prélèvement : 11:30

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Plomb dissous (Pb)	0.0006 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Potassium dissous (K)	0.87 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Sélénium dissous (Se)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Silice dissous (Si)	13.8 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Sodium dissous (Na)	8.85 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Solides dissous	136 mg/L	M-TIT-1.0	05 avril 2019
Solides totaux	220 mg/L	M-SOLI-1.0	10 avril 2019
Strontium dissous (Sr)	0.08 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Sulfate (SO4)	15.4 mg SO4/L	M-SULF-2.0	05 avril 2019
Sulfures	<0.03 mg S2-/L	M-SULF-3.0	09 avril 2019
Tellure dissous (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Thallium dissous (Tl)	<0.0002 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Thiocyanates (SCN)	<0.05 mg SCN/L	M-CI-1.0	11 avril 2019
Thiosulfates (S203)	<0.13 mg S203/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	13 avril 2019
Titane dissous (Ti)	<0.01 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Uranium dissous (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Vanadium dissous (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Zinc dissous (Zn)	0.003 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-253251

Échantillon : PO-19-01-R — Date de prélèvement : 04 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-19-01-R — Heure de prélèvement : 11:30

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	5	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Aluminium dissous (Al)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bicarbonate (HCO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Bromures	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Carbonate (CO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Chrome6+ (Cr6+)	0.0080	mg/L	Sous-traitance	
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cyanates (CNO)	0.5	mg CNO/L	Sous-traitance	Oui
Cyanures disponibles (CNd)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures Libres (CN libre)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	
Cyanures totaux (CNt)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Mercure dissous (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.01	mg P/L	M-P-3.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-253251

Échantillon : PO-19-01-R
Date de prélèvement : 04 avril 2019
Lieu de prélèvement : PO-19-01-R
Heure de prélèvement : 11:30

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium dissous (Se)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Strontium dissous (Sr)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.03	mg S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Thallium dissous (Tl)	0.0002	mg/L	M-MET-3.0	
Thiocyanates (SCN)	0.05	mg SCN/L	M-CI-1.0	Oui
Thiosulfates (S203)	0.02	mg S203/L	Sous-traitance	
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253251

Échantillon : PO-19-01-R — Date de prélèvement : 04 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-19-01-R — Heure de prélèvement : 11:30

Paramètres		
Alcalinité mg CaCO3/L	Blanc	<5
	Nom Standard	CQ-Alcalinité-2018-11-13#
	Valeur obtenue	171
	Justesse	85.5%
	Intervalle	170 - 230
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.988
	Justesse	98.8%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0091
	Justesse	91%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	QC Ag 229851-S171016018
	Valeur obtenue	0.03
	Justesse	100%
	Intervalle	0.02 - 0.04
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0954
	Justesse	95.4%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Azote ammoniacal (NH3-NH4) mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-NH3-NH4
	Valeur obtenue	6.01
	Justesse	97.1%
	Intervalle	4.96 - 6.72
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0895
	Justesse	89.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Béryllium dissous (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1016
	Justesse	98.4%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253251

Échantillon : PO-19-01-R — Date de prélèvement : 04 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-19-01-R — Heure de prélèvement : 11:30

Paramètres		
Bismuth dissous (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.920
	Justesse	92%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Bromures mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0526-2018-Br
	Valeur obtenue	4.97
	Justesse	88.3%
	Intervalle	4.50 - 6.76
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0916
	Justesse	91.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Calcium dissous (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.940
	Justesse	94%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CL
	Valeur obtenue	105
	Justesse	98.1%
	Intervalle	94 - 120
Chrome dissous (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0983
	Justesse	98.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1038
	Justesse	96.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Blanc	<1
	Nom Standard	CQ-Conductivité-2019-02-05
	Valeur obtenue	1483
	Justesse	94.5%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253251

Échantillon : PO-19-01-R — Date de prélèvement : 04 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-19-01-R — Heure de prélèvement : 11:30

Paramètres		
	Intervalle	1195 - 1617
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1088
	Justesse	91.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cyanures disponibles (CNd) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CN
	Valeur obtenue	0.915
	Justesse	96.4%
	Intervalle	0.751 - 1.015
Cyanures Libres (CN libre) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	ERA-CNL-0.2
	Valeur obtenue	0.190
	Justesse	95%
	Intervalle	0.170 - 0.230
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CN
	Valeur obtenue	1.21
	Justesse	97.5%
	Intervalle	1.00 - 1.36
Dureté mg CaCO3/L	Blanc	<1
Étain Dissous (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0900
	Justesse	90%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
Fer dissous (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.030
	Justesse	97%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Fluorures (F) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	Controle maison 2 ppm F
	Valeur obtenue	1.94
	Justesse	97%
	Intervalle	1.85 - 2.15
Fluorures (F) mg/L	Nom Standard	Dmr-0113-2019-10-Fluorures
	Valeur obtenue	2.19
	Justesse	97.3%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253251

Échantillon : PO-19-01-R — Date de prélèvement : 04 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-19-01-R — Heure de prélèvement : 11:30

Paramètres		
	Intervalle	2.08 - 2.42
Hydrocarbures (C10-C50) mg/L	Blanc	<0.1
	Nom Standard	MR-0.625mg/L
	Valeur obtenue	0.5
	Justesse	80%
	Intervalle	0.4375 - 0.8125
Lithium dissous (Li) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.0
	Justesse	83.3%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.020
	Justesse	98%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0975
	Justesse	97.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Mercure dissous (Hg) mg/L	Blanc	<0.00001
	Nom Standard	CEU-30-S15-4-Hg
	Valeur obtenue	0.0420
	Justesse	85%
	Intervalle	0.0296 - 0.0692
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0855
	Justesse	85.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nickel dissous (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1040
	Justesse	96%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nitrates (NO3) mg N/L	Blanc	<0.01
Nitrites (NO2) mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-NO2
	Valeur obtenue	2.46

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253251

Échantillon : PO-19-01-R — Date de prélèvement : 04 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-19-01-R — Heure de prélèvement : 11:30

Paramètres		
	Justesse	97.9%
	Intervalle	2.05 - 2.77
pH	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	7.02
	Justesse	99.7%
	Intervalle	6.96 - 7.04
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-ptotal
	Valeur obtenue	3.23
	Justesse	98.7%
	Intervalle	2.81 - 3.57
Plomb dissous (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0887
	Justesse	88.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Potassium dissous (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.990
	Justesse	99%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Sélénium dissous (Se) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0968
	Justesse	96.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Silice dissous (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.990
	Justesse	99%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Solides totaux mg/L	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-9-Solides totaux
	Valeur obtenue	244
	Justesse	99.2%
	Intervalle	209 - 283
Strontium dissous (Sr) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.2

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253251

Échantillon : PO-19-01-R — Date de prélèvement : 04 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-19-01-R — Heure de prélèvement : 11:30

Paramètres		
	Justesse	100%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0076-2019-SO4
	Valeur obtenue	115
	Justesse	98.2%
	Intervalle	105 - 121
Sulfures mg S2-/L	Nom Standard	Dmr-0113-2019-4-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	0.680
	Justesse	80.8%
	Intervalle	0.589 - 1.095
Sulfures mg S2-/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-11-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	1.98
	Justesse	98.5%
	Intervalle	1.41 - 2.61
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1051
	Justesse	94.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Thallium dissous (Tl) mg/L	Blanc	<0.0002
	Nom Standard	Tl-S140909023-1000ppm
	Valeur obtenue	996
	Justesse	99.6%
	Intervalle	800 - 1200
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	STD SCN 568ppm
	Valeur obtenue	613
	Justesse	92.1%
	Intervalle	398 - 738
Titane dissous (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Uranium dissous (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0880
	Justesse	88%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Vanadium dissous (V) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0957

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253251

Échantillon : PO-19-01-R
Date de prélèvement : 04 avril 2019
Lieu de prélèvement : PO-19-01-R
Heure de prélèvement : 11:30

Paramètres		
Zinc dissous (Zn) mg/L	Justesse	95.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1100
	Justesse	90%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-253251

Échantillon : PO-19-01-R
Date de prélèvement : 04 avril 2019
Lieu de prélèvement : PO-19-01-R
Heure de prélèvement : 11:30

Analyser les BTEX et les HAP uniquement si les C10-C50 sont détectés

Les métaux ont été filtré au site

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-CI-1.0	MA.304 - Ions 1.1
M-HYD-2.0	MA.400-HYD. 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : C-253252

Lieu de prélèvement : PO-19-02-S
Échantillon : PO-19-02-S
Nom du préleveur : marilyn gagnon
Type d'échantillon : Eau usée
Réseau : **marilyn gagnon**

Date de prélèvement : 04 avril 2019
Heure de prélèvement : 13:30
Date de réception : 05 avril 2019

Date d'émission : 30 avril 2019

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

ORIGINAL SIGNÉ

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-253252

Échantillon : PO-19-02-S — Date de prélèvement : 04 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-19-02-S — Heure de prélèvement : 13:30

Paramètres	Résultats		Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	89	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	05 avril 2019
Aluminium dissous (Al)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Antimoine dissous (Sb)	<0.0001	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Argent dissous (Ag)	<0.0001	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Arsenic dissous (As)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.08	mg N/L	M-NH3-2.0	05 avril 2019
Baryum dissous (Ba)	0.0042	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Béryllium dissous (Be)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Bicarbonate (HCO3)	89	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	05 avril 2019
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Bore dissous (B)	<0.01	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Bromures	<0.01	mg/L	M-MET-3.0	15 avril 2019
Cadmium dissous (Cd)	0.00003	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Calcium dissous (Ca)	37.5	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Carbonate (CO3)	<2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	05 avril 2019
Chlorure (Cl)	<0.5	mg/L	M-CL-2.0	09 avril 2019
Chrome dissous (Cr)	0.0009	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Chrome6+ (Cr6+)	<0.008	mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	12 avril 2019
Cobalt dissous (Co)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Conductivité	240	µmhos/cm	M-TIT-1.0	05 avril 2019
Cuivre dissous (Cu)	0.0014	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Cyanates (CNO)	<0.05	mg CNO/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	11 avril 2019
Cyanures disponibles (CNd)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	05 avril 2019
Cyanures Libres (CN libre)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	08 avril 2019
Cyanures totaux (CNt)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	05 avril 2019
Dureté	144	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Étain Dissous (Sn)	<0.001	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Fer dissous (Fe)	<0.01	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Fluorures (F)	0.06	mg/L	M-CI-1.0	05 avril 2019
Hydrocarbures (C10-C50)	<0.1	mg/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	11 avril 2019
Lithium dissous (Li)	<0.005	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Magnésium dissous (Mg)	5.75	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Manganèse dissous (Mn)	0.0305	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Mercure dissous (Hg)	<0.00001	mg/L	M-MET-3.0	09 avril 2019
Molybdene dissous (Mo)	0.0007	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Nickel dissous (Ni)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Nitrates (NO3)	0.06	mg N/L	M-NITR-2.0	08 avril 2019
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	05 avril 2019
pH	7.88		M-TIT-1.0	05 avril 2019
Phosphore total (P)	0.65	mg P/L	M-P-3.0	18 avril 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-253252

Échantillon : PO-19-02-S
Date de prélèvement : 04 avril 2019
Lieu de prélèvement : PO-19-02-S
Heure de prélèvement : 13:30

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Plomb dissous (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Potassium dissous (K)	0.5 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Sélénium dissous (Se)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Silice dissous (Si)	21.2 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Sodium dissous (Na)	5.6 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Solides dissous	160 mg/L	M-TIT-1.0	05 avril 2019
Solides totaux	1692 mg/L	M-SOLI-1.0	10 avril 2019
Strontium dissous (Sr)	0.05 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Sulfate (SO4)	10.3 mg SO4/L	M-SULF-2.0	05 avril 2019
Sulfures	<0.03 mg S2-/L	M-SULF-3.0	09 avril 2019
Tellure dissous (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Thallium dissous (Tl)	<0.0002 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Thiocyanates (SCN)	<0.05 mg SCN/L	M-CI-1.0	11 avril 2019
Thiosulfates (S203)	<0.13 mg S203/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	13 avril 2019
Titane dissous (Ti)	<0.01 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Uranium dissous (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Vanadium dissous (V)	0.0009 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Zinc dissous (Zn)	0.003 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-253252

Échantillon : PO-19-02-S — Date de prélèvement : 04 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-19-02-S — Heure de prélèvement : 13:30

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	5	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Aluminium dissous (Al)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bicarbonate (HCO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Bromures	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Carbonate (CO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Chrome6+ (Cr6+)	0.0080	mg/L	Sous-traitance	
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cyanates (CNO)	0.5	mg CNO/L	Sous-traitance	Oui
Cyanures disponibles (CNd)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures Libres (CN libre)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	
Cyanures totaux (CNt)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Mercure dissous (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.01	mg P/L	M-P-3.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-253252

Échantillon : PO-19-02-S
Date de prélèvement : 04 avril 2019
Lieu de prélèvement : PO-19-02-S
Heure de prélèvement : 13:30

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium dissous (Se)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Strontium dissous (Sr)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.03	mg S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Thallium dissous (Tl)	0.0002	mg/L	M-MET-3.0	
Thiocyanates (SCN)	0.05	mg SCN/L	M-CI-1.0	Oui
Thiosulfates (S203)	0.02	mg S203/L	Sous-traitance	
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253252

Échantillon : PO-19-02-S — Date de prélèvement : 04 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-19-02-S — Heure de prélèvement : 13:30

Paramètres		
Alcalinité mg CaCO3/L	Blanc	<5
	Nom Standard	CQ-Alcalinité-2018-11-13#
	Valeur obtenue	171
	Justesse	85.5%
	Intervalle	170 - 230
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.988
	Justesse	98.8%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0091
	Justesse	91%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	QC Ag 229851-S171016018
	Valeur obtenue	0.03
	Justesse	100%
	Intervalle	0.02 - 0.04
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0954
	Justesse	95.4%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Azote ammoniacal (NH3-NH4) mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-NH3-NH4
	Valeur obtenue	5.96
	Justesse	97.9%
	Intervalle	4.96 - 6.72
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0895
	Justesse	89.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Béryllium dissous (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1016
	Justesse	98.4%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253252

Échantillon : PO-19-02-S — Date de prélèvement : 04 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-19-02-S — Heure de prélèvement : 13:30

Paramètres		
Bismuth dissous (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.920
	Justesse	92%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Bromures mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0526-2018-Br
	Valeur obtenue	4.97
	Justesse	88.3%
	Intervalle	4.50 - 6.76
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0916
	Justesse	91.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Calcium dissous (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.940
	Justesse	94%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CL
	Valeur obtenue	105
	Justesse	98.1%
	Intervalle	94 - 120
Chrome dissous (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0983
	Justesse	98.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1038
	Justesse	96.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Blanc	<1
	Nom Standard	CQ-Conductivité-2019-02-05
	Valeur obtenue	1483
	Justesse	94.5%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253252

Échantillon : PO-19-02-S — Date de prélèvement : 04 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-19-02-S — Heure de prélèvement : 13:30

Paramètres		
	Intervalle	1195 - 1617
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1088
	Justesse	91.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cyanures disponibles (CNd) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CN
	Valeur obtenue	0.915
	Justesse	96.4%
	Intervalle	0.751 - 1.015
Cyanures Libres (CN libre) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	ERA-CNL-0.2
	Valeur obtenue	0.190
	Justesse	95%
	Intervalle	0.170 - 0.230
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CN
	Valeur obtenue	1.21
	Justesse	97.5%
	Intervalle	1.00 - 1.36
Dureté mg CaCO3/L	Blanc	<1
Étain Dissous (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0900
	Justesse	90%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
Fer dissous (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.030
	Justesse	97%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Fluorures (F) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	Controle maison 2 ppm F
	Valeur obtenue	1.94
	Justesse	97%
	Intervalle	1.85 - 2.15
Fluorures (F) mg/L	Nom Standard	Dmr-0113-2019-10-Fluorures
	Valeur obtenue	2.19
	Justesse	97.3%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253252

Échantillon : PO-19-02-S — Date de prélèvement : 04 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-19-02-S — Heure de prélèvement : 13:30

Paramètres		
	Intervalle	2.08 - 2.42
Hydrocarbures (C10-C50) mg/L	Blanc	<0.1
	Nom Standard	MR-0.625mg/L
	Valeur obtenue	0.5
	Justesse	80%
	Intervalle	0.4375 - 0.8125
Lithium dissous (Li) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.0
	Justesse	83.3%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.020
	Justesse	98%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0975
	Justesse	97.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Mercure dissous (Hg) mg/L	Blanc	<0.00001
	Nom Standard	CEU-30-S15-4-Hg
	Valeur obtenue	0.0420
	Justesse	85%
	Intervalle	0.0296 - 0.0692
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0855
	Justesse	85.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nickel dissous (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1040
	Justesse	96%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nitrates (NO3) mg N/L	Blanc	<0.01
Nitrites (NO2) mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-NO2
	Valeur obtenue	2.46

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253252

Échantillon : PO-19-02-S — Date de prélèvement : 04 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-19-02-S — Heure de prélèvement : 13:30

Paramètres		
	Justesse	97.9%
	Intervalle	2.05 - 2.77
pH	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	7.02
	Justesse	99.7%
	Intervalle	6.96 - 7.04
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-ptotal
	Valeur obtenue	3.23
	Justesse	98.7%
	Intervalle	2.81 - 3.57
Plomb dissous (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0887
	Justesse	88.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Potassium dissous (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.990
	Justesse	99%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Sélénium dissous (Se) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0968
	Justesse	96.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Silice dissous (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.990
	Justesse	99%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Solides totaux mg/L	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-9-Solides totaux
	Valeur obtenue	244
	Justesse	99.2%
	Intervalle	209 - 283
Strontium dissous (Sr) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.2

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

F-02-06
Version 4ième: 05-11-2014

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253252

Échantillon : PO-19-02-S — Date de prélèvement : 04 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-19-02-S — Heure de prélèvement : 13:30

Paramètres		
	Justesse	100%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0076-2019-SO4
	Valeur obtenue	115
	Justesse	98.2%
	Intervalle	105 - 121
Sulfures mg S2-/L	Nom Standard	Dmr-0113-2019-4-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	0.680
	Justesse	80.8%
	Intervalle	0.589 - 1.095
Sulfures mg S2-/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-11-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	1.98
	Justesse	98.5%
	Intervalle	1.41 - 2.61
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1051
	Justesse	94.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Thallium dissous (Tl) mg/L	Blanc	<0.0002
	Nom Standard	Tl-S140909023-1000ppm
	Valeur obtenue	996
	Justesse	99.6%
	Intervalle	800 - 1200
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	STD SCN 568ppm
	Valeur obtenue	613
	Justesse	92.1%
	Intervalle	398 - 738
Titane dissous (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Uranium dissous (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0880
	Justesse	88%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Vanadium dissous (V) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0957

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253252

Échantillon : PO-19-02-S
Date de prélèvement : 04 avril 2019
Lieu de prélèvement : PO-19-02-S
Heure de prélèvement : 13:30

Paramètres		
	Justesse	95.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Zinc dissous (Zn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1100
	Justesse	90%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-253252

Échantillon : PO-19-02-S
Date de prélèvement : 04 avril 2019
Lieu de prélèvement : PO-19-02-S
Heure de prélèvement : 13:30

Analyser les BTEX et les HAP uniquement si les C10-C50 sont détectés

Les métaux ont été filtré au site

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-CI-1.0	MA.304 - Ions 1.1
M-HYD-2.0	MA.400-HYD. 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

F-02-06
Version 4ième: 05-11-2014

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : C-253253

Lieu de prélèvement : PO-19-02R
Date de prélèvement : 04 avril 2019

Échantillon : PO-19-02R-20190404
Heure de prélèvement : N/D

Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Date de réception : 05 avril 2019

Type d'échantillon : Eau souterraine

Certificat corrigé, remplace le certificat C-253253 émis le 30 avril 2019

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

ORIGINAL SIGNÉ

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-253253

Échantillon : PO-19-02R-20190404 — Date de prélèvement : 04 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-19-02R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats		Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	78	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	05 avril 2019
Aluminium dissous (Al)	0.016	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Antimoine dissous (Sb)	0.0016	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Argent dissous (Ag)	<0.0001	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Arsenic dissous (As)	0.0007	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	<0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	05 avril 2019
Baryum dissous (Ba)	0.0128	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Béryllium dissous (Be)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Bicarbonate (HCO3)	78	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	05 avril 2019
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Bore dissous (B)	<0.01	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Bromures	<0.01	mg/L	M-MET-3.0	15 avril 2019
Cadmium dissous (Cd)	<0.00002	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Calcium dissous (Ca)	24.2	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Carbonate (CO3)	<2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	05 avril 2019
Chlorure (Cl)	1.2	mg/L	M-CL-2.0	09 avril 2019
Chrome dissous (Cr)	<0.0006	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Chrome6+ (Cr6+)	<0.008	mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	12 avril 2019
Cobalt dissous (Co)	0.0008	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Conductivité	240	µmhos/cm	M-TIT-1.0	05 avril 2019
Cuivre dissous (Cu)	0.0031	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Cyanates (CNO)	<0.05	mg CNO/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	11 avril 2019
Cyanures disponibles (CNd)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	05 avril 2019
Cyanures Libres (CN libre)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	08 avril 2019
Cyanures totaux (CNt)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	05 avril 2019
Dureté	83	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Étain Dissous (Sn)	<0.001	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Fer dissous (Fe)	0.06	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Fluorures (F)	0.09	mg/L	M-CI-1.0	05 avril 2019
Hydrocarbures (C10-C50)	<0.1	mg/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	11 avril 2019
Lithium dissous (Li)	0.008	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Magnésium dissous (Mg)	8.59	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Manganèse dissous (Mn)	0.2434	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Mercure dissous (Hg)	<0.00001	mg/L	M-MET-3.0	09 avril 2019
Molybdene dissous (Mo)	0.0016	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Nickel dissous (Ni)	0.0016	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Nitrates (NO3)	0.03	mg N/L	M-NITR-2.0	08 avril 2019
Nitrites (NO2)	0.02	mg N/L	M-NITR-2.0	05 avril 2019
pH	7.93		M-TIT-1.0	05 avril 2019
Phosphore total (P)	0.07	mg P/L	M-P-3.0	18 avril 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-253253

Échantillon : PO-19-02R-20190404 — Date de prélèvement : 04 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-19-02R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Plomb dissous (Pb)	0.0009 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Potassium dissous (K)	0.6 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Sélénium dissous (Se)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Silice dissous (Si)	40.3 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Sodium dissous (Na)	27.8 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Solides dissous	160 mg/L	M-TIT-1.0	05 avril 2019
Solides totaux	176 mg/L	M-SOLI-1.0	10 avril 2019
Strontium dissous (Sr)	0.127 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Sulfate (SO4)	24.5 mg SO4/L	M-SULF-2.0	05 avril 2019
Sulfures	<0.03 mg S2-/L	M-SULF-3.0	09 avril 2019
Tellure dissous (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Thallium dissous (Tl)	<0.0002 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Thiocyanates (SCN)	<0.05 mg SCN/L	M-CI-1.0	11 avril 2019
Thiosulfates (S203)	<0.13 mg S203/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	13 avril 2019
Titane dissous (Ti)	<0.01 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Uranium dissous (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Vanadium dissous (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Zinc dissous (Zn)	0.014 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-253253

Échantillon : PO-19-02R-20190404 — Date de prélèvement : 04 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-19-02R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	5	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Aluminium dissous (Al)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bicarbonate (HCO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Bromures	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Carbonate (CO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Chrome6+ (Cr6+)	0.0080	mg/L	Sous-traitance	
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cyanates (CNO)	0.05	mg CNO/L	Sous-traitance	Oui
Cyanures disponibles (CNd)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures Libres (CN libre)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	
Cyanures totaux (CNt)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Mercure dissous (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.01	mg P/L	M-P-3.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-253253

Échantillon : PO-19-02R-20190404 — Date de prélèvement : 04 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-19-02R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium dissous (Se)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Strontium dissous (Sr)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.03	mg S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Thallium dissous (Tl)	0.0002	mg/L	M-MET-3.0	
Thiocyanates (SCN)	0.05	mg SCN/L	M-CI-1.0	Oui
Thiosulfates (S203)	0.02	mg S203/L	Sous-traitance	
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

F-02-06
Version 4ième: 05-11-2014

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253253

Échantillon : PO-19-02R-20190404 — Date de prélèvement : 04 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-19-02R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Alcalinité mg CaCO3/L	Blanc	<5
	Nom Standard	CQ-Alcalinité-2018-11-13#
	Valeur obtenue	171
	Justesse	85.5%
	Intervalle	170 - 230
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.988
	Justesse	98.8%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0091
	Justesse	91%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	QC Ag 229851-S171016018
	Valeur obtenue	0.03
	Justesse	100%
	Intervalle	0.02 - 0.04
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0954
	Justesse	95.4%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Azote ammoniacal (NH3-NH4) m	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-NH3-NH4
	Valeur obtenue	5.96
	Justesse	97.9%
	Intervalle	4.96 - 6.72
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0895
	Justesse	89.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Béryllium dissous (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1016
	Justesse	98.4%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253253

Échantillon : PO-19-02R-20190404 — Date de prélèvement : 04 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-19-02R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Bismuth dissous (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.920
	Justesse	92%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Bromures mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0526-2018-Br
	Valeur obtenue	4.97
	Justesse	88.3%
	Intervalle	4.50 - 6.76
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0916
	Justesse	91.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Calcium dissous (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.940
	Justesse	94%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CL
	Valeur obtenue	105
	Justesse	98.1%
	Intervalle	94 - 120
Chrome dissous (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0983
	Justesse	98.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1038
	Justesse	96.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Blanc	<1
	Nom Standard	CQ-Conductivité-2019-02-05
	Valeur obtenue	1483
	Justesse	94.5%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253253

Échantillon : PO-19-02R-20190404 — Date de prélèvement : 04 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-19-02R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Intervalle	1195 - 1617
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1088
	Justesse	91.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cyanures disponibles (CNd) mg/	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CN
	Valeur obtenue	0.915
	Justesse	96.4%
	Intervalle	0.751 - 1.015
Cyanures Libres (CN libre) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	ERA-CNL-0.2
	Valeur obtenue	0.190
	Justesse	95%
	Intervalle	0.170 - 0.230
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CN
	Valeur obtenue	1.21
	Justesse	97.5%
	Intervalle	1.00 - 1.36
Dureté mg CaCO3/L	Blanc	<1
Étain Dissous (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0900
	Justesse	90%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
Fer dissous (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.030
	Justesse	97%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Fluorures (F) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	Controle maison 2 ppm F
	Valeur obtenue	1.94
	Justesse	97%
	Intervalle	1.85 - 2.15
Fluorures (F) mg/L	Nom Standard	Dmr-0113-2019-10-Fluorures
	Valeur obtenue	2.19
	Justesse	97.3%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253253

Échantillon : PO-19-02R-20190404 — Date de prélèvement : 04 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-19-02R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Intervalle	2.08 - 2.42
Hydrocarbures (C10-C50) mg/L	Blanc	<0.1
	Nom Standard	MR-0.625mg/L
	Valeur obtenue	0.5
	Justesse	80%
	Intervalle	0.4375 - 0.8125
Lithium dissous (Li) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.0
	Justesse	83.3%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.020
	Justesse	98%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0975
	Justesse	97.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Mercure dissous (Hg) mg/L	Blanc	<0.00001
	Nom Standard	CEU-30-S15-4-Hg
	Valeur obtenue	0.0420
	Justesse	85%
	Intervalle	0.0296 - 0.0692
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0855
	Justesse	85.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nickel dissous (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1040
	Justesse	96%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nitrates (NO3) mg N/L	Blanc	<0.01
Nitrites (NO2) mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-NO2
	Valeur obtenue	2.46

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253253

Échantillon : PO-19-02R-20190404 — Date de prélèvement : 04 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-19-02R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Justesse	97.9%
	Intervalle	2.05 - 2.77
pH	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	7.02
	Justesse	99.7%
	Intervalle	6.96 - 7.04
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-ptotal
	Valeur obtenue	3.23
	Justesse	98.7%
	Intervalle	2.81 - 3.57
Plomb dissous (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0887
	Justesse	88.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Potassium dissous (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.990
	Justesse	99%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Sélénium dissous (Se) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0968
	Justesse	96.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Silice dissous (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.990
	Justesse	99%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Solides totaux mg/L	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-9-Solides totaux
	Valeur obtenue	244
	Justesse	99.2%
	Intervalle	209 - 283
Strontium dissous (Sr) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.2

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253253

Échantillon : PO-19-02R-20190404 — Date de prélèvement : 04 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-19-02R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Justesse	100%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0076-2019-SO4
	Valeur obtenue	115
	Justesse	98.2%
	Intervalle	105 - 121
Sulfures mg S2-/L	Nom Standard	Dmr-0113-2019-4-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	0.680
	Justesse	80.8%
	Intervalle	0.589 - 1.095
Sulfures mg S2-/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-11-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	1.98
	Justesse	98.5%
	Intervalle	1.41 - 2.61
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1051
	Justesse	94.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Thallium dissous (Tl) mg/L	Blanc	<0.0002
	Nom Standard	Tl-S140909023-1000ppm
	Valeur obtenue	996
	Justesse	99.6%
	Intervalle	800 - 1200
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	STD SCN 568ppm
	Valeur obtenue	613
	Justesse	92.1%
	Intervalle	398 - 738
Titane dissous (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Uranium dissous (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0880
	Justesse	88%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Vanadium dissous (V) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0957

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253253

Échantillon : PO-19-02R-20190404 — Date de prélèvement : 04 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-19-02R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Zinc dissous (Zn) mg/L	Justesse	95.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1100
	Justesse	90%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

F-02-06
Version 4ième: 05-11-2014

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-253253

Échantillon : PO-19-02R-20190404 — Date de prélèvement : 04 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-19-02R — Heure de prélèvement : N/D

Les métaux ont été filtré au site.

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-CI-1.0	MA.304 - Ions 1.1
M-HYD-2.0	MA.400-HYD. 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : C-253301

Lieu de prélèvement : PO-18-05R
Date de prélèvement : 08 avril 2019

Échantillon : PO-18-05R-20190408
Heure de prélèvement : 12:30

Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Date de réception : 08 avril 2019

Type d'échantillon : Eau souterraine

Certificat corrigé, remplace le certificat C-253301 émis le 30 avril 2019

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

ORIGINAL SIGNÉ

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-253301

Échantillon : PO-18-05R-20190408 — Date de prélèvement : 08 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-05R — Heure de prélèvement : 12:30

Paramètres	Résultats		Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	96	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	08 avril 2019
Aluminium dissous (Al)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Antimoine dissous (Sb)	<0.0001	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Argent dissous (Ag)	<0.0001	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Arsenic dissous (As)	0.0009	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	2.61	mg N/L	M-NH3-2.0	09 avril 2019
Baryum dissous (Ba)	0.0403	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Béryllium dissous (Be)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Bicarbonate (HCO3)	96	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	08 avril 2019
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Bore dissous (B)	<0.01	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Bromures	<0.01	mg/L	M-MET-3.0	15 avril 2019
Cadmium dissous (Cd)	<0.00002	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Calcium dissous (Ca)	51.9	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Carbonate (CO3)	<2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	08 avril 2019
Chlorure (Cl)	0.9	mg/L	M-CL-2.0	09 avril 2019
Chrome dissous (Cr)	<0.0006	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Chrome6+ (Cr6+)	<0.008	mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	12 avril 2019
Cobalt dissous (Co)	0.0007	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Conductivité	330	µmhos/cm	M-TIT-1.0	08 avril 2019
Cuivre dissous (Cu)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Cyanates (CNO)	<0.05	mg CNO/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	11 avril 2019
Cyanures disponibles (CNd)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	09 avril 2019
Cyanures Libres (CN libre)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	09 avril 2019
Cyanures totaux (CNt)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	09 avril 2019
Dureté	133	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Étain Dissous (Sn)	<0.001	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Fer dissous (Fe)	0.13	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Fluorures (F)	0.09	mg/L	M-CI-1.0	10 avril 2019
Hydrocarbures (C10-C50)	<0.10	mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	23 avril 2019
Lithium dissous (Li)	<0.005	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Magnésium dissous (Mg)	4.09	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Manganèse dissous (Mn)	0.9807	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Mercure dissous (Hg)	0.00003	mg/L	M-MET-3.0	09 avril 2019
Molybdene dissous (Mo)	0.0023	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Nickel dissous (Ni)	0.0016	mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Nitrates (NO3)	0.02	mg N/L	M-NITR-2.0	09 avril 2019
Nitrites (NO2)	0.02	mg N/L	M-NITR-2.0	09 avril 2019
pH	7.73		M-TIT-1.0	08 avril 2019
Phosphore total (P)	0.04	mg P/L	M-P-3.0	19 avril 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-253301

Échantillon : PO-18-05R-20190408 — Date de prélèvement : 08 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-05R — Heure de prélèvement : 12:30

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Plomb dissous (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Potassium dissous (K)	0.39 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Sélénium dissous (Se)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Silice dissous (Si)	22.2 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Sodium dissous (Na)	13.5 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Solides dissous	220 mg/L	M-TIT-1.0	08 avril 2019
Solides totaux	230 mg/L	M-SOLI-1.0	10 avril 2019
Strontium dissous (Sr)	0.097 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Sulfate (SO4)	40.1 mg SO4/L	M-SULF-2.0	11 avril 2019
Sulfures	<0.03 mg S2-/L	M-SULF-3.0	09 avril 2019
Tellure dissous (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Thallium dissous (Tl)	<0.0002 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Thiocyanates (SCN)	<0.05 mg SCN/L	M-CI-1.0	16 avril 2019
Thiosulfates (S203)	<0.13 mg S203/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	13 avril 2019
Titane dissous (Ti)	<0.01 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Uranium dissous (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Vanadium dissous (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Zinc dissous (Zn)	0.013 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-253301

Échantillon : PO-18-05R-20190408 — Date de prélèvement : 08 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-05R — Heure de prélèvement : 12:30

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	5	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Aluminium dissous (Al)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bicarbonate (HCO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Bromures	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Carbonate (CO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Chrome6+ (Cr6+)	0.0080	mg/L	Sous-traitance	
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cyanates (CNO)	0.05	mg CNO/L	Sous-traitance	Oui
Cyanures disponibles (CNd)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures Libres (CN libre)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	
Cyanures totaux (CNt)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Mercure dissous (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.01	mg P/L	M-P-3.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-253301

Échantillon : PO-18-05R-20190408 Date de prélèvement : 08 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-05R Heure de prélèvement : 12:30

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium dissous (Se)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Strontium dissous (Sr)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.03	mg S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Thallium dissous (Tl)	0.0002	mg/L	M-MET-3.0	
Thiocyanates (SCN)	0.05	mg SCN/L	M-CI-1.0	Oui
Thiosulfates (S203)	0.02	mg S203/L	Sous-traitance	
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253301

Échantillon : PO-18-05R-20190408 Date de prélèvement : 08 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-05R Heure de prélèvement : 12:30

Paramètres		
Alcalinité mg CaCO3/L	Nom Standard	CQ-Alcalinité-2018-11-13#
	Valeur obtenue	178
	Justesse	89%
	Intervalle	170 - 230
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.988
	Justesse	98.8%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0091
	Justesse	91%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	QC Ag 229851-S171016018
	Valeur obtenue	0.03
	Justesse	100%
	Intervalle	0.02 - 0.04
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0954
	Justesse	95.4%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Azote ammoniacal (NH3-NH4) m	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-NH3-NH4
	Valeur obtenue	6.49
	Justesse	88.9%
	Intervalle	4.96 - 6.72
	Duplicata	2.61-2.60
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0895
	Justesse	89.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Béryllium dissous (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1016
	Justesse	98.4%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253301

Échantillon : PO-18-05R-20190408 — Date de prélèvement : 08 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-05R — Heure de prélèvement : 12:30

Paramètres		
Bismuth dissous (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.920
	Justesse	92%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Bromures mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0526-2018-Br
	Valeur obtenue	4.97
	Justesse	88.3%
	Intervalle	4.50 - 6.76
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0916
	Justesse	91.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Calcium dissous (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.940
	Justesse	94%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CL
	Valeur obtenue	105
	Justesse	98.1%
	Intervalle	94 - 120
Chrome dissous (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0983
	Justesse	98.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1038
	Justesse	96.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Nom Standard	CQ-Conductivité-2019-02-05
	Valeur obtenue	1458
	Justesse	96.3%
	Intervalle	1195 - 1617

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253301

Échantillon : PO-18-05R-20190408 Date de prélèvement : 08 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-05R Heure de prélèvement : 12:30

Paramètres		
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1088
	Justesse	91.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cyanures disponibles (CNd) mg/	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CN
	Valeur obtenue	0.862
	Justesse	97.6%
	Intervalle	0.751 - 1.015
Cyanures Libres (CN libre) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	ERA-CNL-0.2
	Valeur obtenue	0.193
	Justesse	96.5%
	Intervalle	0.170 - 0.230
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CN
	Valeur obtenue	1.22
	Justesse	96.6%
	Intervalle	1.00 - 1.36
Dureté mg CaCO3/L	Blanc	<1
Étain Dissous (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0900
	Justesse	90%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
Fer dissous (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.030
	Justesse	97%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Fluorures (F) mg/L	Nom Standard	Dmr-0113-2019-10-Fluorures
	Valeur obtenue	2.10
	Justesse	93.3%
	Intervalle	2.08 - 2.42
Fluorures (F) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	Controle maison 2 ppm F
	Valeur obtenue	1.96
	Justesse	98%
	Intervalle	1.85 - 2.15

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253301
Échantillon : PO-18-05R-20190408 Date de prélèvement : 08 avril 2019
Lieu de prélèvement : PO-18-05R Heure de prélèvement : 12:30

Paramètres		
Lithium dissous (Li) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.0
	Justesse	83.3%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.020
	Justesse	98%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0975
	Justesse	97.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Mercure dissous (Hg) mg/L	Blanc	<0.00001
	Nom Standard	CEU-30-S15-4-Hg
	Valeur obtenue	0.0420
	Justesse	85%
	Intervalle	0.0296 - 0.0692
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0855
	Justesse	85.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nickel dissous (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1040
	Justesse	96%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nitrates (NO3) mg N/L	Blanc	<0.01
Nitrites (NO2) mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-NO2
	Valeur obtenue	2.52
	Justesse	95.4%
	Intervalle	2.05 - 2.77
pH	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	6.97
	Justesse	99.6%
	Intervalle	6.96 - 7.04

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253301

Échantillon : PO-18-05R-20190408 — Date de prélèvement : 08 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-05R — Heure de prélèvement : 12:30

Paramètres		
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-ptotal
	Valeur obtenue	3.23
	Justesse	98.7%
	Intervalle	2.81 - 3.57
Plomb dissous (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0887
	Justesse	88.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Potassium dissous (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.990
	Justesse	99%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Sélénium dissous (Se) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0968
	Justesse	96.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Silice dissous (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.990
	Justesse	99%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Solides totaux mg/L	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-9-Solides totaux
	Valeur obtenue	244
	Justesse	99.2%
	Intervalle	209 - 283
Strontium dissous (Sr) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.2
	Justesse	100%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0076-2019-SO4
	Valeur obtenue	118
	Justesse	95.6%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253301

Échantillon : PO-18-05R-20190408 Date de prélèvement : 08 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-05R Heure de prélèvement : 12:30

Paramètres		
	Intervalle	105 - 121
Sulfures mg S2-/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-11-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	1.98
	Justesse	98.5%
	Intervalle	1.41 - 2.61
Sulfures mg S2-/L	Nom Standard	Dmr-0113-2019-4-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	0.680
	Justesse	80.8%
	Intervalle	0.589 - 1.095
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1051
	Justesse	94.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Thallium dissous (Tl) mg/L	Blanc	<0.0002
	Nom Standard	Tl-S140909023-1000ppm
	Valeur obtenue	996
	Justesse	99.6%
	Intervalle	800 - 1200
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	STD SCN 568ppm
	Valeur obtenue	559
	Justesse	98.4%
	Intervalle	398 - 738
Titane dissous (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Uranium dissous (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0880
	Justesse	88%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Vanadium dissous (V) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0957
	Justesse	95.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Zinc dissous (Zn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1100
	Justesse	90%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253301

Échantillon : PO-18-05R-20190408 Date de prélèvement : 08 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-05R Heure de prélèvement : 12:30

Paramètres	
Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-253301

Échantillon : PO-18-05R-20190408 — Date de prélèvement : 08 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-05R — Heure de prélèvement : 12:30

Les métaux ont été filtré au site.

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-CI-1.0	MA.304 - Ions 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : C-253302

Lieu de prélèvement : PO-18-05S
Date de prélèvement : 08 avril 2019

Échantillon : PO-18-05S-20190408
Heure de prélèvement : 11:00

Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Date de réception : 08 avril 2019

Type d'échantillon : Eau souterraine

Certificat corrigé, remplace le certificat C-253302 émis le 30 avril 2019

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

ORIGINAL SIGNÉ

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-253302

Échantillon : PO-18-05S-20190408 Date de prélèvement : 08 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-05S Heure de prélèvement : 11:00

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	55 mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	08 avril 2019
Aluminium dissous (Al)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Antimoine dissous (Sb)	0.0076 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Argent dissous (Ag)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Arsenic dissous (As)	0.0015 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	1.83 mg N/L	M-NH3-2.0	09 avril 2019
Baryum dissous (Ba)	0.0402 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Béryllium dissous (Be)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Bicarbonate (HCO3)	55 mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	08 avril 2019
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Bore dissous (B)	<0.01 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Bromures	0.1 mg/L	M-MET-3.0	15 avril 2019
Cadmium dissous (Cd)	<0.00002 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Calcium dissous (Ca)	308 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Carbonate (CO3)	<2 mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	08 avril 2019
Chlorure (Cl)	40.5 mg/L	M-CL-2.0	09 avril 2019
Chrome dissous (Cr)	<0.0006 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Chrome6+ (Cr6+)	<0.008 mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	12 avril 2019
Cobalt dissous (Co)	0.0007 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Conductivité	2278 µmhos/cm	M-TIT-1.0	08 avril 2019
Cuivre dissous (Cu)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Cyanates (CNO)	<0.05 mg CNO/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	11 avril 2019
Cyanures disponibles (CNd)	<0.001 mg/L	M-CN-1.0	09 avril 2019
Cyanures Libres (CN libre)	<0.001 mg/L	M-CN-1.0	09 avril 2019
Cyanures totaux (CNt)	0.003 mg/L	M-CN-1.0	09 avril 2019
Dureté	780 mg CaCO3/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Étain Dissous (Sn)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Fer dissous (Fe)	3.86 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Fluorures (F)	0.71 mg/L	M-CI-1.0	10 avril 2019
Hydrocarbures (C10-C50)	<0.10 mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	23 avril 2019
Lithium dissous (Li)	0.007 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Magnésium dissous (Mg)	32.0 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Manganèse dissous (Mn)	1.234 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Mercure dissous (Hg)	0.00002 mg/L	M-MET-3.0	09 avril 2019
Molybdene dissous (Mo)	0.0402 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Nickel dissous (Ni)	0.0009 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Nitrates (NO3)	0.03 mg N/L	M-NITR-2.0	09 avril 2019
Nitrites (NO2)	0.02 mg N/L	M-NITR-2.0	09 avril 2019
pH	7.25	M-TIT-1.0	08 avril 2019
Phosphore total (P)	2.03 mg P/L	M-P-3.0	19 avril 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-253302

Échantillon : PO-18-05S-20190408 Date de prélèvement : 08 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-05S Heure de prélèvement : 11:00

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Plomb dissous (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Potassium dissous (K)	17.8 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Sélénium dissous (Se)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Silice dissous (Si)	10.7 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Sodium dissous (Na)	136 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Solides dissous	1518 mg/L	M-TIT-1.0	08 avril 2019
Solides totaux	9486 mg/L	M-SOLI-1.0	10 avril 2019
Strontium dissous (Sr)	1.12 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Sulfate (SO4)	1089 mg SO4/L	M-SULF-2.0	11 avril 2019
Sulfures	<0.03 mg S2-/L	M-SULF-3.0	09 avril 2019
Tellure dissous (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Thallium dissous (Tl)	<0.0002 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Thiocyanates (SCN)	20.9 mg SCN/L	M-CI-1.0	18 avril 2019
Thiosulfates (S203)	1.2 mg S203/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	13 avril 2019
Titane dissous (Ti)	<0.01 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Uranium dissous (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Vanadium dissous (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019
Zinc dissous (Zn)	0.001 mg/L	M-MET-3.0	12 avril 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-253302

Échantillon : PO-18-05S-20190408 — Date de prélèvement : 08 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-05S — Heure de prélèvement : 11:00

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	5	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Aluminium dissous (Al)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bicarbonate (HCO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Bromures	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Carbonate (CO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Chrome6+ (Cr6+)	0.0080	mg/L	Sous-traitance	
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cyanates (CNO)	0.05	mg CNO/L	Sous-traitance	Oui
Cyanures disponibles (CNd)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures Libres (CN libre)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	
Cyanures totaux (CNt)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Mercure dissous (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.01	mg P/L	M-P-3.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-253302

Échantillon : PO-18-05S-20190408 Date de prélèvement : 08 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-05S Heure de prélèvement : 11:00

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium dissous (Se)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Strontium dissous (Sr)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.03	mg S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Thallium dissous (Tl)	0.0002	mg/L	M-MET-3.0	
Thiocyanates (SCN)	0.05	mg SCN/L	M-CI-1.0	Oui
Thiosulfates (S203)	0.02	mg S203/L	Sous-traitance	
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253302

Échantillon : PO-18-05S-20190408 Date de prélèvement : 08 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-05S Heure de prélèvement : 11:00

Paramètres		
Alcalinité mg CaCO3/L	Nom Standard	CQ-Alcalinité-2018-11-13#
	Valeur obtenue	178
	Justesse	89%
	Intervalle	170 - 230
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.988
	Justesse	98.8%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0091
	Justesse	91%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	QC Ag 229851-S171016018
	Valeur obtenue	0.03
	Justesse	100%
	Intervalle	0.02 - 0.04
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0954
	Justesse	95.4%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Azote ammoniacal (NH3-NH4) m	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-NH3-NH4
	Valeur obtenue	6.49
	Justesse	88.9%
	Intervalle	4.96 - 6.72
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0895
	Justesse	89.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Béryllium dissous (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1016
	Justesse	98.4%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Bismuth dissous (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253302

Échantillon : PO-18-05S-20190408 Date de prélèvement : 08 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-05S Heure de prélèvement : 11:00

Paramètres		
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.920
	Justesse	92%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Bromures mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0526-2018-Br
	Valeur obtenue	4.97
	Justesse	88.3%
	Intervalle	4.50 - 6.76
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0916
	Justesse	91.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Calcium dissous (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.940
	Justesse	94%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CL
	Valeur obtenue	105
	Justesse	98.1%
	Intervalle	94 - 120
Chrome dissous (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0983
	Justesse	98.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1038
	Justesse	96.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Nom Standard	CQ-Conductivité-2019-02-05
	Valeur obtenue	1458
	Justesse	96.3%
	Intervalle	1195 - 1617
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253302

Échantillon : PO-18-05S-20190408 — Date de prélèvement : 08 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-05S — Heure de prélèvement : 11:00

Paramètres		
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1088
	Justesse	91.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cyanures disponibles (CNd) mg/	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CN
	Valeur obtenue	0.862
	Justesse	97.6%
	Intervalle	0.751 - 1.015
Cyanures Libres (CN libre) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	ERA-CNL-0.2
	Valeur obtenue	0.193
	Justesse	96.5%
	Intervalle	0.170 - 0.230
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CN
	Valeur obtenue	1.22
	Justesse	96.6%
	Intervalle	1.00 - 1.36
Dureté mg CaCO3/L	Blanc	<1
Étain Dissous (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0900
	Justesse	90%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
Fer dissous (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.030
	Justesse	97%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Fluorures (F) mg/L	Nom Standard	Dmr-0113-2019-10-Fluorures
	Valeur obtenue	2.10
	Justesse	93.3%
	Intervalle	2.08 - 2.42
Fluorures (F) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	Controle maison 2 ppm F
	Valeur obtenue	1.96
	Justesse	98%
	Intervalle	1.85 - 2.15
Lithium dissous (Li) mg/L	Blanc	<0.005

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253302

Échantillon : PO-18-05S-20190408 — Date de prélèvement : 08 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-05S — Heure de prélèvement : 11:00

Paramètres		
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.0
	Justesse	83.3%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.020
	Justesse	98%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0975
	Justesse	97.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Mercure dissous (Hg) mg/L	Blanc	<0.00001
	Nom Standard	CEU-30-S15-4-Hg
	Valeur obtenue	0.0420
	Justesse	85%
	Intervalle	0.0296 - 0.0692
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0855
	Justesse	85.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nickel dissous (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1040
	Justesse	96%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nitrates (NO3) mg N/L	Blanc	<0.01
Nitrites (NO2) mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-NO2
	Valeur obtenue	2.52
	Justesse	95.4%
	Intervalle	2.05 - 2.77
pH	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	6.97
	Justesse	99.6%
	Intervalle	6.96 - 7.04
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc	<0.01

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253302

Échantillon : PO-18-05S-20190408 Date de prélèvement : 08 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-05S Heure de prélèvement : 11:00

Paramètres		
	Nom Standard	DMR-0076-2019-ptotal
	Valeur obtenue	3.23
	Justesse	98.7%
	Intervalle	2.81 - 3.57
Plomb dissous (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0887
	Justesse	88.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Potassium dissous (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.990
	Justesse	99%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Sélénium dissous (Se) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0968
	Justesse	96.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Silice dissous (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.990
	Justesse	99%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Solides totaux mg/L	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-9-Solides totaux
	Valeur obtenue	244
	Justesse	99.2%
	Intervalle	209 - 283
Strontium dissous (Sr) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.2
	Justesse	100%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0076-2019-SO4
	Valeur obtenue	118
	Justesse	95.6%
	Intervalle	105 - 121

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253302

Échantillon : PO-18-05S-20190408 Date de prélèvement : 08 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-05S Heure de prélèvement : 11:00

Paramètres		
Sulfures mg S2-/L	Nom Standard	Dmr-0113-2019-4-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	0.680
	Justesse	80.8%
	Intervalle	0.589 - 1.095
Sulfures mg S2-/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-11-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	1.98
	Justesse	98.5%
	Intervalle	1.41 - 2.61
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1051
	Justesse	94.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Thallium dissous (Tl) mg/L	Blanc	<0.0002
	Nom Standard	Tl-S140909023-1000ppm
	Valeur obtenue	996
	Justesse	99.6%
	Intervalle	800 - 1200
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	STD SCN 568ppm
	Valeur obtenue	590
	Justesse	96.1%
	Intervalle	398 - 738
Titane dissous (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Uranium dissous (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0880
	Justesse	88%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Vanadium dissous (V) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0957
	Justesse	95.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Zinc dissous (Zn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1100
	Justesse	90%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-253302

Échantillon : PO-18-05S-20190408 — Date de prélèvement : 08 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-05S — Heure de prélèvement : 11:00

Les métaux ont été filtré au site.

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-CI-1.0	MA.304 - Ions 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : C-253482

Lieu de prélèvement : PO-18-06R
Date de prélèvement : 09 avril 2019

Échantillon : PO-18-06R-20190409
Heure de prélèvement : N/D

Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Date de réception : 10 avril 2019

Type d'échantillon : Eau souterraine

Certificat corrigé, remplace le certificat C-253482 émis le 26 avril 2019

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

ORIGINAL SIGNÉ

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-253482

Échantillon : PO-18-06R-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats		Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	224	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Aluminium dissous (Al)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Antimoine dissous (Sb)	<0.0001	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Argent dissous (Ag)	<0.0001	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Arsenic dissous (As)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	4.66	mg N/L	M-NH3-2.0	10 avril 2019
Baryum dissous (Ba)	0.0632	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Béryllium dissous (Be)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Bicarbonate (HCO3)	224	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Bore dissous (B)	<0.01	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Bromures	0.32	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Cadmium dissous (Cd)	<0.00002	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Calcium dissous (Ca)	219	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Carbonate (CO3)	<2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Chlorure (Cl)	5.5	mg/L	M-CL-2.0	11 avril 2019
Chrome dissous (Cr)	0.0015	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Chrome6+ (Cr6+)	<0.008	mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	17 avril 2019
Cobalt dissous (Co)	0.0538	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Conductivité	1804	µmhos/cm	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Cuivre dissous (Cu)	0.0008	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Cyanates (CNO)	<0.05	mg CNO/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	15 avril 2019
Cyanures disponibles (CNd)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	11 avril 2019
Cyanures Libres (CN libre)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	11 avril 2019
Cyanures totaux (CNt)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	11 avril 2019
Dureté	825	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Étain Dissous (Sn)	<0.001	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Fer dissous (Fe)	48.9	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Fluorures (F)	0.05	mg/L	M-CI-1.0	10 avril 2019
Hydrocarbures (C10-C50)	<0.10	mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	16 avril 2019
Lithium dissous (Li)	<0.005	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Magnésium dissous (Mg)	67.7	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Manganèse dissous (Mn)	26.96	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Mercure dissous (Hg)	<0.00001	mg/L	M-MET-3.0	25 avril 2019
Molybdene dissous (Mo)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Nickel dissous (Ni)	0.0054	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Nitrates (NO3)	0.02	mg N/L	M-NITR-2.0	10 avril 2019
Nitrites (NO2)	0.03	mg N/L	M-NITR-2.0	10 avril 2019
pH	6.6		M-TIT-1.0	10 avril 2019
Phosphore total (P)	5.96	mg P/L	M-P-3.0	19 avril 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-253482

Échantillon : PO-18-06R-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Plomb dissous (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Potassium dissous (K)	2.82 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Sélénium dissous (Se)	0.0016 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Silice dissous (Si)	29.2 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Sodium dissous (Na)	64.3 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Solides dissous	1202 mg/L	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Solides totaux	25280 mg/L	M-SOLI-1.0	12 avril 2019
Strontium dissous (Sr)	0.485 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Sulfate (SO4)	810 mg SO4/L	M-SULF-2.0	11 avril 2019
Sulfures	<0.03 mg S2-/L	M-SULF-3.0	11 avril 2019
Tellure dissous (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Thallium dissous (Tl)	<0.0002 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Thiocyanates (SCN)	<0.05 mg SCN/L	M-CI-1.0	18 avril 2019
Thiosulfates (S203)	<0.13 mg S203/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	13 avril 2019
Titane dissous (Ti)	<0.01 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Uranium dissous (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Vanadium dissous (V)	0.0022 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Zinc dissous (Zn)	0.036 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-253482

Échantillon : PO-18-06R-20190409 Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06R Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	5	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Aluminium dissous (Al)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bicarbonate (HCO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Bromures	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Carbonate (CO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Chrome6+ (Cr6+)	0.0080	mg/L	Sous-traitance	
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cyanates (CNO)	0.05	mg CNO/L	Sous-traitance	Oui
Cyanures disponibles (CNd)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures Libres (CN libre)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	
Cyanures totaux (CNt)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Mercure dissous (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.01	mg P/L	M-P-3.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-253482

Échantillon : PO-18-06R-20190409 Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06R Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium dissous (Se)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Strontium dissous (Sr)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.03	mg S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Thallium dissous (Tl)	0.0002	mg/L	M-MET-3.0	
Thiocyanates (SCN)	0.05	mg SCN/L	M-CI-1.0	Oui
Thiosulfates (S203)	0.02	mg S203/L	Sous-traitance	
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253482

Échantillon : PO-18-06R-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Alcalinité mg CaCO3/L	Blanc	<5
	Nom Standard	CQ-Alcalinité-2018-11-13#
	Valeur obtenue	181
	Justesse	90.5%
	Intervalle	170 - 230
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.030
	Justesse	97%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0078
	Justesse	78%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	QC Ag 229851-S171016018
	Valeur obtenue	0.03
	Justesse	100%
	Intervalle	0.02 - 0.04
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0920
	Justesse	92%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Azote ammoniacal (NH3-NH4) m	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-NH3-NH4
	Valeur obtenue	6.02
	Justesse	96.9%
	Intervalle	4.96 - 6.72
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0850
	Justesse	85%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Béryllium dissous (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1094
	Justesse	90.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253482

Échantillon : PO-18-06R-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Bismuth dissous (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.000
	Justesse	100%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Bromures mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0526-2018-Br
	Valeur obtenue	5.11
	Justesse	90.8%
	Intervalle	4.50 - 6.76
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0867
	Justesse	86.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Calcium dissous (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.910
	Justesse	91%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CL
	Valeur obtenue	111
	Justesse	96.3%
	Intervalle	94 - 120
Chrome dissous (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1048
	Justesse	95.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1099
	Justesse	90.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-10-Conductivité
	Valeur obtenue	815
	Justesse	94.8%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253482

Échantillon : PO-18-06R-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Intervalle	731 - 989
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1135
	Justesse	86.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cyanures disponibles (CNd) mg/	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CN
	Valeur obtenue	0.940
	Justesse	93.5%
	Intervalle	0.751 - 1.015
Cyanures Libres (CN libre) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	ERA-CNL-0.2
	Valeur obtenue	0.191
	Justesse	95.5%
	Intervalle	0.170 - 0.230
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CN
	Valeur obtenue	1.22
	Justesse	96.6%
	Intervalle	1.00 - 1.36
Dureté mg CaCO3/L	Blanc	<1
Étain Dissous (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0880
	Justesse	88%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
Fer dissous (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.100
	Justesse	90%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Fluorures (F) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	Controle maison 2 ppm F
	Valeur obtenue	1.96
	Justesse	98%
	Intervalle	1.85 - 2.15
Fluorures (F) mg/L	Nom Standard	Dmr-0113-2019-10-Fluorures
	Valeur obtenue	2.10
	Justesse	93.3%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253482

Échantillon : PO-18-06R-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Intervalle	2.08 - 2.42
Lithium dissous (Li) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.2
	Justesse	100%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.070
	Justesse	93%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1001
	Justesse	99.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Mercure dissous (Hg) mg/L	Blanc	<0.00001
	Nom Standard	CEU-30-S15-4-Hg
	Valeur obtenue	0.0355
	Justesse	71.9%
	Intervalle	0.0296 - 0.0692
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0861
	Justesse	86.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nickel dissous (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1093
	Justesse	90.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nitrates (NO3) mg N/L	Blanc	<0.01
Nitrites (NO2) mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-NO2
	Valeur obtenue	2.45
	Justesse	98.3%
	Intervalle	2.05 - 2.77
pH	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	7.02
	Justesse	99.7%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253482

Échantillon : PO-18-06R-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Intervalle	6.96 - 7.04
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-ptotal
	Valeur obtenue	3.03
	Justesse	95%
	Intervalle	2.81 - 3.57
Plomb dissous (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0983
	Justesse	98.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Potassium dissous (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.030
	Justesse	97%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Sélénium dissous (Se) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0843
	Justesse	84.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Silice dissous (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.070
	Justesse	93%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Solides totaux mg/L	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-9-Solides totaux
	Valeur obtenue	266
	Justesse	91.9%
	Intervalle	209 - 283
Strontium dissous (Sr) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.1
	Justesse	91.7%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0076-2019-SO4
	Valeur obtenue	118

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253482

Échantillon : PO-18-06R-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Justesse	95.6%
	Intervalle	105 - 121
Sulfures mg S2-/L	Nom Standard	Dmr-0113-2019-4-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	0.650
	Justesse	77.2%
	Intervalle	0.589 - 1.095
Sulfures mg S2-/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-11-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	1.97
	Justesse	98%
	Intervalle	1.41 - 2.61
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1005
	Justesse	99.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Thallium dissous (Tl) mg/L	Blanc	<0.0002
	Nom Standard	Tl-S140909023-1000ppm
	Valeur obtenue	985
	Justesse	98.5%
	Intervalle	800 - 1200
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	STD SCN 568ppm
	Valeur obtenue	611
	Justesse	92.4%
	Intervalle	398 - 738
Titane dissous (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Uranium dissous (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0880
	Justesse	88%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Vanadium dissous (V) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1015
	Justesse	98.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Zinc dissous (Zn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1130

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253482

Échantillon : PO-18-06R-20190409 Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06R Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	
Justesse	87%
Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-253482

Échantillon : PO-18-06R-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : N/D

Les métaux ont été filtré au site.

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-CI-1.0	MA.304 - Ions 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : C-253483

Lieu de prélèvement : PO-18-06S
Date de prélèvement : 09 avril 2019

Échantillon : PO-18-06S-20190409
Heure de prélèvement : N/D

Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Date de réception : 10 avril 2019

Type d'échantillon : Eau souterraine

Certificat corrigé, remplace le certificat C-253483 émis le 26 avril 2019

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

ORIGINAL SIGNÉ

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-253483

Échantillon : PO-18-06S-20190409 Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06S Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats		Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	26	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Aluminium dissous (Al)	<0.005	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Antimoine dissous (Sb)	<0.0001	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Argent dissous (Ag)	<0.0001	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	2.61	mg N/L	M-NH3-2.0	10 avril 2019
Baryum dissous (Ba)	0.0237	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Béryllium dissous (Be)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Bicarbonate (HCO3)	26	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Bore dissous (B)	<0.01	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Bromures	<0.01	mg/L	M-MET-3.0	10 avril 2019
Cadmium dissous (Cd)	<0.00002	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Calcium dissous (Ca)	308	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Carbonate (CO3)	<2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Chlorure (Cl)	28.0	mg/L	M-CL-2.0	11 avril 2019
Chrome dissous (Cr)	<0.0006	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Chrome6+ (Cr6+)	<0.008	mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	17 avril 2019
Cobalt dissous (Co)	0.0008	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Conductivité	2226	µmhos/cm	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Cuivre dissous (Cu)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Cyanates (CNO)	<0.05	mg CNO/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	15 avril 2019
Cyanures disponibles (CNd)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	11 avril 2019
Cyanures Libres (CN libre)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	11 avril 2019
Cyanures totaux (CNt)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	11 avril 2019
Dureté	<1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	10 avril 2019
Étain Dissous (Sn)	<0.001	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Fer dissous (Fe)	0.35	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Fluorures (F)	1.26	mg/L	M-CI-1.0	10 avril 2019
Hydrocarbures (C10-C50)	<0.10	mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	16 avril 2019
Lithium dissous (Li)	0.006	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Magnésium dissous (Mg)	35.6	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Manganèse dissous (Mn)	0.6269	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Mercure dissous (Hg)	<0.00001	mg/L	M-MET-3.0	25 avril 2019
Molybdene dissous (Mo)	0.0408	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Nickel dissous (Ni)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Nitrates (NO3)	0.04	mg N/L	M-NITR-2.0	10 avril 2019
Nitrites (NO2)	0.02	mg N/L	M-NITR-2.0	10 avril 2019
pH	6.88		M-TIT-1.0	10 avril 2019
Phosphore total (P)	1.42	mg P/L	M-P-3.0	19 avril 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-253483

Échantillon : PO-18-06S-20190409 Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06S Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Plomb dissous (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Potassium dissous (K)	17.9 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Sélénium dissous (Se)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Silice dissous (Si)	5.1 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Sodium dissous (Na)	133 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Solides dissous	1484 mg/L	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Solides totaux	4595 mg/L	M-SOLI-1.0	12 avril 2019
Strontium dissous (Sr)	0.93 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Sulfate (SO4)	1172 mg SO4/L	M-SULF-2.0	11 avril 2019
Sulfures	<0.03 mg S2-/L	M-SULF-3.0	11 avril 2019
Tellure dissous (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Thallium dissous (Tl)	<0.0002 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Thiocyanates (SCN)	18.5 mg SCN/L	M-CI-1.0	24 avril 2019
Thiosulfates (S203)	1.6 mg S203/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	13 avril 2019
Titane dissous (Ti)	<0.01 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Uranium dissous (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Vanadium dissous (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Zinc dissous (Zn)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-253483

Échantillon : PO-18-06S-20190409 Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06S Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	5	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Aluminium dissous (Al)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bicarbonate (HCO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Bromures	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Carbonate (CO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Chrome6+ (Cr6+)	0.0080	mg/L	Sous-traitance	
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cyanates (CNO)	0.05	mg CNO/L	Sous-traitance	Oui
Cyanures disponibles (CNd)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures Libres (CN libre)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	
Cyanures totaux (CNt)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Mercure dissous (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.01	mg P/L	M-P-3.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-253483

Échantillon : PO-18-06S-20190409 Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06S Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium dissous (Se)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Strontium dissous (Sr)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.03	mg S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Thallium dissous (Tl)	0.0002	mg/L	M-MET-3.0	
Thiocyanates (SCN)	0.05	mg SCN/L	M-CI-1.0	Oui
Thiosulfates (S203)	0.02	mg S203/L	Sous-traitance	
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253483

Échantillon : PO-18-06S-20190409 Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06S Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Alcalinité mg CaCO3/L	Blanc	<5
	Nom Standard	CQ-Alcalinité-2018-11-13#
	Valeur obtenue	181
	Justesse	90.5%
	Intervalle	170 - 230
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.030
	Justesse	97%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0078
	Justesse	78%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	QC Ag 229851-S171016018
	Valeur obtenue	0.03
	Justesse	100%
	Intervalle	0.02 - 0.04
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0920
	Justesse	92%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Azote ammoniacal (NH3-NH4) m	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-NH3-NH4
	Valeur obtenue	6.02
	Justesse	96.9%
	Intervalle	4.96 - 6.72
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0850
	Justesse	85%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Béryllium dissous (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1094
	Justesse	90.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253483

Échantillon : PO-18-06S-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Bismuth dissous (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.000
	Justesse	100%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Bromures mg/L	Blanc	<0.01
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0867
	Justesse	86.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Calcium dissous (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.910
	Justesse	91%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CL
	Valeur obtenue	111
	Justesse	96.3%
	Intervalle	94 - 120
Chrome dissous (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1048
	Justesse	95.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1099
	Justesse	90.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-10-Conductivité
	Valeur obtenue	815
	Justesse	94.8%
	Intervalle	731 - 989
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1135

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253483

Échantillon : PO-18-06S-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Justesse	86.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cyanures disponibles (CNd) mg/	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CN
	Valeur obtenue	0.940
	Justesse	93.5%
	Intervalle	0.751 - 1.015
Cyanures Libres (CN libre) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	ERA-CNL-0.2
	Valeur obtenue	0.191
	Justesse	95.5%
	Intervalle	0.170 - 0.230
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CN
	Valeur obtenue	1.22
	Justesse	96.6%
	Intervalle	1.00 - 1.36
Dureté mg CaCO3/L	Blanc	<1
Étain Dissous (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0880
	Justesse	88%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
Fer dissous (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.100
	Justesse	90%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Fluorures (F) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	Controle maison 2 ppm F
	Valeur obtenue	1.96
	Justesse	98%
	Intervalle	1.85 - 2.15
Fluorures (F) mg/L	Nom Standard	Dmr-0113-2019-10-Fluorures
	Valeur obtenue	2.10
	Justesse	93.3%
	Intervalle	2.08 - 2.42
Lithium dissous (Li) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.2

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253483

Échantillon : PO-18-06S-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Justesse	100%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.070
	Justesse	93%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1001
	Justesse	99.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Mercure dissous (Hg) mg/L	Blanc	<0.00001
	Nom Standard	CEU-30-S15-4-Hg
	Valeur obtenue	0.0355
	Justesse	71.9%
	Intervalle	0.0296 - 0.0692
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0861
	Justesse	86.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nickel dissous (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1093
	Justesse	90.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nitrates (NO3) mg N/L	Blanc	<0.01
Nitrites (NO2) mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-NO2
	Valeur obtenue	2.45
	Justesse	98.3%
	Intervalle	2.05 - 2.77
pH	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	7.02
	Justesse	99.7%
	Intervalle	6.96 - 7.04
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-ptotal
	Valeur obtenue	3.03

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253483

Échantillon : PO-18-06S-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Plomb dissous (Pb) mg/L	Justesse	95%
	Intervalle	2.81 - 3.57
	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0983
Potassium dissous (K) mg/L	Justesse	98.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.030
Sélénium dissous (Se) mg/L	Justesse	97%
	Intervalle	0.800 - 1.200
	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0843
Silice dissous (Si) mg/L	Justesse	84.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.01
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.070
Solides totaux mg/L	Justesse	93%
	Intervalle	0.800 - 1.200
	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-9-Solides totaux
	Valeur obtenue	266
Strontium dissous (Sr) mg/L	Justesse	91.9%
	Intervalle	209 - 283
	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.1
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Justesse	91.7%
	Intervalle	1.0 - 1.4
	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0076-2019-SO4
	Valeur obtenue	118
Sulfures mg S2-/L	Justesse	95.6%
	Intervalle	105 - 121
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-4-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	0.650

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253483

Échantillon : PO-18-06S-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Justesse	77.2%
	Intervalle	0.589 - 1.095
Sulfures mg S2-/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-11-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	1.97
	Justesse	98%
	Intervalle	1.41 - 2.61
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1005
	Justesse	99.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Thallium dissous (Tl) mg/L	Blanc	<0.0002
	Nom Standard	Tl-S140909023-1000ppm
	Valeur obtenue	985
	Justesse	98.5%
	Intervalle	800 - 1200
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	STD SCN 568ppm
	Valeur obtenue	571
	Justesse	99.5%
	Intervalle	398 - 738
Titane dissous (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Uranium dissous (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0880
	Justesse	88%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Vanadium dissous (V) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1015
	Justesse	98.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Zinc dissous (Zn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1130
	Justesse	87%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-253483

Échantillon : PO-18-06S-20190409 | Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06S | Heure de prélèvement : N/D

Les métaux ont été filtré au site.

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-CI-1.0	MA.304 - Ions 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : C-253484

Lieu de prélèvement : PO-18-06R
Date de prélèvement : 09 avril 2019

Échantillon : DUP-2-20190409
Heure de prélèvement : N/D

Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Date de réception : 10 avril 2019

Type d'échantillon : Eau souterraine

Certificat corrigé, remplace le certificat C-253484 émis le 03 juin 2019

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

ORIGINAL SIGNÉ

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-253484

Échantillon : DUP-2-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats		Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	258	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Aluminium dissous (Al)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Antimoine dissous (Sb)	<0.0001	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Argent dissous (Ag)	<0.0001	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Arsenic dissous (As)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	5.23	mg N/L	M-NH3-2.0	10 avril 2019
Baryum dissous (Ba)	0.064	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Béryllium dissous (Be)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Bicarbonate (HCO3)	258	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Bore dissous (B)	<0.01	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Bromures	0.27	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Cadmium dissous (Cd)	<0.00002	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Calcium dissous (Ca)	221	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Carbonate (CO3)	<2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Chlorure (Cl)	5.8	mg/L	M-CL-2.0	11 avril 2019
Chrome dissous (Cr)	0.0016	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Chrome6+ (Cr6+)	<0.008	mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	17 avril 2019
Cobalt dissous (Co)	0.0526	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Conductivité	1790	µmhos/cm	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Cuivre dissous (Cu)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Cyanates (CNO)	<0.05	mg CNO/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	15 avril 2019
Cyanures disponibles (CNd)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	11 avril 2019
Cyanures Libres (CN libre)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	11 avril 2019
Cyanures totaux (CNt)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	11 avril 2019
Dureté	823	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Étain Dissous (Sn)	<0.001	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Fer dissous (Fe)	48.1	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Fluorures (F)	0.05	mg/L	M-CI-1.0	10 avril 2019
Hydrocarbures (C10-C50)	<0.10	mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	16 avril 2019
Lithium dissous (Li)	<0.005	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Magnésium dissous (Mg)	63.9	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Manganèse dissous (Mn)	25.83	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Mercure dissous (Hg)	<0.00001	mg/L	M-MET-3.0	25 avril 2019
Molybdene dissous (Mo)	0.0007	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Nickel dissous (Ni)	0.006	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	10 avril 2019
Nitrites (NO2)	0.03	mg N/L	M-NITR-2.0	10 avril 2019
pH	6.6		M-TIT-1.0	10 avril 2019
Phosphore total (P)	6.8	mg P/L	M-P-3.0	19 avril 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-253484

Échantillon : DUP-2-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Plomb dissous (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Potassium dissous (K)	2.67 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Sélénium dissous (Se)	0.0009 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Silice dissous (Si)	28.1 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Sodium dissous (Na)	62.5 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Solides dissous	1194 mg/L	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Solides totaux	19076 mg/L	M-SOLI-1.0	12 avril 2019
Strontium dissous (Sr)	0.471 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Sulfate (SO4)	816 mg SO4/L	M-SULF-2.0	11 avril 2019
Sulfures	<0.03 mg S2-/L	M-SULF-3.0	11 avril 2019
Tellure dissous (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Thallium dissous (Tl)	<0.0002 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Thiocyanates (SCN)	<0.05 mg SCN/L	M-CI-1.0	18 avril 2019
Thiosulfates (S203)	<0.13 mg S203/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	13 avril 2019
Titane dissous (Ti)	<0.01 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Uranium dissous (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Vanadium dissous (V)	0.0023 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Zinc dissous (Zn)	0.033 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-253484

Échantillon : DUP-2-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	5	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Aluminium dissous (Al)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bicarbonate (HCO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Bromures	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Carbonate (CO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Chrome6+ (Cr6+)	0.0080	mg/L	Sous-traitance	
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cyanates (CNO)	0.05	mg CNO/L	Sous-traitance	Oui
Cyanures disponibles (CNd)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures Libres (CN libre)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	
Cyanures totaux (CNt)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Mercure dissous (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.01	mg P/L	M-P-3.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-253484

Échantillon : DUP-2-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium dissous (Se)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Strontium dissous (Sr)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.03	mg S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Thallium dissous (Tl)	0.0002	mg/L	M-MET-3.0	
Thiocyanates (SCN)	0.05	mg SCN/L	M-CI-1.0	Oui
Thiosulfates (S203)	0.02	mg S203/L	Sous-traitance	
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253484

Échantillon : DUP-2-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Alcalinité mg CaCO3/L	Blanc	<5
	Nom Standard	CQ-Alcalinité-2018-11-13#
	Valeur obtenue	181
	Justesse	90.5%
	Intervalle	170 - 230
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.030
	Justesse	97%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0078
	Justesse	78%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	QC Ag 229851-S171016018
	Valeur obtenue	0.03
	Justesse	100%
	Intervalle	0.02 - 0.04
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0920
	Justesse	92%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Azote ammoniacal (NH3-NH4) m	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-NH3-NH4
	Valeur obtenue	6.02
	Justesse	96.9%
	Intervalle	4.96 - 6.72
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0850
	Justesse	85%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Béryllium dissous (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1094
	Justesse	90.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253484

Échantillon : DUP-2-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Bismuth dissous (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.000
	Justesse	100%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Bromures mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0526-2018-Br
	Valeur obtenue	5.11
	Justesse	90.8%
	Intervalle	4.50 - 6.76
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0867
	Justesse	86.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Calcium dissous (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.910
	Justesse	91%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CL
	Valeur obtenue	111
	Justesse	96.3%
	Intervalle	94 - 120
Chrome dissous (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1048
	Justesse	95.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1099
	Justesse	90.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-10-Conductivité
	Valeur obtenue	815
	Justesse	94.8%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253484

Échantillon : DUP-2-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Intervalle	731 - 989
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1135
	Justesse	86.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cyanures disponibles (CNd) mg/	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CN
	Valeur obtenue	0.940
	Justesse	93.5%
	Intervalle	0.751 - 1.015
Cyanures Libres (CN libre) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	ERA-CNL-0.2
	Valeur obtenue	0.191
	Justesse	95.5%
	Intervalle	0.170 - 0.230
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CN
	Valeur obtenue	1.22
	Justesse	96.6%
	Intervalle	1.00 - 1.36
Dureté mg CaCO3/L	Blanc	<1
Étain Dissous (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0880
	Justesse	88%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
Fer dissous (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.100
	Justesse	90%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Fluorures (F) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	Controle maison 2 ppm F
	Valeur obtenue	1.96
	Justesse	98%
	Intervalle	1.85 - 2.15
Fluorures (F) mg/L	Nom Standard	Dmr-0113-2019-10-Fluorures
	Valeur obtenue	2.10
	Justesse	93.3%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253484

Échantillon : DUP-2-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Intervalle	2.08 - 2.42
Lithium dissous (Li) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.2
	Justesse	100%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.070
	Justesse	93%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1001
	Justesse	99.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Mercure dissous (Hg) mg/L	Blanc	<0.00001
	Nom Standard	CEU-30-S15-4-Hg
	Valeur obtenue	0.0355
	Justesse	71.9%
	Intervalle	0.0296 - 0.0692
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0861
	Justesse	86.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nickel dissous (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1093
	Justesse	90.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nitrates (NO3) mg N/L	Blanc	<0.01
Nitrites (NO2) mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-NO2
	Valeur obtenue	2.45
	Justesse	98.3%
	Intervalle	2.05 - 2.77
pH	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	7.02
	Justesse	99.7%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253484

Échantillon : DUP-2-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Intervalle	6.96 - 7.04
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-ptotal
	Valeur obtenue	3.03
	Justesse	95%
	Intervalle	2.81 - 3.57
Plomb dissous (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0983
	Justesse	98.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Potassium dissous (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.030
	Justesse	97%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Sélénium dissous (Se) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0843
	Justesse	84.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Silice dissous (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.070
	Justesse	93%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Solides totaux mg/L	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-9-Solides totaux
	Valeur obtenue	266
	Justesse	91.9%
	Intervalle	209 - 283
Strontium dissous (Sr) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.1
	Justesse	91.7%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0076-2019-SO4
	Valeur obtenue	118

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253484

Échantillon : DUP-2-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Justesse	95.6%
	Intervalle	105 - 121
Sulfures mg S2-/L	Nom Standard	Dmr-0113-2019-4-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	0.650
	Justesse	77.2%
	Intervalle	0.589 - 1.095
Sulfures mg S2-/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-11-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	1.97
	Justesse	98%
	Intervalle	1.41 - 2.61
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1005
	Justesse	99.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Thallium dissous (Tl) mg/L	Blanc	<0.0002
	Nom Standard	Tl-S140909023-1000ppm
	Valeur obtenue	985
	Justesse	98.5%
	Intervalle	800 - 1200
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	STD SCN 568ppm
	Valeur obtenue	611
	Justesse	92.4%
	Intervalle	398 - 738
Titane dissous (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Uranium dissous (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0880
	Justesse	88%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Vanadium dissous (V) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1015
	Justesse	98.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Zinc dissous (Zn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1130

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253484

Échantillon : DUP-2-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Justesse	87%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-253484

Échantillon : DUP-2-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-06R — Heure de prélèvement : N/D

Les métaux ont été filtré au site.

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-CI-1.0	MA.304 - Ions 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : C-253485

Lieu de prélèvement : PO-18-07S
Date de prélèvement : 09 avril 2019

Échantillon : PO-18-07S-20190409
Heure de prélèvement : N/D

Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Date de réception : 10 avril 2019

Type d'échantillon : Eau souterraine

Certificat corrigé, remplace le certificat C-253485 émis le 26 avril 2019

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

ORIGINAL SIGNÉ

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-253485

Échantillon : PO-18-07S-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-07S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	17 mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Aluminium dissous (Al)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Antimoine dissous (Sb)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Argent dissous (Ag)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Arsenic dissous (As)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	3.45 mg N/L	M-NH3-2.0	10 avril 2019
Baryum dissous (Ba)	0.0221 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Béryllium dissous (Be)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Bicarbonate (HCO3)	17 mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Bore dissous (B)	<0.01 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Bromures	0.09 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Cadmium dissous (Cd)	<0.00002 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Calcium dissous (Ca)	462 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Carbonate (CO3)	<2 mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Chlorure (Cl)	12.0 mg/L	M-CL-2.0	11 avril 2019
Chrome dissous (Cr)	<0.0006 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Chrome6+ (Cr6+)	<0.008 mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	17 avril 2019
Cobalt dissous (Co)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Conductivité	2673 µmhos/cm	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Cuivre dissous (Cu)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Cyanates (CNO)	<0.05 mg CNO/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	15 avril 2019
Cyanures disponibles (CNd)	0.002 mg/L	M-CN-1.0	11 avril 2019
Cyanures Libres (CN libre)	0.003 mg/L	M-CN-1.0	11 avril 2019
Cyanures totaux (CNt)	0.005 mg/L	M-CN-1.0	11 avril 2019
Dureté	1411 mg CaCO3/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Étain Dissous (Sn)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Fer dissous (Fe)	0.88 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Fluorures (F)	1.34 mg/L	M-CI-1.0	10 avril 2019
Hydrocarbures (C10-C50)	<0.10 mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	16 avril 2019
Lithium dissous (Li)	0.015 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Magnésium dissous (Mg)	39.4 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Manganèse dissous (Mn)	0.5588 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Mercure dissous (Hg)	<0.00001 mg/L	M-MET-3.0	25 avril 2019
Molybdene dissous (Mo)	0.0725 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Nickel dissous (Ni)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Nitrates (NO3)	0.05 mg N/L	M-NITR-2.0	10 avril 2019
Nitrites (NO2)	0.02 mg N/L	M-NITR-2.0	10 avril 2019
pH	7.06	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Phosphore total (P)	0.55 mg P/L	M-P-3.0	19 avril 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-253485

Échantillon : PO-18-07S-20190409 Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-07S Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Plomb dissous (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Potassium dissous (K)	18.6 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Sélénium dissous (Se)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Silice dissous (Si)	5.92 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Sodium dissous (Na)	144 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Solides dissous	1782 mg/L	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Solides totaux	2466 mg/L	M-SOLI-1.0	12 avril 2019
Strontium dissous (Sr)	1.45 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Sulfate (SO4)	1490 mg SO4/L	M-SULF-2.0	15 avril 2019
Sulfures	0.07 mg S2-/L	M-SULF-3.0	11 avril 2019
Tellure dissous (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Thallium dissous (Tl)	<0.0002 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Thiocyanates (SCN)	1.58 mg SCN/L	M-CI-1.0	18 avril 2019
Thiosulfates (S203)	<0.13 mg S203/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	13 avril 2019
Titane dissous (Ti)	<0.01 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Uranium dissous (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Vanadium dissous (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Zinc dissous (Zn)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-253485

Échantillon : PO-18-07S-20190409 Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-07S Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	5	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Aluminium dissous (Al)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bicarbonate (HCO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Bromures	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Carbonate (CO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Chrome6+ (Cr6+)	0.0080	mg/L	Sous-traitance	
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cyanates (CNO)	0.05	mg CNO/L	Sous-traitance	Oui
Cyanures disponibles (CNd)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures Libres (CN libre)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	
Cyanures totaux (CNt)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Mercure dissous (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.01	mg P/L	M-P-3.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-253485

Échantillon : PO-18-07S-20190409 Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-07S Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium dissous (Se)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Strontium dissous (Sr)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.03	mg S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Thallium dissous (Tl)	0.0002	mg/L	M-MET-3.0	
Thiocyanates (SCN)	0.05	mg SCN/L	M-CI-1.0	Oui
Thiosulfates (S203)	0.02	mg S203/L	Sous-traitance	
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253485

Échantillon : PO-18-07S-20190409 Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-07S Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Alcalinité mg CaCO3/L	Blanc	<5
	Nom Standard	CQ-Alcalinité-2018-11-13#
	Valeur obtenue	181
	Justesse	90.5%
	Intervalle	170 - 230
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.030
	Justesse	97%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0078
	Justesse	78%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	QC Ag 229851-S171016018
	Valeur obtenue	0.03
	Justesse	100%
	Intervalle	0.02 - 0.04
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0920
	Justesse	92%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Azote ammoniacal (NH3-NH4) m	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-NH3-NH4
	Valeur obtenue	6.02
	Justesse	96.9%
	Intervalle	4.96 - 6.72
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0850
	Justesse	85%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Béryllium dissous (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1094
	Justesse	90.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253485

Échantillon : PO-18-07S-20190409 Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-07S Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Bismuth dissous (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.000
	Justesse	100%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Bromures mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0526-2018-Br
	Valeur obtenue	5.11
	Justesse	90.8%
	Intervalle	4.50 - 6.76
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0867
	Justesse	86.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Calcium dissous (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.910
	Justesse	91%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CL
	Valeur obtenue	111
	Justesse	96.3%
	Intervalle	94 - 120
Chrome dissous (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1048
	Justesse	95.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1099
	Justesse	90.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-10-Conductivité
	Valeur obtenue	815
	Justesse	94.8%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253485

Échantillon : PO-18-07S-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-07S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Intervalle	731 - 989
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1135
	Justesse	86.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cyanures disponibles (CNd) mg/	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CN
	Valeur obtenue	0.940
	Justesse	93.5%
	Intervalle	0.751 - 1.015
Cyanures Libres (CN libre) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	ERA-CNL-0.2
	Valeur obtenue	0.191
	Justesse	95.5%
	Intervalle	0.170 - 0.230
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CN
	Valeur obtenue	1.22
	Justesse	96.6%
	Intervalle	1.00 - 1.36
Dureté mg CaCO3/L	Blanc	<1
Étain Dissous (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0880
	Justesse	88%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
Fer dissous (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.100
	Justesse	90%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Fluorures (F) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	Controle maison 2 ppm F
	Valeur obtenue	1.96
	Justesse	98%
	Intervalle	1.85 - 2.15
Fluorures (F) mg/L	Nom Standard	Dmr-0113-2019-10-Fluorures
	Valeur obtenue	2.10
	Justesse	93.3%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253485

Échantillon : PO-18-07S-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-07S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Intervalle	2.08 - 2.42
Lithium dissous (Li) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.2
	Justesse	100%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.070
	Justesse	93%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1001
	Justesse	99.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Mercure dissous (Hg) mg/L	Blanc	<0.00001
	Nom Standard	CEU-30-S15-4-Hg
	Valeur obtenue	0.0355
	Justesse	71.9%
	Intervalle	0.0296 - 0.0692
	Duplicata	<0.00001-<0.00001
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0861
	Justesse	86.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nickel dissous (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1093
	Justesse	90.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nitrates (NO3) mg N/L	Blanc	<0.01
Nitrites (NO2) mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-NO2
	Valeur obtenue	2.45
	Justesse	98.3%
	Intervalle	2.05 - 2.77
pH	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	7.02

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253485

Échantillon : PO-18-07S-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-07S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Justesse	99.7%
	Intervalle	6.96 - 7.04
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-ptotal
	Valeur obtenue	3.03
	Justesse	95%
	Intervalle	2.81 - 3.57
Plomb dissous (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0983
	Justesse	98.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Potassium dissous (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.030
	Justesse	97%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Sélénium dissous (Se) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0843
	Justesse	84.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Silice dissous (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.070
	Justesse	93%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Solides totaux mg/L	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-9-Solides totaux
	Valeur obtenue	266
	Justesse	91.9%
	Intervalle	209 - 283
Strontium dissous (Sr) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.1
	Justesse	91.7%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0076-2019-SO4

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253485

Échantillon : PO-18-07S-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-07S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Valeur obtenue	117
	Justesse	96.5%
	Intervalle	105 - 121
Sulfures mg S2-/L	Nom Standard	Dmr-0113-2019-4-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	0.650
	Justesse	77.2%
	Intervalle	0.589 - 1.095
Sulfures mg S2-/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-11-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	1.97
	Justesse	98%
	Intervalle	1.41 - 2.61
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1005
	Justesse	99.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Thallium dissous (Tl) mg/L	Blanc	<0.0002
	Nom Standard	Tl-S140909023-1000ppm
	Valeur obtenue	985
	Justesse	98.5%
	Intervalle	800 - 1200
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	STD SCN 568ppm
	Valeur obtenue	611
	Justesse	92.4%
	Intervalle	398 - 738
Titane dissous (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Uranium dissous (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0880
	Justesse	88%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Vanadium dissous (V) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1015
	Justesse	98.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Zinc dissous (Zn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253485

Échantillon : PO-18-07S-20190409 Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-07S Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	
Valeur obtenue	0.1130
Justesse	87%
Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-253485

Échantillon : PO-18-07S-20190409 | Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-07S | Heure de prélèvement : N/D

Les métaux ont été filtré au site.

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-CI-1.0	MA.304 - Ions 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : C-253486

Lieu de prélèvement : PO-18-08R
Date de prélèvement : 09 avril 2019

Échantillon : PO-18-08R-20190409
Heure de prélèvement : N/D

Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Date de réception : 10 avril 2019

Type d'échantillon : Eau souterraine

Certificat corrigé, remplace le certificat C-253486 émis le 26 avril 2019

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

ORIGINAL SIGNÉ

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-253486

Échantillon : PO-18-08R-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-08R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	6 mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Aluminium dissous (Al)	10.05 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Antimoine dissous (Sb)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Argent dissous (Ag)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Arsenic dissous (As)	0.0042 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.12 mg N/L	M-NH3-2.0	10 avril 2019
Baryum dissous (Ba)	0.003 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Béryllium dissous (Be)	0.0015 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Bicarbonate (HCO3)	6 mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Bore dissous (B)	0.1 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Bromures	0.08 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Cadmium dissous (Cd)	0.05284 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Calcium dissous (Ca)	190 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Carbonate (CO3)	<2 mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Chlorure (Cl)	4.3 mg/L	M-CL-2.0	15 avril 2019
Chrome dissous (Cr)	0.0031 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Chrome6+ (Cr6+)	<0.008 mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	17 avril 2019
Cobalt dissous (Co)	0.1665 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Conductivité	1704 µmhos/cm	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Cuivre dissous (Cu)	1.503 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Cyanates (CNO)	<0.05 mg CNO/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	15 avril 2019
Cyanures disponibles (CNd)	<0.001 mg/L	M-CN-1.0	11 avril 2019
Cyanures Libres (CN libre)	<0.001 mg/L	M-CN-1.0	11 avril 2019
Cyanures totaux (CNt)	<0.001 mg/L	M-CN-1.0	11 avril 2019
Dureté	637 mg CaCO3/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Étain Dissous (Sn)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Fer dissous (Fe)	39.9 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Fluorures (F)	0.40 mg/L	M-CI-1.0	10 avril 2019
Hydrocarbures (C10-C50)	<0.10 mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	16 avril 2019
Lithium dissous (Li)	0.012 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Magnésium dissous (Mg)	44.8 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Manganèse dissous (Mn)	8.530 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Mercure dissous (Hg)	<0.00001 mg/L	M-MET-3.0	25 avril 2019
Molybdene dissous (Mo)	0.0016 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Nickel dissous (Ni)	0.1783 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Nitrates (NO3)	0.02 mg N/L	M-NITR-2.0	10 avril 2019
Nitrites (NO2)	0.02 mg N/L	M-NITR-2.0	10 avril 2019
pH	4.66	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Phosphore total (P)	0.1 mg P/L	M-P-3.0	19 avril 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-253486

Échantillon : PO-18-08R-20190409 Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-08R Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Plomb dissous (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Potassium dissous (K)	1.81 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Sélénium dissous (Se)	0.0254 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Silice dissous (Si)	41.6 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Sodium dissous (Na)	40.2 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Solides dissous	1136 mg/L	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Solides totaux	1672 mg/L	M-SOLI-1.0	12 avril 2019
Strontium dissous (Sr)	0.32 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Sulfate (SO4)	887 mg SO4/L	M-SULF-2.0	15 avril 2019
Sulfures	<0.03 mg S2-/L	M-SULF-3.0	11 avril 2019
Tellure dissous (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Thallium dissous (Tl)	<0.0002 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Thiocyanates (SCN)	<0.05 mg SCN/L	M-CI-1.0	18 avril 2019
Thiosulfates (S203)	<0.13 mg S203/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	13 avril 2019
Titane dissous (Ti)	<0.01 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Uranium dissous (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Vanadium dissous (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Zinc dissous (Zn)	19.62 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-253486

Échantillon : PO-18-08R-20190409 Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-08R Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	5	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Aluminium dissous (Al)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bicarbonate (HCO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Bromures	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Carbonate (CO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Chrome6+ (Cr6+)	0.0080	mg/L	Sous-traitance	
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cyanates (CNO)	0.05	mg CNO/L	Sous-traitance	Oui
Cyanures disponibles (CNd)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures Libres (CN libre)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	
Cyanures totaux (CNt)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Mercure dissous (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.01	mg P/L	M-P-3.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-253486

Échantillon : PO-18-08R-20190409 Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-08R Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium dissous (Se)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Strontium dissous (Sr)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.03	mg S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Thallium dissous (Tl)	0.0002	mg/L	M-MET-3.0	
Thiocyanates (SCN)	0.05	mg SCN/L	M-CI-1.0	Oui
Thiosulfates (S203)	0.02	mg S203/L	Sous-traitance	
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

F-02-06
Version 4ième: 05-11-2014

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253486

Échantillon : PO-18-08R-20190409 Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-08R Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Alcalinité mg CaCO3/L	Blanc	<5
	Nom Standard	CQ-Alcalinité-2018-11-13#
	Valeur obtenue	181
	Justesse	90.5%
	Intervalle	170 - 230
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.030
	Justesse	97%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0078
	Justesse	78%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	QC Ag 229851-S171016018
	Valeur obtenue	0.03
	Justesse	100%
	Intervalle	0.02 - 0.04
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0920
	Justesse	92%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Azote ammoniacal (NH3-NH4) m	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-NH3-NH4
	Valeur obtenue	6.57
	Justesse	87.5%
	Intervalle	4.96 - 6.72
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0850
	Justesse	85%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Béryllium dissous (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1094
	Justesse	90.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253486

Échantillon : PO-18-08R-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-08R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Bismuth dissous (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.000
	Justesse	100%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Bromures mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0526-2018-Br
	Valeur obtenue	5.11
	Justesse	90.8%
	Intervalle	4.50 - 6.76
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0867
	Justesse	86.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Calcium dissous (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.910
	Justesse	91%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0113-2019-CL
	Valeur obtenue	117
	Justesse	90.7%
	Intervalle	94 - 120
Chrome dissous (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1048
	Justesse	95.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1099
	Justesse	90.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-10-Conductivité
	Valeur obtenue	815
	Justesse	94.8%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253486

Échantillon : PO-18-08R-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-08R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Intervalle	731 - 989
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1135
	Justesse	86.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cyanures disponibles (CNd) mg/	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CN
	Valeur obtenue	0.940
	Justesse	93.5%
	Intervalle	0.751 - 1.015
Cyanures Libres (CN libre) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	ERA-CNL-0.2
	Valeur obtenue	0.191
	Justesse	95.5%
	Intervalle	0.170 - 0.230
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CN
	Valeur obtenue	1.22
	Justesse	96.6%
	Intervalle	1.00 - 1.36
Dureté mg CaCO3/L	Blanc	<1
Étain Dissous (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0880
	Justesse	88%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
Fer dissous (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.100
	Justesse	90%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Fluorures (F) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	Controle maison 2 ppm F
	Valeur obtenue	1.96
	Justesse	98%
	Intervalle	1.85 - 2.15
Fluorures (F) mg/L	Nom Standard	Dmr-0113-2019-10-Fluorures
	Valeur obtenue	2.10
	Justesse	93.3%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253486

Échantillon : PO-18-08R-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-08R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Intervalle	2.08 - 2.42
Lithium dissous (Li) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.2
	Justesse	100%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.070
	Justesse	93%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1001
	Justesse	99.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Mercure dissous (Hg) mg/L	Blanc	<0.00001
	Nom Standard	CEU-30-S15-4-Hg
	Valeur obtenue	0.0355
	Justesse	71.9%
	Intervalle	0.0296 - 0.0692
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0861
	Justesse	86.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nickel dissous (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1093
	Justesse	90.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nitrates (NO3) mg N/L	Blanc	<0.01
Nitrites (NO2) mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-NO2
	Valeur obtenue	2.45
	Justesse	98.3%
	Intervalle	2.05 - 2.77
pH	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	7.02
	Justesse	99.7%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253486

Échantillon : PO-18-08R-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-08R — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Intervalle	6.96 - 7.04
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-ptotal
	Valeur obtenue	3.03
	Justesse	95%
	Intervalle	2.81 - 3.57
Plomb dissous (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0983
	Justesse	98.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Potassium dissous (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.030
	Justesse	97%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Sélénium dissous (Se) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0843
	Justesse	84.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Silice dissous (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.070
	Justesse	93%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Solides totaux mg/L	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-9-Solides totaux
	Valeur obtenue	266
	Justesse	91.9%
	Intervalle	209 - 283
Strontium dissous (Sr) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.1
	Justesse	91.7%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0076-2019-SO4
	Valeur obtenue	117

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253486

Échantillon : PO-18-08R-20190409 Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-08R Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Justesse	96.5%
	Intervalle	105 - 121
Sulfures mg S2-/L	Nom Standard	Dmr-0113-2019-4-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	0.650
	Justesse	77.2%
	Intervalle	0.589 - 1.095
Sulfures mg S2-/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-11-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	1.97
	Justesse	98%
	Intervalle	1.41 - 2.61
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1005
	Justesse	99.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Thallium dissous (Tl) mg/L	Blanc	<0.0002
	Nom Standard	Tl-S140909023-1000ppm
	Valeur obtenue	985
	Justesse	98.5%
	Intervalle	800 - 1200
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	STD SCN 568ppm
	Valeur obtenue	611
	Justesse	92.4%
	Intervalle	398 - 738
Titane dissous (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Uranium dissous (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0880
	Justesse	88%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Vanadium dissous (V) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1015
	Justesse	98.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Zinc dissous (Zn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1130

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253486

Échantillon : PO-18-08R-20190409 Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-08R Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Justesse	87%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-253486

Échantillon : PO-18-08R-20190409 | Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-08R | Heure de prélèvement : N/D

Les métaux ont été filtré au site.

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-CI-1.0	MA.304 - Ions 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : C-253487

Lieu de prélèvement : PO-18-08S
Date de prélèvement : 09 avril 2019

Échantillon : PO-18-08S-20190409
Heure de prélèvement : N/D

Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Date de réception : 10 avril 2019

Type d'échantillon : Eau souterraine

Certificat corrigé, remplace le certificat C-253487 émis le 26 avril 2019

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

ORIGINAL SIGNÉ

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-253487

Échantillon : PO-18-08S-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-08S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats		Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	21	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Aluminium dissous (Al)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Antimoine dissous (Sb)	<0.0001	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Argent dissous (Ag)	<0.0001	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Arsenic dissous (As)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.05	mg N/L	M-NH3-2.0	10 avril 2019
Baryum dissous (Ba)	0.0242	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Béryllium dissous (Be)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Bicarbonate (HCO3)	21	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Bore dissous (B)	<0.01	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Bromures	0.03	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Cadmium dissous (Cd)	<0.00002	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Calcium dissous (Ca)	413	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Carbonate (CO3)	<2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Chlorure (Cl)	7.9	mg/L	M-CL-2.0	15 avril 2019
Chrome dissous (Cr)	<0.0006	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Chrome6+ (Cr6+)	<0.008	mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	17 avril 2019
Cobalt dissous (Co)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Conductivité	2559	µmhos/cm	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Cuivre dissous (Cu)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Cyanates (CNO)	<0.05	mg CNO/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	15 avril 2019
Cyanures disponibles (CNd)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	11 avril 2019
Cyanures Libres (CN libre)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	11 avril 2019
Cyanures totaux (CNt)	<0.001	mg/L	M-CN-1.0	11 avril 2019
Dureté	1367	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Étain Dissous (Sn)	<0.001	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Fer dissous (Fe)	0.43	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Fluorures (F)	0.50	mg/L	M-CI-1.0	10 avril 2019
Hydrocarbures (C10-C50)	<0.10	mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	16 avril 2019
Lithium dissous (Li)	0.160	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Magnésium dissous (Mg)	63.7	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Manganèse dissous (Mn)	0.6243	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Mercure dissous (Hg)	<0.00001	mg/L	M-MET-3.0	25 avril 2019
Molybdene dissous (Mo)	0.0107	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Nickel dissous (Ni)	<0.0005	mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Nitrates (NO3)	0.03	mg N/L	M-NITR-2.0	10 avril 2019
Nitrites (NO2)	0.02	mg N/L	M-NITR-2.0	10 avril 2019
pH	7.16		M-TIT-1.0	10 avril 2019
Phosphore total (P)	0.13	mg P/L	M-P-3.0	19 avril 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-253487

Échantillon : PO-18-08S-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-08S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Plomb dissous (Pb)	0.0004 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Potassium dissous (K)	25.9 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Sélénium dissous (Se)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Silice dissous (Si)	5.66 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Sodium dissous (Na)	79 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Solides dissous	1706 mg/L	M-TIT-1.0	10 avril 2019
Solides totaux	2530 mg/L	M-SOLI-1.0	12 avril 2019
Strontium dissous (Sr)	0.948 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Sulfate (SO4)	1474 mg SO4/L	M-SULF-2.0	15 avril 2019
Sulfures	0.11 mg S2-/L	M-SULF-3.0	11 avril 2019
Tellure dissous (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Thallium dissous (Tl)	<0.0002 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Thiocyanates (SCN)	<0.05 mg SCN/L	M-CI-1.0	18 avril 2019
Thiosulfates (S203)	<0.13 mg S203/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	13 avril 2019
Titane dissous (Ti)	<0.01 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Uranium dissous (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Vanadium dissous (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019
Zinc dissous (Zn)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	23 avril 2019

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-253487

Échantillon : PO-18-08S-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-08S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	5	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Aluminium dissous (Al)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bicarbonate (HCO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Bromures	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Carbonate (CO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Chrome6+ (Cr6+)	0.0080	mg/L	Sous-traitance	
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cyanates (CNO)	0.05	mg CNO/L	Sous-traitance	Oui
Cyanures disponibles (CNd)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures Libres (CN libre)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	
Cyanures totaux (CNt)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Mercure dissous (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.01	mg P/L	M-P-3.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-253487

Échantillon : PO-18-08S-20190409 Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-08S Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium dissous (Se)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Strontium dissous (Sr)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.03	mg S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Thallium dissous (Tl)	0.0002	mg/L	M-MET-3.0	
Thiocyanates (SCN)	0.05	mg SCN/L	M-CI-1.0	Oui
Thiosulfates (S203)	0.02	mg S203/L	Sous-traitance	
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253487

Échantillon : PO-18-08S-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-08S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Alcalinité mg CaCO3/L	Blanc	<5
	Nom Standard	CQ-Alcalinité-2018-11-13#
	Valeur obtenue	181
	Justesse	90.5%
	Intervalle	170 - 230
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.030
	Justesse	97%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0078
	Justesse	78%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	QC Ag 229851-S171016018
	Valeur obtenue	0.03
	Justesse	100%
	Intervalle	0.02 - 0.04
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0920
	Justesse	92%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Azote ammoniacal (NH3-NH4) m	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-NH3-NH4
	Valeur obtenue	6.57
	Justesse	87.5%
	Intervalle	4.96 - 6.72
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0850
	Justesse	85%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Béryllium dissous (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1094
	Justesse	90.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253487

Échantillon : PO-18-08S-20190409 Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-08S Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Bismuth dissous (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.000
	Justesse	100%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Bromures mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0526-2018-Br
	Valeur obtenue	5.11
	Justesse	90.8%
	Intervalle	4.50 - 6.76
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0867
	Justesse	86.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Calcium dissous (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.910
	Justesse	91%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0113-2019-CL
	Valeur obtenue	117
	Justesse	90.7%
	Intervalle	94 - 120
Chrome dissous (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1048
	Justesse	95.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1099
	Justesse	90.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-10-Conductivité
	Valeur obtenue	815
	Justesse	94.8%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253487

Échantillon : PO-18-08S-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-08S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Intervalle	731 - 989
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1135
	Justesse	86.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cyanures disponibles (CNd) mg/	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CN
	Valeur obtenue	0.940
	Justesse	93.5%
	Intervalle	0.751 - 1.015
Cyanures Libres (CN libre) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	ERA-CNL-0.2
	Valeur obtenue	0.191
	Justesse	95.5%
	Intervalle	0.170 - 0.230
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0076-2019-CN
	Valeur obtenue	1.22
	Justesse	96.6%
	Intervalle	1.00 - 1.36
Dureté mg CaCO3/L	Blanc	<1
Étain Dissous (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0880
	Justesse	88%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
Fer dissous (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.100
	Justesse	90%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Fluorures (F) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	Controle maison 2 ppm F
	Valeur obtenue	1.96
	Justesse	98%
	Intervalle	1.85 - 2.15
Fluorures (F) mg/L	Nom Standard	Dmr-0113-2019-10-Fluorures
	Valeur obtenue	2.10
	Justesse	93.3%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253487

Échantillon : PO-18-08S-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-08S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Intervalle	2.08 - 2.42
Lithium dissous (Li) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.2
	Justesse	100%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.070
	Justesse	93%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1001
	Justesse	99.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Mercure dissous (Hg) mg/L	Blanc	<0.00001
	Nom Standard	CEU-30-S15-4-Hg
	Valeur obtenue	0.0355
	Justesse	71.9%
	Intervalle	0.0296 - 0.0692
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0861
	Justesse	86.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nickel dissous (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1093
	Justesse	90.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nitrates (NO3) mg N/L	Blanc	<0.01
Nitrites (NO2) mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-NO2
	Valeur obtenue	2.45
	Justesse	98.3%
	Intervalle	2.05 - 2.77
pH	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	7.02
	Justesse	99.7%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253487

Échantillon : PO-18-08S-20190409 — Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-08S — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Intervalle	6.96 - 7.04
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0076-2019-ptotal
	Valeur obtenue	3.03
	Justesse	95%
	Intervalle	2.81 - 3.57
Plomb dissous (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0983
	Justesse	98.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Potassium dissous (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.030
	Justesse	97%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Sélénium dissous (Se) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0843
	Justesse	84.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Silice dissous (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.070
	Justesse	93%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Solides totaux mg/L	Blanc	<1
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-9-Solides totaux
	Valeur obtenue	266
	Justesse	91.9%
	Intervalle	209 - 283
Strontium dissous (Sr) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Qc 222509-SrLi 1.2
	Valeur obtenue	1.1
	Justesse	91.7%
	Intervalle	1.0 - 1.4
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0076-2019-SO4
	Valeur obtenue	117

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253487

Échantillon : PO-18-08S-20190409 Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-08S Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Justesse	96.5%
	Intervalle	105 - 121
Sulfures mg S2-/L	Nom Standard	Dmr-0113-2019-4-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	0.650
	Justesse	77.2%
	Intervalle	0.589 - 1.095
Sulfures mg S2-/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	Dmr-0113-2019-11-Sulfures totaux
	Valeur obtenue	1.97
	Justesse	98%
	Intervalle	1.41 - 2.61
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1005
	Justesse	99.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Thallium dissous (Tl) mg/L	Blanc	<0.0002
	Nom Standard	Tl-S140909023-1000ppm
	Valeur obtenue	985
	Justesse	98.5%
	Intervalle	800 - 1200
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	STD SCN 568ppm
	Valeur obtenue	611
	Justesse	92.4%
	Intervalle	398 - 738
	Duplicata	<0.05-<0.05
Titane dissous (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Uranium dissous (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0880
	Justesse	88%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Vanadium dissous (V) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1015
	Justesse	98.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Zinc dissous (Zn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-253487

Échantillon : PO-18-08S-20190409 Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-08S Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	
Valeur obtenue	0.1130
Justesse	87%
Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-253487

Échantillon : PO-18-08S-20190409 Date de prélèvement : 09 avril 2019

Lieu de prélèvement : PO-18-08S Heure de prélèvement : N/D

Les métaux ont été filtré au site.

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-CI-1.0	MA.304 - Ions 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul. Industriel
Rouyn-Noranda
(Québec) J9X 6P2
1 877 326-8690
819 797-0550

Certificat Multiple

Client : **Ressources Falco**
Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)

Date de réception : 06 juin 2019
Nom du préleveur : marilyn gagnon
Type d'échantillon : Eau souterraine

No labo	257717	257718	257719	257720
Échantillon	**PO-18-07R-20180605**	**PO-19-04S-20190605**	**DUP-4-20190605**	**PO-19-04R-20190605**
Lieu de prélèvement	PO-18-07R	PO-19-04S	PO-19-04S	PO-19-04R
Date prélèvement	05-06-2019	05-06-2019	05-06-2019	05-06-2019
Alcalinité mg CaCO3/L	95	78	79	144
Aluminium dissous (Al) mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.005	0.012
Antimoine dissous (Sb) mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Argent dissous (Ag) mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Arsenic dissous (As) mg/L	<0.0005	0.0006	0.0005	0.0006
Azote ammoniacal (NH3-NH4) mg	0.03	<0.01	<0.01	0.01
Baryum dissous (Ba) mg/L	0.0151	0.0006	0.0010	0.0328
Béryllium dissous (Be) mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Bicarbonate (HCO3) mg CaCO3/l	95	72	74	136
Bismuth dissous (Bi) mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Bore dissous (B) mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Bromures mg/L	0.07	0.04	0.03	0.04
Cadmium dissous (Cd) mg/L	0.00202	<0.00002	0.00010	<0.00002
Calcium dissous (Ca) mg/L	237	24.2	26.2	46.4
Carbonate (CO3) mg CaCO3/L	<2	6	6	7
Chlorure (Cl) mg/L	1.1	0.8	0.6	1.4
Chrome dissous (Cr) mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Chrome6+ (Cr6+) mg/L	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
Cobalt dissous (Co) mg/L	0.0120	0.0043	0.0038	0.0019

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

ORIGINAL SIGNÉ

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 08 juillet 2019

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Certificat Multiple

Client : **Ressources Falco**
Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)

Date de réception : 06 juin 2019
Nom du préleveur : marilyn gagnon
Type d'échantillon : Eau souterraine

No labo	257717	257718	257719	257720
Échantillon	**PO-18-07R-20180605**	**PO-19-04S-20190605**	**DUP-4-20190605**	**PO-19-04R-20190605**
Lieu de prélèvement	PO-18-07R	PO-19-04S	PO-19-04S	PO-19-04R
Date prélèvement	05-06-2019	05-06-2019	05-06-2019	05-06-2019
Conductivité µmhos/cm	1605	213	210	427
Cuivre dissous (Cu) mg/L	0.0129	0.0026	0.0023	<0.0005
Cyanates (CNO) mg CNO/L	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
Cyanures disponibles (CNd) mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.001
Cyanures Libres (CN libre) mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Cyanures totaux (CNt) mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Dureté mg CaCO3/L	738	80	79	154
Étain Dissous (Sn) mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Fer dissous (Fe) mg/L	0.08	<0.01	<0.01	0.02
Fluorures (F) mg/L	0.03	0.06	0.06	0.06
Hydrocarbures (C10-C50) mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Lithium dissous (Li) mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Magnésium dissous (Mg) mg/L	40.2	5.08	4.62	9.86
Manganèse dissous (Mn) mg/L	9.257	0.5273	0.4943	2.021
Mercure dissous (Hg) mg/L	<0.00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001
Molybdene dissous (Mo) mg/L	<0.0005	0.0013	0.0016	0.0086
Nickel dissous (Ni) mg/L	0.0071	0.0010	0.0012	0.0057
Nitrates (NO3) mg N/L	0.04	0.03	<0.01	<0.01
Nitrites (NO2) mg N/L	0.02	0.03	<0.01	0.03

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 08 juillet 2019

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Certificat Multiple

Client : **Ressources Falco**
Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)

Date de réception : 06 juin 2019
Nom du préleveur : marilyn gagnon
Type d'échantillon : Eau souterraine

No labo	257717	257718	257719	257720
Échantillon	**PO-18-07R-20180605**	**PO-19-04S-20190605**	**DUP-4-20190605**	**PO-19-04R-20190605**
Lieu de prélèvement	PO-18-07R	PO-19-04S	PO-19-04S	PO-19-04R
Date prélèvement	05-06-2019	05-06-2019	05-06-2019	05-06-2019
pH	6.90	8.33	8.32	8.35
Phosphore total (P) mg P/L	0.04	0.02	0.06	0.04
Plomb dissous (Pb) mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Potassium dissous (K) mg/L	1.04	0.65	0.53	0.59
Sélénium dissous (Se) mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Silice dissous (Si) mg/L	26.4	15.3	13.6	14.6
Sodium dissous (Na) mg/L	16.8	2.66	2.76	9.88
Solides dissous mg/L	1070	142	140	285
Solides totaux mg/L	1522	372	326	278
Strontium dissous (Sr) mg/L	0.257	0.033	0.030	0.058
Sulfate (SO4) mg SO4/L	743	13.6	15.9	48.2
Sulfures mg S2-/L	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Tellure dissous (Te) mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Thallium dissous (Tl) mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Thiosulfates (S203) mg S203/L	0.45	<0.02	<0.02	<0.02
Titane dissous (Ti) mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Uranium dissous (U) mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Vanadium dissous (V) mg/L	<0.0005	0.0007	<0.0005	<0.0005
Zinc dissous (Zn) mg/L	0.028	0.003	<0.001	<0.001

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 08 juillet 2019

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Certificat Multiple

Client : **Ressources Falco**
Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)

Date de réception : 06 juin 2019
Nom du préleveur : marilyn gagnon
Type d'échantillon : Eau souterraine

Commentaire
Date prélèvement
Projet 257717 Les métaux ont été filtré au site
Projet 257718 Les métaux ont été filtré au site
Projet 257719 Les métaux ont été filtré au site
Projet 257720 Les métaux ont été filtré au site

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Certificat Multiple

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)

Date de réception : 06 juin 2019
Nom du préleveur : marilyn gagnon
Type d'échantillon : Eau souterraine

Limite de détection rapportée

Paramètres	Valeur			Accrédité:	Analysé le:	Labo:
Alcalinité	5	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0		2019-06-07	2019-06-10
Aluminium dissous (Al)	0.005	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21	
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21	
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21	
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui	2019-06-12	
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21	
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21	
Bicarbonate (HCO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0		2019-06-07	2019-06-10
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21	
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21	
Bromures	0.01	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21	
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21	
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21	
Carbonate (CO3)	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0		2019-06-07	2019-06-10
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui	2019-06-17	2019-06-19
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21	
Chrome6+ (Cr6+)	0.0080	mg/L			2019-06-14	Maxxam Analytics Inc
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui	2019-06-07	

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 08 juillet 2019

Client : **Ressources Falco**

Certificat Multiple

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)

Date de réception : 06 juin 2019
Nom du préleveur : marilyn gagnon
Type d'échantillon : Eau souterraine

Paramètres	Valeur (Limite de détection rapportée)			Accrédité:	Analysé le:	Labo:	
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21		
Cyanates (CNO)	0.01	mg CNO/L	M-CI-1.0	Oui	2019-06-13		
Cyanures disponibles (CNd)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui	2019-06-14		
Cyanures Libres (CN libre)	0.001	mg/L	M-CN-1.0		2019-06-12		
Cyanures totaux (CNt)	0.001	mg/L	M-CN-1.0	Oui	2019-06-14		
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0		2019-06-21		
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21		
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21		
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui	2019-06-11		
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	M-HYD-2.0	Oui	2019-06-17	Multilab Val d'Or	2019-06-14
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21		
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21		
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21		
Mercure dissous (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-19		
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21		
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21		
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui	2019-06-10		
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui	2019-06-07		
pH	N.D.		M-TIT-1.0	Oui	2019-06-07		
Phosphore total (P)	0.010	mg P/L	M-P-3.0	Oui	2019-06-17		

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 08 juillet 2019

Client : **Ressources Falco**

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Certificat Multiple

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)

Date de réception : 06 juin 2019
Nom du préleveur : marilyn gagnon
Type d'échantillon : Eau souterraine

Limite de détection rapportée

Paramètres	Valeur			Accrédité:	Analysé le:	Labo:
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21	
Sélénium dissous (Se)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21	
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21	
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0		2019-06-07	
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui	2019-06-18	
Strontium dissous (Sr)	0.005	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui	2019-06-19	
Sulfures	0.03	mg S2-/L	M-SULF-3.0	Oui	2019-06-07	
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21	
Thallium dissous (Tl)	0.0002	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21	
Thiocyanates (SCN)	0.05	mg SCN/L	M-CI-1.0	Oui	2019-06-11	
Thiosulfates (S203)	0.02	mg S203/L	M-CI-1.0	Oui	2019-06-12	
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21	
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21	
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0		2019-06-21	

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 08 juillet 2019

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Certificat contrôle qualité

Client : **Ressources Falco**
Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : Multiple
Date de réception : 06 juin 2019
Nom du préleveur : marilyn gagnon
Type d'échantillon : Eau souterraine

Paramètres	Blanc	Standard Nom	Standard Obtenue	Standard Intervalle	Duplicata 1	Duplicata 2
Sulfures mg S2-/L		Dmr-0229-2019-4-Sulfures totaux	0.770	0.471 - 0.875		
Sulfures mg S2-/L	<0.03	Dmr-0229-2019-11-Sulfures totaux	2.12	1.41 - 2.61		
Tellure dissous (Te) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0871	0.0800 - 0.1200		
Thallium dissous (Tl) mg/L	<0.0002	Tl-S140909023-1000ppm	972	800 - 1200		
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	<0.05	STD SCN 568ppm	600	398 - 738		
Thiosulfates (S203) mg S203/L	<0.02	S2O3-225ppm	250	158 - 293	<0.02	<0.02
Thiosulfates (S203) mg S203/L	<0.02	S2O3-225ppm	250	158 - 293		
Titane dissous (Ti) mg/L	<0.01					
Uranium dissous (U) mg/L	<0.001	C00-046-705_X_1000	0.0950	0.0800 - 0.1200		
Vanadium dissous (V) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0904	0.0800 - 0.1200		
Zinc dissous (Zn) mg/L	<0.001	C00-046-705_X_1000	0.1020	0.0800 - 0.1200		

Projet: 257717:257720

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 08 juillet 2019

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Certificat contrôle qualité

Client : **Ressources Falco**
Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : Multiple
Date de réception : 06 juin 2019
Nom du préleveur : marilyn gagnon
Type d'échantillon : Eau souterraine

Paramètres	Standard				Duplicata	
	Blanc	Nom	Obtenue	Intervalle	1	2
Manganèse dissous (Mn) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0957	0.0800 - 0.1200		
Mercure dissous (Hg) mg/L	<0.00001	DMR-0008-2019-10	0.483	0.217 - 0.505		
Molybdene dissous (Mo) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0887	0.0800 - 0.1200		
Nickel dissous (Ni) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0965	0.0800 - 0.1200		
Nitrates (NO3) mg N/L	<0.01					
Nitrites (NO2) mg N/L	<0.01	DMR-0180-2019-NO2-2	2.39	2.05 - 2.77		
pH		pH-7	7.02	6.96 - 7.04		
pH		pH-7	7.02	6.96 - 7.04	8.35	8.34
Phosphore total (P) mg P/L	<0.01	DMR-0180-2019-Ptotal	3.25	2.81 - 3.57		
Plomb dissous (Pb) mg/L	<0.0003	C00-046-705_X_1000	0.0885	0.0800 - 0.1200		
Potassium dissous (K) mg/L	<0.05	C00-046-705_X_1000	0.880	0.800 - 1.200		
Sélénium dissous (Se) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.1035	0.0800 - 0.1200		
Silice dissous (Si) mg/L	<0.01					
Sodium dissous (Na) mg/L	<0.05	C00-046-705_X_1000	0.900	0.800 - 1.200		
Solides dissous mg/L						
Solides dissous mg/L					285	286
Solides totaux mg/L	<1	Dmr-0180-2019-11-Solides totaux	256	209 - 283		
Solides totaux mg/L		Dmr-0229-2019-9-Solides totaux	246	209 - 283		
Strontium dissous (Sr) mg/L	<0.005	Qc 222509-SrLi 1.2	1.2	1.0 - 1.4		
Sulfate (SO4) mg SO4/L	<0.6	Ceu-32-2	366	345 - 401		

Projet: 257717:257720

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 08 juillet 2019

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Certificat contrôle qualité

Client : **Ressources Falco**
Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : Multiple
Date de réception : 06 juin 2019
Nom du préleveur : marilyn gagnon
Type d'échantillon : Eau souterraine

Paramètres	Standard				Duplicata	
	Blanc	Nom	Obtenue	Intervalle	1	2
Chlorure (Cl) mg/L	<0.5	DMR-0180-2019-CL	113	94 - 120		
Chrome dissous (Cr) mg/L	<0.0006	C00-046-705_X_1000	0.0938	0.0800 - 0.1200		
Cobalt dissous (Co) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0991	0.0800 - 0.1200		
Conductivité µmhos/cm	<1	CQ-Conductivité-2019-05-23	1412	1217 - 1647	427	428
Conductivité µmhos/cm	<1	CQ-Conductivité-2019-05-23	1412	1217 - 1647		
Cuivre dissous (Cu) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0997	0.0800 - 0.1200		
Cyanates (CNO) mg CNO/L	<0.01	Controle Maison CNO 250 ppm	248	175 - 325		
Cyanures disponibles (CNd) mg/L	<0.001	DMR-0210	0.802	0.751 - 1.015	0.001	<0.001
Cyanures disponibles (CNd) mg/L	<0.001	DMR-0210	0.802	0.751 - 1.015		
Cyanures Libres (CN libre) mg/L	<0.001	ERA-CNL-0.2	0.190	0.170 - 0.230		
Cyanures totaux (CNt) mg/L	<0.001	DMR-0210	1.13	1.00 - 1.36	<0.001	<0.001
Cyanures totaux (CNt) mg/L	<0.001	DMR-0210	1.13	1.00 - 1.36		
Dureté mg CaCO3/L	<1					
Étain Dissous (Sn) mg/L	<0.001	C00-046-705_X_1000	0.0930	0.0700 - 0.1300		
Fer dissous (Fe) mg/L	<0.01	C00-046-705_X_1000	1.000	0.800 - 1.200		
Fluorures (F) mg/L	<0.02	CQ-Fluorures-2019-05-29	1.92	1.85 - 2.15		
Hydrocarbures (C10-C50) mg/L	<0.1	MR-0.625mg/L	0.5	0.438 - 0.813		
Hydrocarbures (C10-C50) mg/L	0.1	C10C50-200ppm	1.2	0.88 - 1.63		
Lithium dissous (Li) mg/L	<0.005	Qc 222509-SrLi 1.2	1.1	1.0 - 1.4		
Magnésium dissous (Mg) mg/L	<0.02	C00-046-705_X_1000	0.920	0.800 - 1.200		

Projet: 257717:257720

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 08 juillet 2019

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Certificat contrôle qualité

Client : **Ressources Falco**
Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : Multiple
Date de réception : 06 juin 2019
Nom du préleveur : marilyn gagnon
Type d'échantillon : Eau souterraine

Paramètres	Standard				Duplicata	
	Blanc	Nom	Obtenue	Intervalle	1	2
Alcalinité mg CaCO3/L	<5	CQ-Alcalinité-2018-11-13#	178	170 - 230		
Alcalinité mg CaCO3/L	<5	CQ-Alcalinité-2018-11-13#	178	170 - 230	144	141
Aluminium dissous (Al) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.919	0.800 - 1.200		
Antimoine dissous (Sb) mg/L	<0.0001	C00-046-705_X_1000	0.0085	0.0080 - 0.0120		
Argent dissous (Ag) mg/L	<0.0001	QC Ag 229851-S171016018	0.03	0.02 - 0.04		
Arsenic dissous (As) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0974	0.0800 - 0.1200		
Azote ammoniacal (NH3-NH4) mg N/L	<0.01	DMR-0180-2019-NH3	6.24	4.96 - 6.72		
Baryum dissous (Ba) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0940	0.0800 - 0.1200		
Béryllium dissous (Be) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0935	0.0800 - 0.1200		
Bicarbonate (HCO3) mg CaCO3/L					136	134
Bicarbonate (HCO3) mg CaCO3/L						
Bismuth dissous (Bi) mg/L	<0.0005					
Bore dissous (B) mg/L	<0.01	C00-046-705_X_1000	0.810	0.800 - 1.200		
Bromures mg/L	<0.01	DMR-0526-2018-Br	4.50	4.50 - 6.76		
Cadmium dissous (Cd) mg/L	<0.00002	C00-046-705_X_1000	0.0967	0.0800 - 0.1200		
Calcium dissous (Ca) mg/L	<0.03	C00-046-705_X_1000	0.810	0.800 - 1.200		
Carbonate (CO3) mg CaCO3/L					7	7
Carbonate (CO3) mg CaCO3/L						
Chlorure (Cl) mg/L	<0.5	DMR-0229-2019-CL	113	94 - 120		
Chlorure (Cl) mg/L	<0.5	DMR-0180-2019-CL	113	94 - 120	0.6	0.5

Projet: 257717:257720

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 08 juillet 2019

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Hélène Cartier
Vice-présidente, Environnement et développement durable
Ressources Falco Ltée.

Reference No. GAL115-1787678-RF-Rev1
12 décembre 2019

ANNEXE C

Conditions générales et Limitations

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE

CONDITIONS GÉNÉRALES ET LIMITATIONS
RAPPORT DE CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE

UTILISATION DU RAPPORT ET DE SON CONTENU

Ce rapport a été préparé pour l'usage exclusif du Client ou de ses agents. Les données factuelles, les interprétations, les commentaires ainsi que les recommandations qu'il contient sont spécifiques à l'étude qu'il couvre et ne s'appliquent à aucun autre projet ou autre site. Ce rapport doit être lu dans son ensemble, puisque des sections pourraient être faussement interprétées lorsque prises individuellement ou hors contexte. Par ailleurs, le texte de la version finale de ce rapport prévaut sur tout autre texte, opinion ou version préliminaire émis par Golder.

Les descriptions du sol et du roc qui sont présentées dans ce rapport ont été recueillies uniquement pour des fins environnementales. Ces informations ne doivent en aucun cas être utilisées à des fins géotechniques, dans la planification et l'élaboration de projets de construction, ou à d'autres fins que ce soit, à moins que cela ne soit clairement indiqué dans le texte de ce rapport ou formellement autorisé par Golder.

À moins d'avis contraire, les interprétations, commentaires et les recommandations présentés dans ce rapport ont été formulés suite à une évaluation des conditions souterraines du site conformément à la portée de l'étude et aux limitations générales décrites sur cette page de même qu'à la lumière de nos connaissances concernant l'utilisation courante et/ou prévue du site, les règlements, normes et critères environnementaux en vigueur ainsi que les règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées au moment de l'étude, tenant compte dans tous les cas de l'emplacement du site. Les références aux lois et règlements contenues dans ce rapport sont fournies à titre indicatif, sur une base technique. Comme les lois et règlements sont sujets à interprétation, Golder recommande au Client de consulter ses conseillers juridiques afin d'obtenir les avis appropriés.

Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de conditions souterraines imprévisibles, de conditions qui lui seraient inconnues, de l'inexactitude de données provenant d'autres sources que Golder et de changements ultérieurs aux conditions du site à moins d'avoir été prévenue par le Client de tout événement, activité, information, découverte passée ou future susceptible de modifier les conditions souterraines décrites dans ce rapport et d'avoir eu la possibilité de réviser les interprétations, commentaires et recommandations formulés dans ce rapport. De plus, Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de toutes modifications futures aux règlements, normes ou critères applicables, de toute utilisation faite du présent rapport par un tiers et/ou à des fins autres que celles pour lesquelles il a été rédigé, de perte de valeur réelle ou perçue du site ou de la propriété, ni de l'échec d'une quelconque transaction en raison des informations factuelles contenues dans ce rapport.

ÉVALUATION DES CONDITIONS SOUTERRAINES

Les travaux d'investigation souterraine effectués par Golder et décrits dans ce rapport furent réalisés conformément aux règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées au moment de leur réalisation. À moins d'avis contraire, les résultats de travaux antérieurs ou simultanés, provenant d'autres sources que Golder, cités et/ou utilisés dans ce rapport furent considérés comme ayant été obtenus en respectant les règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées et, conséquemment, comme étant valides.

Les horizons de sols et de roc pouvant être de nature, de géométrie et de qualité très variables, les descriptions de sondage ne permettent donc que d'estimer approximativement leurs caractéristiques et profils réels. Les contacts entre les différents horizons de sols et/ou de roc sont souvent graduels et, conséquemment, leurs emplacements sur les descriptions de sondage relèvent d'une certaine interprétation. D'autre part, la précision des données recueillies et leur interprétation sont tributaires de différents facteurs dont la méthode de sondage, l'espacement entre les sondages, la profondeur d'investigation, la méthode d'échantillonnage, la fréquence d'échantillonnage, le choix des paramètres analysés de même que l'uniformité des conditions souterraines. Certains de ces facteurs, comme la méthode de sondage, l'espacement entre les sondages, la profondeur d'investigation, la méthode d'échantillonnage et la fréquence d'échantillonnage ainsi que les paramètres analysés peuvent eux-mêmes être tributaires de contraintes physiques, budgétaires ou d'échéancier convenues avec le Client. Ainsi, les conditions souterraines interprétées, tant physiques que quantitatives ou qualitatives, peuvent donc varier sensiblement entre et au-delà des sondages réalisés et des profondeurs d'échantillonnage indiquées. Par ailleurs, le fait qu'un paramètre n'ait pas été inclus dans la portée de l'étude, n'ait pas été

analysé ou n'ait pas été détecté, n'exclut pas la possibilité qu'il soit présent à une concentration supérieure au bruit de fond et/ou à la limite de détection de ce paramètre.

Certaines mesures et observations consignées dans ce rapport, tels les niveaux de l'eau souterraine, les épaisseurs de produits et les résultats analytiques, ne sont valables que pour les dates spécifiées. Ces conditions peuvent en effet varier selon les saisons, les années ou suite à des activités ou événements sur le site à l'étude ou sur des sites adjacents.

ANNEXE F-2 : Rapport factuel des travaux d'investigation géotechnique

GOLDER

CONFIDENTIEL

RAPPORT FACTUEL

Travaux d'investigation géotechnique de 2018 et 2019 réalisés au site des IGRM du Projet Horne 5

Ressources Falco Ltée

Soumettre à:

Hélène Cartier, ing. LL.B., ASC
Ressources Falco Ltée
Vice-présidente, Environnement et développement durable
1100, avenue des Canadiens-de-Montréal, Bureau 300
Montréal, Québec, Canada H3B 2S2

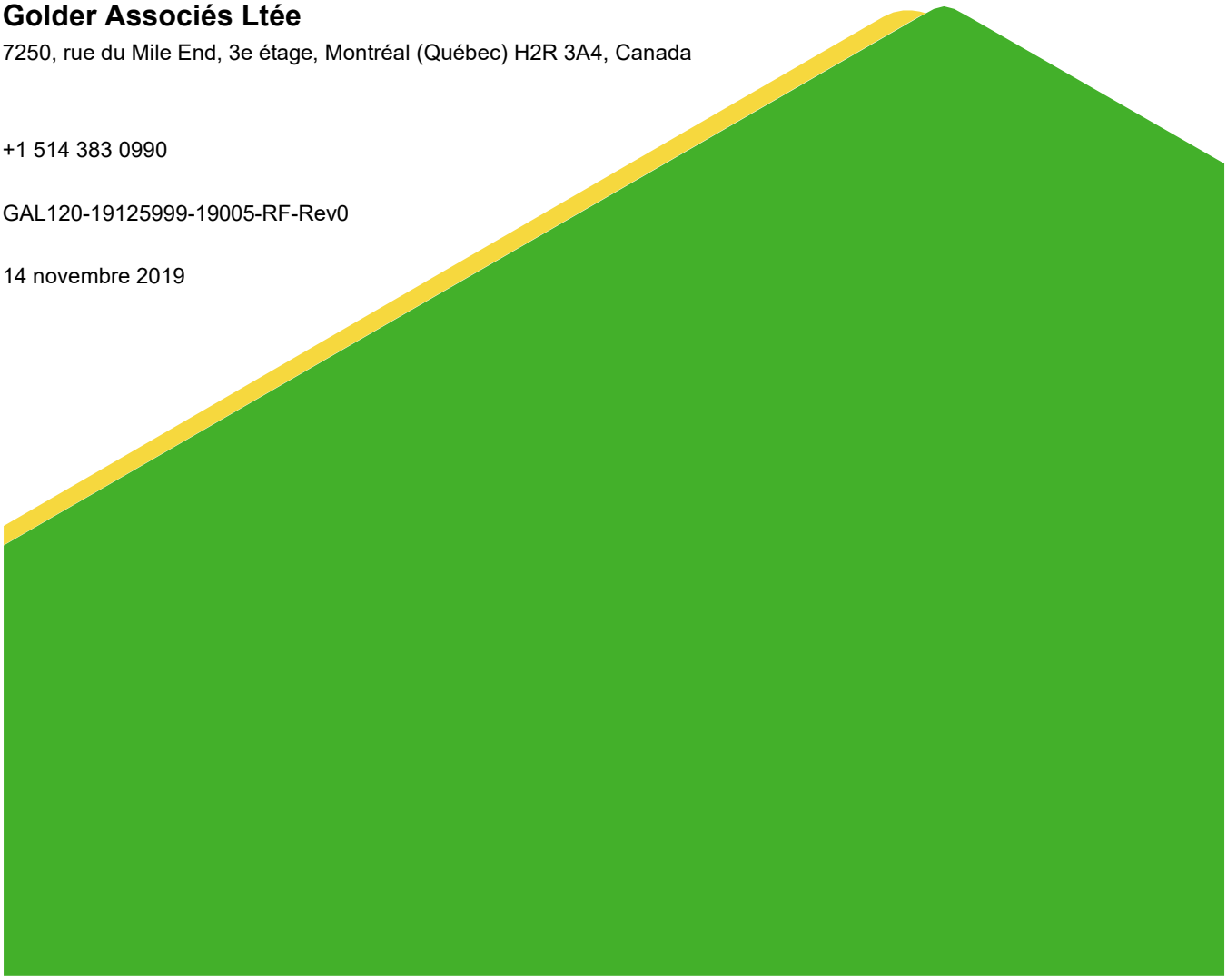
Proposé par:

Golder Associés Ltée
7250, rue du Mile End, 3e étage, Montréal (Québec) H2R 3A4, Canada

+1 514 383 0990

GAL120-19125999-19005-RF-Rev0

14 novembre 2019



Liste de distribution

1 copie électronique : Ressources Falco Ltée, Montréal, Qc

1 copie électronique : Golder Associés Ltée, Montréal, Qc

Table des matières

1.0 INTRODUCTION 1

1.1 Mise en contexte et objectifs des travaux 1

1.2 Description du site, mandat initial et travaux effectués 2

2.0 TRAVAUX RÉALISÉS ET MÉTHODOLOGIE 6

2.1 Sommaire des travaux réalisés 6

2.2 Tranchées d'exploration 6

2.3 Forage, échantillonnage et essais SPT 7

2.4 Installation de puits d'observation 9

2.5 Essais de pénétration au piézocône 11

2.5.1 Essais de dissipation des pressions interstitielles 15

2.6 Essais en laboratoire 15

3.0 DESCRIPTION, PROPRIÉTÉS DES SOLS ET PROFILS STRATIGRAPHIQUES 16

3.1 Stratigraphie générale du site 17

3.1.1 Remblai 17

3.1.2 Résidus miniers (remblai) 18

3.1.3 Sols organiques 18

3.1.4 Sols cohérents 19

3.1.5 Till 22

3.1.6 Socle rocheux 23

3.2 Stratigraphie dans le secteur de la digue RCP-A 24

3.3 Stratigraphie dans le secteur de la digue interne 24

3.4 Stratigraphie dans le secteur de la digue médiane 24

3.5 Stratigraphie dans le secteur de la digue RFP-1 24

3.6 Stratigraphie dans le secteur de la digue RFP-2 et du bassin de polissage 25

3.7 Stratigraphie dans le secteur de l'ancienne mine Vauze 25

3.8 Stratigraphie dans l'empreinte intérieure du parc à résidus 25

4.0 SOMMAIRE DES OBSERVATIONS ET RECOMMANDATIONS 28

5.0 LIMITATIONS DE L'ÉTUDE 30

6.0 SIGNATURES 31

7.0 RÉFÉRENCES 32

TABLEAUX (DANS LE TEXTE)

Tableau 1: Description des travaux géotechniques proposés et sommaire des travaux effectués 2

Tableau 2: Coordonnées et profondeur des tranchées d'exploration 7

Tableau 3 : Localisation des forages 8

Tableau 4: Information sur les puits d'observation 10

Tableau 5: Coordonnées, élévations en surface et profondeurs des CPTu/SCPTu 12

Tableau 6 : Liste des essais géotechniques réalisés en laboratoire 16

Tableau 7: Épaisseur des unités stratigraphiques interceptées en forage 17

Tableau 8: Élévation, profondeur et épaisseur de l'unité de résidus miniers. 18

Tableau 9: Élévation, profondeur et épaisseur de l'unité de sols organiques 19

Tableau 10: Élévation, profondeur et épaisseur de l'unité de sols cohérents. 19

Tableau 11: Élévation, profondeur et épaisseur de l'unité de till. 22

Tableau 12: Élévation du socle rocheux, profondeur du socle rocheux et intervalle de roc foré. 23

TABLEAU (APRÈS LE TEXTE)

Tableau 13 : Épaisseur en mètres des unités stratigraphiques rencontrées au cours des forages géotechniques, des tranchées et des essais CPT/SCPT.

ILLUSTRATIONS (DANS LE TEXTE)

Illustration 1: Localisation du secteur des IGRM proposés et des infrastructures de surface projetées à la fin des opérations (étape 5) (topographie fournie par Falco - LiDar en 2016). (Golder, 2018b) 5

Illustration 2: Profil des teneurs en eau, des limites de liquidité et des limites de plasticité mesurées dans les sols cohérents en fonction de a) la profondeur et de b) l'élévation 21

Illustration 3: Charte de plasticité des échantillons de sols cohérents 22

Illustration 4: Profils des teneurs en eau mesurées dans les différentes unités lithologiques rencontrées lors du forage a) de la profondeur et b) de l'élévation et comparaison avec des études antérieures 28

FIGURES (APRÈS LE TEXTE)

Figure 1 : Localisation des sondages, tranchées et essais CPT/SCPT effectués en 2018 et 2019

Figure 2 : Emplacement des coupes stratigraphiques

Figure 3 : Coupe A-A' – Digue Principale ouest

Figure 4 : Coupe B-B' – Digue Principale est

Figure 5 : Coupe C-C'– Profil stratigraphique de la fondation dans l'axe o-e du site des IGRM projeté

Figure 6 : Coupe D-D'– Profil stratigraphique de la fondation dans l'axe no-se du site des IGRM projeté

Figure 7 : Coupe E-E' – Profil stratigraphique de la fondation de la digue RCP-A

Figure 8 : Coupe F-F' – Profil stratigraphique de la fondation de la digue interne

Figure 9 : Coupe G-G' – Profil stratigraphique de la fondation de la digue médiane

Figure 10 : Coupe H-H' – Profil stratigraphique de la fondation de la digue RFP-1

Figure 11 : Coupe I-I' – Profil stratigraphique de la fondation de la digue RFP-2

Figure 12 : Localisation des travaux d'investigation proposés pour 2019-2020

ANNEXES

ANNEXE A
Journaux de forage et de tranchées d'exploration

ANNEXE B
Résultats des essais de laboratoire – Certificats d'analyses des essais de teneur en eau et des limites d'Atterberg

ANNEXE C
Essais de pénétration au piézocône – Rapport de ConeTec et figures d'interprétation des CPT

ANNEXE D
Rapports d'arpentage – De Blois, Bérubé, Lavigne Inc.

ANNEXE E
Conditions générales et limitations

1.0 INTRODUCTION

Golder Associés Ltée (Golder) a été mandatée par Ressource Falco Ltée (Falco) pour effectuer l'investigation géotechnique et hydrogéologique du site projeté des installations de gestion des résidus miniers (IGRM) du projet Horne 5, au site de l'ancienne mine Norbec.

L'ensemble des travaux d'investigation s'inscrivaient dans le cadre de la première phase de caractérisation du site des IGRM et comprenaient, entre autres, la réalisation de tranchées d'exploration, la réalisation de forages avec échantillonnage et avec essais de pénétration standard (SPT), l'installation de puits d'observation et la réalisation d'essais de pénétration au piézocône avec mesures de la pression interstitielle (CPTu et SCPTu) [1]. Certains échantillons prélevés lors des forages ont été soumis à des essais en laboratoire : géochimique, hydrogéologique et géotechnique. Il est rappelé cependant que les résultats des caractérisations hydrogéologique et géochimique ont été consignés dans des rapports distincts (Golder, 2019a; 2019b).

Ce rapport factuel présente un sommaire des résultats de l'investigation géotechnique réalisée entre novembre 2018 et juillet 2019. Une interprétation préliminaire des essais CPT visant à établir le profil stratigraphique du site a été réalisée. Celle-ci sera approfondie dans le cadre d'un autre mandat, une fois que des forages géotechniques prévus dans le cadre de la seconde phase de caractérisation du site des IGRM seront réalisés.

1.1 Mise en contexte et objectifs des travaux

Le site Norbec a été choisi au terme de l'étude de sélection de sites comme le site le plus avantageux pour le développement des IGRM. L'étude de faisabilité pour les IGRM a été réalisée par Golder en octobre 2017. Cette étude comprenait la conception pour la construction par étape des IGRM, la conception de la gestion des eaux en opération, et le concept de restauration des IGRM. Des recommandations pour un programme détaillé d'investigation in situ et des essais en laboratoire pour la conception détaillée des structures ont été présentés (Golder, 2017b).

L'objectif général des activités d'investigation qui ont été proposées dans le programme de travail initial (Golder, 2018a) était de soutenir la conception détaillée et de répondre aux questions reçues dans le cadre du processus d'analyse de l'étude d'impact environnemental du projet Horne-5.

Certaines tâches prioritaires avaient été identifiées lors d'une rencontre avec Falco et Golder le 4 octobre 2018, dont une première phase de travaux de caractérisation hydrogéologique au site du parc à résidus projeté Norbec. L'objectif de ces travaux était d'obtenir les données minimales requises pour la mise à jour de la modélisation hydrogéologique de l'impact sur la qualité de l'eau souterraine et la caractérisation géochimique des résidus présents au site Norbec. Dans cette première phase, les investigations hydrogéologiques et géotechniques ont été réalisées de façon simultanée. Des travaux de forage, lesquels comprenaient l'installation des puits d'observation pour le suivi de la qualité d'eau à long terme, ont débuté à l'automne 2018 pour caractériser les sols de fondation, pour mesurer la compacité des sols au moyen d'essais de pénétration standard et pour caractériser le socle rocheux. Des échantillons de sols remaniés ont été recueillis au moyen de cuillères fendues et un carottage du socle rocheux a été effectué sur environ 5 m.

[1] À des fins de simplification, les abréviations CPT ou SCPT seront utilisées dans la suite du rapport considérant que tous les essais de pénétration au cône ont inclus la mesure des pressions interstitielles (u).

Des essais de pénétration au piézocône ont été effectués en 2019 pour collecter de l'information géotechnique supplémentaire à l'endroit des digues et bassins projetés, et pour mesurer les vitesses des ondes de cisaillement (Vs) en appui à l'évaluation du potentiel de liquéfaction des sols de fondation et des résidus miniers existants.

1.2 Description du site, mandat initial et travaux effectués

Un sommaire des méthodes et des essais proposés, ainsi que des travaux géotechniques effectués pour les diverses aires des IGRM est présenté dans le tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1: Description des travaux géotechniques proposés et sommaire des travaux effectués

Aires des IGRM	Méthodes et essais proposés dans le mandat initial (Golder, 2018a)	Travaux effectués en 2018 et en 2019
Digue RFP-1	▪ Relevé de résistivité (approximativement 0,8 km linéaire). ▪ 4 forages géotechniques dans l'axe central. Échantillonnage de sols remaniés et non remaniés (tubes à paroi mince). Carottage du roc. Essais au scissomètre Nilcon, essais SPT et essais Packer. ▪ 4 forages géotechniques en périphérie de la digue (2 en amont, 2 en aval). ▪ 2 essais CPT. ▪ Programme d'essais en laboratoire sur les échantillons de sols (granulométrie et sédimentométrie, teneurs en eau, limites d'Atterberg, consolidation, triaxiaux) et sur les échantillons de roc (essais de compression uniaxiale). ▪ Installations de 2 puits d'observation en aval de la digue (suivi de la qualité de l'eau et essais de perméabilité).	▪ 2 forages géotechniques aménagés en puits d'observation en aval de la digue (PO-18-03S et PO-18-03R). Échantillonnage de sols remaniés. Carottage du roc. Essais SPT. ▪ 2 essais CPT dans l'axe de la digue (SCPT-44 et CPT45). ▪ Programme d'essais en laboratoire sur les échantillons de sols (teneur en eau, limites d'Atterberg).
Digue RFP-2 (bassin de polissage)	▪ Relevé de résistivité (approximativement 1,2 km linéaire). ▪ 3 forages géotechniques dans l'axe central. Échantillonnage de sols remaniés (CF) et non remaniés (tubes à paroi mince). Carottage du roc. Essais Packer. ▪ 5 forages géotechniques en amont (dans le bassin de polissage). ▪ 5 essais CPT. ▪ Essais au scissomètre Nilcon (sols cohérents) et essais SPT. ▪ Programme d'essais en laboratoire sur les échantillons de sols (granulométries et sédimentométrie, teneur en	▪ 2 essais CPT dans l'axe de la section sud de la digue (CPT-08 et SCPT-16). ▪ 3 essais CPT en amont de la section sud de la digue, dans l'empreinte du bassin de polissage (CPT-03, CPT-12 et SCPT-15). ▪ 2 forages géotechniques aménagés en puits d'observation en aval de la section ouest de la digue (PO-19-04S et PO-19-04R).

Aires des IGRM	Méthodes et essais proposés dans le mandat initial (Golder, 2018a)	Travaux effectués en 2018 et en 2019
	eau, limites d'Atterberg, consolidation, triaxiaux) et sur les échantillons de roc (essais de compression uniaxiale). ▪ Installations de 2 puits d'observation en aval de la digue (suivi de la qualité de l'eau et essais de perméabilité).	Échantillonnage de sols remaniés. Carottage du roc. Essais SPT. ▪ Programme d'essais en laboratoire sur les échantillons de sols (teneurs en eau).
Digue RCP-A	▪ Relevé de résistivité (approximativement 0,6 km linéaire). ▪ 2 forages géotechniques dans l'axe central. Échantillonnage de sols remaniés et non remaniés (tubes à paroi mince). Carottage du roc. Essais Packer. ▪ 1 essai CPT. ▪ Essais au scissomètre Nilcon (sols cohérents) et essais SPT. ▪ Programme d'essais en laboratoire sur les échantillons de sols (granulométrie et sédimentométrie, teneurs en eau, limites d'Atterberg, consolidations, triaxiaux) et sur les échantillons de roc (essais de compression uniaxiale). ▪ Installation d'un puits d'observation en aval de la digue (suivi de la qualité de l'eau et essais de perméabilité).	▪ 1 forage géotechnique aménagé en puits d'observation en aval de la digue (PO-19-01R). Carottage du roc. ▪ 1 essai CPT dans l'axe de la digue (SCPT-07).
Digue RCP-B	▪ 1 forage géotechnique avec installation d'un puits d'observation en aval de la digue (suivi de la qualité de l'eau et essais de perméabilité). ▪ Essais au scissomètre Nilcon (sols cohérents) et essais SPT. ▪ Programme d'essais en laboratoire sur les échantillons de sols (granulométrie et sédimentométrie, teneur en eau, limites d'Atterberg, consolidations, triaxiaux).	▪ 2 forages géotechniques aménagés en puits d'observation en aval de la digue (PO-19-02S et PO-19-02R). Échantillonnage de sols remaniés. Carottage du roc. Essais SPT. ▪ Programme d'essais en laboratoire sur les échantillons de sols (teneurs en eau).
Digue interne	▪ 4 forages géotechniques dans l'axe central. Échantillonnage de sols remaniés et non remaniés (tubes à paroi mince). Carottage du roc. ▪ 2 essais CPT.	▪ 3 essais CPT dans l'axe central de la digue. (SCPT-00, SCPT-09 et SCPT-18).

Aires des IGRM	Méthodes et essais proposés dans le mandat initial (Golder, 2018a)	Travaux effectués en 2018 et en 2019
	▪ Essais au scissomètre Nilcon (sols cohérents) et essais SPT. ▪ Programme d'essais en laboratoire sur les échantillons de sols (granulométrie et sédimentométrie, teneur en eau, limites d'Atterberg, consolidations, triaxiaux) et sur les échantillons de roc (essais de compression uniaxiale). ▪ Installation d'un puits d'observation en aval de la digue (suivi de la qualité de l'eau et essais de perméabilité).	
Digue médiane	▪ 3 forages géotechniques dans l'axe central. Échantillonnage de sols remaniés et non remaniés (tubes à paroi mince). Carottage du roc. ▪ 2 essais CPT. ▪ Essais au scissomètre Nilcon (sols cohérents) et essais SPT. ▪ Programme d'essais en laboratoire sur les échantillons de sols (granulométrie et sédimentométrie, teneurs en eau, limites d'Atterberg, consolidations, triaxiaux) et sur les échantillons de roc (essais de compression uniaxiale).	▪ 2 essais CPT dans l'axe central de la digue. (SCPT-23 et SCPT-27).
Ailleurs dans l'empreinte du parc à résidus	▪ Environ 30 forages géotechniques et/ou CPT. Échantillonnage de sols remaniés et non remaniés (tubes à paroi mince). Carottage du roc. Échantillonnage pour caractérisation géochimique à diverses profondeurs. ▪ Essais Packer à l'emplacement des structures géologiques cartographiées. ▪ Essais au scissomètre Nilcon (sols cohérents) et essais SPT. ▪ Environ 6 tranchées d'exploration (caractérisation géochimique dans l'empreinte du parc existant). ▪ Programme d'essais en laboratoire sur les échantillons de sols (granulométrie et sédimentométrie, teneur en eau, limites d'Atterberg, consolidation, triaxiaux, Proctor) et sur les échantillons de roc (essais de compression uniaxiale).	▪ 35 essais CPT. (tableau 5). ▪ 6 forages géotechniques aménagés en puits d'observation sur le parc à résidus Norbec existant (PO-18-05S/05R, PO-18-06S/06R, PO-18-07S/07R). Échantillonnage de sols remaniés. Carottage du roc. Essais SPT. ▪ 6 tranchées d'exploration sur le parc à résidus Norbec existant (TE-18-04 à TE-18-09). ▪ Programme d'essais en laboratoire sur les échantillons de sols (teneur en eau et limites d'Atterberg).

Aires des IGRM	Méthodes et essais proposés dans le mandat initial (Golder, 2018a)	Travaux effectués en 2018 et en 2019
	▪ Installation de quatre puits d'observation en périphérie du site et sur le parc à résidus Norbec existant (suivi de la qualité de l'eau et essais de perméabilité).	▪ 2 forages géotechniques aménagés en puits d'observation en périphérie du site Norbec existant (PO-18-08S/08R).
Secteur de l'ancienne mine Vauze	▪ Environ 3 tranchées d'exploration dans le secteur de l'ancienne mine Vauze pour caractériser géochimiquement les sols en place. ▪ Un puits d'observation installé dans le secteur tel que décrit dans la section de la digue RFP-2.	▪ 4 tranchées d'exploration (TE-18-00 à TE-18-03) ▪ 2 puits d'observation en aval de la digue RFP-2. (PO-19-04S et PO-19-04R).

L'illustration 1 ci-dessous présente une projection des aires des IGRM à la cinquième étape de la séquence de développement des IGRM avec une vue sur les infrastructures en surface comme les digues et les bassins, secteurs faisant l'objet du présent mandat. Le secteur de l'ancienne mine Vauze est également apparent sur la photo aérienne datant de 2017, secteur situé au sud-est du lac Waite, voir figure 1 (après le texte).

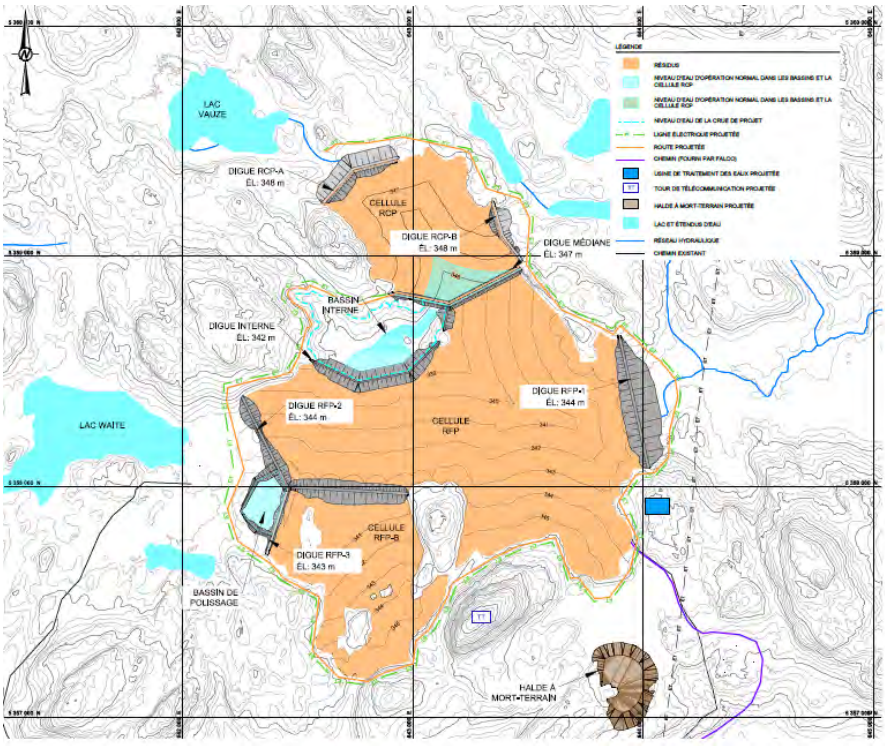


Illustration 1: Localisation du secteur des IGRM proposés et des infrastructures de surface projetées à la fin des opérations (étape 5) (topographie fournie par Falco - LiDar en 2016). (Golder, 2018b)

L'emplacement de l'ensemble des sondages effectués à ce jour est présenté sur la figure 1 (après le texte). Les sections suivantes décrivent en détail les travaux effectués au cours de la campagne d'investigation menée entre novembre 2018 et juillet 2019.

2.0 TRAVAUX RÉALISÉS ET MÉTHODOLOGIE

2.1 Sommaire des travaux réalisés

Les travaux d'investigation réalisés dans le cadre de ce mandat sont les suivants :

- Réalisation de 10 tranchées d'exploration (TE-18-00 à 09).
- Réalisation de 7 forages aménagés en puits d'observation dans les sols ou les résidus (PO-19-02S à PO-18-08S).
- Réalisation de 8 forages aménagés en puits d'observation dans le socle rocheux (PO-19-01R à PO-18-08R).
- Réalisation de 25 essais CPTu (CPT-01 à 06, CPT-08, CPT-10 à 14, CPT-19, CPT-22, CPT-24, CPT-29, CPT-33, CPT-40, CPT-43B et CPT-45).
- Réalisation de 23 essais de pénétration au piézocône avec mesure de la vitesse des ondes de cisaillement (SCPT-00, SCPT-07, SCP-T-09, SCPT-15 à 17, SCPT-20 et 21, SCPT-23, SCPT-25 à 28, SCPT-31 à 32E, SCPT-37, SCPT-39 et SCPT-44).

Les travaux d'investigation ont été réalisés entre le 8 novembre 2018 et le 15 juillet 2019. Les sections suivantes décrivent en détail les travaux effectués.

Préalablement aux travaux de terrain, Falco était chargé de déboiser des chemins d'accès afin de permettre un accès sécuritaire à la machinerie aux endroits ciblés pour les tranchées, forages et essais au piézocône.

2.2 Tranchées d'exploration

Des tranchées d'exploration ont été réalisées afin de déterminer la nature des sols en place sur le parc à résidus Norbec existant, situé dans l'empreinte du site des IGRM, et dans le secteur de l'ancienne mine Vauze. Les tranchées d'exploration ont été effectuées entre les 12 et 29 novembre 2018 par un entrepreneur sous-traité par Falco. Un représentant de Falco a supervisé les travaux et a procédé à la description de la stratigraphie observée et à l'échantillonnage des sols et des résidus miniers en place. Les échantillons ont été prélevés directement sur les parois lorsque l'excavation était de moins d'un mètre de profondeur, ou à même le godet de l'excavatrice dans le cas contraire. Au total, dix (10) tranchées ont été réalisées et leur profondeur varie de 1,50 à 5,00 m. Les informations de localisation et de profondeur pour chaque tranchée sont listées dans le tableau 2. La nature des sols observés ainsi que les coordonnées des tranchées d'exploration sont présentées dans les fiches de tranchées d'exploration à l'annexe A. Les coordonnées et élévations ont été relevées par un arpenteur sous-traité par Falco, De Blois, Bérubé, Lavigne Inc., avec un GPS de marque LEIC offrant une précision de l'ordre de 5 mm. Les rapports de l'arpenteur fournis par Falco sont présentés à l'annexe D.

Certains échantillons ont été soumis à des essais en laboratoire pour la géochimie. Les résultats des analyses géochimiques ainsi que les certificats d'analyses du laboratoire sont présentés dans un livrable distinct (Golder, 2019a).

Tableau 2: Coordonnées et profondeur des tranchées d'exploration

Tranchée	Coordonnées en NAD83 UTM Zone 17		Élévation de la surface du sol (m)	Profondeur atteinte (m)
	Est (m)	Nord (m)		
Secteur de l'ancienne mine Vauze				
TE-18-00	642 100	5 358 063	332,66	5,00
TE-18-01	642 074	5 358 144	332,96	1,50
TE-18-02	642 188	5 357 962	334,00	2,25
TE-18-03	642 127	5 357 969	334,88	2,50
Ailleurs dans l'empreinte intérieure du parc à résidus				
TE-18-04	643 419	5 358 034	338,69	5,00
TE-18-05	643 612	5 358 015	339,39	5,00
TE-18-06	643 712	5 357 967	339,18	5,00
TE-18-07	643 652	5 357 859	338,90	5,00
TE-18-08	643 488	5 357 803	338,78	5,00
TE-18-09	643 759	5 357 658	340,97	5,00

2.3 Forage, échantillonnage et essais SPT

Les forages ont été réalisés entre le 8 novembre et le 15 décembre 2018, puis entre les 18 et 28 mars 2019. L'emplacement des forages est montré à la figure 1 tandis que les journaux de sondages sont présentés à l'annexe A

Un total de 15 forages distribués sur huit (8) emplacements a été effectué au moyen d'une foreuse de type Central Mining Equipment (CME-55) montée sur chenillard. Le tableau 3 présente la localisation ainsi que certaines informations pertinentes relatives aux forages réalisés. Les sondages ont été arpentés sous la supervision de Falco au moyen d'un GPS de marque LEIC, et les coordonnées et élévations ont ensuite été fournies à Golder.

Les travaux de forage géotechnique ont été réalisés par Succession Forage George Downing Ltée (Forage Downing) sous la supervision d'un représentant de Golder qui a dirigé le programme d'échantillonnage, décrit les sols prélevés et dirigé l'installation des puits d'observation. La foreuse était équipée de tubages de type HW de 114,3 mm de diamètre. La profondeur finale des forages est comprise entre 4,40 m (PO-19-02S) et 40,39 m (PO-18-06R) sous la surface du terrain, ce qui correspond à des élévations variant entre 298,38 m et 326,99 m. Un remblai constitué de stériles miniers ou de sol organique était présent en surface de certains emplacements de forage.

Lors des forages, des échantillons de sol ont été prélevés au moyen d'une cuillère fendue suivant un intervalle optimisé (généralement tous les 0,75 m) selon les lithologies et les connaissances du site pour avoir une représentativité des lithologies sur toute leur épaisseur. Dans les résidus, au-delà de cinq mètres de profondeur, l'espacement des échantillons a pu être augmenté à 1,5 m. Au total, 108 cuillères fendues ont été prélevées. Des essais de pénétration standard ont été effectués lors de l'enfoncement de la cuillère fendue conformément à la norme ASTM D1586.

Tous les échantillons récupérés lors de l'investigation ont été mis dans des sacs d'échantillonnage et certains ont été transmis à un laboratoire sélectionné par Falco pour fins d'analyses (teneur en eau, limites d'Atterberg et essais géochimiques). Les échantillons de résidus miniers dédiés à la caractérisation géochimique ont été conservés dans un congélateur par Falco, tandis que les échantillons de sols naturels ont été conservés dans l'entrepôt de la mine Québec.

Une partie des échantillons recueillis dans les cuillères fendues à moins de 2,5 m de la surface du sol a été mise dans des pots de verre et des fioles avec un agent de préservation fournis par le laboratoire. L'échantillonnage de ces sols a été réalisé conformément aux procédures de prélèvement des échantillons recommandées par le MELCC[2] dans le *Guide de caractérisation des terrains* (MELCC, 2003) et dans le *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 1 – Généralités* et *Cahier 5 : Échantillonnage des sols* (MELCC, 2008a, 2008b et 2016). Ces échantillons ont été soumis à des analyses chimiques. Les procédures de transport et de conservation des échantillons étaient sous la responsabilité de Falco.

Le socle rocheux a été foré sur environ 5 mètres dans tous les forages au moyen d'un carottier de calibre HQ (96 mm).

La section 3.0 présente plus en détail la stratigraphie rencontrée à l'endroit des forages. La description des sols naturels et des résidus a été réalisée en utilisant les normes de classification standard couramment utilisées dans la pratique géotechnique. Une feuille explicative des abréviations et des terminologies utilisées dans les journaux de forage est jointe à l'annexe A. Les élévations et les coordonnées des forages sont présentées dans les journaux de forage.

Tableau 3 : Localisation des forages

Forage	Coordonnées en NAD83 UTM Zone 17		Élévation de la surface du sol (m)	Profondeur du roc (m)	Profondeur finale du forage (m)
	Est (m)	Nord (m)			
Secteur de la digue RCP-A					
PO-19-01R	642 600	5 359 360	336,75	0,05	11,91
Secteur de la digue RCP-B					
PO-19-02R	643 436	5 359 213	331,39	4,01	9,22

[2] MELCC : ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, anciennement connu sous les appellations ministère du Développement durable de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC); ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP); ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP); ministère de l'Environnement (MENV); ou ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF).

Forage	Coordonnées en NAD83 UTM Zone 17		Coordonnées en NAD83 UTM Zone 17	Profondeur du roc (m)	Profondeur finale du forage (m)
	Est (m)	Est (m)			
PO-19-02S	643 435	5 359 212	331,39	S.O.	4,40
Secteur de la digue RFP-1					
PO-18-03R	644 027	5 358 465	314,05	12,85	19,10
PO-18-03S	644 026	5 358 465	314,16	S.O.	11,58
Secteurs de la digue RFP-2 et de l'ancienne mine Vauze					
PO-19-04R	642 186	5 358 199	332,86	6,86	12,42
PO-19-04S	642 184	5 358 200	332,84	S.O.	6,80
Secteurs en périphérie du site et sur le parc à résidus Norbec existant					
PO-18-05R	643 282	5 357 966	338,92	19,56	31,45
PO-18-05S	643 285	5 357 964	338,85	S.O.	19,30
PO-18-06R	643 438	5 357 907	338,77	33,86	40,39
PO-18-06S	643 439	5 357 905	338,77	S.O.	12,19
PO-18-07R	643 729	5 357 799	340,19	29,85	35,08
PO-18-07S	643 728	5 357 800	340,16	S.O.	11,84
PO-18-08R	644 211	5 357 533	356,68	12,40	17,60
PO-18-08S	644 209	5 357 533	356,69	S.O.	8,84

S.O. : Sans objet

2.4 Installation de puits d'observation

Un total de 15 puits a été installé dans le roc pour les forages dans le roc (R) et dans un horizon stratigraphique ciblé qui peut être un sol naturel ou les résidus miniers (S). Le tableau 4 présente les profondeurs et élévations du tubage crépiné pour chaque installation. Celles-ci sont aussi indiquées sur les journaux de sondages présentés à l'Annexe A

Les puits sont constitués de tubages en chlorure de polyvinyle (CPV) de 51 mm de diamètre, terminés par des crépines également en CPV de 51 mm de diamètre d'une longueur variant entre 0,61 et 6,10 m, avec des ouvertures de 0,25 mm de largeur. La crépine est entourée d'une enveloppe de sable de silice grade 1. À l'endroit

des puits, du sable de silice a également été mis en place sous la crépine, afin de constituer une assise ferme pour celle-ci. Une épaisseur minimale de 0,61 m (2 pi) de sable de silice a également été mise au-dessus de la crépine de chacun des puits. Le fond des forages a d'abord été scellé avec de la bentonite en granule (3/8 po de diamètre) afin d'isoler complètement la base du puits. L'espace annulaire des deux puits au-dessus de la crépine a été scellé par de la bentonite granulaire enrobée (1/4 po de diamètre) sur une épaisseur minimale de 0,61 m, jusqu'à 2,00 m dans le roc, puis par de la bentonite en granules (3/8 po de diamètre) jusqu'en surface. L'installation de chaque puits a été complétée par la mise en place d'un tubage protecteur hors sol en polyéthylène haute densité (PEHD) d'un diamètre de 0,15 m (6 po). Tous sont munis d'un couvercle en acier. Les schémas d'installation des puits d'observation sont présentés sur les journaux de forage à l'annexe A.

Les résultats des analyses chimiques effectuées sur l'eau souterraine, des essais de perméabilité et des relevés piézométriques effectués dans les puits installés seront présentés dans les mémorandums techniques qui seront émis en version préliminaire prochainement (Golder, 2019a; 2019b).

Tableau 4: Information sur les puits d'observation

Forage	Profondeur / Élévation de référence (m)			Unité stratigraphique au niveau de la crépine
	Profondeur du forage	Intervalle crépiné	Sommet du PVC	
Secteur de la digue RCP-A				
PO-19-01R	11,91 / 324,84	5,81 à 11,91 / 324,84 à 330,94	337,73	Roc
Secteur de la digue RCP-B				
PO-19-02R	9,22 / 322,17	6,00 à 9,05 / 322,34 à 325,39	332,27	Roc
PO-19-02S	4,40 / 326,99	3,79 à 4,40 / 326,99 à 327,6	332,31	Silt/Roc
Secteur de la digue RFP-1				
PO-18-03R	19,10 / 294,95	15,75 à 18,80 / 295,25 à 298,3	315,14	Roc
PO-18-03S	11,58 / 302,58	9,86 à 11,38 / 302,78 à 304,3	315,11	Argile/Till
Secteurs de la digue RFP-2 et de l'ancienne mine Vauze				
PO-19-04R	12,42 / 320,44	9,37 à 12,42 / 320,44 à 323,49	333,77	Roc
PO-19-04S	6,80 / 326,04	4,87 à 6,37 / 326,47 à 327,97	333,62	Silt argileux/Till
Secteurs en périphérie du site et sur le parc à résidus Norbec existant				
PO-18-05R	31,45 / 307,47	28,24 à 31,29 / 307,63 à 310,68	339,99	Roc
PO-18-05S	19,30 / 319,55	8,66 à 11,71 / 327,14 à 330,19	339,87	Résidus miniers

Forage	Profondeur / Élévation de référence (m)			Unité stratigraphique au niveau de la crépine
	Profondeur du forage	Intervalle crépiné	Sommet du PVC	
PO-18-06R	40,39 / 298,38	37,18 à 40,23 / 298,54 à 301,59	339,96	Roc
PO-18-06S	12,19 / 326,58	8,84 à 11,89 / 326,88 à 329,93	339,81	Résidus miniers
PO-18-07R	35,08 / 305,11	31,85 à 34,9 / 305,29 à 308,34	341,11	Roc
PO-18-07S	11,84 / 328,32	8,53 à 11,58 / 328,58 à 331,63	341,21	Résidus miniers
PO-18-08R	17,60 / 339,08	14,40 à 17,45 / 339,23 à 342,28	357,75	Roc
PO-18-08S	8,84 / 347,85	5,48 à 8,53 / 348,16 à 351,21	357,73	Résidus miniers

2.5 Essais de pénétration au piézocône

Un total de 25 essais CPTu et de 23 essais SCPTu a été réalisé sur deux campagnes : l'une à l'automne entre le 28 mars et le 7 avril 2019, et l'autre à l'été entre le 9 et 15 juillet 2019. L'emplacement de ces essais est montré sur la figure 1 (après le texte), et le tableau 5 présente un sommaire des coordonnées, des élévations et des profondeurs des SCPTu/CPTu réalisés. On note que les coordonnées et élévations indiquées au tableau 5 ont été fournies par Falco et proviennent de deux sources différentes. Par ailleurs, les figures d'interprétation des CPTu sont jointes à l'annexe C.

Les coordonnées et élévations des essais CPT/SCPT effectués au printemps ont été relevées par un arpenteur sous-traité par Falco entre le 3 et le 5 juin 2019. Ces coordonnées diffèrent légèrement de celles présentées dans le rapport de ConeTec qui ont été relevées avec un GPS d'usage grand public (GPS de poche). La position exacte de certains sondages localisés dans des zones marécageuses n'a cependant pas pu être déterminée par l'arpenteur. Dans ces cas-là, les coordonnées fournies par ConeTec ont été utilisées. Par ailleurs, les sondages effectués en juillet 2019 sur les bassins n'ont pas été arpentés par un arpenteur et les coordonnées fournies par ConeTec ont donc été utilisées. En ce qui a trait à l'élévation des sondages réalisés en juillet 2019, celle-ci a été déterminée à partir des données d'un arpentage des bassins (surface de l'eau) réalisé le 9 juillet 2019 par un arpenteur sous-traité par Falco. À noter que les CPT ont été réalisés entre les 9 et 15 juillet 2019, soit sur une période prolongée.

Les essais SCPTu/CPTu ont été effectués par le sous-traitant ConeTec Investigation Ltd (ConeTec) mandaté par Falco et supervisé par un représentant de Falco. Les essais ont été effectués selon la norme ASTM D5778. L'annexe C présente les rapports du sous-traitant ConeTec.

Les essais CPTu permettent la mesure de la réponse d'un sol lors de l'enfoncement du piézocône. Ce dernier consiste en une pointe conique ayant une superficie de 15 cm^2, équipée de capteurs électroniques qui relaient vers la surface les informations obtenues en continu (au 5 cm) lors de l'enfoncement de l'appareil.

Trois types de mesures sont réalisés en cours d'essai :

- La mesure des pressions interstitielles totales (u), incluant les pressions hydrostatiques et les pressions d'eau en excès, générées sous l'enfoncement du piézocône.
- La résistance en pointe (q_c).
- Le frottement entre le sol et le manchon du piézocône (f_s).

À ces données s'ajoute, dans le cas des essais SCPTu, la mesure des vitesses des ondes de cisaillement (Vs).

L'interprétation de ces données permet d'établir le profil stratigraphique avec une excellente résolution verticale. Les CPT ont été poursuivis jusqu'au refus, lequel a généralement été interprété comme étant le till ou roc probable. De plus, il est reconnu qu'il est possible d'évaluer certaines caractéristiques des matériaux en utilisant les résultats des essais de pénétration au piézocône selon les relations empiriques proposées par différents auteurs. Les caractéristiques dérivées des essais comprennent notamment les paramètres suivants :

- L'indice de classification du comportement des sols (I_c).
- L'indice de comportement des sols normalisé (SBT_n) ou non (SBT).
- La conductivité hydraulique horizontale (k_h).
- Les valeurs équivalentes des indices « N_{60} » usuellement obtenues par l'essai de pénétration standard (SPT).
- La résistance au cisaillement non drainé (S_u).
- Le module de cisaillement à petites déformations (G_0).
- Le rapport de la résistance au cisaillement non drainé post-liquéfaction (Su_{liq}/σ'_v).

Lorsqu'elles sont applicables, des relations peuvent parfois être établies entre les résultats d'essais de laboratoire ou in situ et certains paramètres obtenus à partir des essais CPTu comme le I_c afin d'accroître la précision de l'interprétation. Toutefois, dans cette étude, seuls des essais de teneur en eau et des limites d'Atterberg ont été réalisés sur les sols échantillonnés et ces essais n'ont pas permis d'établir de telles relations.

Tableau 5: Coordonnées, élévations en surface et profondeurs des CPTu/SCPTu

Essai SCPTu/CPTu	Coordonnées en NAD83 UTM Zone 17		Élévation de la surface du sol (m)	Profondeur atteinte (m)
	Est (m)	Nord (m)		
Secteur de la digue RCP-A				
SCPT-07	642 688	5 359 308	324,34	2,33
Secteur de la digue RFP-1				
SCPT-44	643 956	5 358 357	315,43	3,90
CPT-45 [1]	643 978	5 358 247	316,70	2,20

Essai SCPTu/CPTu	Coordonnées en NAD83 UTM Zone 17		Élévation de la surface du sol (m)	Profondeur atteinte (m)
	Est (m)	Nord (m)		
Secteurs de la digue RFP-2 et du bassin de polissage				
CPT-03	642 490	5 357 840	338,01	2,48
CPT-08	642 711	5 358 002	325,84	2,75
CPT-12	642 970	5 357 617	330,83	5,23
SCPT-15 [1]	642 926	5 357 763	328,32	5,15
SCPT-16 [2]	642 942	5 357 972	331,80	2,03
Secteur de la digue interne				
SCPT-00	642 855	5 358 470	322,05	15,60
SCPT-09	642 777	5 358 452	322,05	12,35
SCPT-18	642 960	5 358 514	322,05	20,03
Secteur de la digue médiane				
SCPT-23	643 089	5 358 824	322,05	10,15
SCPT-27	643 235	5 358 839	322,05	9,95
Ailleurs dans l'empreinte intérieure du parc à résidus				
Cellule RFP (entre les digues internes et RFP-2)				
CPT-01 [1]	642 389	5 358 374	328,41	1,23
CPT-02 [1]	642 440	5 358 308	325,98	4,40
CPT-04 [1]	642 556	5 358 398	323,17	15,78
CPT-05	642 589	5 358 306	324,51	1,05
CPT-06	642 609	5 358 191	329,57	0,75
CPT-10 [1]	642 788	5 358 223	322,97	1,75
CPT-14 [1]	642 917	5 358 361	322,08	12,85
CPT-19 [1]	643 024	5 358 253	324,76	2,48

Essai SCPTu/CPTu	Coordonnées en NAD83 UTM Zone 17		Élévation de la surface du sol (m)	Profondeur atteinte (m)
	Est (m)	Nord (m)		
CPT-21	643 028	5 358 056	330,93	1,00
CPT-22 [1]	643 025	5 358 363	323,33	1,65
CPT-24	643 140	5 358 223	330,28	0,58
Cellule RCP				
CPT-11	642 793	5 359 303	322,70	0,23
CPT-20	643 023	5 359 271	338,77	1,40
CPT-26	643 157	5 359 135	329,19	1,40
CPT-29	643 270	5 359 009	336,53	0,70
Bassin d'oxydation n° 1 existant				
SCPT-28	643 236	5 358 410	324,59	17,48
SCPT-30	643 263	5 358 501	324,59	20,18
CPT-33	643 489	5 358 206	324,62	1,65
SCPT-34	643 403	5 358 457	324,59	13,00
Bassin d'oxydation n° 2 existant				
CPT-13	642 922	5 358 960	322,05	2,80
SCPT-17	642 939	5 359 088	322,05	20,15
SCPT-25	643 149	5 358 891	322,05	18,25
SCPT-35	643 412	5 358 778	322,05	4,30
SCPT-36	643 550	5 358 675	322,05	6,88
Parc à résidus n° 2 existant				
SCPT-31	643 345	5 358 001	338,46	25,30
SCPT-32B [3]	643 385	5 357 870	338,66	8,95
SCPT-32C [3]	643 388	5 357 872	338,66	10,55

Essai SCPTu/CPTu	Coordonnées en NAD83 UTM Zone 17		Élévation de la surface du sol (m)	Profondeur atteinte (m)
	Est (m)	Nord (m)		
SCPT-32E	643 436	5 357 906	338,66	29,88
SCPT-39	643 637	5 357 941	339,49	22,48
Bassin des boues existant				
SCPT-37	5358380	643562	325,41	3,25
SCPT-38	5358248	643655	321,73	7,45
Bassin de polissage existant				
CPT-40	643 831	5 358 438	328,62	1,28
CPT-41	643 833	5 358 299	319,25	6,60
CPT-43	643 903	5 358 206	319,25	3,78
CPT-43B	643 896	5 358 213	319,25	4,40

[1] La position exacte de ces sondages n'ayant pas été déterminée par le sous-traitant en arpentage de Falco, les coordonnées fournies par ConeTec localisées au GPS de poche ont été utilisées.

[2] Les coordonnées ont été obtenues par observation en mode statique; la précision sur ce point est de l'ordre de 0,5 m.

[3] Ces sondages n'ont pas été arpentés par le sous-traitant en arpentage de Falco; les coordonnées fournies par ConeTec ont été utilisées. L'élévation du SCPT-32E qui leur est adjacent a été utilisée.

2.5.1 Essais de dissipation des pressions interstitielles

Cent-neuf (109) essais de dissipation des pressions interstitielles (PPD) en excès, dont 80 effectués au printemps et 29 effectués en été, ont été réalisés pour chaque sondage lors de périodes d'arrêt, à différentes profondeurs, durant l'enfoncement du piézocône. Parmi ces 109 essais, 53 ont fait l'objet d'une interprétation ultérieure par ConeTec afin d'estimer :

- La position de la nappe phréatique, si les conditions sont hydrostatiques ou que l'essai est suffisamment près de la surface.
- Dans le cas où les conditions ne sont pas hydrostatiques, l'essai permet de déterminer la pression d'eau à l'équilibre à une profondeur donnée, laquelle peut témoigner d'un écoulement ascendant ou descendant.

Les figures d'interprétation des CPT jointes à l'annexe C présentent la profondeur de la nappe phréatique ainsi que les pressions d'eau à l'équilibre estimées à partir des essais de dissipation.

2.6 Essais en laboratoire

Le tableau 6 présente les différents essais réalisés sur les échantillons de sols sélectionnés par Golder, avec l'approbation de Falco. Les essais réalisés en laboratoire sont indiqués sur les journaux de forage présentés à l'annexe A. Les résultats détaillés des essais de laboratoire sont joints à l'annexe B.

Tableau 6 : Liste des essais géotechniques réalisés en laboratoire

Essai	Norme	N^bre d'essais	Utilité
Limites d'Atterberg (LL, LP, IP)	BNQ 2501-092	8	Caractérisation de base. Vérification de la variabilité spatiale.
Teneur en eau naturelle (w)	M-HUM-1.0 BNQ 2501-170	66	Caractérisation de base. Vérification de la variabilité spatiale.

3.0 DESCRIPTION, PROPRIÉTÉS DES SOLS ET PROFILS STRATIGRAPHIQUES

Les sections suivantes présentent la stratigraphie interprétée à partir des forages géotechniques, des tranchées exploratoires et des essais de pénétration au piézocône réalisés en 2018 et en 2019. Le tableau 13 (après le texte) présente une synthèse des épaisseurs des différentes unités stratigraphiques rencontrées à l'endroit des forages et des CPT/SCPT, selon l'ordre dans lequel elles ont été rencontrées lors des travaux, soit de la surface vers le socle rocheux.

Il est à noter que la stratigraphie interprétée à partir des essais CPT/SCPT est présentée au tableau 13 (après le texte) pour référence seulement afin de faciliter la comparaison. Toutefois, les descriptions stratigraphiques s'appuient principalement sur les données recueillies lors des forages avec échantillonnage afin d'alléger le rapport. Il est à noter que la stratigraphie interprétée à partir des CPT/SCPT n'a pu être vérifiée avec des forages à proximité, à l'exception des essais SCPT-31, 32B, 32C, 32E, 39 et 40, puisque ceux-ci étaient à proximité de forages effectués en 2018 ou lors d'investigations antérieures.

Également, l'interprétation préliminaire de la position de la nappe phréatique calculée par ConeTec à partir des essais de dissipation a été utilisée et celle-ci est présentée dans les figures d'interprétation des CPT (annexe C).

La description stratigraphique détaillée des sols rencontrés est fournie dans les journaux de sondage joints à l'annexe A. La description des sols se base sur la méthode du système unifié de classification des sols (USCS), communément employée en géotechnique, et implique le jugement des professionnels en géotechnique. Il est à noter que les informations recueillies fournissent des indications sur la nature des sols et du roc à l'endroit précis des sondages et que la stratigraphie du site peut être variable entre les sondages et au-delà.

Un total de 9 coupes sont représentées sur la vue en plan à la figure 2. Deux coupes transversales du site d'ouest en est et de nord-ouest en sud-est ont été produites afin de représenter le lidar et la stratigraphie préliminaire interprétée à partir des données antérieures et des nouvelles données obtenues en 2018 et 2019 (figures 3 et 4). Deux coupes présentant le profil de la digue principale située au nord du parc à résidus n° 2 existant sont également présentées (figure 5 et 6). Ces dernières ont été produites dans le cadre d'un mandat visant à élaborer une stratégie de gestion des stériles prévus être entreposés au site des IGRM (Golder, 2019d). Finalement, cinq coupes dans l'axe de chaque digue projetée sont présentées (figures 7 à 11).

3.1 Stratigraphie générale du site

La fondation est généralement constituée de six unités stratigraphiques, dont la présence et l'épaisseur varient à travers le site. La nature et les propriétés des unités stratigraphiques interceptées sont décrites dans les paragraphes suivants, de la surface du sol vers le socle rocheux.

Les figures 3 et 4 montrent une vue en coupe du site d'ouest en est et de N-O en S-E, respectivement. Le tableau 7 présente un résumé de la stratigraphie interceptée en forage.

Tableau 7: Épaisseur des unités stratigraphiques interceptées en forage

Sondage	Remblai de surface		Sols naturels			Roc
	Granulats ou sol organique	Résidus miniers	Sols organiques	Sols cohérents	Till	
PO-19-01R	–	–	0,05	–	–	11,86
PO-19-02R	–	–	1,4	1,8	0,81	5,21
PO-18-03R	–	–	0,56	10,11	2,18	6,25
PO-19-04R	–	–	0,85	4,05	1,96	5,56
PO-18-05R	–	–	0,10	–	–	11,89
PO-18-05S	1,52	13,11	0,10	–	4,57	–
PO-18-06R	3,05	18,70	1,41	7,73	2,97	6,53
PO-18-07R	0,76	22,10	0,10	6,89	–	5,23
PO-18-08R	0,13[1]	8,35	1,12	1,88	0,92	5,20

[1] Représente le couvert végétal de surface du parc à résidus n° 1.

3.1.1 Remblai

Une couche de remblai constituée de stériles générateurs d'acide (gravier et sable), parfois mélangés avec des résidus miniers oxydés, a été interceptée en surface du parc à résidus nº 2, dans les forages PO-18-05S, PO-18-06R et PO-18-07R. Cette couche varie entre 0,76 m (PO-18-07R) et 3,05 m (PO-18-06R) d'épaisseur et proviendrait des plateformes des bâtiments de l'aire du concentrateur de l'ancienne mine Norbec et de l'ancienne voie ferrée (Golder, 1998). Elle aurait été excavée puis transportée au parc à résidus n° 2 pendant les travaux de restauration qui ont eu lieu au site après 1995, soit après la fin des opérations minières (Golder, 2017b). À l'endroit du PO-18-08R réalisé en surface du parc à résidus n° 1, une mince couche de sol organique représentant un couvert végétal de surface a été interceptée sur 0,13 m.

SPT

Dans l'unité de remblai composée de stériles, un total de 7 essais SPT a été réalisé et des valeurs d'indice de résistance à la pénétration « N » variant de 5 au refus ont été obtenues. Selon ces résultats, cette unité

stratigraphique est de compacité lâche à très dense et est généralement de compacité compacte. Les valeurs d'indice de résistance à la pénétration N sont présentées sur les journaux de forages joints à l'annexe A.

3.1.2 Résidus miniers (remblai)

Une couche de résidus miniers principalement composée de silt a été interceptée sous la couche de remblai dans les forages PO-18-05, PO-18-06, PO-18-07 et PO-18-08. Le sommet de cette unité a été rencontré à une élévation comprise entre 335,72 m (PO-18-06R) et 356,55 m (PO-18-08R) et sur une épaisseur qui varie entre 8,35 m (PO-18-08R) et 22,10 m (PO-18-07R). La couche de résidus miniers repose sur les sols naturels. Le tableau 8 présente une synthèse des informations relatives aux forages où l'unité de résidus miniers a été rencontrée.

Tableau 8: Élévation, profondeur et épaisseur de l'unité de résidus miniers.

Forage	Élévation du sommet de l'unité de résidus miniers (m)	Profondeur du sommet de l'unité de résidus miniers (m)	Épaisseur de l'unité de résidus miniers (m)
PO-18-05S	337,33	1,52	13,11
PO-18-06R	335,72	3,05	18,70
PO-18-07R	339,43	0,76	22,10
PO-18-08R	356,55	0,13	8,35

SPT

Dans cette unité de résidus miniers, un total de 55 essais SPT a été réalisé et des valeurs d'indice N variant du poids de marteau (PM) à 44 ont été obtenues, mais sa compacité est généralement très lâche.

Teneur en eau

L'illustration 4 montre les profils de teneur en eau de l'ensemble des échantillons prélevés dans les différentes couches. Selon les résultats des 44 essais de teneurs en eau massique effectués sur des échantillons de résidus miniers, la teneur en eau de l'unité des résidus miniers est comprise entre 14,8% et 30,2%, avec une moyenne de 21,8%.

3.1.3 Sols organiques

Une couche de sols organiques contenant des débris de bois et des racines a été interceptée dans les forages PO-19-01 et PO-19-02. Celle de tourbe a été interceptée en surface dans le forage PO-18-03 et sous la couche de résidus miniers dans les forages PO-18-05, PO-18-06, PO-18-07 et PO-18-08. En revanche, dans le forage PO-19-04, il a été constaté une couche de sphaigne saturée en surface. Le sommet de la couche de sol organique a été rencontré à des élévations variant entre 317,02 m (PO-18-06R) et 336,75 m (PO-19-01R), sur des épaisseurs de 0,05 m (PO-19-01R) à 1,41 m (PO-18-06R). Le tableau 9 présente une synthèse des informations relatives à l'unité de sols organiques dans les forages où elle a été rencontrée.

Selon les résultats de 2 essais (voir l'illustration 4) de teneur en eau massique, la teneur en eau de l'unité de sols organiques est comprise entre 26,0 % et 29,0 %. Il convient de noter cependant que les matières organiques contenues dans l'échantillon ont peut-être été incinérées au cours de l'essai et donc que les teneurs en eau calculées pourraient être surestimées.

Tableau 9: Élévation, profondeur et épaisseur de l'unité de sols organiques

Forage	Élévation[1] du sommet de l'unité de sols organiques (m)	Profondeur du sommet de l'unité de sols organiques (m)	Épaisseur de l'unité de sols organiques (m)
Installations des puits d'observations au nord et à l'ouest, pour intercepter le sol cohérent			
PO-19-01R	336,75	0,00	0,05
PO-19-02R	331,39	0,00	1,40
PO-19-04R	332,86	0,00	0,85
Installations des puits d'observations au Sud Est - Nord Est, pour intercepter les résidus			
PO-18-03R	314,05	0,00	0,56
PO-18-05S	324,22	14,63	0,10
PO-18-06R	317,02	21,75	1,41
PO-18-07R	317,33	22,86	0,10
PO-18-08R	348,20	8,48	1,12

[1] Élévation selon le niveau moyen des mers

3.1.4 Sols cohérents

Une couche de sols cohérents composée de matériaux variant du silt argileux à l'argile a été interceptée dans tous les forages, à l'exception des forages PO-19-01R et PO-18-05S. Le sommet de la couche de sols cohérents a été rencontré à une élévation qui varie entre 313,49 m (PO-18-03R) et 346,93 m (PO-18-08R) et sur une épaisseur variant entre 1,80 m (PO-19-02R) et 10,11 m (PO-18-03R). Le tableau 10 présente une synthèse des informations relatives aux forages où l'unité de sols cohérents a été rencontrée. Cette couche repose soit sur le till, ou bien directement sur le socle rocheux.

Tableau 10: Élévation, profondeur et épaisseur de l'unité de sols cohérents.

Forage	Élévation[1] du sommet de l'unité de sols cohérents (m)	Profondeur du sommet de l'unité de sols cohérents (m)	Épaisseur de l'unité de sols cohérents (m)
Installations des puits d'observations au nord et à l'ouest, pour intercepter le sol cohérent			
PO-19-01R	–	–	–
PO-19-02R	329,99	1,40	1,80
PO-19-04R	332,01	0,85	4,05
Installations des puits d'observations au sud est - nord-est, pour intercepter les résidus			
PO-18-03R	313,49	0,56	10,11
PO-18-05S	–	–	–
PO-18-06R	315,61	23,16	7,73

Forage	Élévation[1] du sommet de l'unité de sols cohérents (m)	Profondeur du sommet de l'unité de sols cohérents (m)	Épaisseur de l'unité de sols cohérents (m)
PO-18-07R	317,23	22,96	6,89
PO-18-08R	347,08	9,60	1,88

[1] Élévation selon le niveau moyen des mers

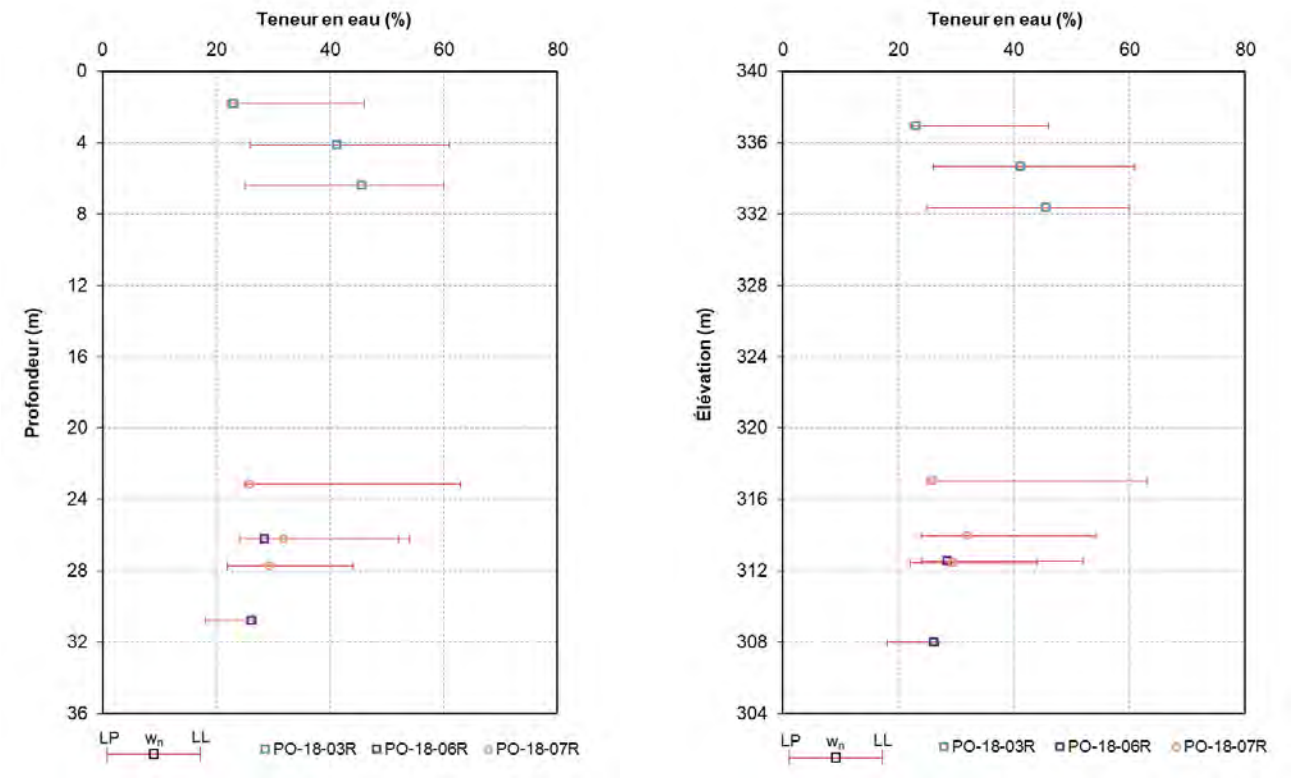
SPT

Un total de 34 essais de pénétration standard (SPT) a été réalisé dans la couche de sols cohérents et des valeurs d'indice de résistance à la pénétration N variant du poids de marteau à 16 ont été obtenues. Selon ces résultats, dans ce secteur, cette unité stratigraphique est de consistance très molle à très raide.

Teneur en eau et essais de consistance (limites d'Atterberg)

L'illustration 2 montre les profils de teneur en eau ainsi que les limites de liquidité et de plasticité des échantillons de sols cohérents. Selon les résultats des 15 essais de teneurs en eau massique (w), la teneur en eau de l'unité de sol cohérent est comprise entre 20,9 % (PO-19-04R) et 47,2 % (PO-18-06R), avec une moyenne de 32,5 %.

Les limites de consistance (limites d'Atterberg) ont été mesurées sur huit (8) échantillons de sols cohérents. Selon les résultats de ces essais, la limite de liquidité des sols cohérents varie entre 27,0 et 63,0 %, la limite de plasticité varie entre 18,0 et 26,0 % et l'indice de plasticité varie entre 9,0 et 38,0 %. De même, les échantillons montrent tous une teneur en eau inférieure à la limite de liquidité. L'illustration 3 présente la charte de plasticité des sols cohérents. Il en ressort que l'unité de sols cohérents peut être classifiée comme une (CL) ARGILE SILTEUSE à (CH) ARGILE. L'annexe A présente la légende du système GAL utilisé pour la description des sols.



a) b)

Illustration 2: Profil des teneurs en eau, des limites de liquidité et des limites de plasticité mesurées dans les sols cohérents en fonction de a) la profondeur et de b) l'élévation

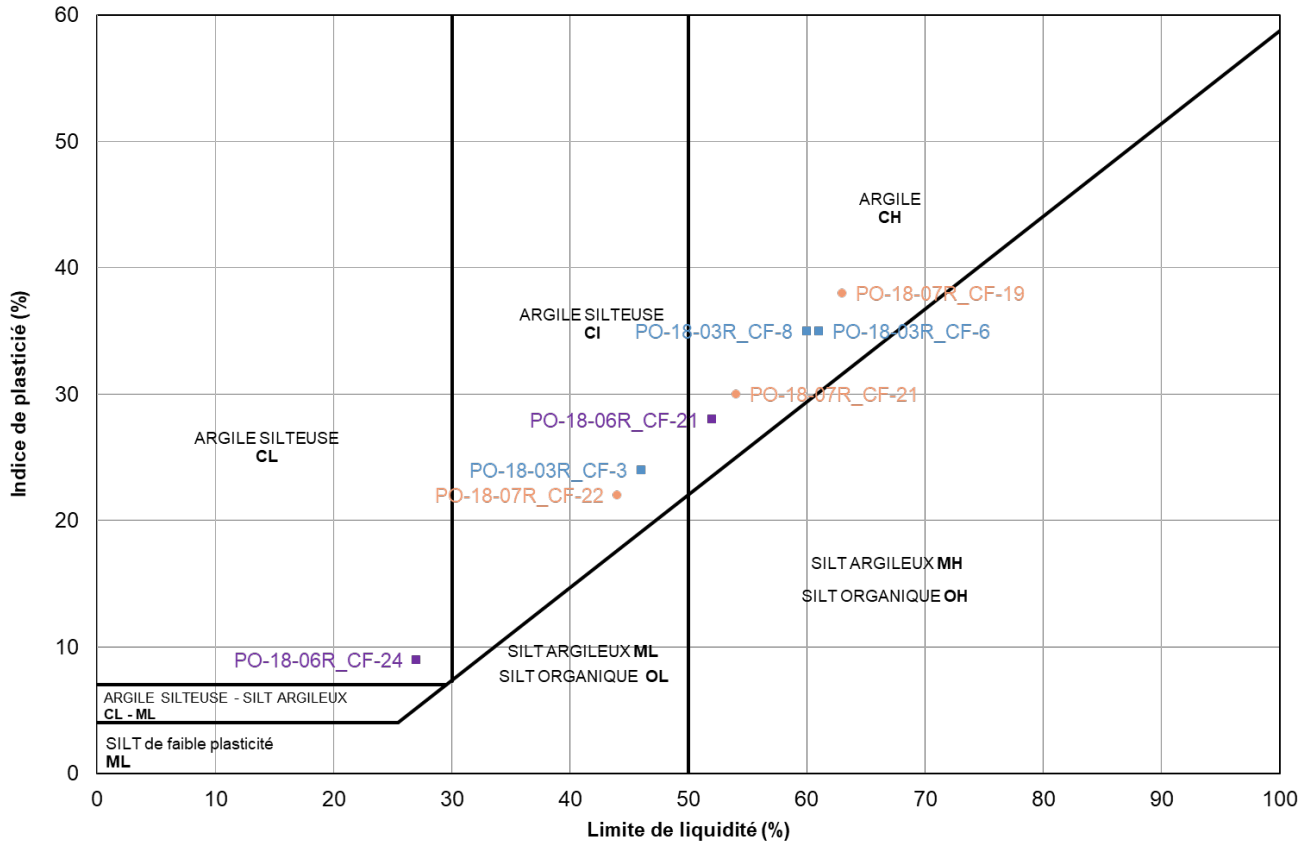


Illustration 3: Charte de plasticité des échantillons de sols cohérents

3.1.5 Till

Une couche de till glaciaire, composée d'un mélange de silt, de sable, de gravier et de blocs en proportions variables, a été interceptée à l'endroit de tous les forages, à l'exception du PO-19-01R et du PO-18-07R. Le sommet de la couche de till a été rencontré à une élévation variante entre 303,38 m (PO-18-3R) et 327,53 m (PO-19-4R) et sur une épaisseur variante entre 0,92 m (PO-18-08R) et 4,57 m (PO-18-05S). Cette couche repose directement sur le socle rocheux. Le tableau 11 présente une synthèse des informations relatives à l'unité de till dans les forages où elle a été rencontrée.

Tableau 11: Élévation, profondeur et épaisseur de l'unité de till.

Forage	Élévation[1] du sommet de l'unité de till (m)	Profondeur du sommet de l'unité de till (m)	Épaisseur de l'unité de till (m)
Installations des puits d'observations au nord et à l'ouest, pour intercepter le sol cohérent			
PO-19-01R	–	–	–
PO-19-02R	328,19	3,20	0,81
PO-19-04R	327,96	4,90	1,96

Forage	Élévation[1] du sommet de l'unité de till (m)	Profondeur du sommet de l'unité de till (m)	Épaisseur de l'unité de till (m)
Installations des puits d'observations au sud-est - nord-est, pour intercepter les résidus			
PO-18-03R	303,38	10,67	2,18
PO-18-05S	324,12	14,73	4,57
PO-18-06R	307,88	30,89	2,97
PO-18-07R	–	–	–
PO-18-08R	345,20	11,48	0,92

[1] Élévation selon le niveau moyen des mers, NAD 83.

SPT

Un total de quatre (4) essais SPT a été réalisé dans la couche de till et des valeurs d'indice de résistance à la pénétration N variant de 16 au refus ont été obtenues. Selon ces résultats, dans ce secteur, cette unité stratigraphique est de compacité compacte à très dense. Les valeurs de résistance à la pénétration N sont présentées sur les journaux de forages (annexe A).

Teneur en eau

L'illustration 4 montre les profils de teneur en eau des échantillons de silt. Selon les résultats des quatre (4) essais réalisés, la teneur en eau de l'unité de till est comprise entre 7,9 % (PO-18-05S) et 20,0 % (PO-18-03R), avec une moyenne de 12,7 %.

3.1.6 Socle rocheux

Le socle rocheux a été intercepté dans tous les forages portant la dénomination « R », à l'exception des forages avec « S ». L'élévation du socle rocheux varie entre 301,20 m (PO-19-3R) et 345,20m (PO-19-8R). La longueur de roc foré varie entre 5,21 m (PO-19-2R) et 11,86 m (PO-19-1R). Le tableau 12 présente une synthèse des informations relatives aux forages dans lesquels le socle rocheux a été intercepté. Globalement, le roc rencontré était de qualité très mauvaise à bonne en surface, pour devenir d'excellente qualité en profondeur. Il était légèrement altéré et présentait quelques fractures mais parfois aucun signe visible d'altération.

Tableau 12: Élévation du socle rocheux, profondeur du socle rocheux et intervalle de roc foré.

Forage	Élévation[1] de la surface du socle rocheux (m)	Profondeur de la surface du socle rocheux (m)	Longueur de roc foré (m)	Profondeur finale du forage (m)
Installations des puits d'observations au nord et à l'ouest, pour intercepter le sol cohérent				
PO-19-01R	336,70	0,05	11,86	11,91
PO-19-02R	327,38	4,01	5,21	9,22
PO-19-04R	326,00	6,86	5,56	12,42

Forage	Élévation[1] de la surface du socle rocheux (m)	Profondeur de la surface du socle rocheux (m)	Longueur de roc foré (m)	Profondeur finale du forage (m)
Installations des puits d'observations au sud-est – nord-est, pour intercepter les résidus				
PO-18-03R	301,20	12,85	6,25	19,10
PO-18-05R	313,57	19,56	11,89	31,45
PO-18-06R	304,91	33,86	6,53	40,39
PO-18-07R	310,34	29,85	5,23	35,08
PO-18-08R	344,28	12,40	5,20	17,60

[1] Élévation selon le niveau moyen des mers

3.2 Stratigraphie dans le secteur de la digue RCP-A

La coupe stratigraphique E-E', situé le long de l'axe de la digue RCP-A et présentée sur la figure 7, a été établie à partir des informations des sondages PO-19-01R, SCPT-07 et CPT-11. À l'endroit du PO-19-01R situé au nord de la coupe, le roc est affleurant, tandis qu'à l'endroit des CPT, des dépôts meubles ont été interceptés sur une épaisseur variant entre 0,23 m et 2,33 m d'épaisseur. Au SCPT-07, une couche de silt a été rencontrée en surface du sondage, suivie par une couche de sols cohérents de 0,19 m d'épaisseur, puis par une couche de silt et sable, et finalement par du till. Au CPT-11, seul l'horizon de silt et sable a été rencontré.

3.3 Stratigraphie dans le secteur de la digue interne

La coupe F-F' présentée sur la figure 8 se situe le long de l'axe de la digue interne et intercepte la section ouest du bassin d'oxydation n° 2. La stratigraphie de la coupe F-F' a été établie à partir des sondages SCPT-00, SCPT-09 et SCPT-18, lesquels se retrouvent tous dans l'empreinte du bassin d'oxydation n° 2. Ce secteur est d'abord caractérisé par la présence d'une couche de remblai constitué de matériaux fins en surface, laquelle repose sur une couche de sols organiques, suivie d'un horizon de sols cohérents variant entre 8,85 et 16,38 m d'épaisseur, et du silt et sable. Le sol rencontré en surface ne s'apparente pas à un sol naturel, et représenterait plutôt un remblai composé de sédiments qui résulteraient de l'oxydation des minéraux contenus dans les eaux acheminées jusqu'au bassin d'oxydation n° 2. Bien que cette couche ait été identifiée comme étant des sédiments durant l'interprétation préliminaire des CPT, sa nature devra être vérifiée lors d'une investigation géotechnique ultérieure.

3.4 Stratigraphie dans le secteur de la digue médiane

La coupe G-G' présentée sur la figure 9 se situe le long de l'axe de la digue médiane et intercepte la section est du bassin d'oxydation n° 2. La stratigraphie de ce secteur est basée sur les sondages SCPT-23 et SCPT-27 qui se retrouvent tous deux dans le bassin. Une couche de sédiments a été rencontrée dans les deux sondages, suivie par une couche de sols organiques. Un horizon de sols cohérents d'une épaisseur maximale de 5,40 m a ensuite été intercepté, suivi par l'horizon de silt et sable.

3.5 Stratigraphie dans le secteur de la digue RFP-1

La coupe H-H' présentée sur la figure 10 se situe le long de l'axe de la digue RFP-1 et intercepte le ruisseau Vauze à l'emplacement du point d'effluent final du site Norbec. L'épaisseur des dépôts meubles, soit les couches de sols organiques, de sols cohérents et de silt et sable, est variable le long de la coupe et a été établie à partir

des sondages CPT-45, SCPT-44 et PO-18-03R ainsi qu'à partir du forage T-01 réalisé lors d'une investigation antérieure (Golder, 2000).

3.6 Stratigraphie dans le secteur de la digue RFP-2 et du bassin de polissage

La coupe I-I' présentée sur la figure 11 se situe le long de l'axe de la digue RFP-2. Cette coupe se situe dans une zone marécageuse et est au nord du bassin de polissage projeté. Les CPT-08 et SCPT-16 réalisés le long de cette coupe ont uniquement intercepté une couche de silt et sable.

3.7 Stratigraphie dans le secteur de l'ancienne mine Vauze

Les sondages réalisés dans la portion nord du site, soit les PO-19-04R, TE-18-00 et TE-18-01, ont intercepté une couche de sols organiques, suivie par un horizon de sols cohérents d'une épaisseur maximale de 4,50 m, suivi par une couche de till. Par ailleurs, les tranchées TE-18-02 et TE-18-03 ont été réalisées dans la portion sud du site, lequel a davantage été affecté par les activités minières de l'ancienne mine Vauze puisque des résidus miniers argileux oxydés en surface y ont été échantillonnés sur une épaisseur allant jusqu'à 2,40 m.

3.8 Stratigraphie dans l'empreinte intérieure du parc à résidus

De manière générale, dans l'empreinte du site des IGRM projeté, les hauts topographiques sont caractérisés par la présence de roc affleurant tandis que les bas topographiques présentent une épaisseur de matériaux meubles plus importante, mais assez variable à travers le site. Les paragraphes suivants décrivent la stratigraphie des différents secteurs de l'empreinte du site des IGRM.

Cellule RFP (entre les digues internes et RFP-2)

Ce secteur est situé à l'ouest du site des IGRM projeté, et est délimité par la digue interne et par la section ouest du bassin d'oxydation n° 2 au nord, et par la digue RFP-2 et par une zone marécageuse au sud. L'épaisseur et la nature des dépôts meubles sont variables dans ce secteur et celles-ci sont basées sur les sondages CPT-01, CPT-02, CPT-04 à 06, CPT-10, CPT-14, CPT-19, CPT-21 et 22, ainsi que le CPT-24. De manière générale, une couche de sols organiques a d'abord été rencontrée, suivie par une couche de silt discontinue, puis par un horizon de sols cohérents dont l'épaisseur varie entre 0,80 m et 10,85 m (maximum atteint à l'endroit du CPT-14 situé en périphérie du bassin d'oxydation n° 2). Une couche de silt et sable, ou de till, a été rencontrée en fin de sondage.

Cellule RCP

Ce secteur est situé au nord du site des IGRM, et est délimité par la digue RCP-A au nord, par la digue RCP-B à l'est, et par la digue médiane au sud. L'empreinte de la cellule RCP comprend également une portion du bassin d'oxydation n° 2 existant, mais la stratigraphie du bassin est plutôt décrite dans le paragraphe portant le nom dudit bassin. Ainsi, la description stratigraphique de la cellule RCP repose sur l'interprétation préliminaire des CPT-11, CPT-20, CPT-26 et CPT-29. À l'endroit du CPT-20, une couche de sols organiques a d'abord été rencontrée, suivie par une couche de silt et sable. Dans les autres sondages, seul l'horizon de silt et sable a été intercepté.

Bassin d'oxydation n° 1 existant

Selon l'interprétation préliminaire des SCPT-28, SCPT-30 et SCPT-34, le bassin d'oxydation n° 1, situé en aval du parc à résidus n° 2 existant, présenterait une couche de sédiments en surface dont la nature devra être

vérifiée par le biais de forages géotechniques. Sous-jacent à la couche de sédiments, une couche de sols organiques a été rencontrée, suivie par une couche de sols cohérents variant entre 7,20 m et 11,63 m d'épaisseur (maximum atteint à l'endroit du SCPT-30). Au moment de la réalisation des CPT, le lit du bassin variait entre 2,8 m et 4,0 m de profondeur. Par ailleurs, le CPT-33 situé sur la crête de la digue A, laquelle est localisée à l'est du bassin, a uniquement intercepté le remblai constituant la digue.

Bassin d'oxydation n° 2 existant

La stratigraphie de ce secteur est basée sur les CPT-13, SCPT-17, SCPT-25, SCPT-35 et 36 et présente, de manière générale, une couche de sédiments en surface au-dessous duquel a été rencontrée une couche de sols organiques, une couche de sols cohérents variant entre 2,35 m et 15,55 m d'épaisseur (maximum atteint à l'endroit du SCPT-17), et l'unité de silt et sable. Au moment de la réalisation des CPT, le lit du bassin variait de 0,80 m à 2,40 m de profondeur.

Parc à résidus n° 1 existant

Le parc à résidus n° 1 du site Norbec se situe au sud du site des IGRM, et en amont du parc à résidus n° 2 existant. La stratigraphie de ce secteur est basée sur les sondages récents et antérieurs (Golder, 1998; 2000) suivants : F-18, G-2, G-3 et PO-18-08R. Une mince couche de remblai constituée de sols organiques et parfois d'argile a d'abord été rencontrée dans les sondages. Celle-ci représente le couvert végétal de surface du parc. Une couche de résidus miniers d'une épaisseur maximale de 22,56 m (F-18) a ensuite été rencontrée. Parmi les sondages réalisés dans ce secteur, seul le PO-18-08R a été poursuivi jusqu'aux sols naturels, et à l'endroit de celui-ci, des sols organiques, suivis par une couche de sols cohérents de 1,88 m, et une couche de till ont été interceptés.

Parc à résidus n° 2 existant

Deux coupes ont été produites dans l'empreinte du parc à résidus n° 2 existant, soit la coupe A-A' interceptant la section ouest de la digue principale ainsi que le bassin d'oxydation n° 1, et la coupe B-B' interceptant la section est de la digue et le bassin des eaux rouges. La coupe A-A' a été établie à partir de sondages récents et antérieurs (Golder, 1983; 1998; 2000) BH-2, F6, F7, F15, SCPT-28, SCPT-31, SCPT-32B, SCPT-32C, SCPT-32E et SCPT-39, tandis que la stratigraphie de la coupe B-B' est basée sur les sondages F-5A/B, F-16, TF-04, PO-18-07R, SCPT-39, TF-05 et TF-06. Différentes études ont aussi servi à établir la géométrie de la digue principale (Golder, 1983; 1998; 2000).

La digue principale ouest (coupe A-A') est une structure d'une hauteur d'environ 18 m dont la crête atteint une élévation de 339,5 m. Elle est constituée d'un noyau en argile silteuse qui a uniquement été rehaussé par la méthode centrale (Golder, 1998). Selon les laboratoires d'expertises de Québec (LEQ) (1992, 1996), à partir de 1983, la digue aurait été rehaussée par la méthode amont avec de la fraction grossière de résidus cyclonés jusqu'à l'élévation 339,5 m. Par ailleurs, le parement aval de la digue est constitué d'enrochement. Des travaux de stabilisation ont été réalisés suivant la fin des opérations de la mine Norbec en 1995. Ces travaux ont mené à l'adoucissement de la pente aval de la digue par la mise en place de matériaux de remblai. Un système de drainage consistant en un drain vertical, des doigts drainants horizontaux et un drain de pied continu ont également été mis en place en aval de la digue afin de maintenir la nappe phréatique basse dans le talus (Golder, 2000). Du côté amont de la digue, les résidus arrivent pratiquement à sa crête. La surface du parc est recouverte d'une couche de résidus cyclonés qui a été mise en place afin de stabiliser le dépôt de résidus.

De manière générale, les sols de fondation sont constitués d'un horizon de sols organiques, suivi par une couche de sols cohérents dont l'épaisseur varie entre 3,05 m et 7,73 m (maximum atteint à l'endroit du PO-18-06R), laquelle repose sur une couche de till.

La digue principale est (coupe B-B') a une hauteur approximative de 28 m et comprend un noyau de moraine qui aurait initialement été rehaussé par la méthode centrale, puis par des rehaussements amont (Golder, 1998). Après 1983, le même type de rehaussements constitués de résidus cyclonés y a été pratiqué que dans la partie ouest de la digue (LEQ, 1992; 1996). L'élévation de la crête de la digue dans ce secteur est de 341,5 m.

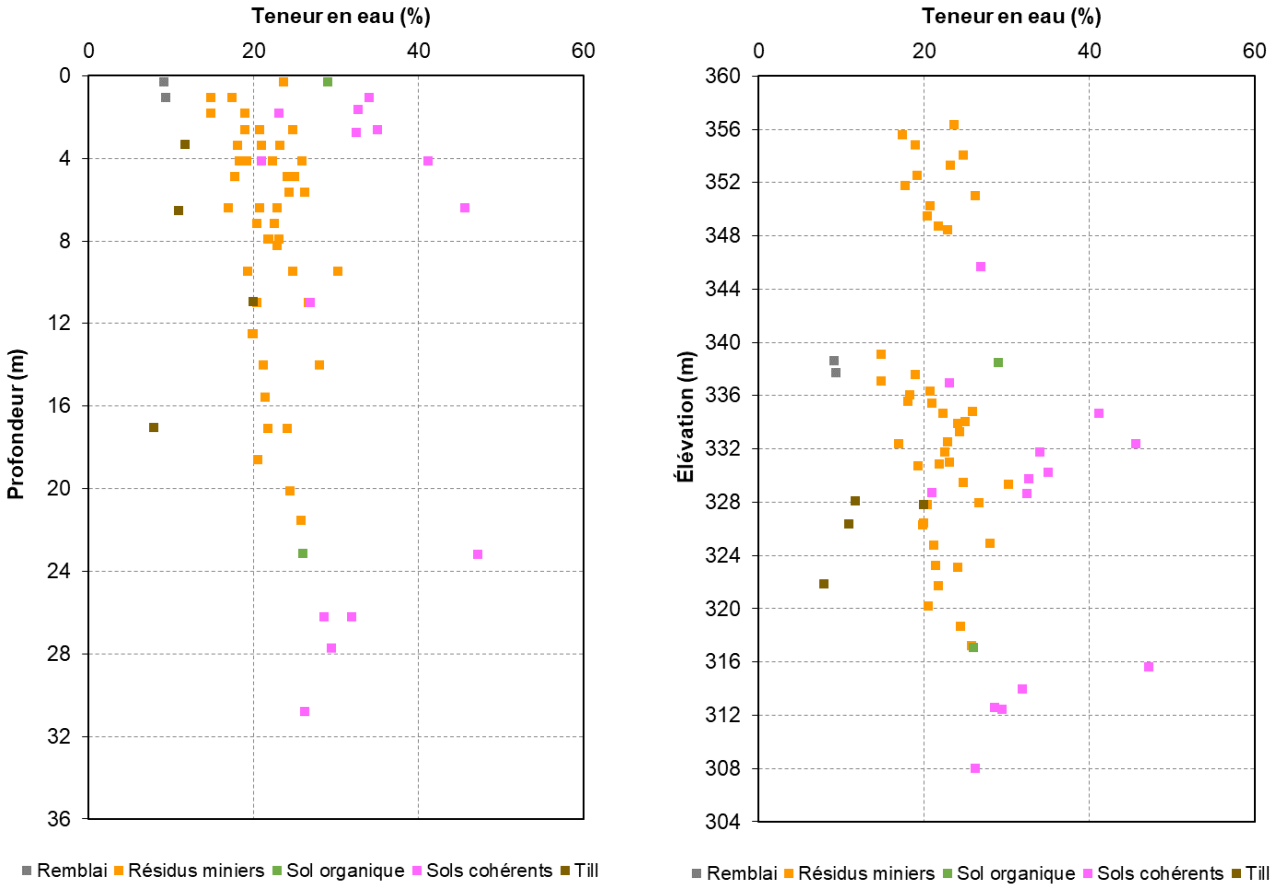
La digue repose sur le roc, tandis que la stratigraphie sous le parc présente une couche de sols organiques, un horizon de sols cohérents variant entre 0,81 m et 6,89 m d'épaisseur (maximum atteint à l'endroit du PO-18-07R), et une couche de till. Une couche de sols cohérents est également rencontrée en aval de la digue sur une épaisseur maximale de 12,19 m (TF-04).

Bassin des boues existant

La stratigraphie du bassin des boues existant a été établie à partir des SCPT-37 et 38. Le SCPT-38, réalisé dans l'empreinte du bassin a intercepté en surface une couche de remblai qui pourrait représenter les boues de chaulage. Les sols naturels sous-jacents sont les sols organiques et les sols cohérents d'une épaisseur de 4,93 m. Le SCPT-37 réalisé au nord du bassin a pour sa part intercepté un remblai granulaire, une couche de sols organiques et un silt et sable.

Bassin de polissage existant

Les sondages CPT-41, CPT-43 et CPT-43B réalisés dans l'empreinte du bassin de polissage existant n'ont pas permis une interprétation de la stratigraphie à cause de la quantité insuffisante de données disponibles. Le CPT-40, réalisé au nord du bassin a uniquement intercepté une couche de silt et sable.



a) b)

Illustration 4: Profils des teneurs en eau mesurées dans les différentes unités lithologiques rencontrées lors du forage a) de la profondeur et b) de l'élévation et comparaison avec des études antérieures

4.0 SOMMAIRE DES OBSERVATIONS ET RECOMMANDATIONS

Golder a été mandatée pour réaliser l'investigation géotechnique et hydrogéologique au site projeté des installations de gestion des résidus miniers (IGRM) au site de l'ancienne mine Norbec. Ces travaux avaient pour objectifs de décrire la stratigraphie, réaliser des essais SPT, de bien déceler la présence d'argile tout au long des forages, d'établir la distinction entre les résidus miniers oxydés et non oxydés et échantillonner les sols et les résidus miniers pour futures analyses géochimiques et géotechniques.

Des tranchées d'exploration ont été effectuées afin d'optimiser le nombre de forages géotechniques requis. Les forages effectués ont permis de confirmer l'épaisseur de sols cohérents et le contact du socle rocheux. Des puits d'observation ont été installés en paire (sol et roc) dans ces forages afin de confirmer la présence de la nappe d'eau souterraine et de permettre l'échantillonnage de l'eau souterraine pour les analyses chimiques.

Des analyses des teneurs en eau ont été réalisées sur les échantillons de sol et de résidus miniers prélevés lors des forages géotechniques. Des limites d'Atterberg ont aussi été réalisées sur les échantillons de sols cohérents.

Une stratigraphie de huit unités distinctes avec des épaisseurs variables se composant généralement des matériaux suivants :

- Un remblai de stériles miniers composés de gravier, de sable et de résidus miniers oxydés en surface du parc à résidus nº 2, un remblai de sédiments dans l'empreinte des bassins d'oxydation nos 1 et 2 et du bassin des boues de chaulage existant, ainsi qu'un remblai constitué de sols organiques en surface du parc à résidus n° 1;
- Un remblai de sédiments dans l'empreinte des bassins d'oxydation nos 1 et 2 et du bassin des boues de chaulage existants. Cette unité a été identifiée lors de l'interprétation préliminaire des CPT, mais n'a pas été échantillonnée puisqu'aucun forage n'a été réalisé dans l'empreinte des bassins;
- Des résidus miniers principalement composés de silt dans les secteurs des parcs à résidus nos 1 et 2;
- Des sols organiques contenant des débris de bois et de racines dans tous les secteurs mis à part le bassin de polissage existant;
- Des sols cohérents composés de matériaux classifiés comme étant une argile silteuse à argile dans tous les secteurs à l'exception du bassin de polissage existant;
- Un mélange de silt et de sable dans tous les secteurs, sur la base de l'interprétation préliminaire des CPT. Cet horizon se retrouve généralement en surface ou sous l'unité de sols cohérents. Il n'a cependant pas été échantillonné dans les forages;
- Un till composé d'un mélange de silt, de sable, de gravier et de blocs en proportions variables intercepté dans tous les secteurs à l'exception des secteurs de la digue interne et de la digue médiane. Toutefois, aucun forage n'a été réalisé dans les secteurs de la digue interne et de la digue médiane et de manière générale, les sondages CPT qui y ont été réalisés ne parviennent pas à traverser une couche dont la compacité est très dense et qui comporte du gravier et des blocs.
- Le socle rocheux a été rencontré à l'emplacement de chaque forage. Ce socle est rencontré, soit directement en surface sous une mince couche de sols organique, soit sous les horizons de sols cohérents, de silt et sable ou de till.

Il est recommandé de compléter l'investigation géotechnique telle que proposée dans le mandat initial (Golder, 2018a). Les forages géotechniques prévus à l'emplacement des infrastructures proposées (digues) sont à prioriser afin de valider la stratigraphie préliminairement interprétée avec les CPT/SCPT. Une analyse plus poussée et complète impliquant les vitesses sismiques pour estimer l'état de liquéfaction est également suggérée. La figure 12 présente les travaux proposés dans le mandat initial qui n'ont pas été effectués à ce jour.

D'autres travaux géotechniques pourraient s'ajouter à l'investigation suite aux conclusions et recommandations des rapports d'études hydrogéologique et géochimique subséquentes.

5.0 LIMITATIONS DE L'ÉTUDE

Les conditions générales ainsi que les limitations à la présente étude sont présentées à l'annexe E.

Il est à noter que ce rapport factuel a été préparé pour l'usage exclusif de Ressources Falco et/ou de ses agents. Les résultats, les interprétations et les commentaires présentés dans ce rapport sont basés sur les observations qui ont eu lieu uniquement à l'emplacement des forages réalisés et ne peuvent pas s'étendre à l'ensemble du site.

6.0 SIGNATURES

Golder Associés Ltée

Julie Giroux, ing.
Chargée de projet

Yves Boulianne, ing.
Associé, ingénieur en géotechnique sénior

JG/FB/EN/cd

Golder et le concept G sur son logo sont des marques de commerce de Golder Associates Corporation

7.0 RÉFÉRENCES

Golder Associés Ltée, 2019a. Caractérisation géochimique du minerai et des stériles de la propriété Horne 5, no réf. : GAL118-19122243-RevA (version préliminaire). 11 septembre 2019.

Golder Associés Ltée, 2019b. Sommaire de la qualité de l'eau souterraine suite aux travaux d'investigation hydrogéologique réalisés en 2018 et 2019 sur le site des IGRM, no réf. : GAL115-1787678-RevA (version préliminaire). 19 septembre 2019.

Golder Associés Ltée, 2019c. Rapport - Étude hydrogéologique du secteur des IGRM -, no réf. : GAL117-19122243-RevA (version préliminaire). En cours de préparation

Golder Associés Ltée, 2019d. Élaboration d'une stratégie de gestion des stériles hissés en surface au site des IGRM, no réf. : GAL121-19125999-MT-RevA (version préliminaire). En cours de préparation

Golder Associés Ltée, 2018a. Programme de travail - Sommaire du programme de caractérisation des IGRM - Projet Horne 5 - Falco Ressources, no réf. : 1787678-SCO020-Rev1. 20 juillet 2018.

Golder Associés Ltée, 2018b. Plan de restauration pour le projet Horne 5 - Sections sur les conduites de résidus et le parc à résidus (site Norbec), no réf. : GAL099-1787678-Rev0. 6 juillet 2018.

Golder Associés Ltée, 2017a. Horne-5 Mine Project – Surface Tailings Management Facility Design Report, no réf. : 028-1774165-3100-4000-Rev0. Novembre 2017.

Golder Associés Ltée, 2017b. Étude de sélection de site – Entreposage des résidus miniers en surface, no réf. : GAL031-1774165-3100-RF-Rev0. 22 juin 2017.

Golder Associés Ltée, 2000. Rapport de conception – Réhabilitation des digues Nord, Principale, G, H et X, Division Lac Dufault, Québec, no réf. : 001-7030. Mai 2000.

Golder Associés Ltée, 1998. Plan de restauration environnementale du site Norbec d'Alembert, Québec – Volume I, no réf. : 971-7075_1. 27 février 1998.

Golder Associés Ltée, 1983. Subsurface investigation and stability analyses of existing tailing dams, Norbec Tailings Area, Noranda, Québec, no réf. : 841-1169. Juillet 1983.

Laboratoires d'expertises de Québec, 1992. Étude géotechnique et recommandations, parc à résidus, site Norbec, no réf. : 4050-49-01, Avril 1992.

Laboratoires d'expertises de Québec, 1996. Analyses de stabilité des digues, parcs à résidus #1 et 2, site Norbec, no réf. : 4252-00-001 Février 1996.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP), 2008a. Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales, Cahier 1: Généralités. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP), 2008b (révisée, février 2010). Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales, Cahier 5: Échantillonnage des sols. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec (MDDELCC), juillet 2016. Guide d'intervention, Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés. [PDF] http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/sol/terrains/guide-intervention/guide-intervention-protection-rehab.pdf

Société Canadienne de Géotechnique (SCG), 2013. Manuel Canadien d'Ingénierie des Fondations, 4e éd. Richmond, Bi-Tech Publisher Ltd., 476 p.

Novembre 2019 GAL120-19125999-19005

Tableau 13: Épaisseur en mètres des unités stratigraphiques rencontrées au cours des forages géotechniques, des tranchées et des essais CPT/SCPT

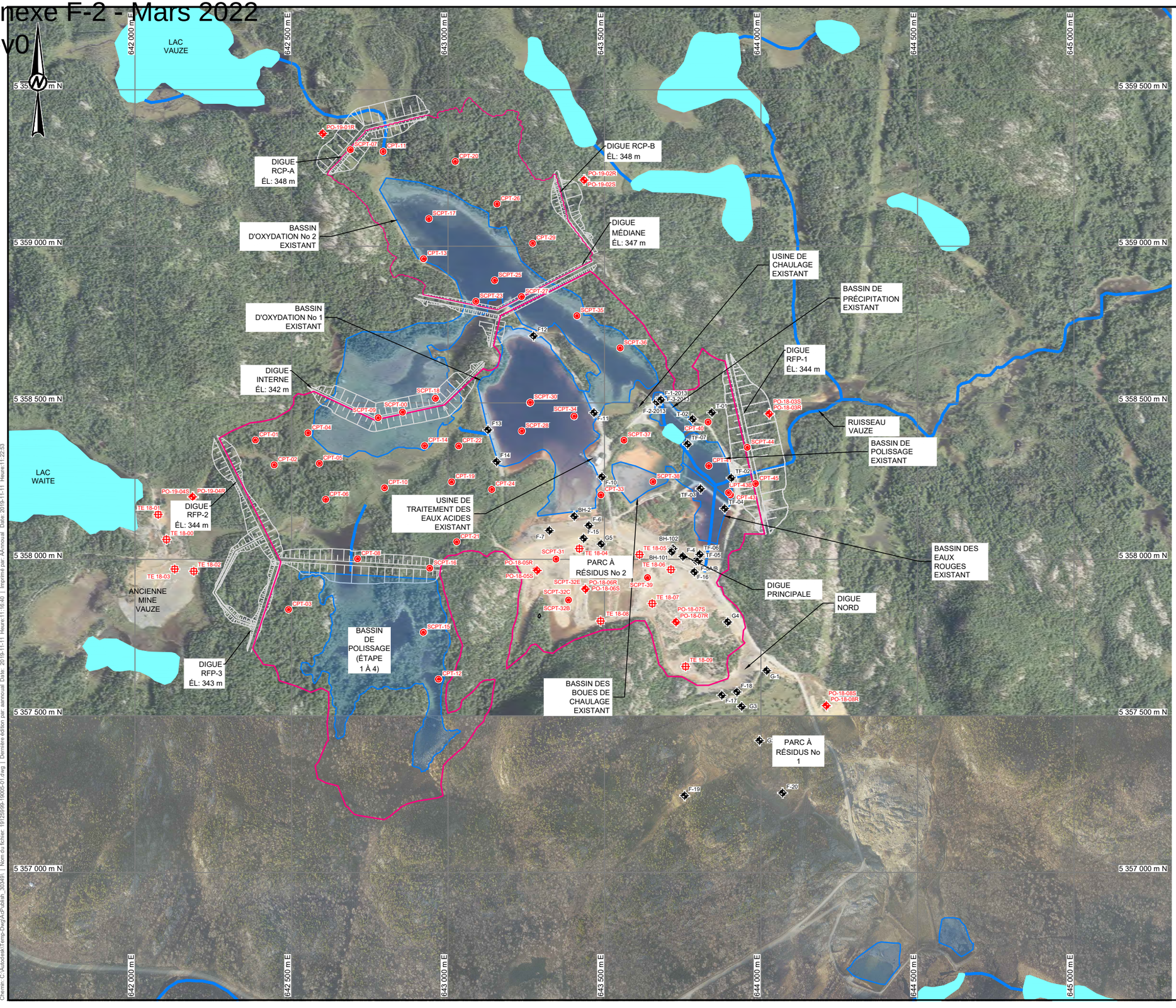
Sondage	Profondeur d'eau à l'endroit du sondage (bassins)	Remblai de surface		Sols naturels de surface					Roc
		Granulats, sols organiques et/ou sédiments	Résidus miniers	Sols organiques	Silt et sable de surface	Sols cohérents	Silt et sable de profondeur	Till	
Secteur de la digue RCP-A									
PO-19-01R	–	–	–	0,05	–	–	0,00	–	11,86
SCPT-07	–	–	–	–	0,90	0,19	1,01	0,23	–
CPT-11	–	–	–	–	–	–	0,23	–	–
Secteur de la digue RCP-B									
PO-19-02R	–	–	–	1,40	–	1,80	0,00	0,81	5,21
Secteur de la digue RFP-1									
PO-18-03R	–	–	–	0,56	–	10,11	0,00	2,18	6,25
SCPT-44	–	–	–	1,92	–	1,98	–	–	–
CPT-45	–	–	–	0,88	–	0,36	0,96	–	–
Secteurs de la digue RFP-2 et du bassin de polissage									
Ancienne mine Vauze									
PO-19-04R	–	–	–	0,85	–	4,05	–	1,96	5,56
TE-18-00	–	0,40	–	0,10	–	4,50	–	–	–
TE-18-01	–	0,60	–	–	–	0,90	–	–	–
TE-18-02	–	0,20	2,05	–	–	–	–	–	–
TE-18-03	–	–	2,40	0,10	–	–	–	–	–
Axe de la digue									
CPT-08	–	–	–	–	–	–	2,75	–	–
SCPT-16	–	–	–	–	–	–	2,03	–	–
Bassin de polissage									
CPT-03	–	–	–	1,10	–	0,68	0,70	–	–
CPT-12	–	–	–	–	1,00	2,70	1,53	–	–
SCPT-15	–	–	–	–	0,40	4,25	0,50	–	–
Secteur de la digue interne									
SCPT-00	0,90	2,18	–	0,85	–	10,40	1,28	–	–
SCPT-09	0,80	2,28	–	–	–	8,85	0,42	–	–
SCPT-18	0,80	1,93	–	0,80	–	16,51	–	–	–
Secteur de la digue médiane									
SCPT-23	1,80	1,15	–	1,80	–	5,40	–	–	–
SCPT-27	2,70	2,00	–	0,18	–	4,18	0,90	–	–
Ailleurs dans l'empreinte intérieure du parc à résidus									
Cellule RFP (entre les digues interne et RFP-2)									
CPT-01	–	–	–	–	–	–	1,23	–	–
CPT-02	–	–	–	1,22	0,17	0,93	2,08	–	–
CPT-04B	–	–	–	–	–	15,00	–	0,78	–
CPT-05	–	–	–	–	–	–	1,05	–	–
CPT-06	–	–	–	–	–	–	0,75	–	–
CPT-10	–	–	–	–	–	–	1,75	–	–
CPT-14	–	–	–	2,00	–	10,85	–	–	–
CPT-19	–	–	–	–	1,10	0,80	0,58	–	–
CPT-21	–	–	–	–	–	–	1,00	–	–
CPT-22	–	–	–	–	–	–	1,65	–	–
CPT-24	–	–	–	–	–	–	0,58	–	–
Cellule RCP									
CPT-11	–	–	–	–	–	–	0,23	–	–
CPT-20	–	–	–	0,70	–	–	0,70	–	–

Tableau 13: Épaisseur en mètres des unités stratigraphiques rencontrées au cours des forages géotechniques, des tranchées et des essais CPT/SCPT

Sondage	Profondeur d'eau à l'endroit du sondage (bassins)	Remblai de surface		Sols naturels de surface					Roc
		Granulats, sols organiques et/ou sédiments	Résidus miniers	Sols organiques	Silt et sable de surface	Sols cohérents	Silt et sable de profondeur	Till	
CPT-26	–	–	–	–	–	–	1,00	–	–
CPT-29	–	–	–	–	–	–	0,70	–	–
Bassin d'oxydation n° 1 existant									
SCPT-28	3,00	1,53	–	2,98	–	9,98	–	–	–
SCPT-30	4,00	1,10	–	3,45	–	11,63	–	–	–
CPT-33	–	1,65	–	–	–	–	–	–	–
SCPT-34	2,80	1,93	–	1,13	–	7,20	–	–	–
Bassin d'oxydation n° 2 existant									
CPT-13	0,80	1,58	–	–	–	–	0,43	–	–
SCPT-17	1,80	1,25	–	1,55	–	15,55	–	–	–
SCPT-25	2,40	2,30	–	0,75	–	12,80	–	–	–
SCPT-35	0,80	1,15	–	–	–	2,35	–	–	–
SCPT-36	0,80	1,03	–	–	–	5,05	–	–	–
Parc à résidus n° 1 existant (en périphérie du site)									
PO-18-08R	–	0,13	8,35	1,12	–	1,88	–	0,92	5,20
Parc à résidus n° 2 existant									
TE-18-04	–	0,85	4,15	–	–	–	–	–	–
TE-18-05	–	0,35	4,65	–	–	–	–	–	–
TE-18-06	–	1,20	3,80	–	–	–	–	–	–
TE-18-07	–	1,05	3,95	–	–	–	–	–	–
TE-18-08	–	2,00	3,00	–	–	–	–	–	–
TE-18-09	–	1,50	3,50	–	–	–	–	–	–
PO-18-05R [1]	–	s.o.	s.o.	0,10	–	–	–	s.o.	11,89
PO-18-05S	–	1,52	13,11	0,10	–	–	–	4,57	
PO-18-06R	–	3,05	18,70	1,41	–	7,73	–	2,97	6,53
PO-18-07R	–	0,76	22,10	0,10	–	6,89	–	–	5,23
SCPT-31	–	–	18,10	2,10	–	5,10	–	–	–
SCPT-32B	–	2,38	6,59	–	–	–	–	–	–
SCPT-32C	–	2,60	7,95	–	–	–	–	–	–
SCPT-32E	–	3,05	18,70	1,41	–	6,72	–	–	–
SCPT-39	–	–	17,53	1,65	–	3,30	–	–	–
Bassin des boues existant									
SCPT-37	–	0,70	–	0,60	–	–	1,95	–	–
SCPT-38	0,70	1,23	–	0,60	–	4,93	–	–	–
Bassin de polissage existant									
CPT-40	–	–	–	–	–	–	1,28	–	–
CPT-41	Quantité de données insuffisante pour interpréter la stratigraphie								
CPT-43	Quantité de données insuffisante pour interpréter la stratigraphie								
CPT-43B	Quantité de données insuffisante pour interpréter la stratigraphie								

[1] Un seul échantillon de sol a été récupéré dans ce forage.

Annexe F-2 - Mars 2022
Rev0



LÉGENDE

- RUISSEAU
- EMPREINTE DE DÉPOSITION - ÉTAPE 5
- PUITS D'OBSERVATION (AUTOMNE 2018 ET HIVER 2019)
- CPT (HIVER ET ÉTÉ 2019)
- TRANCHÉE D'EXPLORATION (AUTOMNE 2018)
- PUITS D'OBSERVATION/FORAGE (INVESTIGATIONS ANTÉRIEURES)
- LAC
- BASSIN
- EMPREINTE PRÉLIMINAIRE DES DIGUES PROJETÉES - ÉTAPE 5

NOTE(S)

- GRID : NAD-83 UTM ZONE 17

RÉFÉRENCES

- PHOTO AÉRIENNES (REÇU DE FALCO, 2016 ET 2017)

0 200 400
1:6 000 MÈTRES

CLIENT

RESSOURCES FALCO

PROJET

TRAVAUX D'INVESTIGATION DE 2018 ET 2019 RÉALISÉS AU SITE DES IGRM

TITRE

LOCALISATION DES SONDAGES, TRANCHÉES ET ESSAIS CPT/SCPT EFFECTUÉS EN 2018 ET 2019

CONSULTANT

GOLDER

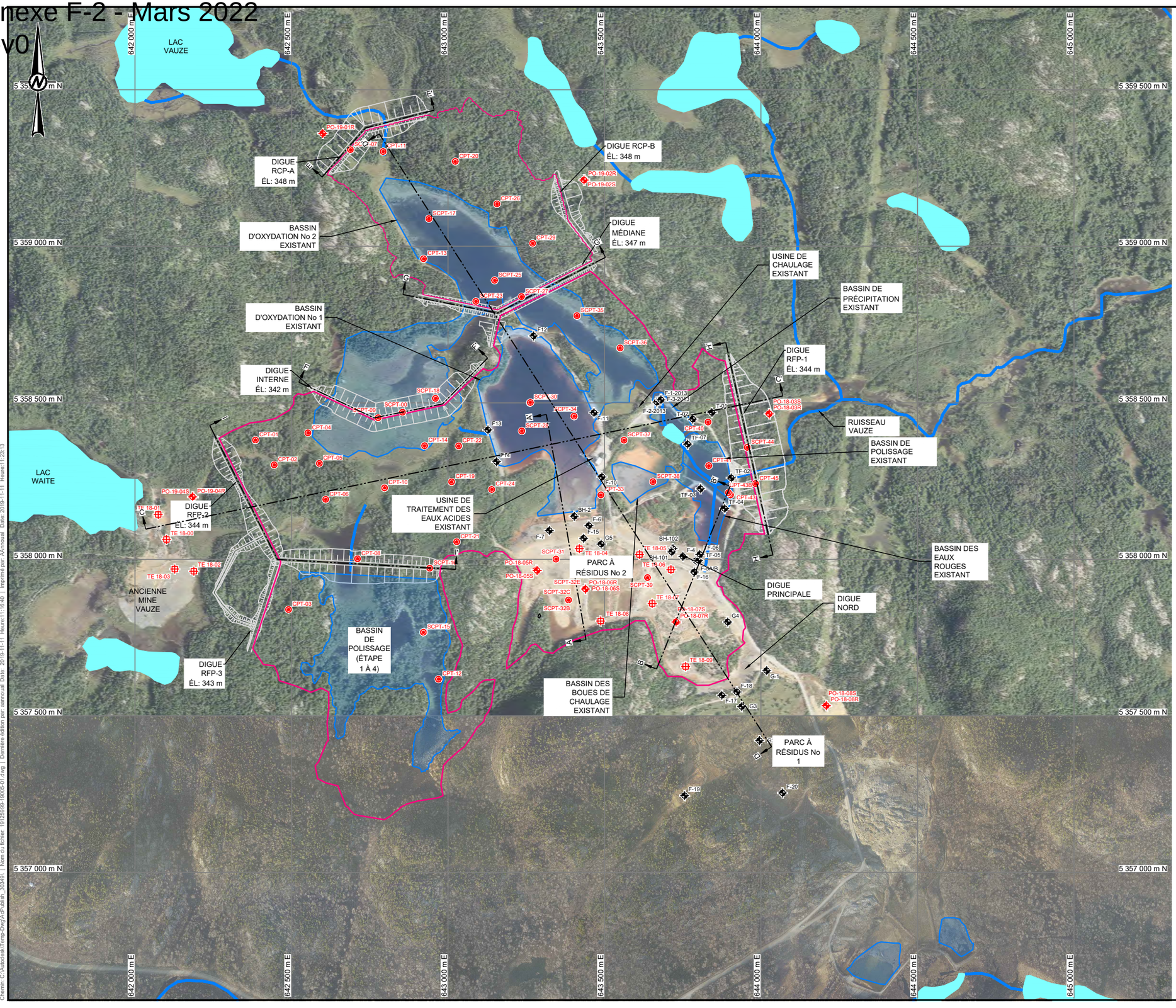
AAAA-MM-JJ	2019-11-11
DESSINÉ	A. Annoual
PROJETÉ	J. Giroux
RÉVISÉ	Y. Boulianne
APPROUVÉ	Y. Boulianne

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
19125999	19005	0	1

SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉE: ANSI D

Chemin: C:\Autodesk\Temp-Dwg\AcPublish_30340\ | Nom du fichier: 19125999-19005-01.dwg | Dernière édition par: aannoual Date: 2019-11-11 Heure:11:22:53 | Imprimé par: AAnnoual Date: 2019-11-11 Heure:11:16:40

Annexe F-2 - Mars 2022
Rev0



LÉGENDE

- RUISSEAU
- EMPREINTE DE DÉPOSITION - ÉTAPE 5
- PUITS D'OBSERVATION (AUTOMNE 2018 ET HIVER 2019)
- CPT (HIVER ET ÉTÉ 2019)
- TRANCHÉE D'EXPLORATION (AUTOMNE 2018)
- PUITS D'OBSERVATION/FORAGE (INVESTIGATIONS ANTÉRIEURES)
- LAC
- BASSIN
- EMPREINTE PRÉLIMINAIRE DES DIGUES PROJETÉES - ÉTAPE 5

NOTE(S)

- GRID : NAD-83 UTM ZONE 17

RÉFÉRENCES

- PHOTO AÉRIENNES (REÇU DE FALCO, 2016 ET 2017)

0 200 400
1:6 000 MÈTRES

CLIENT
RESSOURCES FALCO

PROJET
TRAVAUX D'INVESTIGATION DE 2018 ET 2019 RÉALISÉS AU SITE DES IGRM

TITRE
EMPLACEMENT DES COUPES STRATIGRAPHIQUES

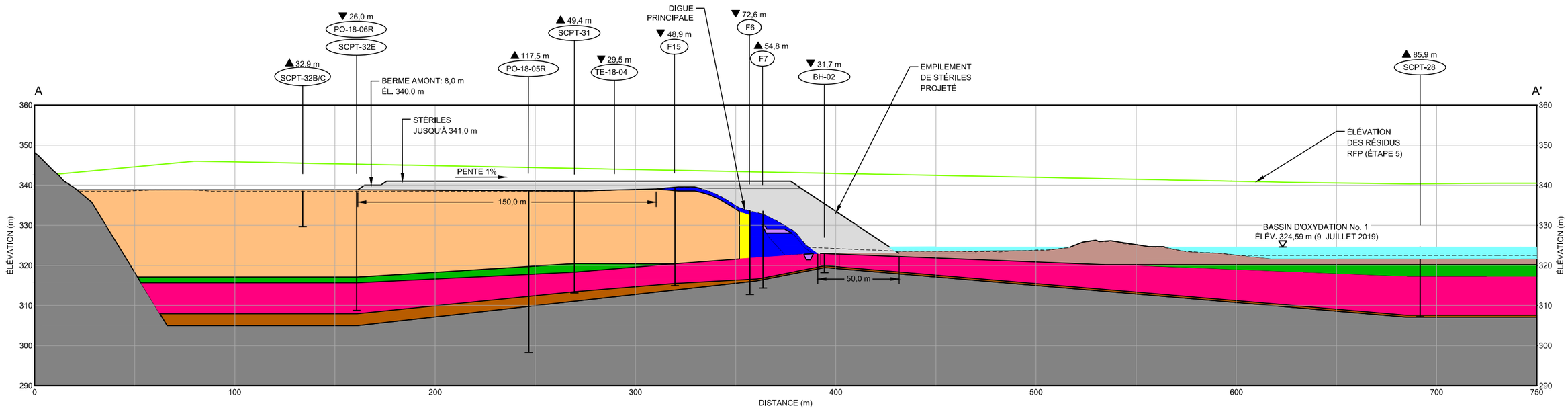
CONSULTANT
GOLDER

AAAA-MM-JJ	2019-11-11
DESSINÉ	A. Annoual
PROJETÉ	J. Giroux
RÉVISÉ	Y. Boulianne
APPROUVÉ	Y. Boulianne

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
19125999	19005	0	2

SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉ: ANSI D

Chemin: C:\Autodesk\Temp-Dwg\AcPublish_30340\ | Nom du fichier: 19125999-19005-01.dwg | Dernière édition par: aannoual Date: 2019-11-11 Heure:11:23:13 | Imprimé par: AAnnoual Date: 2019-11-11 Heure:11:16:40



ÉCHELLE HOR. 1:1000 m
ÉCHELLE VERT. 1:500 m

A/2 COUPE A-A' - DIGUE PRINCIPALE OUEST

NOTES

FIN DES SONDAGES CPT/SCPT SUR TILL OU ROC PROBABLE (À L'EXCEPTION DES SCPT-32B/C)

LÉGENDE

PROFIL TOPOGRAPHIQUE (LIDAR 2016)

STRATIGRAPHIE

RÉSIDUS MINIERS	SÉDIMENTS
STÉRILES MINIERS - NORBEC	SOLS ORGANIQUES
STÉRILES MINIERS - HORNE 5	SOLS COHÉRENTS
SABLE (FILTRE DIGUE)	TILL
ARGILE SILTEUSE (NOYAU DIGUE)	ROC

0 50 100
1:1 000 MÈTRES

CLIENT
RESSOURCES FALCO

PROJET
TRAVAUX D'INVESTIGATION DE 2018 ET 2019 RÉALISÉS AU SITE DES IGRM

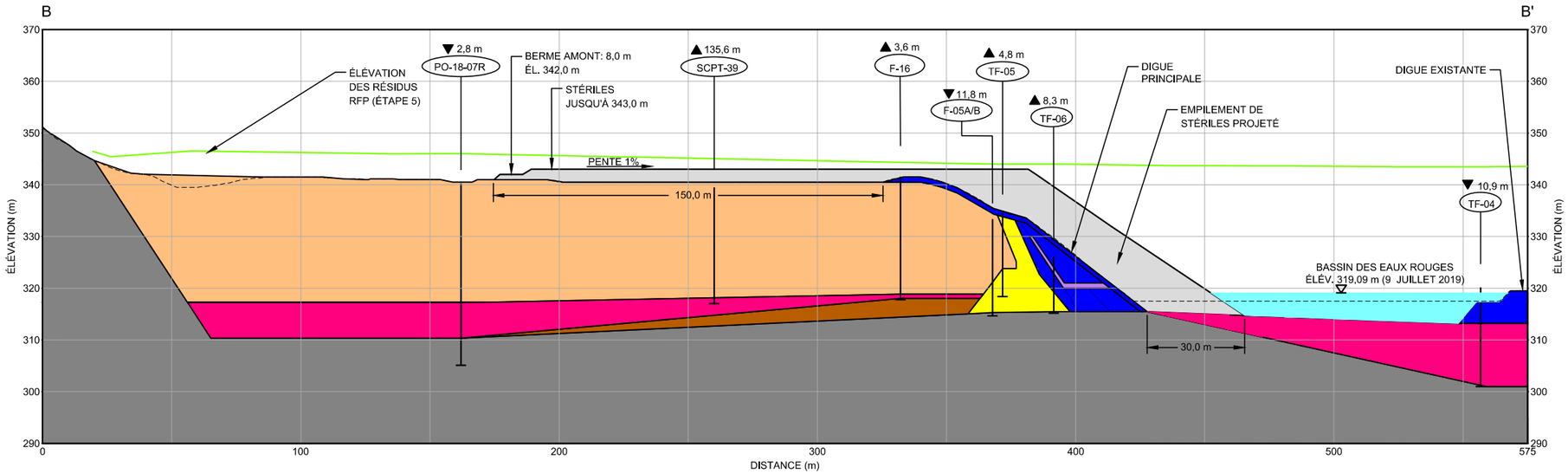
TITRE
COUPE A-A' - DIGUE PRINCIPALE OUEST

CONSULTANT
GOLDER

AAAA-MM-JJ	2019-11-11
DESSINÉ	A. Annoual
PROJETÉ	J. Giroux
RÉVISÉ	Y. Boulianne
APPROUVÉ	Y. Boulianne

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
19125999	19005	0	3

Chemin: C:\Autodesk\Temp-Dwg\A4cPublish_30349\ | Nom du fichier: 19125999-19005-01.dwg | Dernière édition par: aannoual Date: 2019-11-11 Heure:11:16:40 | Imprimé par: AAnnoual Date: 2019-11-11 Heure:11:23:17
SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉE. ANSI D



ÉCHELLE HOR. 1:1000 m
ÉCHELLE VERT. 1:500 m

B 2 COUPE B-B' - DIGUE PRINCIPALE EST

NOTES

FIN DES SONDAGES CPT/SCPT SUR TILL OU ROC PROBABLE (À L'EXCEPTION DES SCPT-32B/C)

LÉGENDE

PROFIL TOPOGRAPHIQUE (LIDAR 2016)

STRATIGRAPHIE

RÉSIDUS MINIERS	SÉDIMENTS
STÉRILES MINIERS - NORBEC	SOLS ORGANIQUES
STÉRILES MINIERS - HORNE 5	SOLS COHÉRENTS
SABLE (FILTRE DIGUE)	TILL
ARGILE SILTEUSE (NOYAU DIGUE)	ROC

0 20 40
1:500 MÈTRES

0 50 100
1:1 000 MÈTRES

CLIENT
RESSOURCES FALCO

PROJET
TRAVAUX D'INVESTIGATION DE 2018 ET 2019 RÉALISÉS AU SITE DES IGRM

TITRE
COUPE B-B' - DIGUE PRINCIPALE EST

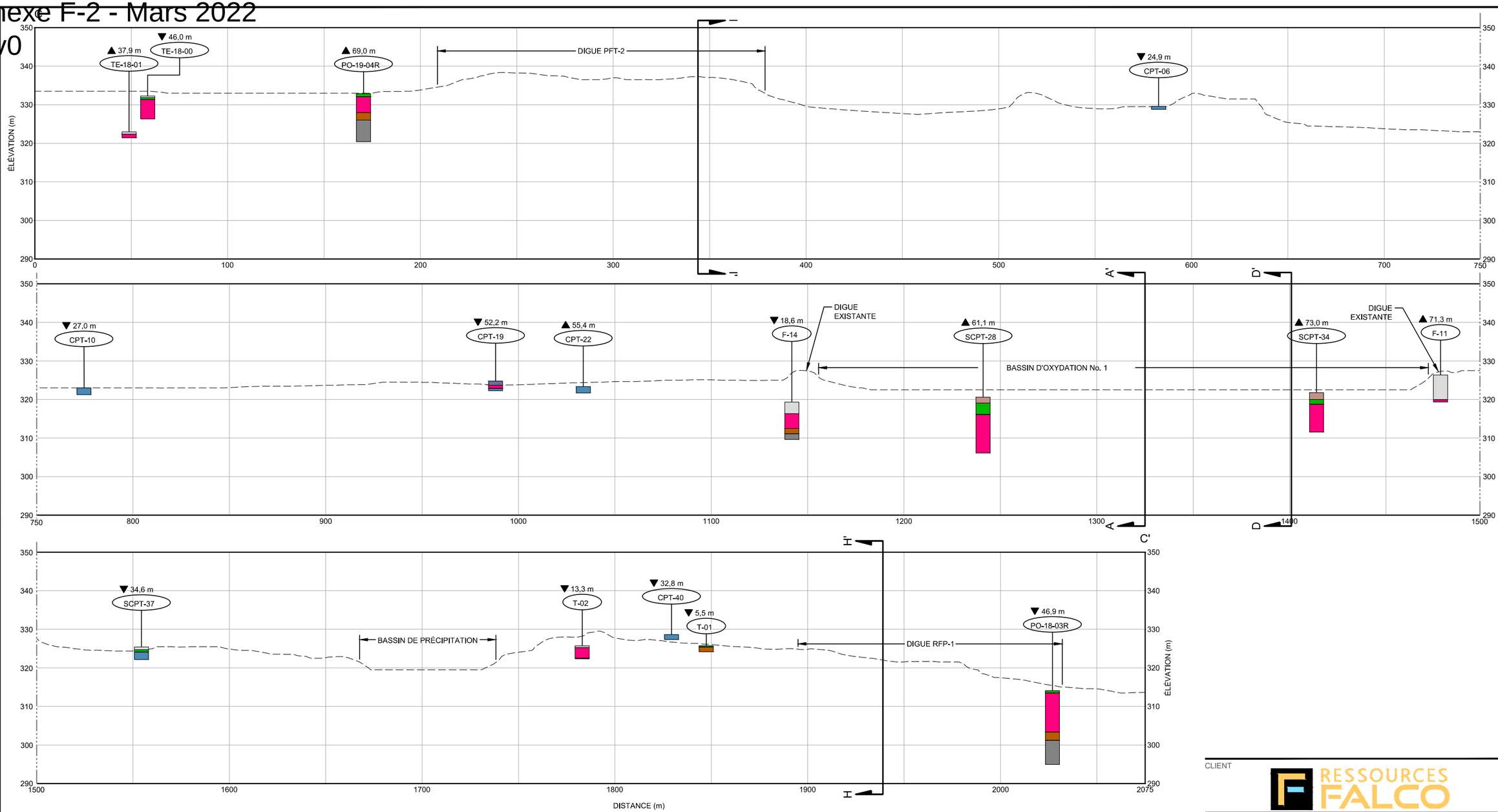
CONSULTANT
GOLDER

AAAA-MM-JJ	2019-11-11
DESSINÉ	A. Annoual
PROJETÉ	J. Giroux
RÉVISÉ	Y. Boulianne
APPROUVÉ	Y. Boulianne

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
19125999	19005	0	4

Chemin: C:\Autodesk\Temp-Dwg\Ac\Publish_30349\ | Nom du fichier: 19125999-19005-01.dwg | Dernière édition par: aannoual Date: 2019-11-11 Heure:11:16:40 | Imprimé par: AAnnoual Date: 2019-11-11 Heure:11:23:21
SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉE. ANSI D

Annexe F-2 - Mars 2022
Rev0



COUPE C-C' - PROFIL STRATIGRAPHIQUE DE LA FONDATION DANS L'AXE O-E DU SITE DES IGRM

ÉCHELLE HOR. 1:1000 m
ÉCHELLE VERT. 1:500 m
C
2

NOTE
FIN DES FORAGES CPT/SCPT SUR TILL OU ROC PROBABLE

LÉGENDE
PROFIL TOPOGRAPHIQUE (LIDAR 2016)

STRATIGRAPHIE

	REMBLAI		SILT
	SÉDIMENTS		SILT ET SABLE
	SOLS ORGANIQUES		TILL
	SOLS COHÉRENTS		ROC

0 20 40
1:500 MÈTRES
0 50 100
1:1 000 MÈTRES

CLIENT
RESSOURCES FALCO

PROJET
TRAVAUX D'INVESTIGATION DE 2018 ET 2019 RÉALISÉS AU SITE DES IGRM

TITRE
COUPE C-C' - PROFIL STRATIGRAPHIQUE DE LA FONDATION DANS L'AXE O-E DU SITE DES IGRM PROJETÉ

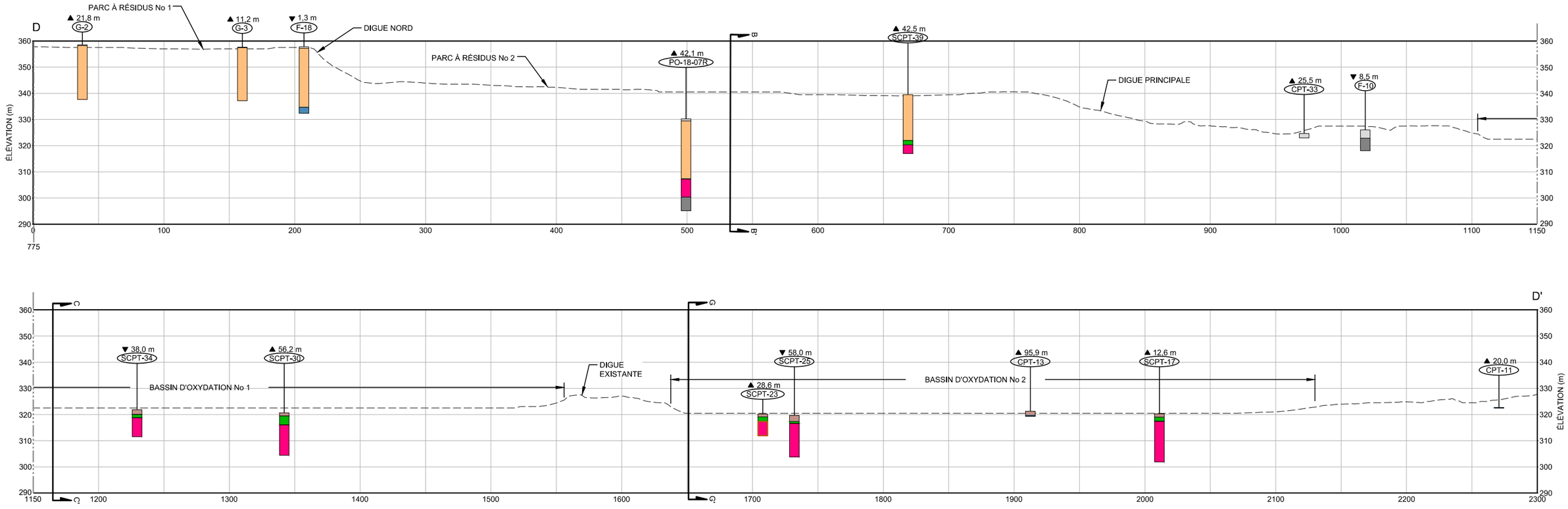
CONSULTANT
GOLDER

AAAA-MM-JJ	2019-11-11
DESSINÉ	A. Annoual
PROJETÉ	J. Giroux
RÉVISÉ	Y. Boulianne
APPROUVÉ	Y. Boulianne

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
19125999	19005	0	5

Chemin: C:\Autodesk\Temp-Dwg\AcPublish_30349\ | Nom du fichier: 19125999-19005-01.dwg | Dernière édition par: aannoual Date: 2019-11-11 Heure:11:16:40 | Imprimé par: AAnnoual Date: 2019-11-11 Heure:11:23:30

SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉ: ANSI D



COUPE D-D' - PROFIL STRATIGRAPHIQUE DE LA FONDATION DANS L'AXE NO-SE DU SITE DES IGRM

ÉCHELLE HOR. 1:1000 m
ÉCHELLE VERT. 1:500 m
D
2

NOTE
FIN DES FORAGES CPT/SCPT SUR TILL OU ROC PROBABLE

LÉGENDE

PROFIL TOPOGRAPHIQUE (LIDAR 2016)

STRATIGRAPHIE

- REMBLAI
- RÉSIDUS
- SÉDIMENTS
- SOLS ORGANIQUES
- SOLS COHÉRENTS
- SILT
- SILT ET SABLE
- TILL
- ROC

0 25 50
1:750 MÈTRES

0 50 100
1:1 500 MÈTRES

CLIENT
RESSOURCES FALCO

PROJET
TRAVAUX D'INVESTIGATION DE 2018 ET 2019 RÉALISÉS AU SITE DES IGRM

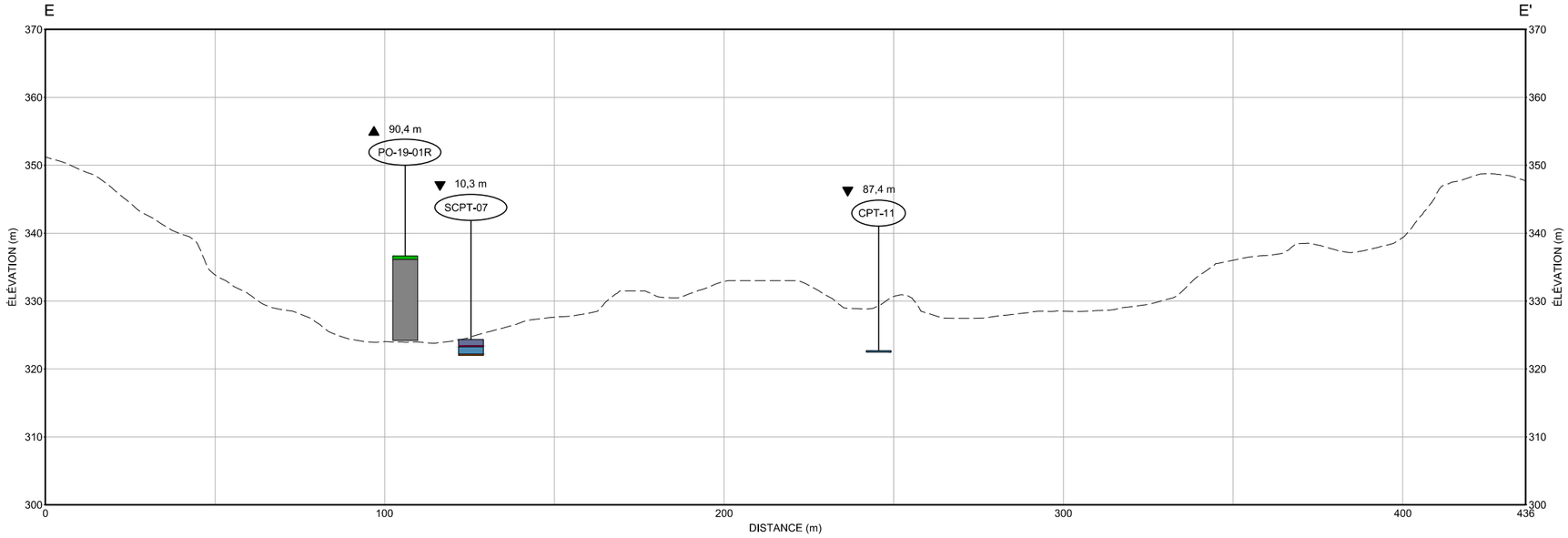
TITRE
COUPE D-D' - PROFIL STRATIGRAPHIQUE DE LA FONDATION DANS L'AXE NO-SE DU SITE DES IGRM PROJETÉ

CONSULTANT
GOLDER

AAAA-MM-JJ	2019-11-11
DESSINÉ	A. Annoual
PROJETÉ	J. Giroux
RÉVISÉ	Y. Boulianne
APPROUVÉ	Y. Boulianne

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
19125999	19005	0	6

Chemin: C:\Autodesk\Temp-Dwg\AcPublish_30340\ | Nom du fichier: 19125999-19005-01.dwg | Dernière édition par: aannoual Date: 2019-11-11 Heure:11:16:40 | Imprimé par: AAnnoual Date: 2019-11-11 Heure:11:23:38
SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉ: ANSI D



ÉCHELLE HOR. 1:800 m
ÉCHELLE VERT. 1:400 m

E
2

COUPE E-E' - PROFIL STRATIGRAPHIQUE DE LA FONDATION DE LA DIGUE RPCA

NOTE
FIN DES FORAGES CPT/SCPT SUR TILL OU ROC PROBABLE

LÉGENDE

PROFIL TOPOGRAPHIQUE (LIDAR 2016)

STRATIGRAPHIE

- SOLS ORGANIQUES
- SOLS COHÉRENTS
- SILT
- SILT ET SABLE
- TILL
- ROC

0 25 50
1:750 MÈTRES

0 40 80
1:800 MÈTRES

CLIENT
RESSOURCES FALCO

PROJET
TRAVAUX D'INVESTIGATION DE 2018 ET 2019 RÉALISÉS AU SITE DES IGRM

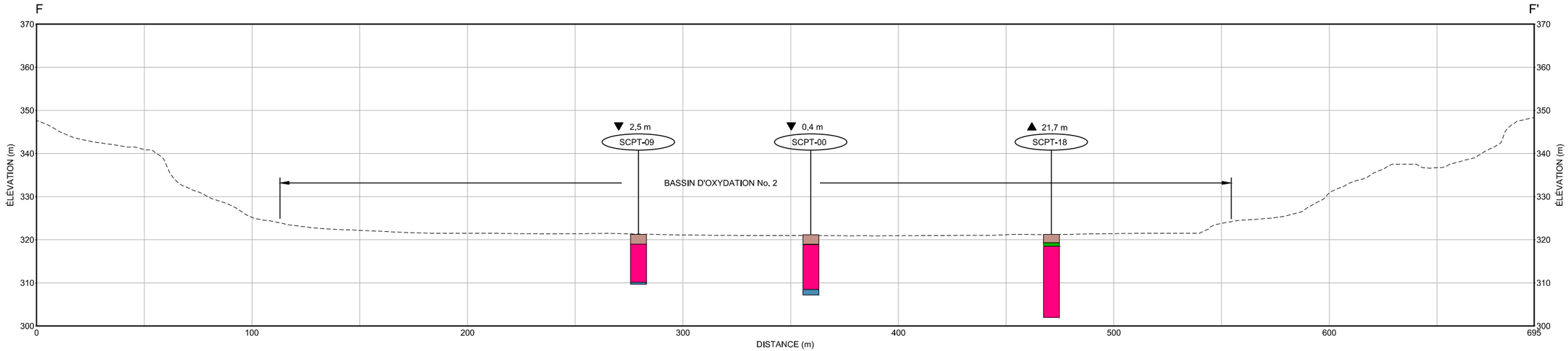
TITRE
COUPE E-E' - PROFIL STRATIGRAPHIQUE DE LA FONDATION DE LA DIGUE RCP-A

CONSULTANT
GOLDER

AAAA-MM-JJ	2019-11-11
DESSINÉ	A. Annoual
PROJETÉ	J. Giroux
RÉVISÉ	Y. Boulianne
APPROUVÉ	Y. Boulianne

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
19125999	19005	0	7

Chemin: C:\Autodesk\Temp-Dwg\Act-Publish_30349\ | Nom du fichier: 19125999-19005-01.dwg | Dernière édition par: aannoual Date: 2019-11-11 Heure:11:16:40 | Imprimé par: AAnnoual Date: 2019-11-11 Heure:11:23:42
SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉE. ANSI D



ÉCHELLE HOR. 1:1000 m
ÉCHELLE VERT. 1:500 m

F
2

COUPE F-F' - PROFIL STRATIGRAPHIQUE DE LA FONDATION DE LA DIGUE INTERNE

NOTE
FIN DES FORAGES CPT/SCPT SUR TILL OU ROC PROBABLE

LÉGENDE

PROFIL TOPOGRAPHIQUE (LIDAR 2016)

STRATIGRAPHIE

- SÉDIMENTS
- SOLS ORGANIQUES
- SOLS COHÉRENTS
- SILT ET SABLE

0 20 40
1:500 MÈTRES

0 50 100
1:1 000 MÈTRES

CLIENT
RESSOURCES FALCO

PROJET
TRAVAUX D'INVESTIGATION DE 2018 ET 2019 RÉALISÉS AU SITE DES IGRM

TITRE
VUE EN COUPE - COUPE F-F' - PROFIL STRATIGRAPHIQUE DE LA FONDATION DE LA DIGUE INTERNE

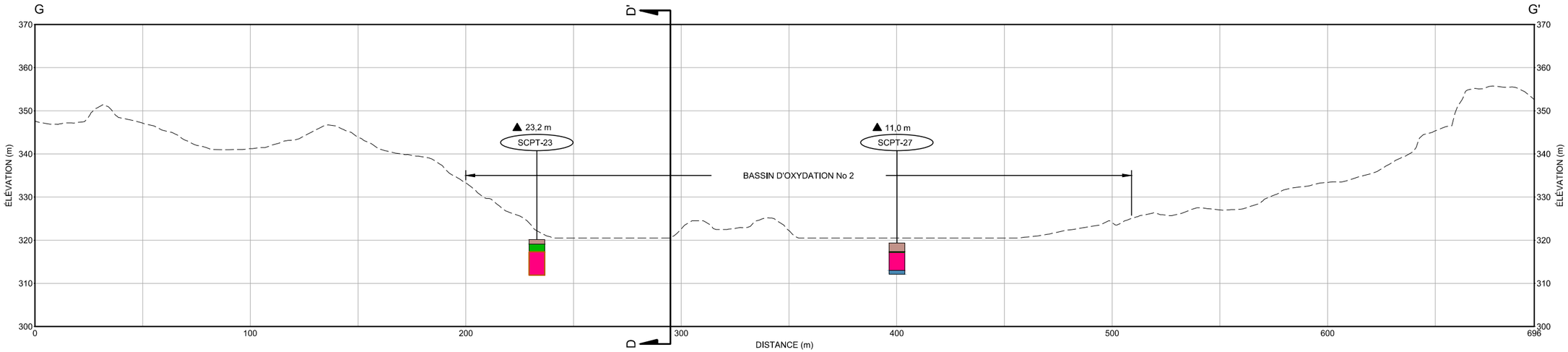
CONSULTANT
GOLDER

AAAA-MM-JJ	2019-11-11
DESSINÉ	A. Annoual
PROJETÉ	J. Giroux
RÉVISÉ	Y. Boulianne
APPROUVÉ	Y. Boulianne

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
19125999	19005	0	8

SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉ. ANSI D

Chemin: C:\Autodesk\Temp-Dwg\AcPublish_30340\ | Nom du fichier: 19125999-19005-01.dwg | Dernière édition par: aannoual Date: 2019-11-11 Heure:11:16:40 | Imprimé par: AAnnoual Date: 2019-11-11 Heure:11:23:46



ÉCHELLE HOR. 1:1000 m
ÉCHELLE VERT. 1:500 m

G 2 COUPE G-G' - PROFIL STRATIGRAPHIQUE DE LA FONDATION DE LA DIGUE MÉDIANE

NOTE
FIN DES FORAGES CPT/SCPT SUR TILL OU ROC PROBABLE

LÉGENDE

— — — — · PROFIL TOPOGRAPHIQUE (LIDAR 2016)

STRATIGRAPHIE

- SOLS ORGANIQUES
- SOLS COHÉRENTS
- SILT ET SABLE

0 20 40
1:500 MÈTRES

0 50 100
1:1 000 MÈTRES

CLIENT
RESSOURCES FALCO

PROJET
TRAVAUX D'INVESTIGATION DE 2018 ET 2019 RÉALISÉS AU SITE DES IGRM

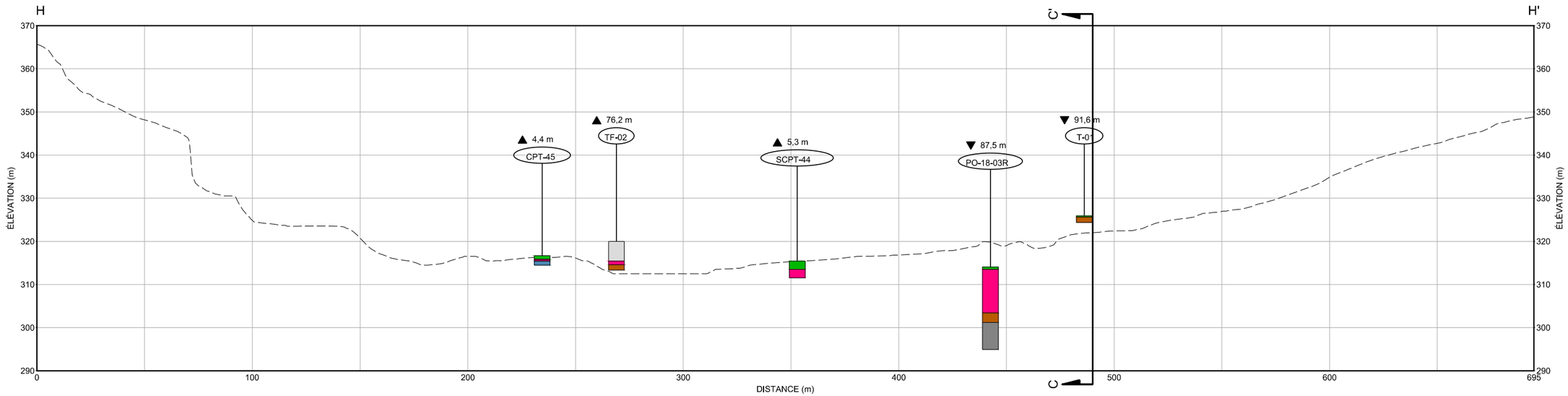
TITRE
COUPE G-G' - PROFIL STRATIGRAPHIQUE DE LA FONDATION DE LA DIGUE MÉDIANE

CONSULTANT
GOLDER

AAAA-MM-JJ	2019-11-11
DESSINÉ	A. Annoual
PROJETÉ	J. Giroux
RÉVISÉ	Y. Boulianne
APPROUVÉ	Y. Boulianne

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
19125999	19005	0	9

Chemin: C:\Autodesk\Temp-Dwg\AcPublish_30340\ | Nom du fichier: 19125999-19005-01.dwg | Dernière édition par: aannoual Date: 2019-11-11 Heure:11:16:40 | Imprimé par: AAnnoual Date: 2019-11-11 Heure:11:23:51
SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉ. ANSI D



ÉCHELLE HOR. 1:1000 m
ÉCHELLE VERT. 1:500 m

H
2

COUPE H-H' - PROFIL STRATIGRAPHIQUE DE LA FONDATION DE LA DIGUE RPF-1

NOTE
FIN DES FORAGES CPT/SCPT SUR TILL OU ROC PROBABLE

LÉGENDE

PROFIL TOPOGRAPHIQUE (LIDAR 2016)

STRATIGRAPHIE

- REMBLAI
- SOLS ORGANIQUES
- SOLS COHÉRENTS
- SILT ET SABLE
- TILL
- ROC

0 20 40
1:500 MÈTRES

0 50 100
1:1 000 MÈTRES

CLIENT
RESSOURCES FALCO

PROJET
TRAVAUX D'INVESTIGATION DE 2018 ET 2019 RÉALISÉS AU SITE DES IGRM

TITRE
COUPE H-H' - PROFIL STRATIGRAPHIQUE DE LA FONDATION DE LA DIGUE RFP-1

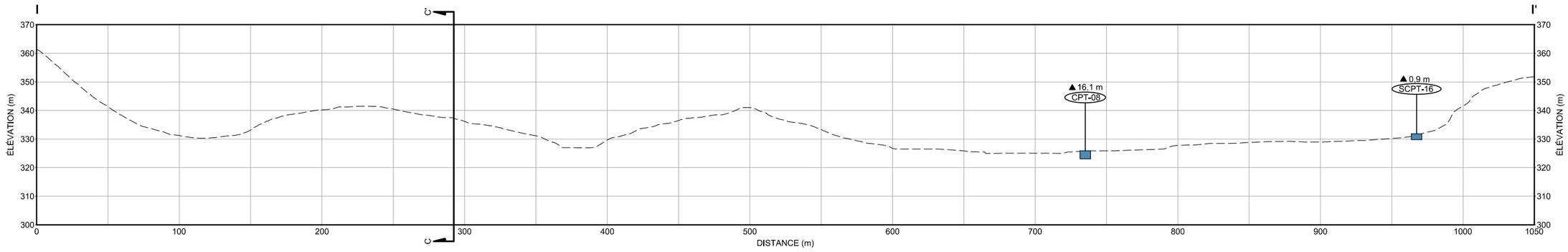
CONSULTANT
GOLDER

AAAA-MM-JJ	2019-11-11
DESSINÉ	A. Annoual
PROJETÉ	J. Giroux
RÉVISÉ	Y. Boulianne
APPROUVÉ	Y. Boulianne

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
19125999	19005	0	10

SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉ. ANSI D

Chemin: C:\Autodesk\Temp-Dwg\AcPublish_30340\ | Nom du fichier: 19125999-19005-01.dwg | Dernière édition par: aannoual Date: 2019-11-11 Heure:11:16:40 | Imprimé par: AAnnoual Date: 2019-11-11 Heure:11:23:55



ÉCHELLE HOR. 1:1000 m
ÉCHELLE VERT. 1:500 m

I 2 COUPE I-I' - PROFIL STRATIGRAPHIQUE DE LA FONDATION DE LA DIGUE RFP-2

NOTE
FIN DES FORAGES CPT/SCPT SUR TILL OU ROC PROBABLE

LÉGENDE

PROFIL TOPOGRAPHIQUE (LIDAR 2016)

STRATIGRAPHIE

SILT ET SABLE

0 25 50
1:750 MÈTRES

0 50 100
1:1 500 MÈTRES

CLIENT
RESSOURCES FALCO

PROJET
TRAVAUX D'INVESTIGATION DE 2018 ET 2019 RÉALISÉS AU SITE IGRM

TITRE
COUPE I-I' - PROFIL STRATIGRAPHIQUE DE LA FONDATION DE LA DIGUE RFP-2

CONSULTANT
GOLDER

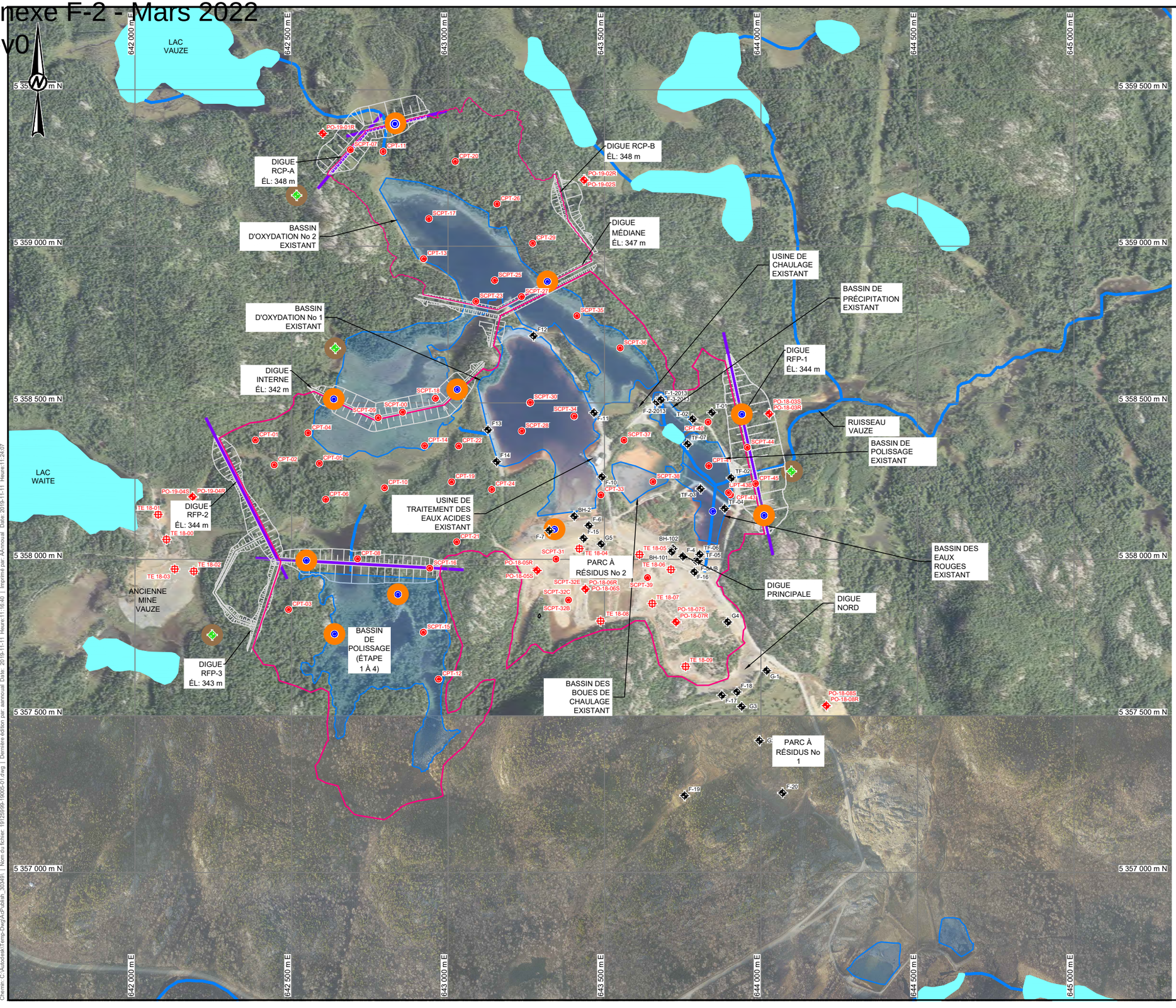
AAAA-MM-JJ	2019-11-11
DESSINÉ	A. Annoual
PROJETÉ	J. Gioux
RÉVISÉ	Y. Boulianne
APPROUVÉ	Y. Boulianne

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
19125999	19005	0	11

SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉ: ANSI D

Chemin: C:\Autodesk\Temp-Dwg\AcPublish_30349\ | Nom du fichier: 19125999-19005-01.dwg | Dernière édition par: aannoual Date: 2019-11-11 Heure:11:16:40 | Imprimé par: AAnnoual Date: 2019-11-11 Heure:11:24:00

Annexe F-2 - Mars 2022
Rev0



LÉGENDE

- RUISSEAU
- EMPREINTE DE DÉPOSITION - ÉTAPE 5
- PUITS D'OBSERVATION (AUTOMNE 2018 ET HIVER 2019)
- CPT (HIVER ET ÉTÉ 2019)
- TRANCHÉE D'EXPLORATION (AUTOMNE 2018)
- PUITS D'OBSERVATION/FORAGE (INVESTIGATIONS ANTÉRIEURES)
- LAC
- BASSIN
- EMPREINTES PRÉLIMINAIRES DES DIGUES PROJETÉES - ÉTAPE 5

PROPOSÉ

- LIGNE GÉOPHYSIQUE PROPOSÉE (RÉSISTIVITÉ)
- FORAGE PROPOSÉ (INVESTIGATION ULTÉRIEURE)
- PUITS D'OBSERVATION PROPOSÉ POUR SUIVI ENVIRONNEMENTAL, ÉTAT DE RÉFÉRENCE ET ÉCHANTILLONNAGE GÉOCHIMIQUE ET GÉOTECHNIQUE (INVESTIGATION ULTÉRIEURE)

NOTE(S)

- GRID : NAD-83 UTM ZONE 17
- DES TRANCHÉES POURRAIENT ÊTRE AJOUTÉES EN FONCTION DES BESOINS GÉOCHIMIQUES, GÉOTECHNIQUES ET HYDROGÉOLOGIQUES
- LES EMPLACEMENTS DES SONDAGES SONT PRÉLIMINAIRES

RÉFÉRENCES

- PHOTO AÉRIENNES (REÇU DE FALCO, 2016 ET 2017)

0 200 400
1:6 000 MÈTRES

CLIENT
RESSOURCES FALCO

PROJET
TRAVAUX D'INVESTIGATION DE 2018 ET 2019 RÉALISÉS AU SITE DES IGRM

TITRE
LOCALISATION DES TRAVAUX D'INVESTIGATION PROPROSÉS POUR 2019-2020

CONSULTANT
GOLDER

AAAA-MM-JJ	2019-11-11
DESSINÉ	A. Annoual
PROJETÉ	J. Giroux
RÉVISÉ	Y. Boulianne
APPROUVÉ	Y. Boulianne

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
19125999	19005	0	12

SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉ: ANSI D

Chemin: C:\Autodesk\Temp-Dwg\A-Publish_30340\ | Nom du fichier: 19125999-19005-01.dwg | Dernière édition par: aannoual Date: 2019-11-11 Heure:11:16:40 | Imprimé par: AAnnoual Date: 2019-11-11 Heure:11:24:07

ANNEXE A

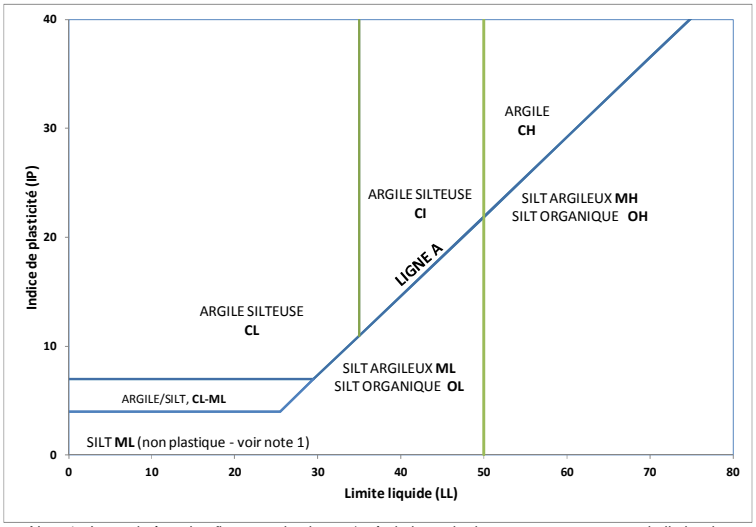
Journaux de forage et de tranchées d’exploration

MÉTHODE DE CLASSIFICATION DES SOLS

Organique ou Inorganique	Groupe de sol	Type de Sol		Granulométrie ou plasticité	$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}}$	$Cc = \frac{D_{30}^2}{D_{10} x D_{60}}$	Contenu organique	Symbole du groupe SUCS	Nom du groupe
INORGANIQUE (Contenu organique <30% en masse)	SOLS À GRAINS GROSSIERS (>50% en masse est plus gros que 0,075 mm)	GRAVIERS (> 50 % en masse des grains grossiers plus gros que 4,75 mm)	Graviers contenant < 12 % de fines (masse)	Mal étalé	<4	≤1 ou ≥3	<30%	GP	GRAVIER
				Bien étalé	≥4	1 à 3		GW	GRAVIER
			Graviers contenant > 12 % de fines (masse)	En-dessous de la ligne A	n/a			GM	GRAVIER SILTEUX
				Au-dessus de la ligne A	n/a			GC	GRAVIER ARGILEUX
		SABLES (> 50 % en masse des grains grossiers plus petits que 4,75 mm)	Sables contenant< 12 % de fines (en masse)	Mal étalé	<6	≤1 ou ≥3		SP	SABLE
				Bien étalé	≥6	1 à 3		SW	SABLE
			Sables contenant > 12 % de fines (en masse)	En-dessous de la ligne A	n/a			SM	SABLE SILTEUX
				Au-dessus de la ligne A	n/a			SC	SABLE ARGILEUX

Organique ou inorganique	Groupe de sol	Type de sol	Essai de laboratoire	Indicateurs de terrain				Contenu organique	Symbole du groupe SUCS	Nom du groupe
				Dilatance	Résistance à sec	Diamètre du cylindre	Résistance (cylindre =3 mm)			
INORGANIQUE (Teneur en matière organique < 30 % en masse)	SOLS À GRAINS FINS (dont > 50 % en masse est composé de grains plus petits que 0,075 mm)	SILTS (En-dessous de la ligne A)	Limite de liquidité< 50	Rapide	Aucune	> 6 mm	s/o (impossible de rouler un cylindre=3 mm)	< 5 %	ML	SILT
				Lente	Aucune à faible	3 mm à 6 mm	Absence à faible	< 5 %	ML	SILT ARGILEUX
				Lente à très lente	Faible à moyenne	3 mm à 6 mm	Faible	5 % à 30 %	OL	SILT ORGANIQUE
			Limite de liquidité > 50	Lente à très lente	Faible à moyenne	3 mm à 6 mm	Faible à moyenne	< 5 %	MH	SILT ARGILEUX
				Aucune	Moyenne à élevée	1 mm à 3 mm	Moyenne à élevée	5 % à 30 %	OH	SILT ORGANIQUE
		ARGILES (Au-dessus de la ligne A)	Limite de liquidité < 35	Aucune	Faible à moyenne	~ 3 mm	Faible à moyenne	0 % à 30 %	CL	ARGILE SILTEUSE
			Limite de liquidité : 35 à 50	Aucune	Moyenne à élevée	1 mm à 3 mm	Moyenne		CI	ARGILE SILTEUSE
			Limite de liquidité > 50	Aucune	Élevée	<1 mm	Élevée		CH	ARGILE
SOLS À FORTE COMPOSANTE ORGANIQUE (Contenu en matières organiques > 30 % en masse)		Mélanges de tourbe et de sols minéraux						30 % à 75 %	PT	TOURBE SILTEUSE ou SABLEUSE
		Prédominance de tourbe; peut contenir un peu de sol minéral, tourbe fibreuse ou amorphe						75 % à 100 %		TOURBE

ABAQUE DE PLASTICITÉ



Note 1 : Les sols à grains fins non plastiques (c.-à-d., les sols dont on ne peut mesurer la limite de plasticité LP) sont appelés SILT.

Symbole composé — Un symbole composé est formé de deux symboles séparés par un trait d'union (p.ex. GP-GM, SW-SC, CL-ML). Ce type de symbole est employé lorsque le sol contient entre 5 et 12 % de particules fines (c.-à-d., se situant entre le sable « propre » et « sale ») ou lorsque les valeurs de la limite de liquidité et de l'indice de plasticité se situent dans la région dédiée au CL-ML dans le graphique de plasticité.

Symbole de limite — Un symbole de limite est formé de deux symboles séparés par une barre oblique (p.ex. CL/CI, GM/SM, CL/ML). Il convient d'utiliser ce symbole lorsque le sol a été identifié comme ayant des propriétés qui se situent dans la transition entre des matériaux similaires.

Note : Toutes les proportions sont exprimées sous forme de masse.

SYMBOLES ET TERMES UTILISÉS SUR LES JOURNAUX DE FORAGE ET RAPPORTS DE TRANCHÉE EXPLORATOIRE

CLASSES GRANULOMÉTRIQUES

Classes	Sous-classes	Millimètres	Pouces (tamis standard US)
BLOC	-	>300	>12
CAILLOU	-	75 à 300	3 à 12
GRAVIER	grossier fin	19 à 75 4,75 à 19	0,75 à 3 (4) à 0,75
SABLE	grossier moyen fin	2,0 à 4,75 0,425 à 2,0 0,075 à 0,425	(10) à (4) (40) à (10) (200) à (40)
SILT/ARGILE	classé selon la plasticité	<0,075	< (200)

QUALIFICATIFS DES COMPOSANTES SECONDAIRES ET MINEURES

Pourcentage en masse	Qualificatif
≤ 5	trace
5 à 12	un peu de
12 à 35	Nom de sol primaire avec l'adjectif "graveleux, sableux, SILTEUX ou ARGILEUX"
>35	'et' est utilisé pour combiner les composantes majeures (*i.e.,* SABLE et GRAVIER, SABLE et ARGILE)

RÉSISTANCE À LA PÉNÉTRATION

Résistance à la pénétration standard, N:
Le nombre de coups d'un marteau de 63,5 kg, tombant d'une hauteur de 760 mm, nécessaire pour enfoncer un échantillonneur de 50 mm de diamètre sur une longueur de 300 mm.

PTI: Échantillonneur avancé par le poids de l'échantillonneur et des tiges
MAN: Échantillonneur avancé par pression manuelle
PM: Échantillonneur avancé par le poids statique du marteau
PH: Échantillonneur avancé par pression hydraulique

Essai au piézocône (CPT)
Un pénétromètre à pointe conique de 60° et de 10 cm^2 de surface, poussé dans le sol à une vitesse de 2 cm/s. Des capteurs électroniques mesurent la résistance en pointe (q_t), la pression interstitielle (u) et la friction latérale à des intervalles de pénétration de 25 mm.

Résistance à la pénétration au cône dynamique, N_d:
Le nombre de coups d'un marteau de 63,5 kg, tombant d'une hauteur de 760 mm, nécessaire pour enfoncer sans tubage et sur une longueur de 300 mm un cône de 60°et de 50 mm de diamètre, attaché à des tiges de forage de calibre "A".

TYPES D'ÉCHANTILLON

EB	Échantillon en bloc
ED	Échantillon délavé
EF	Échantillon de fragments
EP	Échantillonneur à piston
ET	Échantillon à la tarière
CF	Cuillère fendue
CR	Carotte de roc
CS	Carotte de sol (Géoprobe)
TS	Tube Shelby

ANALYSES

w	Teneur en eau
LP	Limite plastique
LL	Limite liquide
C	Consolidation oedométrique
AC	Analyse chimique (se référer au texte)
D_R	Densité relative des grains solides
M	Granulométrie par tamisage mécanique
MH	Granulométrie combinée par tamisage et à l'aide d'un hydromètre (H)
MO	Teneur en matière organique
SO_4	Concentration en sulfates solubles
γ	Poids volumique

SIGNES VISUELS DE CONTAMINATION

A	Absent
F	Faible
M	Modéré
P	Prononcé

Si une odeur a été consignée pour les échantillons, il s'agit de celle qui a été perçue de façon fortuite au cours des travaux. Les échantillons de sol n'ont pas été sentis de façon délibérée.

SOLS PULVÉRULENTS (DÉPOURVUS DE COHÉSION)

Compacité

Terme	'N' (coups/0,3m) [1] [2]
Très lâche	0 à 4
Lâche	4 à 10
Compact	10 à 30
Dense	30 à 50
Très Dense	>50

1. Valeurs 'N' conformes à la norme ASTM D 1586 mais non corrigées pour les effets de la contrainte verticale ou le transfert d'énergie.
2. La définition des descriptions de compacité est basée sur les intervalles de valeurs 'N' établies par Terzaghi et Peck (1967) et correspond à des valeurs moyennes typiques N_{60}.

Condition d'humidité au chantier

Terme	Description
Sec	Le sol s'écoule librement entre les doigts.
Humide	Le sol est plus foncé qu'à l'état sec et peut sembler frais au toucher.
Saturé	Semblable à humide, mais avec présence d'eau libre lorsque manipulé.

SOLS COHÉRENTS

Consistence

Terme	Résistance au cisaillement non drainé (kPa)	'N' (coups/0,3m)
Très mou	<12	0 à 2
Mou	12 à 25	2 à 4
Ferme	25 à 50	4 à 8
Raide	50 à 100	8 à 15
Très raide	100 à 200	15 à 30
Dur	>200	>30

1. Valeurs 'N' conformes à la norme ASTM D 1586 mais non corrigées pour les effets de la contrainte verticale ou le transfert d'énergie.

Teneur en eau

Terme	Description
w < LP	Le matériau est estimé être plus sec que sa limite plastique.
w ~ LP	Le matériau est estimé être près de sa limite plastique.
w > LP	Le matériau est estimé être plus humide que sa limite plastique.

TERMINOLOGIE RELIÉE À LA DESCRIPTION GÉOTECHNIQUE DU ROC ET DE SA LITHOLOGIE

ÉTAT D'ALTÉRATION

Frais (W1): aucun signe visible d'altération

Légèrement altéré (W2): altération pénétrante se développant à la surface des discontinuités ouvertes avec seulement une faible altération du roc même.

Modérément altéré (W3): l'altération s'étend dans la masse du roc mais celui-ci est n'est pas friable.

Fortement altéré (W4): l'altération s'étend dans toute la masse du roc et celui-ci est partiellement friable.

Complètement altéré (W5): le roc est complètement décomposé et possède une condition friable mais sa texture et sa structure sont préservées.

Sol résiduel (W6) : le roc est complètement décomposé. La structure et la texture de la masse rocheuse sont détruites.

ÉPAISSEUR DES LITS

Terme	Epaisseur des lits
Litage très épais	Plus de 2 m
Litage épais	0,6 m à 2 m
Litage moyen	0,2 m à 0,6 m
Litage mince	60 mm à 0,2 m
Litage très mince	20 mm à 60 mm
Laminé	6 mm à 20 mm
Finement laminé	Moins de 6 mm

JOINT OU ESPACEMENT DE LA FOLIATION

Terme	Espacement
Très large	Plus de 3 m
Large	1 à 3 m
Modérément rapproché	0,3 à 1 m
Rapproché	50 à 300 mm
Très rapproché	Moins de 50 mm

GROSSEUR DES GRAINS

Terme	Taille
Très gros grains	Plus de 60 mm
Gros grains	2 à 60 mm
Grains moyens	60 microns à 2 mm
Grains fins	2 à 60 microns
Grains très fins	Moins de 2 microns

RÉSISTANCE DU ROC

Terme	Résistance en compression uniaxiale
Extrêmement faible (R0)	0,25 à 1 MPa
Très faible (R1)	1 à 5 MPa
Faible (R2)	5 à 25 MPa
Moyenne (R3)	25 à 50 MPa
Forte (R4)	50 à 100 MPa
Très forte (R5)	100 à 250 MPa
Extrêmement forte (R6)	Plus de 250 MPa

CONDITION DES CAROTTES

Récupération totale de la carotte (TCR)

Le pourcentage de roc récupéré, sans égard à la longueur ou à la qualité des morceaux. Ce pourcentage se mesure relativement à la course totale forée.

Récupération solide de la carotte (ASCR)

Le pourcentage de carotte de forage solide récupérée, mesuré dans l'axe de la carotte mais sans égard à la longueur des morceaux. Ce pourcentage se mesure relativement à la course totale forée.

Indice de désignation de la qualité du roc (RQD)

Le pourcentage de carotte de forage solide récupérée dont les morceaux ont plus de 100 mm de longueur. Ce pourcentage se mesure relativement à la course totale forée et ne tient pas compte des fractures d'origine mécanique.

Terme	RQD
Très mauvais	0 à 25%
Mauvais	25 à 50%
Moyen	50 à 75%
Bon	75 à 90%
Excellent	90 à 100%

DONNÉES SUR LES DISCONTINUITÉS

Indice de fracturation

Le nombre de discontinuités naturelles (séparations physiques) par mètre de carotte de roc.

Pendage par rapport à l'axe de la carotte

L'angle de la discontinuité relativement à l'axe longitudinal de la carotte. Dans un forage vertical, une discontinuité ayant un angle de 90° est horizontale.

Description et notes

Une description abrégée des discontinuités, soit celles d'origine naturelle telles les fractures, les plans de litage et de foliation ou les cassures d'origine mécanique causées par le forage, telles l'éclatement du roc et la séparation mécanique des surfaces de foliation ou de litage. Des informations additionnelles concernant la nature des surfaces fracturées et le remplissage des joints sont également fournies.

Abréviations

JN	Joint	PL	Plan
FLT	Faille	CU	Incurvé
SH	Cisaillement	UN	Ondulé
VN	Veine	IR	Irrégulier
FR	Fracture	PO	Poli
BD	Litage	SM	Adouci
CO	Contact	SR	Légèrement rugueux
AXJ	Joint axial	RO	Rugueux
KV	Vide karstique	VR	Très rugueux
MB	Joint mécanique		

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-03R

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2018-12-08 au 09

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 644028E, 5358465N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATI-GRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
0	FORAGE PAR ROTATION TUBAGE HW (114.2 mm)	314.05		Surface						Élévation du CPV: 315.14 m
		0.00 / 313.49		(PT) TOURBE amorphe; noire; non cohérente, humide, lâche.	1	CF	16	9	w	Élévation du niveau d'eau: 313.41m (2019-06-03)
1		0.56 / 312.53		(CI) ARGILE SILTEUSE; brune; cohérente, w<LP, ferme.	2	CF	100	5		
		1.52 / 311.76		Devenant w~LP, molle.	3	CF	100	3	w LL LP	
2		2.29 / 310.97		Devenant w>LP, très molle.	4	CF	100	PM		
3		3.08		(CH) ARGILE; grise; cohérente, w>LP, très molle.	5	CF	100	PM		Bentonite
4					6	CF	100	PM	w LL LP	
5					7	CF	100	PM		
6					8	CF	100	PM		
				SUITE À LA PAGE 2						

RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇
TENEUR EN EAU (%) Wp — Wn — Wl
RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa (Nat. : + Rem. : ⊕) 0 20 40 60 80 100

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 40

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002&R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-03R

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 2 **DE** 3

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS COUPS/0.3m ou RQD (%)	RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 1							
7	FORAGE PAR ROTATION TUBAGE HW (114.2 mm)			(CH) ARGILE; grise; cohérente, w>LP, très molle.	8	CF	100	PM		w LL LP	
8					9	CF	100	PM			
9											
10					10	CF	100	PM			Bentonite
		303.38									
		10.67		(SP) SABLE et GRAVIER; brun, (TILL); non cohérent, saturé, compact.	11	CF	25	26		w	
11		302.19									
12	FORAGE PAR ROTATION CAROTTIER HQ (96 mm)	11.86		CAILLOUX/BLOCS - gris, (TILL).	12	CR	100	0			
		301.20									
13		12.85		SOCLE ROCHEUX: légèrement altéré, gris, de mauvaise qualité, fracturé.	13	CR	100	41			
		300.79									
		13.26		Devenant d'excellente qualité.	14	CR	100	90			
				SUITE À LA PAGE 3							

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 40

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002.&.R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-03R

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 3 **DE** 3

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS COUPS/0.3m ou RQD (%)	RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 2							
14	FORAGE PAR ROTATION CAROTTIER HQ (96 mm)			Devenant d'excellente qualité.	14	CR	100	90			Bentonite
15					15	CR	100	99			Sable de silice
16											
17					16	CR	100	100			Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 3.05m
18											
19		294.95			17	CR	100	98			
		19.10		FIN DU FORAGE.							
20											
21											

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 40

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002&R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-03S

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2018-12-09

PAGE 1 **DE** 1

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 644026E, 5358465N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATI-GRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa (0 20 40 60 80 100) Nat. : + Rem. : ⊕	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
											Élévation du CPV: 315.11 m
0		314.16		Surface							
	FORAGE PAR ROTATION / TUBAGE HW (114.2 mm)	0.00		Voir description du journal de sondage PO-18-03R.	1	CF	-	4		AC	Élévation du niveau d'eau: 313.64m (2019-06-03)
1											
2											
3											
4											
5											Bentonite
6											
7											
8											
9											
10					2	CF	0	16			Sable de silice Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 1.52m
11		302.58									
		11.58		FIN DU FORAGE.							
12											

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 80

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002 & R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-05R

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2018-11-18, 26 au 28

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 643282E, 5357966N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATI-GRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa (0 20 40 60 80 100) Nat. : + Rem. : ⊕	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
											Élévation du CPV: 339.99 m
0	FORAGE PAR ROTATION / TUBAGE HW (114.2 mm)	338.92 / 0.00		Surface Voir description du journal de sondage PO-15-05S.							Élévation du niveau d'eau: 338.01m (2019-06-03)
1											
2											
3											
4											
5											Bentonite
6											
7											
8											
9				*SUITE À LA PAGE 2*							

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 60

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002.&.R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-05R

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 2 **DE** 3

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS COUPS/0.3m ou RQD (%)	RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 1							
10	FORAGE PAR ROTATION / TUBAGE HW (114.2 mm)			Voir description du journal de sondage PO-15-05S.							
11											
12											
13											
14		324.59									
		14.33 / 324.29		RÉSIDUS MINIERS - (ML) SILT; gris; non cohérent, saturé, très lâche.	1	CF	100	13			
		14.63 / 324.19		(PT) TOURBE amorphe; noire; non cohérente, humide.							
15		14.73 / 323.98		(SC) SABLE ARGILEUX; brun, (TILL); non cohérent, humide, compact.							Bentonite
		14.94		Voir description du journal de sondage PO-15-05S.							
16											
17											
18											
19											
		319.36 / 19.56		SOCLE ROCHEUX: légèrement altéré, gris, très fracturé.	2	CR	-	-			
20				*SUITE À LA PAGE 3*							

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 60

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002.&.R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-05R

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 3 **DE** 3

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS COUPS/0.3m ou RQD (%)	RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 2							
21	FORAGE PAR ROTATION CAROTTIER HQ (96 mm)			SOCLE ROCHEUX: légèrement altéré, gris, très fracturé.	2	CR	-	-			
22		316.57									
		22.35		Devenant modérément altéré, gris-rougéâtre, de très mauvaise qualité.	3	CR	74	21			
23		315.09			4	CR	100	0			
		23.83		Devenant gris.	5	CR	99	0			Bentonite
24											
					6	CR	100	0			
25		313.57									
		25.35		Devenant légèrement altéré, de bonne qualité, présence de fractures.	7	CR	100	85			
26		312.17									
		26.75		Devenant d'excellente qualité.	8	CR	100	93			Sable de silice
27		310.65									
		28.27		Dévenant frais, de bonne qualité, non fracturé.	9	CR	85	84			Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 3.05m
28											
29		308.77									
		30.15		Devenant avec tâches brunes, d'excellente qualité.	10	CR	100	94			
30		307.47									
		31.45		FIN DU FORAGE.							
31											
32											

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 60

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002&R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-05S

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2018-11-11 au 14

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 643285E, 5357964N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATI-GRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
										Élévation du CPV: 339.87 m
0	FORAGE PAR ROTATION TUBAGE HW (114.2 mm)	338.85		Surface						
		0.00 338.22		REMBLAI et RÉSIDUS MINIERS - (ML) SILT graveleux, un peu de sable; ocre, oxydé; non cohérent, humide, compact.	1	CF	21	15	w AC	
1		0.63 337.33		REMBLAI et RÉSIDUS MINIERS - (ML) SILT; gris pâle, présence supposée de cailloux ou de blocs en raison du refus de la cuillère; non cohérent, humide, lâche.	2	CF	28	R		
2		1.52		RÉSIDUS MINIERS - (ML) SILT; gris pâle; non cohérent, humide, lâche.	3	CF	70	9	w	Élévation du niveau d'eau: 337.30m (2019-06-03)
					4	CF	82	5	w	
3		335.80 3.05		Devenant saturé, très lâche.	5	CF	95	PM	w	
4					6	CF	100	PM	w	Bentonite
5					7	CF	72	PM	w	
					8	CF	100	PM	w AC	
6					9	CF	100	PM	w	
7					10	CF	100	PM	w	
8					11	CF	100	PM	w	Sable de silice
9					12	CF	100	PM		Crépine CPV Dia.: 25mm Ouv.: 0.51mm Longueur: 3.05m
				SUITE À LA PAGE 2						

RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇
TENEUR EN EAU (%) Wp — Wn — Wl
RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa (0 20 40 60 80 100) Nat. : + Rem. : ⊕

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 60

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-05S

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 2 **DE** 2

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	COUPS/0.3m ou RQD (%)	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 1							
10	FORAGE PAR ROTATION TUBAGE HW (114.2 mm)			Devenant saturé, très lâche.	12	CF	100	PM		w AC	
11					13	CF	100	1		w	Crépine CPV Dia.: 25mm Ouv.: 0.51mm Longueur: 3.05m
12											
13					14	CF	100	PM		w	
14					15	CF	100	PM		w AC	
		324.22									
		14.63		(PT) TOURBE amorphe; noire; non cohérente, humide.							
15		324.12									
		14.73		(SC) SABLE ARGILEUX; brun, (TILL); non cohérent, humide, compact.							
		323.61									
		15.24		(SP) SABLE graveleux; gris pâle à brun, (TILL); non cohérent, compact.	16	CF	16	16			Bentonite
16		322.09									
		16.76		(SW) SABLE, un peu de gravier; brun, (TILL); non cohérent, dense.	17	CF	39	42		w	
17		321.15									
	FORAGE PAR ROTATION CAROTTIER HQ (96 mm)	17.70		CAILLOUX/BLOCS - sous-angulaires à sous-arrondis, gris, (TILL).	18	CR	0	0			
18					19	CR	87	39			
19		319.55			20	CR	59	15			
		19.30		FIN DU FORAGE.							
20											

OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇; TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl; RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕; 0 20 40 60 80 100

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 60

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

Golder Associés

GENERAL 1787678-R002&R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-06R

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2018-11-29 au 30, 2018-12-01 au 03

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 643438E, 5357907N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATI-GRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa (0 20 40 60 80 100) Nat. : + Rem. : ⊕	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
		338.77		Surface							Élévation du CPV: 339.96 m
0	FORAGE PAR ROTATION TUBAGE HW (114.2 mm)	0.00 338.16		REMBLAI ROCHEUX - (GP) GRAVIER, un peu de sable; ocre-gris, oxydé, non cohérent, humide, compact.	1	CF	3	12			
1		0.61		REMBLAI ROCHEUX et RÉSIDUS MINIERS - (GP) GRAVIER angulaire, trace de silt; gris, partiellement oxydé; non cohérent, humide, compact à lâche.	2	CF	46	25	○	w AC	
2					3	CF	0	5			Élévation du niveau d'eau: 337.01m (2019-06-03)
					4	CF	0	5			
3		335.72 3.05		RÉSIDUS MINIERS - (ML) SILT; gris; non cohérent, saturé, très lâche.	5	CF	41	2	○	w	
4					6	CF	61	3	○	w AC	Bentonite
5					7	CF	33	PM	○	w	
6					8	CF	75	PM	○	w	
7					9	CF	100	PM			
				SUITE À LA PAGE 2							

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-06R

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 2 **DE** 5

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS COUPS/0.3m ou RQD (%)	RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 1							
8	FORAGE PAR ROTATION / TUBAGE HW (114.2 mm)			RÉSIDUS MINIERS - (ML) SILT; gris; non cohérent, saturé, très lâche.	9	CF	100	PM		w AC	
9					10	CF	100	PM		w	
10											
11					11	CF	100	PM		w AC	
12					12	CF	100	1		w	Bentonite
13		325.05 / 13.72		Devenant lâche.							
14					13	CF	100	7		w	
15		323.53 / 15.24		Devenant très lâche.							
16					14	CF	100	PM		w AC	
17					15	CF	100	1		w	
				SUITE À LA PAGE 3							

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002 & R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-06R

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 3 **DE** 5

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS COUPS/0.3m ou RQD (%)	RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 2							
	FORAGE PAR ROTATION / TUBAGE HW (114.2 mm)			Devenant très lâche.							
18		320.48									
		18.29		Devenant lâche.	16	CF	75	7		w AC	
19											
		318.96									
		19.81		Devenant très lâche.							
20					17	CF	100	PM		w	
21		317.43									
		21.34		Devenant compact.	18A	CF	100	18		w	
		317.02									
		21.75		(PT) TOURBE amorphe; noire; non cohérente, humide, compacte.	18B	CF					Bentonite
22											
23		315.61									
		23.16		(CL) ARGILE SILTEUSE; brune; cohérente, w>LP, raide.	19	CF	100	9		w	
24		314.39									
		24.38		(CH) ARGILE; brun-gris; cohérente, w>LP, très molle.	20	CF	100	PM		AC	
25											
26					21	CF	100	PM		w LL LP	
				SUITE À LA PAGE 4							

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002 & R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-06R

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 4 **DE** 5

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS COUPS/0.3m ou RQD (%)	RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 3							
27	FORAGE PAR ROTATION TUBAGE HW (114.2 mm)			(CH) ARGILE; brun-gris; cohérente, w>LP, très molle.							
					22	CF	100	PM			
28											
29					23	CF	100	1			
30		308.29									
		30.48		(CL) ARGILE SILTEUSE; brune; cohérente, w>LP, ferme.							
		307.88			24	CF	100	8		w LL LP AC	
31		30.89		(ML) SILT et SABLE; brun, (TILL); non cohérent, saturé, lâche.							Bentonite
		306.77									
32		32.00		(SP) SABLE et GRAVIER; brun, (TILL); non cohérent, saturé, dense.	25	CF	26	35			
33		305.24									
	FORAGE PAR ROTATION CAROTTIER HQ (96 mm)	33.53		CAILLOUX - (TILL).	26	CR	100	0			
		304.91									
34		33.86		SOCLE ROCHEUX: legèrement alteré, gris avec traces dorées, d'excellente qualité, fracturé.	27	CR	98	90			
35					28	CR	97	97			
36					29	CR	100	100			
				SUITE À LA PAGE 5							

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002 & R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-06R

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 5 **DE** 5

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATI-GRAPHIE	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa (0 20 40 60 80 100) Nat. : + Rem. : ⊕	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 4							
37	FORAGE PAR ROTATION CAROTTIER HQ (96 mm)			SOCLE ROCHEUX: legèrement alteré, gris avec traces dorées, d'excellente qualité, fracturé.	29	CR	100	100			Sable silice
38					30	CR	100	95			Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 3.05m
39											
40		298.38			31	CR	100	100			
		40.39		FIN DU FORAGE.							
41											
42											
43											
44											
45											

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002 & R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-06S

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2018-12-02

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 643439E, 5357905N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATI-GRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa (0 20 40 60 80 100) Nat. : + Rem. : ⊕	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
		338.77		Surface							Élévation du CPV: 339.81 m
0	FORAGE PAR ROTATION / TUBAGE HW (114.2 mm)	0.00		Voir description du journal de sondage PO-18-06R.	1	CF	-	-			
1											Élévation du niveau d'eau: 337.82m (2019-06-03)
2					2	CF	-	-		AC	
3											
4											Bentonite
5											
6											
7											
8											Sable de silice
9											
10											Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 3.05m
11											
12		326.58									
		12.19		FIN DU FORAGE.							
13											

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 85

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002.&.R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-07R

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2018-12-04 au 06

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 643729E, 5357799N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa (0 20 40 60 80 100) Nat. : + Rem. : ⊕	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
0	FORAGE PAR ROTATION TUBAGE HW (114.2 mm)	340.19		Surface							Élévation du CPV: 341.11 m Élévation du niveau d'eau: 340.43m (2019-06-03)
		0.00 339.43		REMBLAI ROCHEUX - (GP) GRAVIER, un peu de sable; ocre, oxydé; non cohérent, humide, lâche.	1	CF	20	9			
1		0.76 338.67		RÉSIDUS MINIERS - (SW) SABLE; rouge-ocre, oxydé; non cohérent, humide, dense.	2	CF	16	44		w AC	
		1.52 337.90		Devenant gris foncé; lâche.	3	CF	36	6		AC	
2		2.29 337.14		RÉSIDUS MINIERS - (ML) SILT, un peu de sable; gris; non cohérent, saturé, lâche.	4	CF	43	9		w	
3		3.05		Devenant sans sable; très lâche.	5	CF	33	PM			
4					6	CF	62	PM		w	Bentonite
5					7	CF	38	2			
6					8	CF	77	1		AC	
7					9	CF	54	4			
				SUITE À LA PAGE 2							

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-07R

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 2 **DE** 4

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS COUPS/0.3m ou RQD (%)	RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 1							
8	FORAGE PAR ROTATION / TUBAGE HW (114.2 mm)			Devenant sans sable; très lâche.	9	CF	54	4			
9					10	CF	100	2		w	
10											
11					11	CF	100	2		AC	
12					12	CF	100	3			Bentonite
13											
14					13	CF	100	3			
15		324.95 / 15.24		Devenant lâche.	14	CF	74	10		AC	
16											
17					15	CF	82	4		w	
				SUITE À LA PAGE 3							

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002.&.R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-07R

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 3 **DE** 4

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS COUPS/0.3m ou RQD (%)	RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 2							
	FORAGE PAR ROTATION / TUBAGE HW (114.2 mm)			Devenant lâche.							
18					16	CF	100	7		AC	
19											
		320.38									
		19.81		Devenant très lâche.							
20					17	CF	100	PM			
21											
		318.85									
		21.34		Devenant lâche.							
					18	CF	100	7		AC	
22											Bentonite
		317.33									
		22.86		(PT) TOURBE amorphe; noire; non cohérente, humide, lâche.							
23		317.23								w	
		22.96		(CH) ARGILE; brune; cohérente, w~LP, très raide.	19	CF	93	16	⊖	LL LP	
24											
		315.81									
		24.38		(CH) ARGILE; gris-brun; cohérente, w>LP, très molle.	20	CF	100	1			
25											
		314.28									
		25.91		Devenant ferme.						w	
26					21	CF	100	5	⊖	LL LP AC	
				SUITE À LA PAGE 4							

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002 & R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-07R

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 4 **DE** 4

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS COUPS/0.3m ou RQD (%)	RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 3							
27	FORAGE PAR ROTATION TUBAGE HW (114.2 mm)	312.76		Devenant ferme.							
		27.43		(CI) ARGILE SILTEUSE; gris-brun; cohérente, w>LP, très molle.	22	CF	100	PM		w LL LP	
28											
		311.23									
29		28.96		Devenant molle.	23	CF	100	4			Bentonite
		310.34									
30	FORAGE PAR ROTATION CAROTTIER HQ (96 mm)	29.85		SOCLE ROCHEUX: legèrement alteré, gris, de bonne qualité, fracturé.	24	CR	100	78			
31		308.90									
		31.29		Devenant frais, d'excellente qualité, non fracturé.							Sable de silice
32					25	CR	100	100			
33					26	CR	100	95			Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 3.05m
34											
					27	CR	99	98			
35		305.11									
		35.08		FIN DU FORAGE.							
36											

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002 & R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-07S

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2018-12-06 au 07

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 643728E, 5357800N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATI-GRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa (0 20 40 60 80 100) Nat. : + Rem. : ⊕	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
											Élévation du CPV: 341.21 m
0	FORAGE PAR ROTATION / TUBAGE HW (114.2 mm)	340.16		Surface							
		0.00		Voir description du journal de sondage PO-18-07R.	1	CF	-	-			Élévation du niveau d'eau: 339.61m (2019-06-03)
1					2	CF	-	-			
2					3	CF	-	-			
3											
4											Bentonite
5											
6											
7											
8											Sable de silice
9											
10											Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 3.05m
11											
		328.32									
12		11.84		FIN DU FORAGE.							

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 80

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002 & R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-08R

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2018-11-08 au 10

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 644211E, 5357533N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
											Élévation du CPV: 357.75 m
0	FORAGE PAR ROTATION / TUBAGE HW (114.2 mm)	356.68		Surface							
		0.00 / 0.13		REMBLAI - (PT) TOURBE fibreuse; noire; non cohérente, sèche, compacte.	1	CF	82	4		w AC	Élévation du niveau d'eau: 356.30m (2019-06-03)
		355.92 / 0.76		RÉSIDUS MINIERS - (SW) SABLE; ocre, oxydé; non cohérent, humide, lâche.							
1				RÉSIDUS MINIERS - (ML) SILT, trace de sable; gris foncé; non cohérent, humide, lâche.	2	CF	77	9		w AC	
					3	CF	69	8			
2		354.39 / 2.29		Devenant saturé, très lâche.	4	CF	100	PM			
3					5	CF	46	PM		w	
4					6	CF	49	1		w	Bentonite
5		351.35 / 5.33		Devenant lâche.	7	CF	100	PM		w AC	
					8	CF	74	5		w	
6		350.58 / 6.10		Devenant très lâche.	9	CF	75	PM		w	
7					10	CF	100	1		w	
8		348.20			11	CF	82	1		w	
				SUITE À LA PAGE 2							

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 55

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002&R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-08R

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 2 **DE** 2

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS COUPS/0.3m ou RQD (%)	RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 1							
9	FORAGE PAR ROTATION TUBAGE HW (114.2 mm)	8.48		(OH) SILT ORGANIQUE; gris-beige, trace des résidus miniers; non cohérent, humide, compact.							
		347.08			12	CF	70	11			
		9.60		(CI) ARGILE SILTEUSE; gris-beige, trace d'oxydation; cohérente, w>LP, ferme.							
10					13	CF	43	4			
		346.01									
		10.67		Devenant gris-beige foncé, trace de résidus; molle.							
11					14	CF	50	3	○	w	Bentonite
		345.20									
	FORAGE PAR ROTATION CAROTTIER HQ (96 mm)	11.48		CAILLOUX/BLOCS - sous angulaires, gris, (TILL).	15	CR	69	0			
12		344.28									
		12.40		SOCLE ROCHEUX: légèrement altéré, joints horizontaux et à 45°, gris, d'excellente qualité.	16	CR	95	89			
13		343.32									
		13.36		Devenant frais.							Sable de silice
14					17	CR	100	98			
		341.80									
15		14.88		Devenant légèrement altéré, de bonne qualité, fracturé à 15.61 m.	18	CR	100	86			Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 3.05m
16		340.27									
		16.41		Devenant frais, d'excellente qualité, absence de joints et de fractures.							
17					19	CR	100	94			
		339.08									
		17.60		FIN DU FORAGE.							
18											

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 55

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002&R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-18-08S

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2018-11-09 au 10

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 644208E, 5357532N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATI-GRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa (0 20 40 60 80 100) Nat. : + Rem. : ⊕	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
		356.69		Surface							Élévation du CPV: 357.73 m
0	FORAGE PAR ROTATION / TUBAGE HW (114.2 mm)	0.00		Voir description du journal de sondage PO-18-08R.							Élévation du niveau d'eau: 356.64m (2019-06-03)
1											
2											Bentonite
3											
4											
5											Sable de silice
6											
7											Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 3.05m
		348.77									
8		7.92 / 348.21		RÉSIDUS MINIERS - (ML) SILT, un peu de sable; gris foncé; non cohérent, humide, très lâche.	1	CF	100	1		w	
		8.48 / 348.16		(PT) TOURBE amorphe; noire; non cohérente, sèche, très lâche.							
9		8.53 / 347.85		Voir description du journal de sondage PO-18-08R.							
		8.84		FIN DU FORAGE.							
10											

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 65

Golder Associés

JOURNAL PAR: F. Beya
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-19-01R

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2019-03-25 au 26

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 642600E, 5359360N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATI-GRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa (0 20 40 60 80 100) Nat. : + Rem. : ⊕	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
											Élévation du CPV: 337.73 m
0	FORAGE PAR ROTATION / CAROTTIER HQ (96 mm)	336.75		Surface							
		0.00 / 0.05		TERRE VÉGÉTALE - mousse et racines.							
				SOCLE ROCHEUX: frais, gris-verdâtre, grains moyens, forte résistance, de bonne à moyenne qualité, fractures oxydées.	1	CR	100	86			Bentonite
1											
		334.95 / 1.80		Devenant avec lit de sable de 5 cm dans la zone fracturée.	2	CR	100	74			
2											
		333.75 / 3.00		Devenant d'excellente qualité, avec moins de fractures.	3	CR	100	91			Sable de silice
3											
											Élévation du niveau d'eau: 332.63m (2019-06-03)
4		332.31 / 4.44		Devenant de bonne qualité.	4	CR	100	86			
5											
		330.82 / 5.93		Devenant d'excellente qualité.	5	CR	100	100			Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 6.10m
6											
					6	CR	100	100			
7				*SUITE À LA PAGE 2*							

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: R. Cantin
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-19-01R

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 2 **DE** 2

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS COUPS/0.3m ou RQD (%)	RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 1							
8	FORAGE PAR ROTATION CAROTTIER HQ (96 mm)			Devenant d'excellente qualité.	6	CR	100	100			
9		327.75									
		9.00		Devenant avec silt dans les fractures.							
10					7	CR	100	100			Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 6.10m
11					8	CR	100	100			
		324.84									
12		11.91		FIN DU FORAGE.							
13											
14											
15											
16											
17											

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: R. Cantin
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002 & R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-19-02R

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2019-03-27

PAGE 1 **DE** 1

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 643436E, 5359213N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa (0 20 40 60 80 100) Nat. : + Rem. : ⊕	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
		331.39		Surface							Élévation du CPV: 332.27 m
0	FORAGE PAR ROTATION / TUBAGE HW (114.2 mm)	0.00		TERRE VÉGÉTALE - mousse, présence de morceaux de bois.	1	CF	0	52			
		330.78									
		0.61		(OH) SILT ORGANIQUE, un peu de gravier; brun, présence de racines; cohérent, w>LP, ferme.	2	CF	33	5		AC	Élévation du niveau d'eau: 331.01m (2019-06-03)
1		329.99			3A	CF					
		1.40		(CL) ARGILE SILTEUSE; grise; cohérente, w>LP, ferme à très molle.	3B	CF	83	-	o	w	
2					4	CF	0	5			
					5	CF	66	1	o	w	Bentonite
3		328.19									
		3.20		(ML) SILT ARGILEUX, un peu de gravier; gris-brun, présence de cailloux et de blocs, (TILL); cohérent, w>LP, dur.	6	CF	66	39	o	w	
		327.38			7	CF	-	R			
4	FORAGE PAR ROTATION / CAROTTIER HQ (96 mm)	4.01		SOCLE ROCHEUX: frais, forte résistance, de moyenne qualité, présence de calcite et de trace d'oxydation dans les fractures.	8	CR	100	59			
5					9	CR	100	65			Sable de silice
6											
					10	CR	100	67			Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 3.05m
7		323.67									
		7.72		Devenant d'excellente qualité.							
8					11	CR	100	91			
		322.17									
9		9.22		FIN DU FORAGE.							
10											

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 65

Golder Associés

JOURNAL PAR: R. Cantin
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-19-02S

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2019-03-27

PAGE 1 **DE** 1

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 643435E, 5359212N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATI-GRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa (0 20 40 60 80 100) Nat. : + Rem. : ⊕	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
0	FORAGE PAR ROTATION — TARIÈRE (150 mm)	331.39		Surface							Élévation du CPV: 332.31 m
		0.00		Voir description du journal de sondage PO-19-02R.							Bentonite Élévation du niveau d'eau: 330.74m (2019-06-03)
1											Sable de silice
2											Bentonite
3											Sable de silice
4		326.99									Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 0.61m
		4.40		FIN DU FORAGE. REFUS DE LA TARIÈRE.							
5											
6											
7											

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: R. Cantin
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002 & R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-19-04R

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2019-03-23 au 24

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 642186E, 5358199N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
											Élévation du CPV: 333.77 m Élévation du niveau d'eau: 333.23m (2019-06-05)
0		332.86		Surface							
		0.00		TERRE VÉGÉTALE - sphaigne; saturé et très lâche.	1	CF	0	2			
		332.11									
		0.75		(OH) SILT ORGANIQUE; brun foncé; cohérent, w>LP, mou.							
1		332.01			2	CF	82	3	○	w AC	
		0.85		(CL) ARGILE SILTEUSE; grise, fissurée, présence de petites racines; cohérente, w>LP, molle.							
		331.34									
		1.52		Devenant sans racines.	3	CF	100	2		AC	
2		330.57									
		2.29		Devenant non fissurée; très molle.	4	CF	100	1	○	w	
3	FORAGE PAR ROTATION TUBAGE HW (114.2 mm)	329.46			5	CF	100	PM			
		3.40		Devenant avec petits lits de silt argileux.							
		329.11									
		3.75		(ML) SILT ARGILEUX; gris; cohérent, w>LP, mou.	6	CF	66	3	○	w	Bentonite
4		327.96			7	CF	54	17			
		4.90		(ML) SILT sableux, graveleux; gris, (TILL); non cohérent, saturé, dense.							
		327.53									
		5.33		Présence supposée de cailloux ou de blocs en raison du refus de la cuillère fendue et de la résistance du tubage, (TILL).	8	CF	0	R			
5		326.61									
		6.25		(SP) SABLE fin à moyen, un peu de gravier; gris-brun, présence de cailloux et de blocs, (TILL); non cohérent, compact.	9	CF	74	19	○	w	
		326.00									
6		6.86		SOCLE ROCHEUX: légèrement alteré, grains moyens, résistance forte, de moyenne qualité.	11	CR	100	63			
		325.52									
		7.34		Devenant de mauvaise qualité, présence de lits de sable entre 7.40 m et 8.00 m.	12	CR	100	34			
7				*SUITE À LA PAGE 2*							

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: R. Cantin
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-19-04R

PROJET: 1787678-R002/R003 **PAGE** 2 **DE** 2

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS COUPS/0.3m ou RQD (%)	RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa Nat. : + Rem. : ⊕ (0 20 40 60 80 100)	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
				SUITE DE LA PAGE 1							
8	FORAGE PAR ROTATION CAROTTIER HQ (96 mm)			Devenant de mauvaise qualité, présence de lits de sable entre 7.40 m et 8.00 m.	12	CR	100	34			Bentonite
		324.00 8.86		Devenant de bonne qualité.							
9											Sable de silice
10					13	CR	100	76			
		322.48 10.38		Devenant de très mauvaise qualité, très fracturé.							Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 3.05m
11					14	CR	68	10			
		321.28 11.58		Devenant de bonne qualité, fracturé.							
12					15	CR	100	77			
		320.44 12.42		FIN DU FORAGE.							
13											
14											
15											
16											
17											

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: R. Cantin
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

GENERAL 1787678-R002 & R003_FORAGES.GPJ GENERAL.GDT 19/10/31 JGiroux

JOURNAL DE SONDAGE PO-19-04S

PROJET: 1787678-R002/R003

LOCALISATION: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

CLIENT: Falco

ENTREPRENEUR: Succession Forage George Downing Limitée

DATE DU FORAGE: 2019-03-24

DATUM: UTM, NAD 83, Zone 17

COORDONNÉES: 642184E, 5358199N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE: ÉLÉV. / PROF. (mètres)	STRATIGRAPHIE: STRATI-GRAPHIE	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: TYPE	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRA.	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: COUPS/0.3m ou RQD (%)	OBSERVATIONS ET RÉSULTATS: RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ◇ / TENEUR EN EAU (%) Wp Wn Wl / RÉSIS. CISAILLEMENT Cu, kPa (0 20 40 60 80 100) Nat. : + Rem. : ⊕	ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUITS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE
0	FORAGE PAR ROTATION TUBAGE HW (114.2 mm)	332.84		Surface							Élévation du CPV: 333.62 m Élévation du niveau d'eau: 333.24m (2019-06-05)
		0.00		Voir description du journal de sondage PO-19-04R.							Bentonite
1											
2											
3											
4											Sable de silice
5											Crépine CPV Dia.: 51mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 1.52m
6		326.04									
		6.80		FIN DU FORAGE.							
7											

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: R. Cantin
VÉRIFIÉ PAR: J. Giroux

FICHE DE TRANCHÉE D'EXPLORATION

Projet: Projet Horne 5 - Falco
Endroit: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec
No. de projet: 1787678-R002
Description du site:

Effectué par: M.Gagnon
Date: 2018-11-29

Tranchée No.: **TE-18-00**

Photographie: **OUI** ■ **NON** □
Face(s) décrite(s):
Datum: UTM, NAD 83, Zone 17
Coordonnées: 5358063 N, 642100 E

PROFONDEUR MÈTRES	ÉLÉV. / PROF. (m)	SOLS EN PLACE (nature, composition, couleur, consistance, compacité, humidité, etc.) — DESCRIPTION VISUELLE	ÉCHANTILLONS — PROF. (m)	ÉCHANTILLONS — NUMÉRO	ANALYSES — TYPE	ANALYSES — PARAMÈTRES
0	332.66 / 0.00	SURFACE REMBLAI - (GP) GRAVIER, un peu de sable; brun; non cohérent.	0.00-0.10	A		
			0.15-0.30	B	AC	
	332.26 / 0.40	TERRE VÉGÉTALE - noire, odeur de soufre; non cohérente.	0.40-0.50	C		
	332.16 / 0.50	(CL) ARGILE SILTEUSE; grise; cohérente.	0.60-0.70	D	AC	
	331.96 / 0.70	Devenant beige.	0.80-0.90	E		
1	331.76 / 0.90	Devenant grise; w<LP.				
2			2.00	F		
3	329.66 / 3.00	Devenant w>LP.				
4			4.00	G		
5	327.66 / 5.00	FIN DE LA TRANCHÉE.	5.00	H		
6						

EXCAVATION

ÉQUIPEMENT UTILISÉ: Pelle mécanique
PROFONDEUR MAXIMALE: 5.00 m
DIMENSIONS:
ORIENTATION:

REMARQUES

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

VÉRIFIÉ PAR:J.Giroux

FICHE DE TRANCHÉE D'EXPLORATION

Projet: Projet Horne 5 - Falco
Endroit: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec
No. de projet: 1787678-R002
Description du site:

Effectué par: M.Gagnon
Date: 2018-11-29

Tranchée No.: **TE-18-01**

Photographie: **OUI** ■ **NON** □
Face(s) décrite(s):
Datum: UTM, NAD 83, Zone 17
Coordonnées: 5358144 N, 642074 E

PROFONDEUR MÈTRES	ÉLÉV. / PROF. (m)	SOLS EN PLACE (nature, composition, couleur, consistance, compacité, humidité, etc.) — DESCRIPTION VISUELLE	ÉCHANTILLONS — PROF. (m)	ÉCHANTILLONS — NUMÉRO	ANALYSES — TYPE	ANALYSES — PARAMÈTRES
0	332.96	SURFACE				
	0.00	REMBLAI - ocre, oxydé, présence de cailloux.				
			0.30	A	AC	
	332.36					
1	0.60	(CL) ARGILE SILTEUSE, un peu de gravier; beige; cohérente.				
	331.46					
	1.50	FIN DE LA TRANCHÉE.	1.50	B	AC	
2						
3						

EXCAVATION

ÉQUIPEMENT UTILISÉ: Pelle mécanique
PROFONDEUR MAXIMALE: 1.50 m
DIMENSIONS:
ORIENTATION:

REMARQUES

Venue d'eau importante à 0.6 m. Tranchée arrêtée à 1.5 m à cause de la venue d'eau.

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 30

Golder Associés

VÉRIFIÉ PAR:J.Giroux

TESTPIT-VER1A 1787678-R002 TRANCHEES.GPJ TEST_PIT.GDT 19/10/21 R.G.

FICHE DE TRANCHÉE D'EXPLORATION

Projet: Projet Horne 5 - Falco
Endroit: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec
No. de projet: 1787678-R002
Description du site:

Effectué par: M.Gagnon
Date: 2018-11-29

Tranchée No.: **TE-18-02**

Photographie: **OUI** ■ **NON** □
Face(s) décrite(s):
Datum: UTM, NAD 83, Zone 17
Coordonnées: 5357962 N, 642188 E

PROFONDEUR MÈTRES	ÉLÉV. / PROF. (m)	SOLS EN PLACE (nature, composition, couleur, consistance, compacité, humidité, etc.) — DESCRIPTION VISUELLE	ÉCHANTILLONS — PROF. (m)	NUMÉRO	ANALYSES — TYPE	PARAMÈTRES
0	334.00	SURFACE				
	0.00	REMBLAI - (SP) SABLE; brun; non cohérent.	0.00-0.10	A		
			0.10-0.20	B		
	0.20	RÉSIDUS MINIERS - (CL) ARGILE SILTEUSE; gris-orange,	0.20-0.25	C	AC	
	333.75 0.25	oxydée; cohérente.	0.25-0.35	D		
	333.65 0.35	Devenant grise, non oxydée.	0.35-0.45	E		
		Devenant w>LP.	0.50-0.60	F		
			0.60-0.70	G		
1	333.00 1.00	Devenant gris foncé.				
			1.25	H	AC	
2	331.75 2.25	FIN DE LA TRANCHÉE.	2.25	I		
3						

EXCAVATION

ÉQUIPEMENT UTILISÉ: Pelle mécanique
PROFONDEUR MAXIMALE: 2.25 m
DIMENSIONS:
ORIENTATION:

REMARQUES

Tranchée arrêtée à 2.25 m car trop dangereux; terrain instable.

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 30

Golder Associés

VÉRIFIÉ PAR:J.Giroux

TESTPIT-VER1A 1787678-R002 TRANCHEES.GPJ TEST_PIT.GDT 19/10/21 R.G.

FICHE DE TRANCHÉE D'EXPLORATION

Projet: Projet Horne 5 - Falco
Endroit: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec
No. de projet: 1787678-R002
Description du site:

Effectué par: M.Gagnon
Date: 2018-11-29

Tranchée No.: **TE-18-03**

Photographie: **OUI** ■ **NON** □
Face(s) décrite(s):
Datum: UTM, NAD 83, Zone 17
Coordonnées: 5357969 N, 642127 E

PROFONDEUR MÈTRES	ÉLÉV. / PROF. (m)	SOLS EN PLACE (nature, composition, couleur, consistance, compacité, humidité, etc.) — DESCRIPTION VISUELLE	ÉCHANTILLONS — PROF. (m)	NUMÉRO	ANALYSES — TYPE	PARAMÈTRES
0	334.88	SURFACE				
	0.00	RÉSIDUS MINIERS - brun-rougeâtre, oxydé.	0.00-0.03	A	AC	
			0.03-0.13	B	AC	
	334.65	Devenant brun, non oxydé, présence de lits oxydés et de lits gris pâle.	0.13-0.23	C		
	0.23	RÉSIDUS MINIERS - gris pâle; cohérent.	0.25-0.40	D		
			0.40-0.50	E		
	334.28					
	0.60	Devenant gris foncé.	0.60-0.70	F		
			0.70-0.80	G		
1						
2			2.00	H	AC	
	332.48					
	2.40	TERRE VÉGÉTALE - brun foncé, présence de morceaux de bois.	2.40-2.50	I		
	332.38	FIN DE LA TRANCHÉE.				
	2.50					
3						

EXCAVATION

ÉQUIPEMENT UTILISÉ: Pelle mécanique
PROFONDEUR MAXIMALE: 2.50 m
DIMENSIONS:
ORIENTATION:

REMARQUES

Terrain très instable et aucun sol naturel à la surface.

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 30

Golder Associés

VÉRIFIÉ PAR:J.Giroux

FICHE DE TRANCHÉE D'EXPLORATION

Projet: Projet Horne 5 - Falco
Endroit: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec
No. de projet: 1787678-R002
Description du site:

Effectué par: M.Gagnon
Date: 2018-11-13

Tranchée No.: **TE-18-04**

Photographie: **OUI** ■ **NON** □
Face(s) décrite(s):
Datum: UTM, NAD 83, Zone 17
Coordonnées: 5358034 N, 643419 E

PROFONDEUR MÈTRES	ÉLÉV. / PROF. (m)	SOLS EN PLACE (nature, composition, couleur, consistance, compacité, humidité, etc.) — DESCRIPTION VISUELLE	ÉCHANTILLONS — PROF. (m)	ÉCHANTILLONS — NUMÉRO	ANALYSES — TYPE	ANALYSES — PARAMÈTRES
0	338.69 / 0.00	SURFACE REMBLAI - (SP) SABLE graveleux; orange-brun, présence de cailloux; non cohérent, sec.	0.00-0.15	A		
			0.15-0.30	B		
			0.35-0.50	C	AC	
			0.55-0.65	D		
	337.94 / 0.75		0.65-0.75	E		
			0.75-0.85	F		
1	337.84 / 0.85	REMBLAI - (CL) ARGILE SILTEUSE; gris-orange, trace d'oxydation; cohérente.	0.90-1.00	G	AC	
		RÉSIDUS MINIERS - noir.				
2			2.00	H		
3			3.00	I		
4	334.69 / 4.00	Devenant gris foncé.	4.00	J		
5	333.69 / 5.00	FIN DE LA TRANCHÉE.	5.00	K		
6						

EXCAVATION

ÉQUIPEMENT UTILISÉ: Pelle mécanique
PROFONDEUR MAXIMALE: 5.00 m
DIMENSIONS:
ORIENTATION:

REMARQUES

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

VÉRIFIÉ PAR:J.Giroux

TESTPIT-VER1A 1787678-R002 TRANCHEES.GPJ TEST_PIT.GDT 19/10/21 R.G.

FICHE DE TRANCHÉE D'EXPLORATION

Projet: Projet Horne 5 - Falco
Endroit: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec
No. de projet: 1787678-R002
Description du site:

Effectué par: M.Gagnon
Date: 2018-11-13

Tranchée No.: **TE-18-05**

Photographie: **OUI** ■ **NON** □
Face(s) décrite(s):
Datum: UTM, NAD 83, Zone 17
Coordonnées: 5358015 N, 643612 E

PROFONDEUR MÈTRES	ÉLÉV. / PROF. (m)	SOLS EN PLACE (nature, composition, couleur, consistance, compacité, humidité, etc.) — DESCRIPTION VISUELLE	ÉCHANTILLONS — PROF. (m)	NUMÉRO	ANALYSES — TYPE	PARAMÈTRES
0	339.39	SURFACE				
	0.00	REMBLAI - (SP) SABLE graveleux; brun pâle, présence de cailloux et de blocs; non cohérent.	0.00-0.15	A	AC	
			0.15-0.30	B	AC	
	339.04 0.35	RÉSIDUS MINIERS - orange foncé, oxydé; sec, compact.				
	338.89 0.50	Devenant orange clair; humide, très lâche.	0.40-0.50	C	AC	
			0.50-0.60	D	AC	
	338.74 0.65	RÉSIDUS MINIERS - gris-noir.	0.65-0.75	E	AC	
	338.59 0.80	Devenant gris.	0.80-0.90	F	AC	
1	338.49 0.90	Devenant noir.	0.95-1.05	G	AC	
2			2.00	H	AC	
3			3.00	I		
4			4.00	J		
5	334.39 5.00	FIN DE LA TRANCHÉE.	5.00	K	AC	
6						

EXCAVATION

ÉQUIPEMENT UTILISÉ: Pelle mécanique
PROFONDEUR MAXIMALE: 5.00 m
DIMENSIONS:
ORIENTATION:

REMARQUES

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

VÉRIFIÉ PAR:J.Giroux

TESTPIT-VER1A 1787678-R002 TRANCHEES.GPJ TEST_PIT.GDT 19/10/21 R.G.

FICHE DE TRANCHÉE D'EXPLORATION

Projet: Projet Horne 5 - Falco
Endroit: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec
No. de projet: 1787678-R002
Description du site:

Effectué par: M.Gagnon
Date: 2018-11-12

Tranchée No.: **TE-18-06**

Photographie: **OUI** ■ **NON** □
Face(s) décrite(s):
Datum: UTM, NAD 83, Zone 17
Coordonnées: 5357967 N, 643712 E

PROFONDEUR MÈTRES	ÉLÉV. / PROF. (m)	SOLS EN PLACE (nature, composition, couleur, consistance, compacité, humidité, etc.) — DESCRIPTION VISUELLE	ÉCHANTILLONS — PROF. (m)	NUMÉRO	ANALYSES — TYPE	PARAMÈTRES
0	339.18	SURFACE				
	0.00	REMBLAI - (SP) SABLE graveleux; orange, oxydé, présence de cailloux; non cohérent.	0.00-0.15	A	AC	
	0.20	Devenant brun, non oxydé.	0.15-0.35	B		
			0.45-0.60	C	AC	
			0.60-0.70	D		
	338.38					
	0.80	REMBLAI - (SM) SABLE SILTEUX; gris-verdâtre; non cohérent.	0.80-0.90	E		
1	338.18					
	1.00	REMBLAI - (CL) ARGILE SILTEUSE; gris pâle; cohérente.	1.00-1.20	F		
	337.98					
	1.20	RÉSIDUS MINIERS - gris foncé, oxydé.	1.20-1.40	G	AC	
	337.78					
	1.40	Devenant non oxydé.	1.40-1.60	H	AC	
2						
3			3.00	I		
	335.18					
4	4.00	Devenant gris; saturé.	4.00	J		
	334.18					
5	5.00	FIN DE LA TRANCHÉE.	5.00	K		
6						

EXCAVATION

ÉQUIPEMENT UTILISÉ: Pelle mécanique
PROFONDEUR MAXIMALE: 5.00 m
DIMENSIONS:
ORIENTATION:

REMARQUES

Prélèvement d'échantillons à partir des pelles à partir de l'échantillon G (1.2 - 1.4 m). Venue d'eau vers 4 m de profondeur.

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

VÉRIFIÉ PAR:J.Giroux

TESTPIT-VER1A 1787678-R002 TRANCHEES.GPJ TEST_PIT.GDT 19/10/21 R.G.

FICHE DE TRANCHÉE D'EXPLORATION

Projet: Projet Horne 5 - Falco
Endroit: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec
No. de projet: 1787678-R002
Description du site:

Effectué par: M.Gagnon
Date: 2018-11-14

Tranchée No.: **TE-18-07**

Photographie: **OUI** ■ **NON** □
Face(s) décrite(s):
Datum: UTM, NAD 83, Zone 17
Coordonnées: 5357859 N, 643652 E

PROFONDEUR MÈTRES	ÉLÉV. / PROF. (m)	SOLS EN PLACE (nature, composition, couleur, consistance, compacité, humidité, etc.) — DESCRIPTION VISUELLE	ÉCHANTILLONS — PROF. (m)	NUMÉRO	ANALYSES — TYPE	PARAMÈTRES
0	338.90	SURFACE				
	0.00	REMBLAI - (SP) SABLE, un peu de de gravier; orange-brun, oxydé; non cohérent.	0.00-0.20	A		
			0.20-0.30	B		
			0.40-0.55	C	AC	
	338.20		0.55-0.70	D		
	0.70	REMBLAI - (CL) ARGILE SILTEUSE; gris pâle à foncé, laminée, trace d'oxydation; cohérente.	0.75-0.90	E	AC	
1	337.85		0.90-1.05	F		
	1.05	RÉSIDUS MINIERS - orange, oxydé.				
	337.80 1.10	Devenant noir, non oxydé.	1.50	G	AC	
2						
			2.50	H		
3						
			3.50	I		
4						
5	333.90					
	5.00	FIN DE LA TRANCHÉE.	5.00	J		
6						

EXCAVATION

ÉQUIPEMENT UTILISÉ: Pelle mécanique
PROFONDEUR MAXIMALE: 5.00 m
DIMENSIONS:
ORIENTATION:

REMARQUES

Parois instables et s'effritant facilement.

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

VÉRIFIÉ PAR:J.Giroux

TESTPIT-VER1A 1787678-R002 TRANCHEES.GPJ TEST_PIT.GDT 19/10/21 R.G.

FICHE DE TRANCHÉE D'EXPLORATION

Projet: Projet Horne 5 - Falco
Endroit: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec
No. de projet: 1787678-R002
Description du site:

Effectué par: M.Gagnon
Date: 2018-11-13

Tranchée No.: **TE-18-08**

Photographie: **OUI** ■ **NON** □
Face(s) décrite(s):
Datum: UTM, NAD 83, Zone 17
Coordonnées: 5357803 N, 643488 E

PROFONDEUR MÈTRES	ÉLÉV. / PROF. (m)	SOLS EN PLACE (nature, composition, couleur, consistance, compacité, humidité, etc.) — DESCRIPTION VISUELLE	ÉCHANTILLONS — PROF. (m)	ÉCHANTILLONS — NUMÉRO	ANALYSES — TYPE	ANALYSES — PARAMÈTRES
0	338.78	SURFACE				
	0.00	REMBLAI - (SP) SABLE graveleux; orange-brun, oxydé, présence de cailloux et de blocs; non cohérent.	0.00-0.10	A		
			0.10-0.25	B		
	338.28		0.30-0.45	C	AC	
	0.50		0.50-0.60	D		
	338.13	REMBLAI - (SM) SABLE SILTEUX; brun, présence de cailloux				
	0.65	et de blocs; non cohérent.	0.65-0.75	E		
1		Devenant gris.	0.80-0.95	F		
2	336.78					
	2.00	RÉSIDUS MINIERS - noir.	2.00	G	AC	
3						
4			4.00	H		
5	333.78					
	5.00	FIN DE LA TRANCHÉE.	5.00	I		
6						

EXCAVATION

ÉQUIPEMENT UTILISÉ: Pelle mécanique
PROFONDEUR MAXIMALE: 5.00 m
DIMENSIONS:
ORIENTATION:

REMARQUES

Difficulté à échantillonner dans les trois premières strates à cause des blocs et des cailloux.

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

VÉRIFIÉ PAR:J.Giroux

TESTPIT-VER1A 1787678-R002 TRANCHEES.GPJ TEST_PIT.GDT 19/10/21 R.G.

FICHE DE TRANCHÉE D'EXPLORATION

Projet: Projet Horne 5 - Falco
Endroit: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec
No. de projet: 1787678-R002
Description du site:

Effectué par: M.Gagnon
Date: 2018-11-14

Tranchée No.: **TE-18-09**

Photographie: **OUI** ■ **NON** □
Face(s) décrite(s):
Datum: UTM, NAD 83, Zone 17
Coordonnées: 5357658 N, 643759 E

PROFONDEUR MÈTRES	ÉLÉV. / PROF. (m)	SOLS EN PLACE (nature, composition, couleur, consistance, compacité, humidité, etc.) — DESCRIPTION VISUELLE	ÉCHANTILLONS PROF. (m)	ÉCHANTILLONS NUMÉRO	ANALYSES TYPE	ANALYSES PARAMÈTRES
0	340.97	SURFACE				
	0.00	REMBLAI - (SM) SABLE SILTEUX; brun, présence de matière organique; non cohérent.	0.00-0.20	A		
	340.67		0.20-0.30	B		
	0.30	REMBLAI - (SM) SABLE SILTEUX; brun-orange, oxydé, présence de blocs et de cailloux; non cohérent.	0.35-0.45	C	AC	
	340.52		0.45-0.55	D		
	0.45	REMBLAI - (SM) SABLE SILTEUX; gris-brun, présence de résidus miniers, de matière organique, de blocs et de cailloux; non cohérent.	0.60-0.70	E		
1			0.80-0.90	F		
	339.47					
	1.50	RÉSIDUS MINIERS - gris.				
2						
3			3.00	G	AC	
4			4.00	H		
	335.97					
5	5.00	FIN DE LA TRANCHÉE.	5.00	I		
6						

EXCAVATION

ÉQUIPEMENT UTILISÉ: Pelle mécanique
PROFONDEUR MAXIMALE: 5.00 m
DIMENSIONS:
ORIENTATION:

REMARQUES

Venue d'eau à 1.15 m. Échantillon à 2 m non récupéré à cause d'importantes venues d'eau.

ÉCHELLE VERTICALE
1 : 50

Golder Associés

VÉRIFIÉ PAR:J.Giroux

TESTPIT-VER1A 1787678-R002 TRANCHEES.GPJ TEST_PIT.GDT 19/10/21 R.G.

ANNEXE B

Résultats des essais de laboratoire – certificats d'analyses des essais de teneur en eau et des limites d'Atterberg

Tableau B: Liste des échantilllons et des certificats d'analyses associés

Échantillon	ID H2lab/ Englobe	Date d'échantillon	Nom paramètre
PO-19-02R-CF3B	C-253791	2019-03-27	% Humidité
PO-19-02R-CF5	C-253792	2019-03-27	% Humidité
PO-19-02R-CF6	C-253793	2019-03-27	% Humidité
PO-18-03R-CF1	C-254268	2018-12-09	% Humidité
PO-18-03R-CF3	C-254263	2018-12-09	% Humidité
PO-18-03R-CF6	C-254264	2018-12-09	% Humidité
PO-18-03R-CF8	C-254265	2018-12-09	% Humidité
PO-18-03R-CF11	C-254269	2018-12-09	% Humidité
PO-19-04R-CF2	C-253794	2019-03-23	% Humidité
PO-19-04R-CF4	C-253795	2019-03-23	% Humidité
PO-19-04R-CF6	C-253796	2019-03-23	% Humidité
PO-19-04R-CF9	C-253797	2019-03-23	% Humidité
PO-18-05S-CF1	C-247308	2018-11-11	% Humidité
PO-18-05S-CF3	C-247309	2018-11-11	% Humidité
PO-18-05S-CF4	C-247310	2018-11-11	% Humidité
PO-18-05S-CF5	C-247311	2018-11-11	% Humidité
PO-18-05S-CF6	C-247312	2018-11-11	% Humidité
PO-18-05S-CF7	C-247313	2018-11-11	% Humidité
PO-18-05S-CF8	C-247314	2018-11-11	% Humidité
PO-18-05S-CF9	C-247315	2018-11-11	% Humidité
PO-18-05S-CF10	C-247316	2018-11-11	% Humidité
PO-18-05S-CF11	C-247317	2018-11-11	% Humidité
PO-18-05S-CF12	C-247318	2018-11-11	% Humidité
PO-18-05S-CF13	C-247319	2018-11-11	% Humidité
PO-18-05S-CF14	C-247320	2018-11-11	% Humidité
PO-18-05S-CF15	C-247321	2018-11-11	% Humidité
PO-18-05S-CF17	C-247322	2018-11-11	% Humidité
PO-18-06R-CF2	C-247551	2018-11-29	% Humidité
PO-18-06R-CF5	C-247552	2018-11-29	% Humidité
PO-18-06R-CF6	C-247553	2018-11-29	% Humidité
PO-18-06R-CF7	C-247554	2018-11-29	% Humidité
PO-18-06R-CF8	C-247555	2018-11-29	% Humidité
PO-18-06R-CF9	C-247556	2018-11-29	% Humidité
PO-18-06R-CF10	C-247557	2018-11-29	% Humidité
PO-18-06R-CF11	C-247558	2018-11-29	% Humidité
PO-18-06R-CF12	C-247559	2018-11-29	% Humidité
PO-18-06R-CF13	C-247560	2018-11-29	% Humidité
PO-18-06R-CF14	C-247561	2018-11-29	% Humidité
PO-18-06R-CF15	C-247562	2018-11-29	% Humidité
PO-18-06R-CF16	C-247563	2018-11-29	% Humidité
PO-18-06R-CF17	C-247564	2018-11-29	% Humidité
PO-18-06R-CF18A	C-247565	2018-11-29	% Humidité
PO-18-06R-CF19	C-254449	2018-11-30	% Humidité
PO-18-06R-CF21	C-254266	2018-11-29	% Humidité
PO-18-06R-CF24	C-254267	2018-11-29	% Humidité
PO-18-07R-CF2	C-247777	2018-12-04	% Humidité
PO-18-07R-CF4	C-247778	2018-12-04	% Humidité
PO-18-07R-CF6	C-247779	2018-12-04	% Humidité
PO-18-07R-CF10	C-247780	2018-12-04	% Humidité

PO-18-07R-CF15	C-247781	2018-12-04	% Humidité
PO-18-07R-CF19	C-247782	2018-12-04	% Humidité
PO-18-07R-CF21	C-247783	2018-12-04	% Humidité
PO-18-07R-CF22	C-247784	2018-12-05	% Humidité
PO-18-08R-CF1	C-247296	2018-11-08	% Humidité
PO-18-08R-CF2	C-247297	2018-11-08	% Humidité
PO-18-08R-CF3	C-247298	2018-11-08	% Humidité
PO-18-08R-CF4	C-247299	2018-11-08	% Humidité
PO-18-08R-CF5	C-247300	2018-11-08	% Humidité
PO-18-08R-CF6	C-247301	2018-11-08	% Humidité
PO-18-08R-CF7	C-247302	2018-11-08	% Humidité
PO-18-08R-CF8	C-247303	2018-11-08	% Humidité
PO-18-08R-CF9	C-247304	2018-11-08	% Humidité
PO-18-08R-CF10	C-247305	2018-11-08	% Humidité
PO-18-08R-CF11	C-247306	2018-11-08	% Humidité
PO-18-08R-CF14	C-254450	2018-11-08	% Humidité
PO-18-08S-CF1	C-247307	2018-11-09	% Humidité
PO-18-03R-CF3	C-254263	2018-12-09	Limite Atterberg
PO-18-03R-CF6	C-254264	2018-12-09	Limite Atterberg
PO-18-03R-CF8	C-254265	2018-12-09	Limite Atterberg
PO-18-06R-CF21	C-254266	2018-11-29	Limite Atterberg
PO-18-06R-CF24	C-254267	2018-11-29	Limite Atterberg
PO-18-07R-CF19	C-247782	2018-12-04	Limite Atterberg
PO-18-07R-CF21	C-247783	2018-12-04	Limite Atterberg
PO-18-07R-CF22	C-247784	2018-12-05	Limite Atterberg

Certificat Multiple

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 (---)

Date de réception : 30 novembre 2018
Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Type d'échantillon : Solide

No labo	247296	247297	247298	247299	247300	247301	247302	247303
Échantillon	**PO-18-08R-CF1**	**PO-18-08R-CF2**	**PO-18-08R-CF3**	**PO-18-08R-CF4**	**PO-18-08R-CF5**	**PO-18-08R-CF6**	**PO-18-08R-CF7**	**PO-18-08R-CF8**
Lieu de prélèvement	PO-18-08R	PO-18-08R	PO-18-08R	PO-18-08R	PO-18-08R	PO-18-08R	PO-18-08R	PO-18-08R
Date prélèvement	08-11-2018	08-11-2018	08-11-2018	08-11-2018	08-11-2018	08-11-2018	08-11-2018	08-11-2018
% Humidité %	23.6	17.4	18.9	24.8	23.2	19.2	17.7	26.2

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 08 juillet 2019

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Certificat Multiple

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 (---)

Date de réception : 30 novembre 2018
Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Type d'échantillon : Solide

No labo	247304	247305	247306	247307	247308	247309	247310	247311
Échantillon	**PO-18-08R-CF9**	**PO-18-08R-CF10**	**PO-18-08R-CF11**	**PO-18-08S-CF1**	**PO-18-05S-CF1**	**PO-18-05S-CF3**	**PO-18-05S-CF4**	**PO-18-05S-CF5**
Lieu de prélèvement	PO-18-08R	PO-18-08R	PO-18-08R	PO-18-08S	PO-18-05S	PO-18-05S	PO-18-05S	PO-18-05S
Date prélèvement	08-11-2018	08-11-2018	08-11-2018	09-11-2018	11-11-2018	11-11-2018	11-11-2018	11-11-2018
% Humidité %	20.7	20.4	21.7	22.9	9.1	14.8	20.7	18.1

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 08 juillet 2019

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Certificat Multiple

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 (---)

Date de réception : 30 novembre 2018
Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Type d'échantillon : Solide

No labo	247312	247313	247314	247315	247316	247317	247318	247319
Échantillon	**PO-18-05S-CF6**	**PO-18-05S-CF7**	**PO-18-05S-CF8**	**PO-18-05S-CF9**	**PO-18-05S-CF10**	**PO-18-05S-CF11**	**PO-18-05S-CF12**	**PO-18-05S-CF13**
Lieu de prélèvement	PO-18-05S	PO-18-05S	PO-18-05S	PO-18-05S	PO-18-05S	PO-18-05S	PO-18-05S	PO-18-05S
Date prélèvement	11-11-2018	11-11-2018	11-11-2018	11-11-2018	11-11-2018	11-11-2018	11-11-2018	11-11-2018
% Humidité %	25.9	25.0	24.3	22.8	22.5	23.1	24.7	26.7

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 08 juillet 2019

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Certificat Multiple

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 (---)

Date de réception : 30 novembre 2018
Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Type d'échantillon : Solide

No labo	247320	247321	247322
Échantillon	**PO-18-05S-CF14**	**PO-18-05S-CF15**	**PO-18-05S-CF17**
Lieu de prélèvement	PO-18-05S	PO-18-05S	PO-18-05S
Date prélèvement	11-11-2018	11-11-2018	12-11-2018
% Humidité %	20.0	28.0	7.9

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Certificat Multiple

Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 (---)

Date de réception : 30 novembre 2018
Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Type d'échantillon : Solide

Limite de détection rapportée

Paramètres	Valeur			Accrédité:	Analysé le:	Labo:
% Humidité	0.1	%	M-HUM-1.0		2018-12-03	

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 08 juillet 2019

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Certificat contrôle qualité

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 (---)

Numéro de projet : Multiple
Date de réception : 30 novembre 2018
Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Type d'échantillon : Solide

Paramètres	Standard				Duplicata	
	Blanc	Nom	Obtenue	Intervalle	1	2
% Humidité %					19.2	19.9
% Humidité %					9.1	9.3
% Humidité %					22.5	22.8

Projet: 247296:247322

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 08 juillet 2019

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Certificat Multiple

Client : **Ressources Falco**
Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)

Date de réception : 05 décembre 2018
Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Type d'échantillon : Solide

No labo	247551	247552	247553	247554	247555	247556	247557	247558
Échantillon	**PO-18-06R-CF2**	**PO-18-06R-CF5**	**PO-18-06R-CF6**	**PO-18-06R-CF7**	**PO-18-06R-CF8**	**PO-18-06R-CF9**	**PO-18-06R-CF10**	**PO-18-06R-CF11**
Lieu de prélèvement	PO-18-06R	PO-18-06R	PO-18-06R	PO-18-06R	PO-18-06R	PO-18-06R	PO-18-06R	PO-18-06R
Date prélèvement	29-11-2018	29-11-2018	29-11-2018	29-11-2018	29-11-2018	29-11-2018	29-11-2018	29-11-2018
% Humidité %	9.4	21.0	22.3	24.1	16.9	21.8	30.2	20.4

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 08 juillet 2019

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Certificat Multiple

Client : **Ressources Falco**
Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)

Date de réception : 05 décembre 2018
Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Type d'échantillon : Solide

No labo	247559	247560	247561	247562	247563	247564	247565
Échantillon	**PO-18-06R-CF12**	**PO-18-06R-CF13**	**PO-18-06R-CF14**	**PO-18-06R-CF15**	**PO-18-06R-CF16**	**PO-18-06R-CF17**	**PO-18-06R-CF18A**
Lieu de prélèvement	PO-18-06R	PO-18-06R	PO-18-06R	PO-18-06R	PO-18-06R	PO-18-06R	PO-18-06R
Date prélèvement	29-11-2018	29-11-2018	29-11-2018	29-11-2018	29-11-2018	29-11-2018	29-11-2018
% Humidité %	19.8	21.2	21.4	21.7	20.5	24.4	25.7

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Certificat Multiple

Client : **Ressources Falco**
Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)

Date de réception : 05 décembre 2018
Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Type d'échantillon : Solide

Paramètres	Limite de détection rapportée Valeur			Accrédité:	Analysé le:	Labo:
% Humidité	0.1	%	M-HUM-1.0		2018-12-07	

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 08 juillet 2019

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Certificat contrôle qualité

Client : **Ressources Falco**
Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : Multiple
Date de réception : 05 décembre 2018
Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Type d'échantillon : Solide

Paramètres	Standard				Duplicata	
	Blanc	Nom	Obtenue	Intervalle	1	2
% Humidité %					20.4	19.7

Projet: 247551:247565

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 08 juillet 2019

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Certificat Multiple

Client : **Ressources Falco**
Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)

Date de réception : 07 décembre 2018
Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Type d'échantillon : Solide

No labo	247777	247778	247779	247780	247781	247782	247783	247784
Échantillon	**PO-18-07R-CF2**	**PO-18-07R-CF4**	**PO-18-07R-CF6**	**PO-18-07R-CF10**	**PO-18-07R-CF15**	**PO-18-07R-CF19**	**PO-18-07R-CF21**	**PO-18-07R-CF22**
Lieu de prélèvement	PO-18-07R	PO-18-07R	PO-18-07R	PO-18-07R	PO-18-07R	PO-18-07R	PO-18-07R	PO-18-07R
Date prélèvement	04-12-2018	04-12-2018	04-12-2018	04-12-2018	04-12-2018	04-12-2018	04-12-2018	05-12-2018
% Humidité %	14.8	18.9	18.3	19.3	24.1	26.0	31.9	29.4
Limite Atterberg %	---	---	---	---	---	Voir Fichier S-T	Voir Fichier S-T	Voir Fichier S-T

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Client : **Ressources Falco**

Certificat Multiple

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)

Date de réception : 07 décembre 2018
Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Type d'échantillon : Solide

Paramètres	Valeur	Limite de détection rapportée		Accrédité:	Analysé le:	Labo:
% Humidité	0.1	%	M-HUM-1.0		2018-12-11	
Limite Atterberg	N.D.	%	--	--		M Fondatech inc.

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 08 juillet 2019

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Certificat contrôle qualité

Client : **Ressources Falco**
Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : Multiple
Date de réception : 07 décembre 2018
Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Type d'échantillon : Solide

Paramètres	Standard				Duplicata	
	Blanc	Nom	Obtenue	Intervalle	1	2

Projet: 247777:247784

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 08 juillet 2019

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Certificat Multiple

Client : **Ressources Falco**
Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)

Date de réception : 16 avril 2019
Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Type d'échantillon : Solide

No labo	253791	253792	253793	253794	253795	253796	253797
Échantillon	**PO-19-02R-CF3B**	**PO-19-02R-CF5**	**PO-19-02R-CF6**	**PO-19-04R-CF2**	**PO-19-04R-CF4**	**PO-19-04R-CF6**	**PO-19-04R-CF9**
Lieu de prélèvement	PO-19-02R	PO-19-02R	PO-19-02R	PO-19-04R	PO-19-04R	PO-19-04R	PO-19-04R
Date prélèvement	27-03-2019	27-03-2019	27-03-2019	23-03-2019	23-03-2019	23-03-2019	23-03-2019
% Humidité %	32.7	32.5	11.8	21.9	35.0	20.9	11.0

Certificat corrigé, remplace les versions précédentes.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Certificat Multiple

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)

Date de réception : 16 avril 2019
Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Type d'échantillon : Solide

Limite de détection rapportée

Paramètres	Valeur			Accrédité:	Analysé le:	Labo:
% Humidité	0.1	%	M-HUM-1.0		2019-04-24	

Certificat corrigé, remplace les versions précédentes.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 08 juillet 2019

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Certificat contrôle qualité

Client : **Ressources Falco**
Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : Multiple
Date de réception : 16 avril 2019
Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Type d'échantillon : Solide

Paramètres	Standard				Duplicata	
	Blanc	Nom	Obtenue	Intervalle	1	2

Projet: 253791:253797

Certificat corrigé, remplace les versions précédentes.

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 08 juillet 2019

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Certificat Multiple

Client : **Ressources Falco**
Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)

Date de réception : 26 avril 2019
Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Type d'échantillon : Solide

No labo	254263	254264	254265	254266	254267	254268	254269
Échantillon	**PO-18-03R-CF3**	**PO-18-03R-CF6**	**PO-18-03R-CF8**	**PO-18-06R-CF21**	**PO-18-06R-CF24**	**PO-18-03R-CF1**	**PO-18-03R-CF11**
Lieu de prélèvement	PO-18-03R	PO-18-03R	PO-18-03R	PO-18-06R	PO-18-06R	PO-18-03R	PO-18-03R
Date prélèvement	09-12-2018	09-12-2018	09-12-2018	29-11-2018	29-11-2018	09-12-2018	09-12-2018
% Humidité %	23.1	41.2	45.6	28.5	26.2	29.0	20.0
Limite Atterberg %	/oir Fichier S-T/oir Fichier S-T/oir Fichier S-T/oir Fichier S-T/oir Fichier S-T					---	---

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Client : **Ressources Falco**

Certificat Multiple

Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)

Date de réception : 26 avril 2019
Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Type d'échantillon : Solide

Limite de détection rapportée

Paramètres	Valeur			Accrédité:	Analysé le:	Labo:	
% Humidité	0.1	%	M-HUM-1.0		2019-04-29		
Limite Atterberg	N.D.	%	--	--	2019-05-21	M Fondatech i	2019-05-23

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 08 juillet 2019

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Certificat contrôle qualité

Client : **Ressources Falco**
Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : Multiple
Date de réception : 26 avril 2019
Nom du préleveur : Marilyn Gagnon
Type d'échantillon : Solide

Paramètres	Standard				Duplicata	
	Blanc	Nom	Obtenue	Intervalle	1	2

Projet: 254263:254269

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 08 juillet 2019

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Certificat Multiple

Client : **Ressources Falco**
Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)

Date de réception : 01 mai 2019
Nom du préleveur : N/A
Type d'échantillon : Solide

No labo	254449	254450
Échantillon	**PO-18-06R-CF19**	**PO-18-08R-CF14**
Lieu de prélèvement	PO-18-06R	PO-18-08R
Date prélèvement	30-11-2018	08-11-2018
% Humidité %	47.2	26.9

Commentaire
Date prélèvement

Projet 254449
Impossible de determiner la limite d'atterberg dans la terre noire

Projet 254450
Impossible de determiner la limite d'atterberg, volume insuffisant.

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 08 juillet 2019

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Certificat Multiple

Client : **Ressources Falco**
Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)

Date de réception : 01 mai 2019
Nom du préleveur : N/A
Type d'échantillon : Solide

Paramètres	Limite de détection rapportée Valeur			Accrédité:	Analysé le:	Labo:
% Humidité	0.1	%	M-HUM-1.0		2019-05-20	

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 08 juillet 2019

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Certificat contrôle qualité

Client : **Ressources Falco**
Responsable : Mme Marilyn Gagnon
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 917-3875 (216)
fax.: (819) 797-4727

Numéro de projet : Multiple
Date de réception : 01 mai 2019
Nom du préleveur : N/A
Type d'échantillon : Solide

Paramètres	Standard				Duplicata	
	Blanc	Nom	Obtenue	Intervalle	1	2

Projet: 254449:254450

Certificat corrigé, remplace toutes les versions précédentes.

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 08 juillet 2019

125,Boul. Industriel, Rouyn-Noranda (Québec), J9X 6P2 - 819 797-0550 - info@h2lab.ca - www.h2lab.ca

Englobe

129, avenue Marcel-Baril
Rouyn-Noranda, J9X 7B9
Téléphone: (819) 762-5119

Essais sur sols, granulats et autres matériaux

Client : H2Lab inc.
Projet : Projets divers - 2019; Essais en laboratoire - H2Lab
Endroit : Rouyn-Noranda

Dossier : P-0018130-0-06-001-01
Réf. client : 247782
Rapport n° : 17 **Rév.** 0
Page 1 **de** 1

Échantillonnage

N° d'échantillon	:	17
N° d'échantillon client	:	PO-18-07-R
Type de matériau	:	
Source première; ville	:	
Endroit échantillonné	:	CF19;

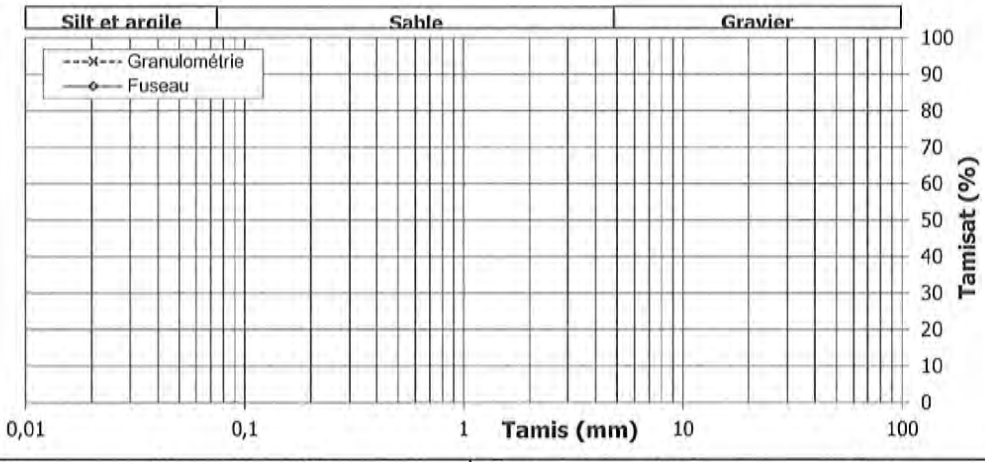
Spécification n° 2

Référence	:	
Usage	:	
Calibre	:	
Classe	:	

Prélevé le	:	2018-12-04
Par	:	le client
Reçu le	:	2019-05-03

Analyse granulométrique

TAMIS (mm)	TAMISAT (%) EXIGENCES	TAMISAT (%) MESURÉ



Cu : Cc : MF : D_{10} : D_{30} : D_{60} :

Masse vol. sèche maximale kg/m³	Humidité optimale %	Retenu 5 mm %

Proportions selon analyse granulométrique (%)

Cailloux : Sable :
Gravier : Silt et argile :

Autres essais	Exigé	Mesuré
Teneur en eau (NQ 2501-170) (%)		28
Classification (BNQ 2501-092)		CH ou OH
Indice de liquidité (BNQ 2501-092)		0,1
Indice de plasticité (BNQ 2501-092) (%)		38
Limite de liquidité (BNQ 2501-092) (%)		63
Limite de plasticité (BNQ 2501-092) (%)		25

Remarques

Le prélèvement et le transport de l'échantillon ont été effectués par un représentant du client.

UN ASTERISQUE ACCOMPAGNE TOUT RESULTAT NON CONFORME A L'EXIGENCE SPECIFIEE.

Préparé par : Larry Dallaire, tech. **Date :** 2019-05-22

Approuvé par : **Larry Dallaire, tech.** **Date :** **2019-05-23**

Le rapport d'essais ci-présent ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite d'un responsable autorisé de Englobe Corp. Les résultats des essais effectués ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Englobe
129, avenue Marcel-Baril
Rouyn-Noranda, J9X 7B9
Téléphone: (819) 762-5119

Essais sur sols, granulats et autres matériaux

Client : H2Lab inc.
Projet : Projets divers - 2019; Essais en laboratoire - H2Lab
Endroit : Rouyn-Noranda

Dossier : P-0018130-0-06-001-01
Réf. client : 247783
Rapport n° : 18 **Rév.** 0
Page 1 de 1

Échantillonnage

N° d'échantillon	:	18
N° d'échantillon client	:	PO-18-07-R
Type de matériau	:	
Source première; ville	:	
Endroit échantillonné	:	CF21;

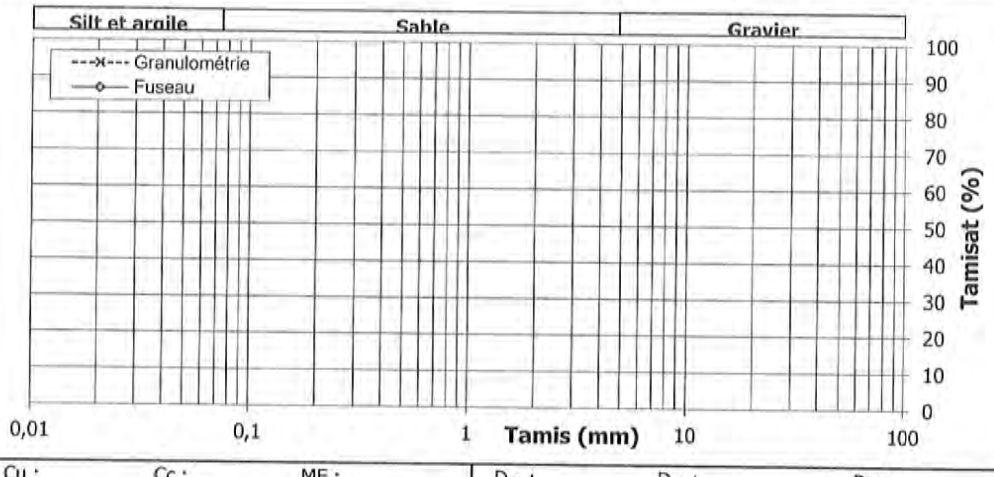
Spécification n° 2

Référence	:	
Usage	:	
Calibre	:	
Classe	:	

Prélevé le	:	2018-12-04
Par	:	le client
Reçu le	:	2019-05-03

Analyse granulométrique

TAMIS (mm)	TAMISAT (%) EXIGENCES	TAMISAT (%) MESURÉ



Cu : Cc : MF : D_{10} : D_{30} : D_{60} :

Masse vol. sèche maximale kg/m³	Humidité optimale %	Retenu 5 mm %

Proportions selon analyse granulométrique (%)

Cailloux : Sable :
Gravier : Silt et argile :

Autres essais	Exigé	Mesuré
Teneur en eau (NQ 2501-170) (%)		45
Classification (BNQ 2501-092)		CH ou OH
Indice de liquidité (BNQ 2501-092)		0,7
Indice de plasticité (BNQ 2501-092) (%)		31
Limite de liquidité (BNQ 2501-092) (%)		54
Limite de plasticité (BNQ 2501-092) (%)		24
Préparation d'un échantillon passant 400 µm pour limites de liquidité, de platicité et de retra		

Remarques

Le prélèvement et le transport de l'échantillon ont été effectués par un représentant du client.

UN ASTERISQUE ACCOMPAGNE TOUT RESULTAT NON CONFORME A L'EXIGENCE SPECIFIEE.

Préparé par : Larry Dallaire, tech. **Date :** 2019-05-14

Approuvé par : **Larry Dallaire, tech.** **Date :** 2019-05-16

Le rapport d'essais ci-présent ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite d'un responsable autorisé de Englobe Corp. Les résultats des essais effectués ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Englobe

129, avenue Marcel-Baril
Rouyn-Noranda, J9X 7B9
Téléphone: (819) 762-5119

Essais sur sols, granulats et autres matériaux

Client : H2Lab inc.
Projet : Projets divers - 2019; Essais en laboratoire - H2Lab
Endroit : Rouyn-Noranda

Dossier : P-0018130-0-06-001-01
Réf. client : 247784
Rapport n° : 19 **Rév.** 0
Page 1 **de** 1

Échantillonnage

N° d'échantillon	:	19
N° d'échantillon client	:	PO-18-07-R
Type de matériau	:	
Source première; ville	:	
Endroit échantillonné	:	CF22;

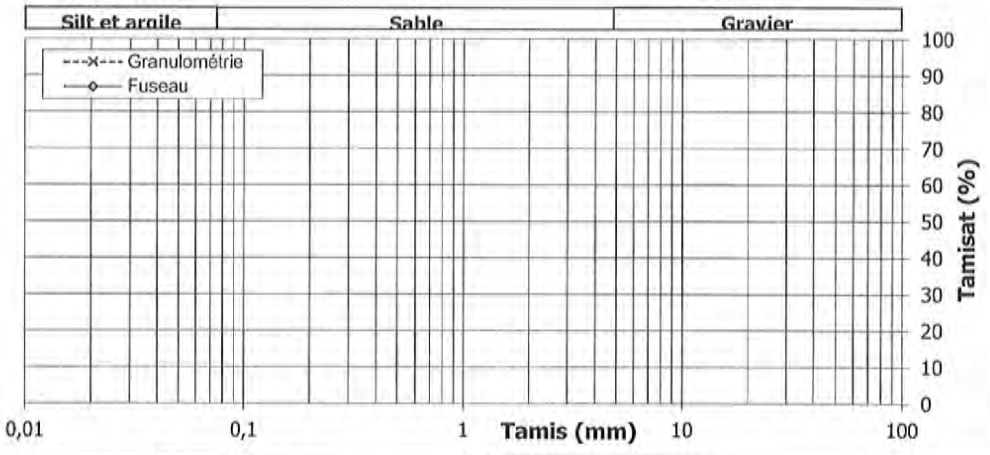
Spécification n° 2

Référence	:	
Usage	:	
Calibre	:	
Classe	:	

Prélevé le	:	2018-12-05
Par	:	le client
Reçu le	:	2019-05-03

Analyse granulométrique

TAMIS (mm)	TAMISAT (%) EXIGENCES	TAMISAT (%) MESURÉ



Cu : Cc : MF : D_{10} : D_{30} : D_{60} :

Masse vol. sèche maximale kg/m³	Humidité optimale %	Retenu 5 mm %

Proportions selon analyse granulométrique (%)

Cailloux : Sable :
Gravier : Silt et argile :

Autres essais	Exigé	Mesuré
Teneur en eau (NQ 2501-170) (%)		41
Classification (BNQ 2501-092)		CL ou OL
Indice de liquidité (BNQ 2501-092)		0,9
Indice de plasticité (BNQ 2501-092) (%)		22
Limite de liquidité (BNQ 2501-092) (%)		44
Limite de plasticité (BNQ 2501-092) (%)		22
Préparation d'un échantillon passant 400 µm pour limites de liquidité, de platicité et de retra		

Remarques

Le prélèvement et le transport de l'échantillon ont été effectués par un représentant du client.

UN ASTERISQUE ACCOMPAGNE TOUT RESULTAT NON CONFORME A L'EXIGENCE SPECIFIEE.

Préparé par : Larry Dallaire, tech. **Date :** 2019-05-22

Approuvé par : **Larry Dallaire, tech.** **Date :** **2019-05-23**

Le rapport d'essais ci-présent ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite d'un responsable autorisé de Englobe Corp. Les résultats des essais effectués ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Englobe

129, avenue Marcel-Baril
Rouyn-Noranda, J9X 7B9
Téléphone: (819) 762-5119

Essais sur sols, granulats et autres matériaux

Client : H2Lab inc.
Projet : Projets divers - 2019; Essais en laboratoire - H2Lab
Endroit : Rouyn-Noranda

Dossier : P-0018130-0-06-001-01
Réf. client : 254263
Rapport n° : 12 **Rév.** 0
Page 1 **de** 1

Échantillonnage

N° d'échantillon	:	12
N° d'échantillon client	:	PO-18-03-R
Type de matériau	:	
Source première; ville	:	
Endroit échantillonné	:	CF3;

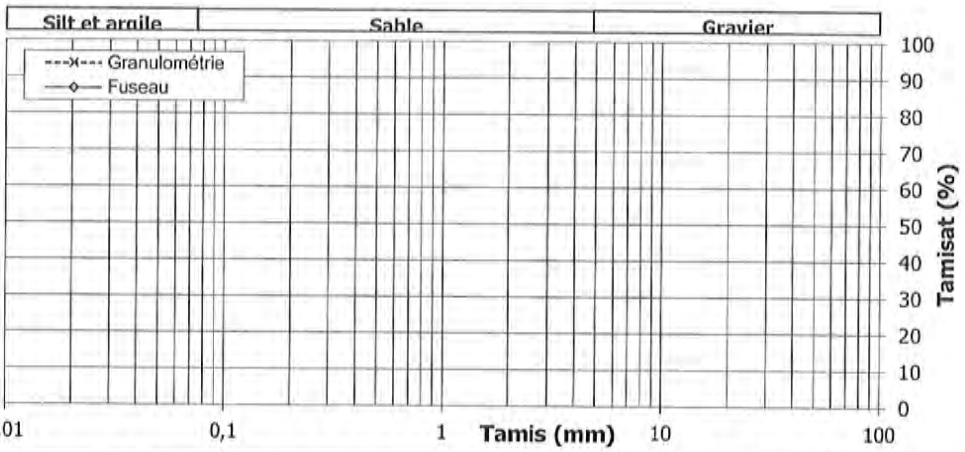
Spécification n° 2

Référence	:	
Usage	:	
Calibre	:	
Classe	:	

Prélevé le	:	2018-12-18
Par	:	le client
Reçu le	:	2019-05-03

Analyse granulométrique

TAMIS (mm)	TAMISAT (%) EXIGENCES	TAMISAT (%) MESURÉ



Cu : Cc : MF : D_{10} : D_{30} : D_{60} :

Masse vol. sèche maximale kg/m³	Humidité optimale %	Retenu 5 mm %

Proportions selon analyse granulométrique (%)

Cailloux :	Sable :
Gravier :	Silt et argile :

Autres essais	Exigé	Mesuré
Classification (BNQ 2501-092)		CL ou OL
Indice de liquidité (BNQ 2501-092)		0,8
Indice de plasticité (BNQ 2501-092) (%)		24
Limite de liquidité (BNQ 2501-092) (%)		46
Limite de plasticité (BNQ 2501-092) (%)		22
Teneur en eau (NQ 2501-170) (%)		40

Remarques

Le prélèvement et le transport de l'échantillon ont été effectués par un représentant du client.

UN ASTERISQUE ACCOMPAGNE TOUT RESULTAT NON CONFORME A L'EXIGENCE SPECIFIEE.

Préparé par : Larry Dallaire, tech. **Date :** 2019-05-13

Approuvé par : Larry Dallaire, tech. **Date :** 2019-05-16

Le rapport d'essais ci-présent ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite d'un responsable autorisé de Englobe Corp. Les résultats des essais effectués ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Englobe

129, avenue Marcel-Baril
Rouyn-Noranda, J9X 7B9
Téléphone: (819) 762-5119

Essais sur sols, granulats et autres matériaux

Client : H2Lab inc.
Projet : Projets divers - 2019; Essais en laboratoire - H2Lab
Endroit : Rouyn-Noranda

Dossier : P-0018130-0-06-001-01
Réf. client : 254264
Rapport n° : 13 **Rév.** 0
Page 1 **de** 1

Échantillonnage

N° d'échantillon	:	13
N° d'échantillon client	:	PO-18-03-R
Type de matériau	:	
Source première; ville	:	
Endroit échantillonné	:	CF6;

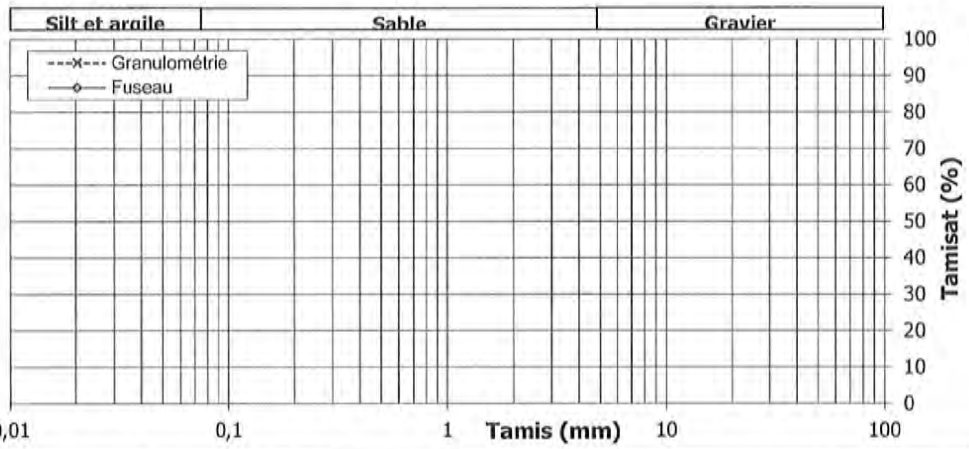
Spécification n° 2

Référence	:	
Usage	:	
Calibre	:	
Classe	:	

Prélevé le	:	2018-12-18
Par	:	le client
Reçu le	:	2019-05-03

Analyse granulométrique

TAMIS (mm)	TAMISAT (%) EXIGENCES	TAMISAT (%) MESURÉ



Cu : Cc : MF : D_{10} : D_{30} : D_{60} :

Masse vol. sèche maximale kg/m³	Humidité optimale %	Retenu 5 mm %

Proportions selon analyse granulométrique (%)

Cailloux : Sable :
Gravier : Silt et argile :

Autres essais	Exigé	Mesuré
Teneur en eau (NQ 2501-170) (%)		66
Classification (BNQ 2501-092)		CH ou OH
Indice de liquidité (BNQ 2501-092)		1,1
Indice de plasticité (BNQ 2501-092) (%)		35
Limite de liquidité (BNQ 2501-092) (%)		61
Limite de plasticité (BNQ 2501-092) (%)		26

Remarques

Le prélèvement et le transport de l'échantillon ont été effectués par un représentant du client.

UN ASTERISQUE ACCOMPAGNE TOUT RESULTAT NON CONFORME A L'EXIGENCE SPECIFIEE.

Préparé par : Larry Dallaire, tech. **Date :** 2019-05-14

Approuvé par : **Larry Dallaire, tech.** **Date :** **2019-05-16**

Le rapport d'essais ci-présent ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite d'un responsable autorisé de Englobe Corp. Les résultats des essais effectués ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Englobe

129, avenue Marcel-Baril
Rouyn-Noranda, J9X 7B9
Téléphone: (819) 762-5119

Essais sur sols, granulats et autres matériaux

Client : H2Lab inc.
Projet : Projets divers - 2019; Essais en laboratoire - H2Lab
Endroit : Rouyn-Noranda

Dossier : P-0018130-0-06-001-01
Réf. client : 254265
Rapport n° : 14 **Rév.** 0
Page 1 **de** 1

Échantillonnage

N° d'échantillon	:	14
N° d'échantillon client	:	PO-18-03-R
Type de matériau	:	
Source première; ville	:	
Endroit échantillonné	:	CF8;

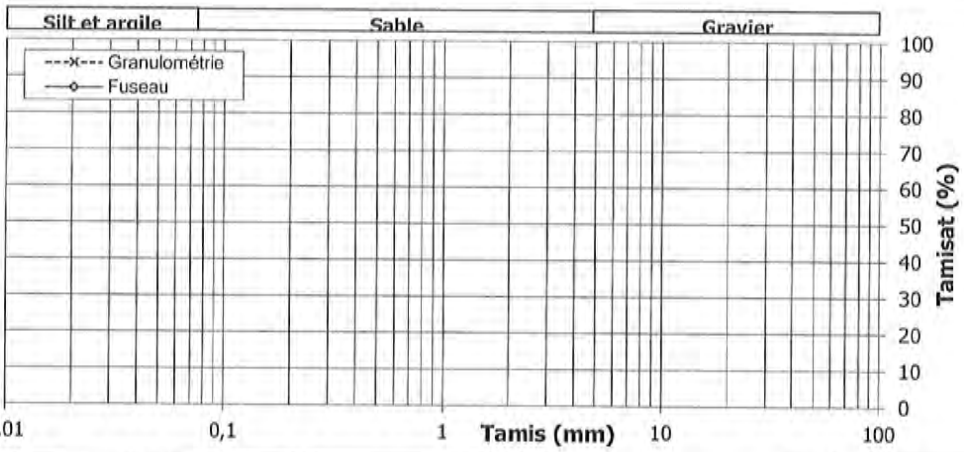
Spécification n° 2

Référence	:	
Usage	:	
Calibre	:	
Classe	:	

Prélevé le	:	2018-12-09
Par	:	le client
Reçu le	:	2019-05-03

Analyse granulométrique

TAMIS (mm)	TAMISAT (%) EXIGENCES	TAMISAT (%) MESURÉ



Cu : Cc : MF : D_{10} : D_{30} : D_{60} :

Masse vol. sèche maximale kg/m³	Humidité optimale %	Retenu 5 mm %

Proportions selon analyse granulométrique (%)

Cailloux : Sable :
Gravier : Silt et argile :

Autres essais	Exigé	Mesuré
Teneur en eau (NQ 2501-170) (%)		75
Classification (BNQ 2501-092)		CH ou OH
Indice de liquidité (BNQ 2501-092)		1,4
Indice de plasticité (BNQ 2501-092) (%)		35
Limite de liquidité (BNQ 2501-092) (%)		60
Limite de plasticité (BNQ 2501-092) (%)		25

Remarques

Le prélèvement et le transport de l'échantillon ont été effectués par un représentant du client.

UN ASTERISQUE ACCOMPAGNE TOUT RESULTAT NON CONFORME A L'EXIGENCE SPECIFIEE.

Préparé par : Larry Dallaire, tech. **Date :** 2019-05-14

Approuvé par : Larry Dallaire, tech. **Date :** 2019-05-16

Le rapport d'essais ci-présent ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite d'un responsable autorisé de Englobe Corp. Les résultats des essais effectués ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Englobe

129, avenue Marcel-Baril
Rouyn-Noranda, J9X 7B9
Téléphone: (819) 762-5119

Essais sur sols, granulats et autres matériaux

Client : H2Lab inc.
Projet : Projets divers - 2019; Essais en laboratoire - H2Lab
Endroit : Rouyn-Noranda

Dossier : P-0018130-0-06-001-01
Réf. client : 254266
Rapport n° : 15 **Rév.** 0
Page 1 **de** 1

Échantillonnage

N° d'échantillon	:	15
N° d'échantillon client	:	PO-18-06-R
Type de matériau	:	
Source première; ville	:	
Endroit échantillonné	:	CF21;

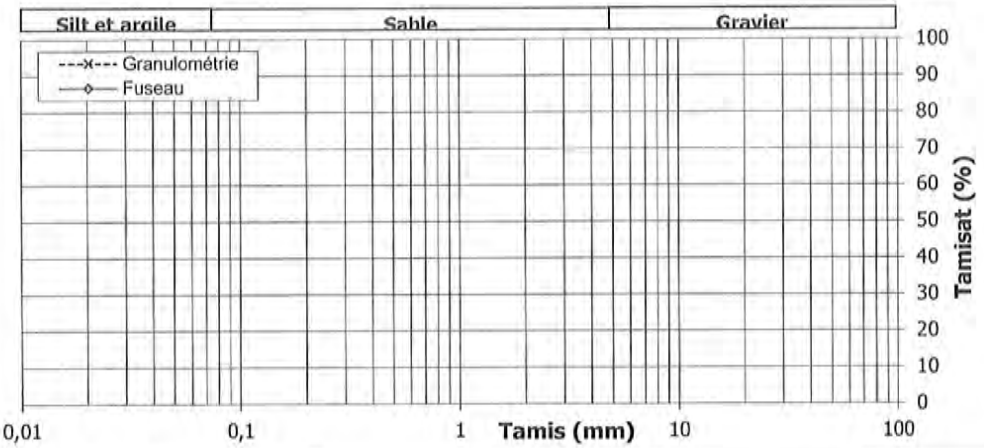
Spécification n° 2

Référence	:	
Usage	:	
Calibre	:	
Classe	:	

Prélevé le	:	2018-11-29
Par	:	le client
Reçu le	:	2019-05-03

Analyse granulométrique

TAMIS (mm)	TAMISAT (%) EXIGENCES	TAMISAT (%) MESURÉ



Cu : Cc : MF : D_{10} : D_{30} : D_{60} :

Masse vol. sèche maximale kg/m³	Humidité optimale %	Retenu 5 mm %

Proportions selon analyse granulométrique (%)

Cailloux :	Sable :
Gravier :	Silt et argile :

Autres essais	Exigé	Mesuré
Teneur en eau (NQ 2501-170) (%)		45
Classification (BNQ 2501-092)		CH ou OH
Indice de liquidité (BNQ 2501-092)		0,8
Indice de plasticité (BNQ 2501-092) (%)		28
Limite de liquidité (BNQ 2501-092) (%)		52
Limite de plasticité (BNQ 2501-092) (%)		24

Remarques

Le prélèvement et le transport de l'échantillon ont été effectués par un représentant du client.

UN ASTERISQUE ACCOMPAGNE TOUT RESULTAT NON CONFORME A L'EXIGENCE SPECIFIEE.

Préparé par : Larry Dallaire, tech. **Date :** 2019-05-21

Approuvé par : **Larry Dallaire, tech.** **Date :** **2019-05-21**

Le rapport d'essais ci-présent ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite d'un responsable autorisé de Englobe Corp. Les résultats des essais effectués ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Englobe

129, avenue Marcel-Baril
Rouyn-Noranda, J9X 7B9
Téléphone: (819) 762-5119

Essais sur sols, granulats et autres matériaux

Client : H2Lab inc.
Projet : Projets divers - 2019; Essais en laboratoire - H2Lab
Endroit : Rouyn-Noranda

Dossier : P-0018130-0-06-001-01
Réf. client : 254267
Rapport n° : 16 Rév. 0
Page 1 de 1

Échantillonnage

N° d'échantillon	:	16
N° d'échantillon client	:	PO-18-06-R
Type de matériau	:	
Source première; ville	:	
Endroit échantillonné	:	CF24;

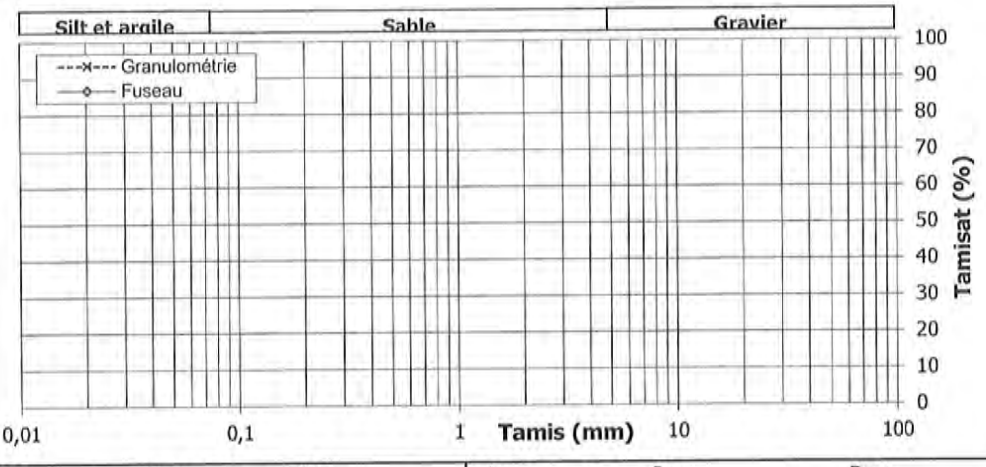
Spécification n° 2

Référence	:	
Usage	:	
Calibre	:	
Classe	:	

Prélevé le	:	2018-11-29
Par	:	le client
Reçu le	:	2019-05-03

Analyse granulométrique

TAMIS (mm)	TAMISAT (%) EXIGENCES	TAMISAT (%) MESURÉ



Cu : Cc : MF : D_{10} : D_{30} : D_{60} :

Masse vol. sèche maximale kg/m³	Humidité optimale %	Retenu 5 mm %

Proportions selon analyse granulométrique (%)

Cailloux : Sable :
Gravier : Silt et argile :

Autres essais	Exigé	Mesuré
Teneur en eau (NQ 2501-170) (%)		30
Classification (BNQ 2501-092)		CL ou OL
Indice de liquidité (BNQ 2501-092)		1,2
Indice de plasticité (BNQ 2501-092) (%)		9
Limite de liquidité (BNQ 2501-092) (%)		27
Limite de plasticité (BNQ 2501-092) (%)		18

Remarques

Le prélèvement et le transport de l'échantillon ont été effectués par un représentant du client.

UN ASTERISQUE ACCOMPAGNE TOUT RESULTAT NON CONFORME A L'EXIGENCE SPECIFIEE.

Préparé par : Larry Dallaire, tech. **Date :** 2019-05-22

Approuvé par : **Larry Dallaire, tech.** **Date :** 2019-05-23

Le rapport d'essais ci-présent ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite d'un responsable autorisé de Englobe Corp. Les résultats des essais effectués ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

ANNEXE C

Essai de pénétration au piézocône– rapports de ConeTec et figures d'interprétation des CPT

PRESENTATION OF SITE INVESTIGATION RESULTS

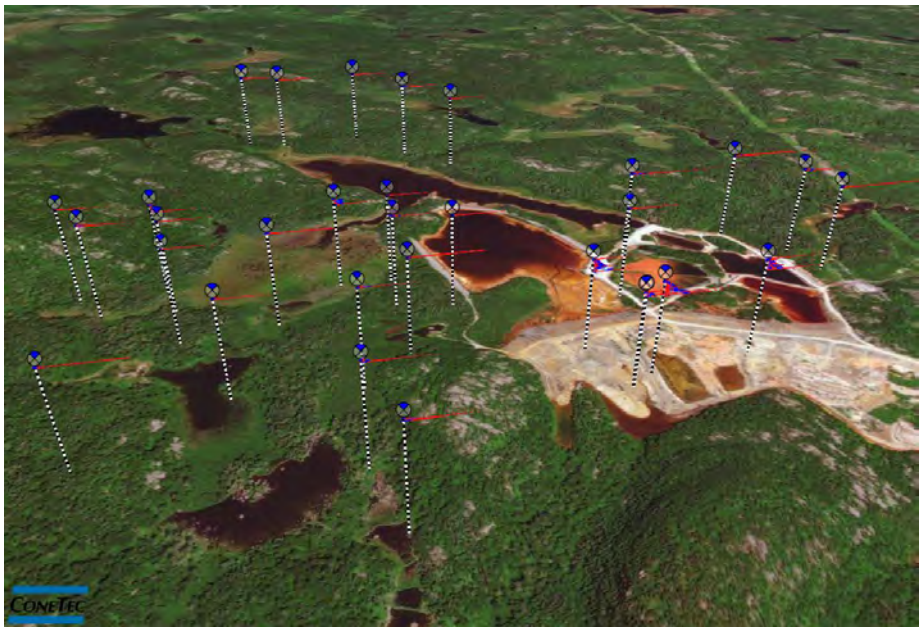
Norbec Site

Prepared for:

Falco Resources Ltd.

ConeTec Job No: 19-05021

Project Start Date: 28-Mar-2019
Project End Date: 07-Apr-2019
Report Date: 17-Apr-2019
Revision Date: 06-Jun-2019



Prepared by:

ConeTec Investigations Ltd.
9033 Leslie Street, Unit 15
Richmond Hill, ON L4B 4K3

Tel: (905) 886-2663
Fax: (905) 886-2664
Toll Free: (800) 504-1116

Email: conetecon@conetec.com
www.conetec.com
www.conetecdataservices.com

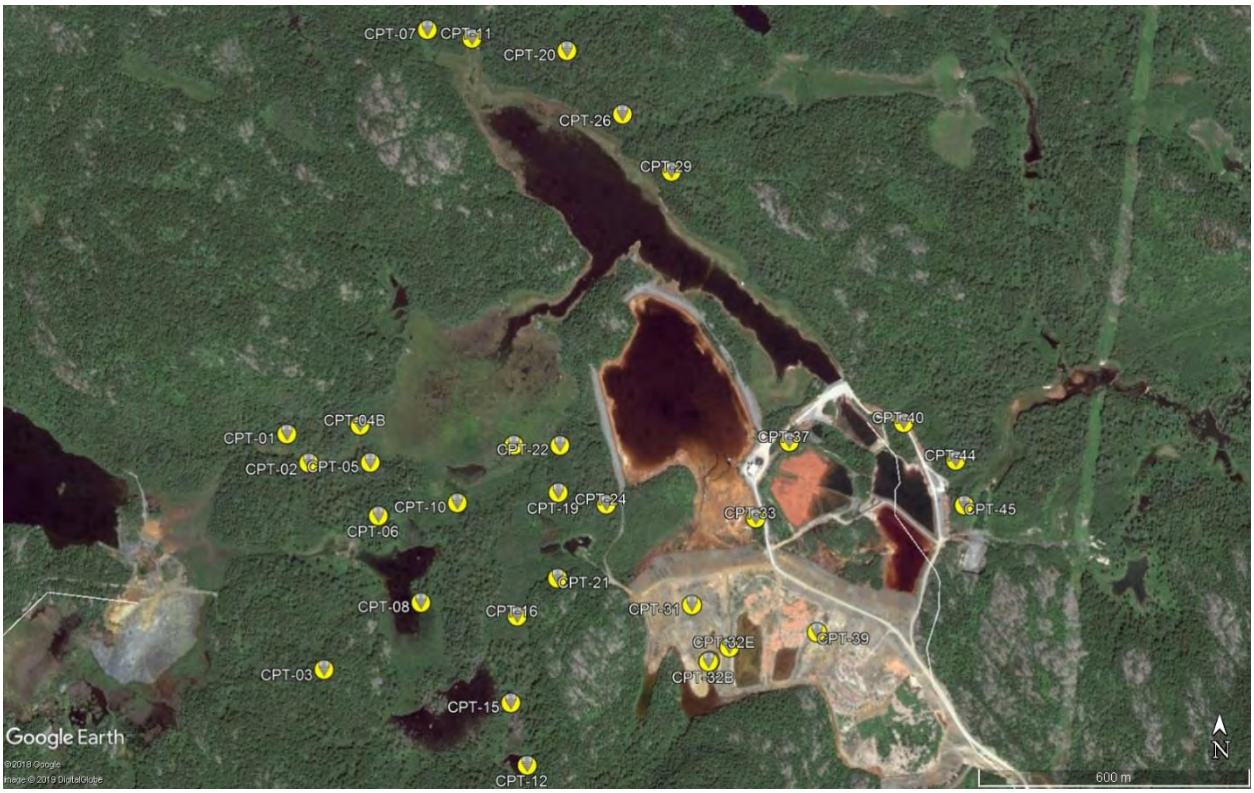
Introduction

The enclosed report presents the results of the site investigation program conducted by ConeTec Investigations Ltd. for Falco Resources Ltd., north-east of Rouyn-Noranda, QC, at the Norbec Site. The program consisted of 15 cone penetration tests (CPT) and 16 seismic cone penetration tests (SCPT).

Project Information

Project	
Client	Falco Resources Ltd.
Project	Norbec Site
ConeTec project number	19-05021

An image from Google Earth including the CPT test locations is presented below.



Rig Description	Deployment System	Test Type
CPT track rig (M5TII)	14 ton rig cylinder	CPT, SCPT

Coordinates		
Test Type	Collection Method	EPSG Number
CPT, SCPT	Consumer-grade GPS	32617

Cone Penetration Test (CPT)	
Depth reference	Depths are referenced to the existing ground surface at the time of each test.
Tip and sleeve data offset	0.1 meter This has been accounted for in the CPT data files.
Additional plots	Expanded, advanced cone penetration plots with I_c, S_u, Qtn,cs and $N1_{(60)Ic}$ as well as Soil Behavior Type (SBT) scatter plots and seismic shear wave CPT plots are included in the release package.
Additional Information	No seismic results are available for six of the SCPT locations due to insufficient depth or signal quality due to snow cover. These locations are noted in the CPT Summary.

Cone Penetrometers Used for this Project						
Cone Description	Cone Number	Cross Sectional Area (cm^2)	Sleeve Area (cm^2)	Tip Capacity (bar)	Sleeve Capacity (bar)	Pore Pressure Capacity (psi)
311:T1000F10U500	311	10	150	1000	10	500
Cone 311 was used for all soundings.						

Calculated Geotechnical Parameter Tables	
Additional information	The Normalized Soil Behaviour Type Chart based on Q_{tn} (SBT Q_{tn}) (Robertson, 2009) was used to classify the soil for this project. A detailed set of calculated CPT parameters have been generated and are provided in Excel format files in the release folder. The CPT parameter calculations are based on values of corrected tip resistance (q_t) sleeve friction (f_s) and pore pressure (u_2). Soils were classified as either drained or underained based on the Normalized Soil Behaviour Type Chart (SBT Qtn) (Robertson, 2009). Calculations for both drained and undrained parameters were included for materials that classified as silt mixtures – clayey silt to silty clay (zone 4).

Limitations

This report has been prepared for the exclusive use of Falco Resources Ltd. (Client) for the project titled "Norbec Site". The report's contents may not be relied upon by any other party without the express written permission of ConeTec Investigations Ltd. (ConeTec). ConeTec has provided site investigation services, prepared the factual data reporting and provided geotechnical parameter calculations consistent with current best practices. No other warranty, expressed or implied, is made.

The information presented in the report document and the accompanying data set pertain to the specific project, site conditions and objectives described to ConeTec by the Client. In order to properly understand the factual data, assumptions and calculations, reference must be made to the documents provided and their accompanying data sets, in their entirety.

CONE PENETRATION TEST

Cone penetration tests (CPTu) are conducted using an integrated electronic piezocone penetrometer and data acquisition system manufactured by Adara Systems Ltd., a subsidiary of ConeTec.

ConeTec's piezocone penetrometers are compression type designs in which the tip and friction sleeve load cells are independent and have separate load capacities. The piezocones use strain gauged load cells for tip and sleeve friction and a strain gauged diaphragm type transducer for recording pore pressure. The piezocones also have a platinum resistive temperature device (RTD) for monitoring the temperature of the sensors, an accelerometer type dual axis inclinometer and a geophone sensor for recording seismic signals. All signals are amplified down hole within the cone body and the analog signals are sent to the surface through a shielded cable.

ConeTec penetrometers are manufactured with various tip, friction and pore pressure capacities in 5 cm^2, 10 cm^2 and 15 cm^2 tip base area configurations in order to maximize signal resolution for various soil conditions. The specific piezocone used for each test is described in the CPT summary table presented in the first appendix. The 15 cm^2 penetrometers do not require friction reducers as they have a diameter larger than the deployment rods. The 10 cm^2 piezocones use a friction reducer consisting of a rod adapter extension behind the main cone body with an enlarged cross sectional area (typically 44 mm diameter over a length of 32 mm with tapered leading and trailing edges) located at a distance of 585 mm above the cone tip.

The penetrometers are designed with equal end area friction sleeves, a net end area ratio of 0.8 and cone tips with a 60 degree apex angle.

All ConeTec piezocones can record pore pressure at various locations. Unless otherwise noted, the pore pressure filter is located directly behind the cone tip in the "u_2" position (ASTM Type 2). The filter is 6 mm thick, made of porous plastic (polyethylene) having an average pore size of 125 microns (90-160 microns). The function of the filter is to allow rapid movements of extremely small volumes of water needed to activate the pressure transducer while preventing soil ingress or blockage.

The piezocone penetrometers are manufactured with dimensions, tolerances and sensor characteristics that are in general accordance with the current ASTM D5778 standard. ConeTec's calibration criteria also meets or exceeds those of the current ASTM D5778 standard. An illustration of the piezocone penetrometer is presented in Figure CPTu.

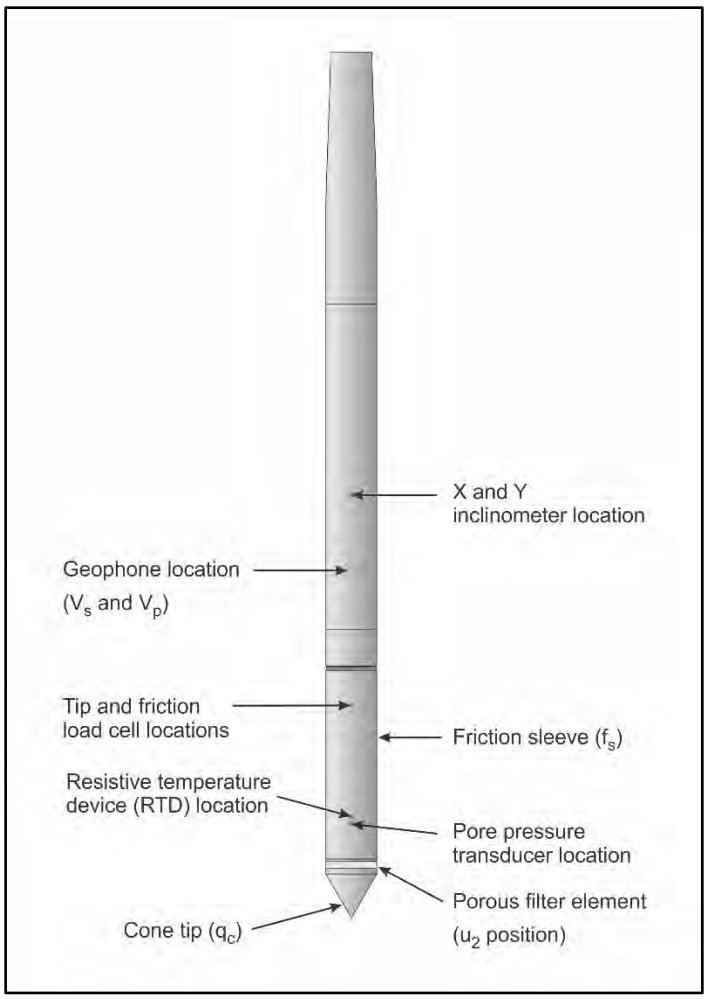


Figure CPTu. Piezocone Penetrometer (15 cm^2)

The ConeTec data acquisition systems consist of a Windows based computer and a signal conditioner and power supply interface box with a 16 bit (or greater) analog to digital (A/D) converter. The data is recorded at fixed depth increments using a depth wheel attached to the push cylinders or by using a spring loaded rubber depth wheel that is held against the cone rods. The typical recording interval is 2.5 cm; custom recording intervals are possible.

The system displays the CPTu data in real time and records the following parameters to a storage media during penetration:

- Depth
- Uncorrected tip resistance (q_c)
- Sleeve friction (f_s)
- Dynamic pore pressure (u)
- Additional sensors such as resistivity, passive gamma, ultra violet induced fluorescence, if applicable

All testing is performed in accordance to ConeTec's CPT operating procedures which are in general accordance with the current ASTM D5778 standard.

Prior to the start of a CPTu sounding a suitable cone is selected, the cone and data acquisition system are powered on, the pore pressure system is saturated with either glycerine or silicone oil and the baseline readings are recorded with the cone hanging freely in a vertical position.

The CPTu is conducted at a steady rate of 2 cm/s, within acceptable tolerances. Typically one meter length rods with an outer diameter of 38.1 mm are added to advance the cone to the sounding termination depth. After cone retraction final baselines are recorded.

Additional information pertaining to ConeTec's cone penetration testing procedures:

- Each filter is saturated in silicone oil under vacuum pressure prior to use
- Recorded baselines are checked with an independent multi-meter
- Baseline readings are compared to previous readings
- Soundings are terminated at the client's target depth or at a depth where an obstruction is encountered, excessive rod flex occurs, excessive inclination occurs, equipment damage is likely to take place, or a dangerous working environment arises
- Differences between initial and final baselines are calculated to ensure zero load offsets have not occurred and to ensure compliance with ASTM standards

The interpretation of piezocone data for this report is based on the corrected tip resistance (q_t), sleeve friction (f_s) and pore water pressure (u). The interpretation of soil type is based on the correlations developed by Robertson et al. (1986) and Robertson (1990, 2009). It should be noted that it is not always possible to accurately identify a soil behaviour type based on these parameters. In these situations, experience, judgment and an assessment of other parameters may be used to infer soil behaviour type.

The recorded tip resistance (q_c) is the total force acting on the piezocone tip divided by its base area. The tip resistance is corrected for pore pressure effects and termed corrected tip resistance (q_t) according to the following expression presented in Robertson et al. (1986):

$$q_t = q_c + (1\text{-}a) \bullet u_2$$

where: q_t is the corrected tip resistance
q_c is the recorded tip resistance
u_2 is the recorded dynamic pore pressure behind the tip (u_2 position)
a is the Net Area Ratio for the piezocone (0.8 for ConeTec probes)

The sleeve friction (f_s) is the frictional force on the sleeve divided by its surface area. As all ConeTec piezocones have equal end area friction sleeves, pore pressure corrections to the sleeve data are not required.

The dynamic pore pressure (u) is a measure of the pore pressures generated during cone penetration. To record equilibrium pore pressure, the penetration must be stopped to allow the dynamic pore pressures to stabilize. The rate at which this occurs is predominantly a function of the permeability of the soil and the diameter of the cone.

The friction ratio (Rf) is a calculated parameter. It is defined as the ratio of sleeve friction to the tip resistance expressed as a percentage. Generally, saturated cohesive soils have low tip resistance, high friction ratios and generate large excess pore water pressures. Cohesionless soils have higher tip resistances, lower friction ratios and do not generate significant excess pore water pressure.

A summary of the CPTu soundings along with test details and individual plots are provided in the appendices. A set of files with calculated geotechnical parameters were generated for each sounding based on published correlations and are provided in Excel format in the data release folder. Information regarding the methods used is also included in the data release folder.

For additional information on CPTu interpretations and calculated geotechnical parameters, refer to Robertson et al. (1986), Lunne et al. (1997), Robertson (2009), Mayne (2013, 2014) and Mayne and Peuchen (2012).

Shear wave velocity (Vs) testing is performed in conjunction with the piezocone penetration test (SCPTu) in order to collect interval velocities. For some projects seismic compression wave velocity (Vp) testing is also performed.

ConeTec's piezocone penetrometers are manufactured with a horizontally active geophone (28 hertz) that is rigidly mounted in the body of the cone penetrometer, 0.2 meters behind the cone tip.

Shear waves are typically generated by using an impact hammer horizontally striking a beam that is held in place by a normal load. In some instances an auger source or an imbedded impulsive source maybe used for both shear waves and compression waves. The hammer and beam act as a contact trigger that initiates the recording of the seismic wave traces. For impulsive devices an accelerometer trigger may be used. The traces are recorded using an up-hole integrated digital oscilloscope which is part of the SCPTu data acquisition system. An illustration of the shear wave testing configuration is presented in Figure SCPTu-1.

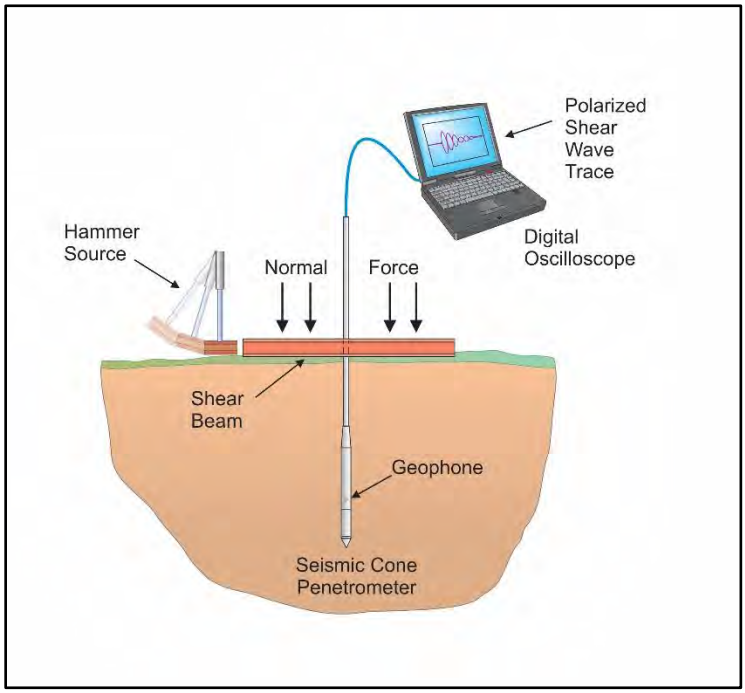


Figure SCPTu-1. Illustration of the SCPTu system

All testing is performed in accordance to ConeTec's SCPTu operating procedures which are in general accordance with the current ASTM D5778 and ASTM D7400 standards.

Prior to the start of a SCPTu sounding, the procedures described in the Cone Penetration Test section are followed. In addition, the active axis of the geophone is aligned parallel to the beam (or source) and the horizontal offset between the cone and the source is measured and recorded.

Prior to recording seismic waves at each test depth, cone penetration is stopped and the rods are decoupled from the rig to avoid transmission of rig energy down the rods. Typically, five wave traces for each orientation are recorded for quality control and uncertainty analysis purposes. After reviewing wave

traces for consistency the cone is pushed to the next test depth (typically one meter intervals or as requested by the client). Figure SCPTu-2 presents an illustration of a SCPTu test.

For additional information on seismic cone penetration testing refer to Robertson et. al. (1986).

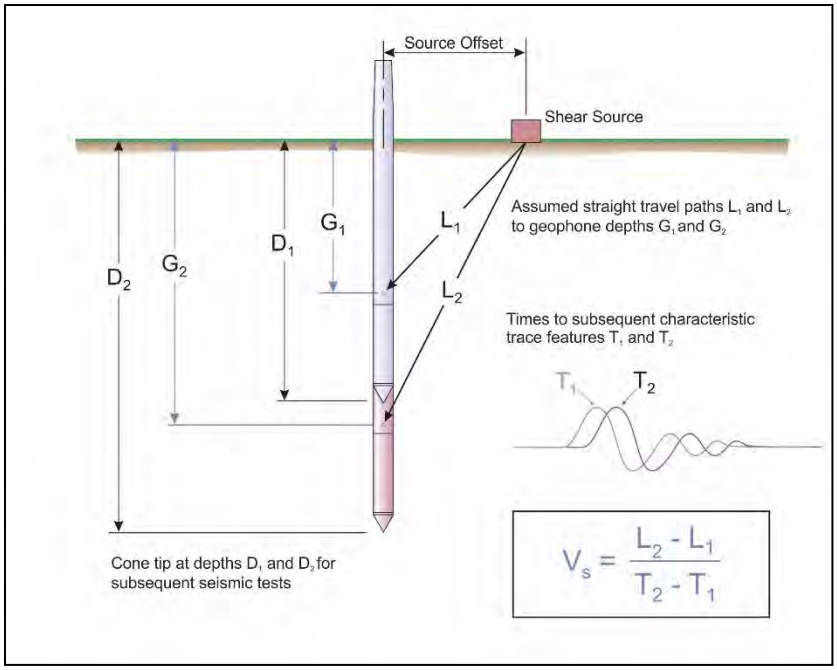


Figure SCPTu-2. Illustration of a seismic cone penetration test

Calculation of the interval velocities are performed by visually picking a common feature (e.g. the first characteristic peak, trough, or crossover) on all of the recorded wave sets and taking the difference in ray path divided by the time difference between subsequent features. Ray path is defined as the straight line distance from the seismic source to the geophone, accounting for beam offset, source depth and geophone offset from the cone tip.

The average shear wave velocity to a depth of 30 meters (V_{s30}) has been calculated and provided for all applicable soundings using an equation presented in Crow et al. (2012).

$$V_{s30} = \frac{total\ thickness\ of\ all\ layers\ (30m)}{\sum(layer\ traveltimes)}$$

The layer travel times refers to the travel times propagating in the vertical direction, not the measured travel times from an offset source.

Tabular results and SCPTu plots are presented in the relevant appendix.

The cone penetration test is halted at specific depths to carry out pore pressure dissipation (PPD) tests, shown in Figure PPD-1. For each dissipation test the cone and rods are decoupled from the rig and the data acquisition system measures and records the variation of the pore pressure (u) with time (t).

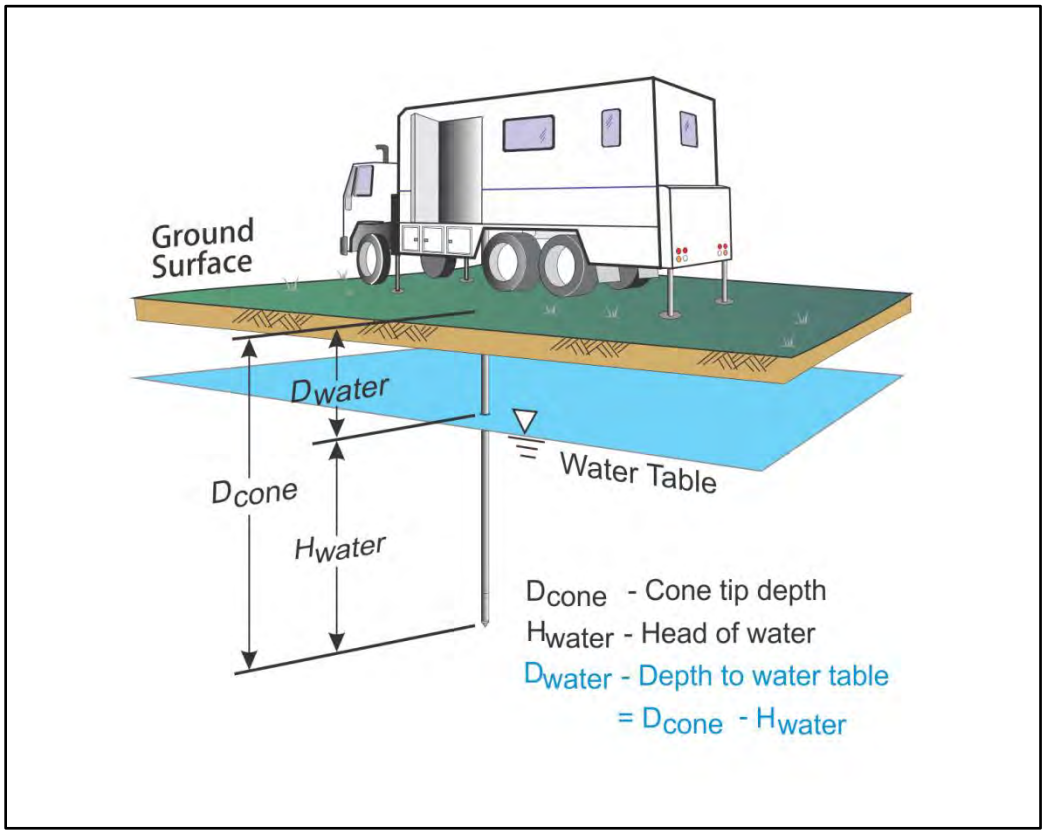


Figure PPD-1. Pore pressure dissipation test setup

Pore pressure dissipation data can be interpreted to provide estimates of ground water conditions, permeability, consolidation characteristics and soil behaviour.

The typical shapes of dissipation curves shown in Figure PPD-2 are very useful in assessing soil type, drainage, in situ pore pressure and soil properties. A flat curve that stabilizes quickly is typical of a freely draining sand. Undrained soils such as clays will typically show positive excess pore pressure and have long dissipation times. Dilative soils will often exhibit dynamic pore pressures below equilibrium that then rise over time. Overconsolidated fine-grained soils will often exhibit an initial dilatory response where there is an initial rise in pore pressure before reaching a peak and dissipating.

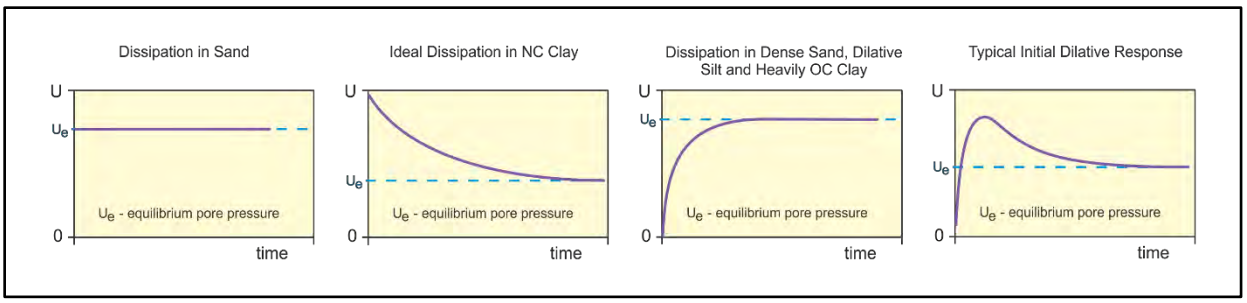


Figure PPD-2. Pore pressure dissipation curve examples

In order to interpret the equilibrium pore pressure (u_{eq}) and the apparent phreatic surface, the pore pressure should be monitored until such time as there is no variation in pore pressure with time as shown for each curve in Figure PPD-2.

In fine grained deposits the point at which 100% of the excess pore pressure has dissipated is known as t_{100}. In some cases this can take an excessive amount of time and it may be impractical to take the dissipation to t_{100}. A theoretical analysis of pore pressure dissipations by Teh and Houlsby (1991) showed that a single curve relating degree of dissipation versus theoretical time factor (T*) may be used to calculate the coefficient of consolidation (c_h) at various degrees of dissipation resulting in the expression for c_h shown below.

$$c_h = \frac{T^* \cdot a^2 \cdot \sqrt{I_r}}{t}$$

Where:

T* is the dimensionless time factor (Table Time Factor)
a is the radius of the cone
I_r is the rigidity index
t is the time at the degree of consolidation

Table Time Factor. T* versus degree of dissipation (Teh and Houlsby (1991))

Degree of Dissipation (%)	20	30	40	50	60	70	80
T* (u_2)	0.038	0.078	0.142	0.245	0.439	0.804	1.60

The coefficient of consolidation is typically analyzed using the time (t_{50}) corresponding to a degree of dissipation of 50% (u_{50}). In order to determine t_{50}, dissipation tests must be taken to a pressure less than u_{50}. The u_{50} value is half way between the initial maximum pore pressure and the equilibrium pore pressure value, known as u_{100}. To estimate u_{50}, both the initial maximum pore pressure and u_{100} must be known or estimated. Other degrees of dissipations may be considered, particularly for extremely long dissipations.

At any specific degree of dissipation the equilibrium pore pressure (u at t_{100}) must be estimated at the depth of interest. The equilibrium value may be determined from one or more sources such as measuring the value directly (u_{100}), estimating it from other dissipations in the same profile, estimating the phreatic surface and assuming hydrostatic conditions, from nearby soundings, from client provided information, from site observations and/or past experience, or from other site instrumentation.

For calculations of c_h (Teh and Houlsby (1991)), t_{50} values are estimated from the corresponding pore pressure dissipation curve and a rigidity index (I_r) is assumed. For curves having an initial dilatory response in which an initial rise in pore pressure occurs before reaching a peak, the relative time from the peak value is used in determining t_{50}. In cases where the time to peak is excessive, t_{50} values are not calculated.

Due to possible inherent uncertainties in estimating I_r, the equilibrium pore pressure and the effect of an initial dilatory response on calculating t_{50}, other methods should be applied to confirm the results for c_h.

Additional published methods for estimating the coefficient of consolidation from a piezocone test are described in Burns and Mayne (1998, 2002), Jones and Van Zyl (1981), Robertson et al. (1992) and Sully et al. (1999).

A summary of the pore pressure dissipation tests and dissipation plots are presented in the relevant appendix.

REFERENCES

ASTM D5778-12, 2012, "Standard Test Method for Performing Electronic Friction Cone and Piezocone Penetration Testing of Soils", ASTM, West Conshohocken, US.

ASTM D7400-14, 2014, "Standard Test Methods for Downhole Seismic Testing", ASTM, West Conshohocken, US.

Burns, S.E. and Mayne, P.W., 1998, "Monotonic and dilatory pore pressure decay during piezocone tests", Canadian Geotechnical Journal 26 (4): 1063-1073.

Burns, S.E. and Mayne, P.W., 2002, "Analytical cavity expansion-critical state model cone dissipation in fine-grained soils", Soils & Foundations, Vol. 42(2): 131-137.

Crow, H.L., Hunter, J.A., Bobrowsky, P.T., 2012, "National shear wave measurement guidelines for Canadian seismic site assessment", GeoManitoba 2012, Sept 30 to Oct 2, Winnipeg, Manitoba.

Jones, G.A. and Van Zyl, D.J.A., 1981, "The piezometer probe: a useful investigation tool", Proceedings, 10th International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Vol. 3, Stockholm: 489-495.

Lunne, T., Robertson, P.K. and Powell, J. J. M., 1997, "Cone Penetration Testing in Geotechnical Practice", Blackie Academic and Professional.

Mayne, P.W., 2013, "Evaluating yield stress of soils from laboratory consolidation and in-situ cone penetration tests", Sound Geotechnical Research to Practice (Holtz Volume) GSP 230, ASCE, Reston/VA: 406-420.

Mayne, P.W., 2014, "Interpretation of geotechnical parameters from seismic piezocone tests", CPT'14 Keynote Address, Las Vegas, NV, May 2014.

Mayne, P.W. and Peuchen, J., 2012, "Unit weight trends with cone resistance in soft to firm clays", Geotechnical and Geophysical Site Characterization *4,* Vol. 1 (Proc. ISC-4, Pernambuco), CRC Press, London: 903-910.

Robertson, P.K., Campanella, R.G., Gillespie, D. and Greig, J., 1986, "Use of Piezometer Cone Data", Proceedings of InSitu 86, ASCE Specialty Conference, Blacksburg, Virginia.

Robertson, P.K., 1990, "Soil Classification Using the Cone Penetration Test", Canadian Geotechnical Journal, Volume 27: 151-158.

Robertson, P.K., 2009, "Interpretation of cone penetration tests – a unified approach", Canadian Geotechnical Journal, Volume 46: 1337-1355.

Robertson, P.K., Campanella, R.G., Gillespie D and Rice, A., 1986, "Seismic CPT to Measure In-Situ Shear Wave Velocity", Journal of Geotechnical Engineering ASCE, Vol. 112, No. 8: 791-803.

Robertson, P.K., Sully, J.P., Woeller, D.J., Lunne, T., Powell, J.J.M. and Gillespie, D.G., 1992, "Estimating coefficient of consolidation from piezocone tests", Canadian Geotechnical Journal, 29(4): 551-557.

REFERENCES

Sully, J.P., Robertson, P.K., Campanella, R.G. and Woeller, D.J., 1999, “An approach to evaluation of field CPTU dissipation data in overconsolidated fine-grained soils”, Canadian Geotechnical Journal, 36(2): 369-381.

Teh, C.I., and Houlsby, G.T., 1991, “An analytical study of the cone penetration test in clay”, Geotechnique, 41(1): 17-34.

APPENDICES

The appendices listed below are included in the report:

- Cone Penetration Test Summary and Standard Cone Penetration Test Plots
- Standard Cone Penetration Test Plots with Expanded Scales
- Advanced Cone Penetration Test Plots
- Seismic Cone Penetration Test Plots
- Seismic Cone Penetration Test Tabular Results
- Seismic Cone Penetration Test Time Domain Traces
- Soil Behaviour Type (SBT) Scatter Plots
- Pore Pressure Dissipation Summary and Pore Pressure Dissipation Plots

Cone Penetration Test Summary and Standard Cone Penetration Test Plots

Job No:	19-05021
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Norbec Site
Start Date:	28-Mar-2019
End Date:	07-Apr-2019

CONE PENETRATION TEST SUMMARY

Sounding ID	File Name	Date	Cone	Assumed Phreatic Surface[1] (m)	Final Depth[2] (m)	Northing[3] (m)	Easting (m)	Refer to Notation Number
CPT-01	19-05021_CP01	06-Apr-2019	311:T1000F10U500	0.9	1.225	5358374	642389	
CPT-02	19-05021_CP02	07-Apr-2019	311:T1000F10U500	0.0	4.400	5358308	642440	
CPT-03	19-05021_CP03	07-Apr-2019	311:T1000F10U500	0.5	2.475	5357829	642488	
CPT-04B	19-05021_CP04B	06-Apr-2019	311:T1000F10U500	0.0	15.775	5358398	642556	
CPT-05	19-05021_CP05	06-Apr-2019	311:T1000F10U500		1.050	5358312	642582	5
CPT-06	19-05021_CP06	07-Apr-2019	311:T1000F10U500	0.7	0.750	5358188	642604	
CPT-07	19-05021_SP07	28-Mar-2019	311:T1000F10U500	0.8	2.325	5359322	642691	7
CPT-08	19-05021_SP08	01-Apr-2019	311:T1000F10U500	0.0	2.750	5357989	642709	7, 8
CPT-10	19-05021_CP10	30-Mar-2019	311:T1000F10U500	0.2	1.750	5358223	642788	7
CPT-11	19-05021_SP11	28-Mar-2019	311:T1000F10U500	0.2	0.225	5359306	642795	8
CPT-12	19-05021_CP12	02-Apr-2019	311:T1000F10U500	0.0	5.225	5357620	642968	7
CPT-14	19-05021_CP14	31-Mar-2019	311:T1000F10U500	0.0	12.850	5358361	642917	7
CPT-15	19-05021_SP15	01-Apr-2019	311:T1000F10U500	0.0	5.150	5357763	642926	
CPT-16	19-05021_SP16	01-Apr-2019	311:T1000F10U500	0.4	2.025	5357965	642936	7
CPT-19	19-05021_CP19	30-Mar-2019	311:T1000F10U500	0.0	2.475	5358253	643024	7
CPT-20	19-05021_SP20	29-Mar-2019	311:T1000F10U500	0.2	1.400	5359279	643019	7, 8
CPT-21	19-05021_SP21	01-Apr-2019	311:T1000F10U500	0.3	1.000	5358055	643028	7, 8
CPT-22	19-05021_CP22	31-Mar-2019	311:T1000F10U500	0.4	1.650	5358363	643025	7
CPT-24	19-05021_CP24	30-Mar-2019	311:T1000F10U500		0.575	5358229	643137	5, 7
CPT-26	19-05021_SP26	29-Mar-2019	311:T1000F10U500	1.4	1.400	5359136	643152	8
CPT-29	19-05021_CP29	29-Mar-2019	311:T1000F10U500		0.700	5359007	643270	5, 7

Job No:	19-05021
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Norbec Site
Start Date:	28-Mar-2019
End Date:	07-Apr-2019

CONE PENETRATION TEST SUMMARY

Sounding ID	File Name	Date	Cone	Assumed Phreatic Surface[1] (m)	Final Depth[2] (m)	Northing[3] (m)	Easting (m)	Refer to Notation Number
CPT-31	19-05021_SP31	02-Apr-2019	311:T1000F10U500	1.8	25.300	5358000	643343	6
CPT-32B	19-05021_SP32B	03-Apr-2019	311:T1000F10U500	1.3	8.950	5357870	643385	4
CPT-32C	19-05021_SP32C	03-Apr-2019	311:T1000F10U500	1.3	10.550	5357872	643388	
CPT-32E	19-05021_SP32E	04-Apr-2019	311:T1000F10U500	0.8	29.875	5357904	643433	
CPT-33	19-05021_CP33	05-Apr-2019	311:T1000F10U500	0.9	1.650	5358205	643488	9
CPT-37	19-05021_SP37	05-Apr-2019	311:T1000F10U500	1.8	3.250	5358385	643562	
CPT-39	19-05021_SP39	03-Apr-2019	311:T1000F10U500	2.2	22.475	5357944	643637	
CPT-40	19-05021_CP40	30-Mar-2019	311:T1000F10U500		1.275	5358436	643828	5, 7
CPT-44	19-05021_SP44	30-Mar-2019	311:T1000F10U500	0.0	3.900	5358351	643955	7
CPT-45	19-05021_SP45	05-Apr-2019	311:T1000F10U500	1.0	2.200	5358247	643978	8

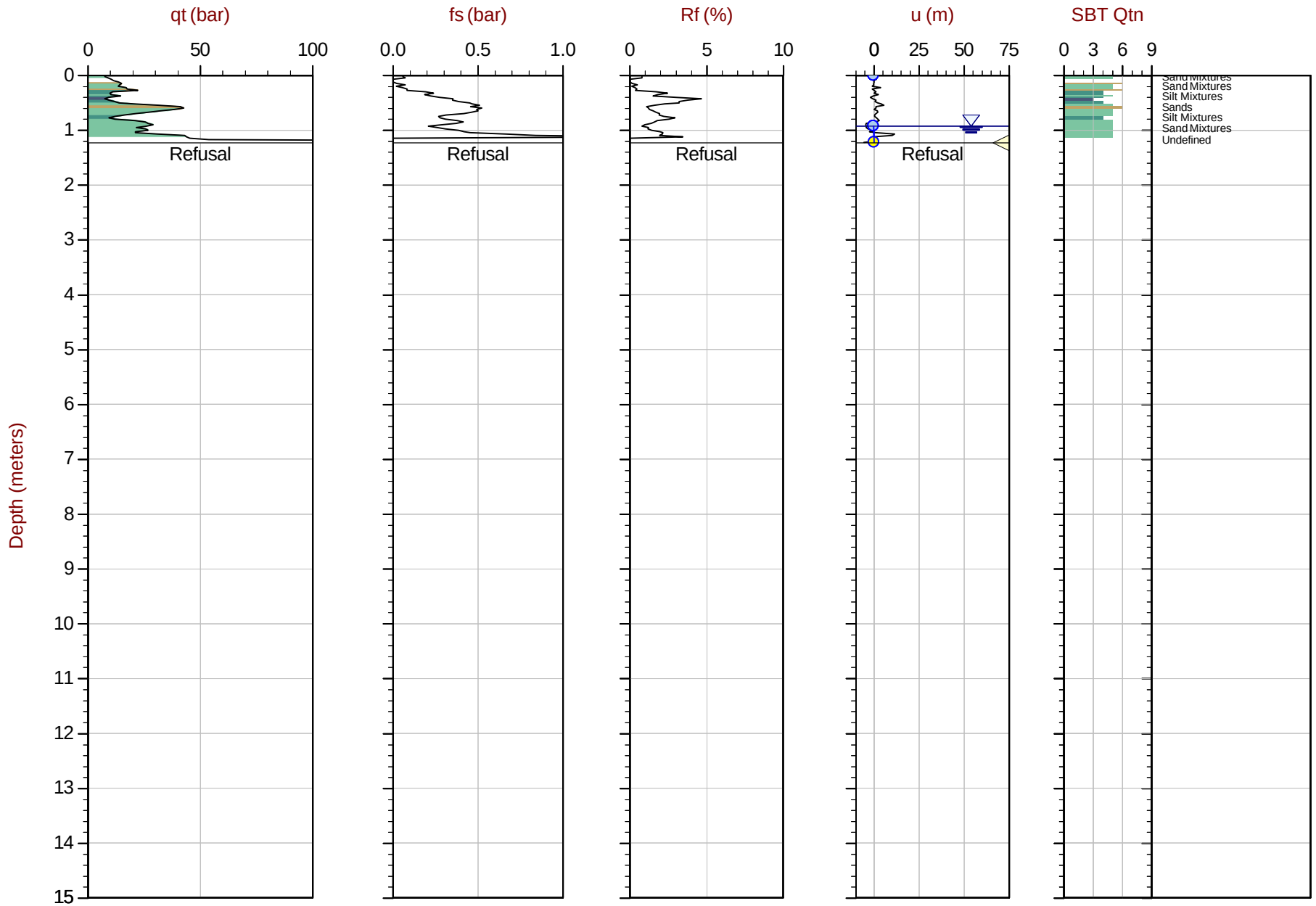
1. The assumed phreatic surface was based on pore pressure dissipation tests, unless otherwise noted. Hydrostatic conditions were assumed for the calculated parameters.
2. Depths are referenced to the existing ground surface at the time of testing.
3. Coordinates were collected with a consumer grade GPS device in datum WGS84 / UTM Zone 17 North.
4. The assumed phreatic surface was based on adjacent soundings.
5. No clear phreatic surface was detected.
6. An equilibrium pore pressure profile was assumed for the calculated parameters.
7. Snow depth was removed from the data and zero depth was reset to ground surface.
8. Seismic results are unavailable due to insufficient data depth or signal quality.
9. CPT sounding did not advanced beyond the drillout of 1.65m.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-06 13:01
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-01
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 1.225 m / 4.02 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP01.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358374m E: 642389m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

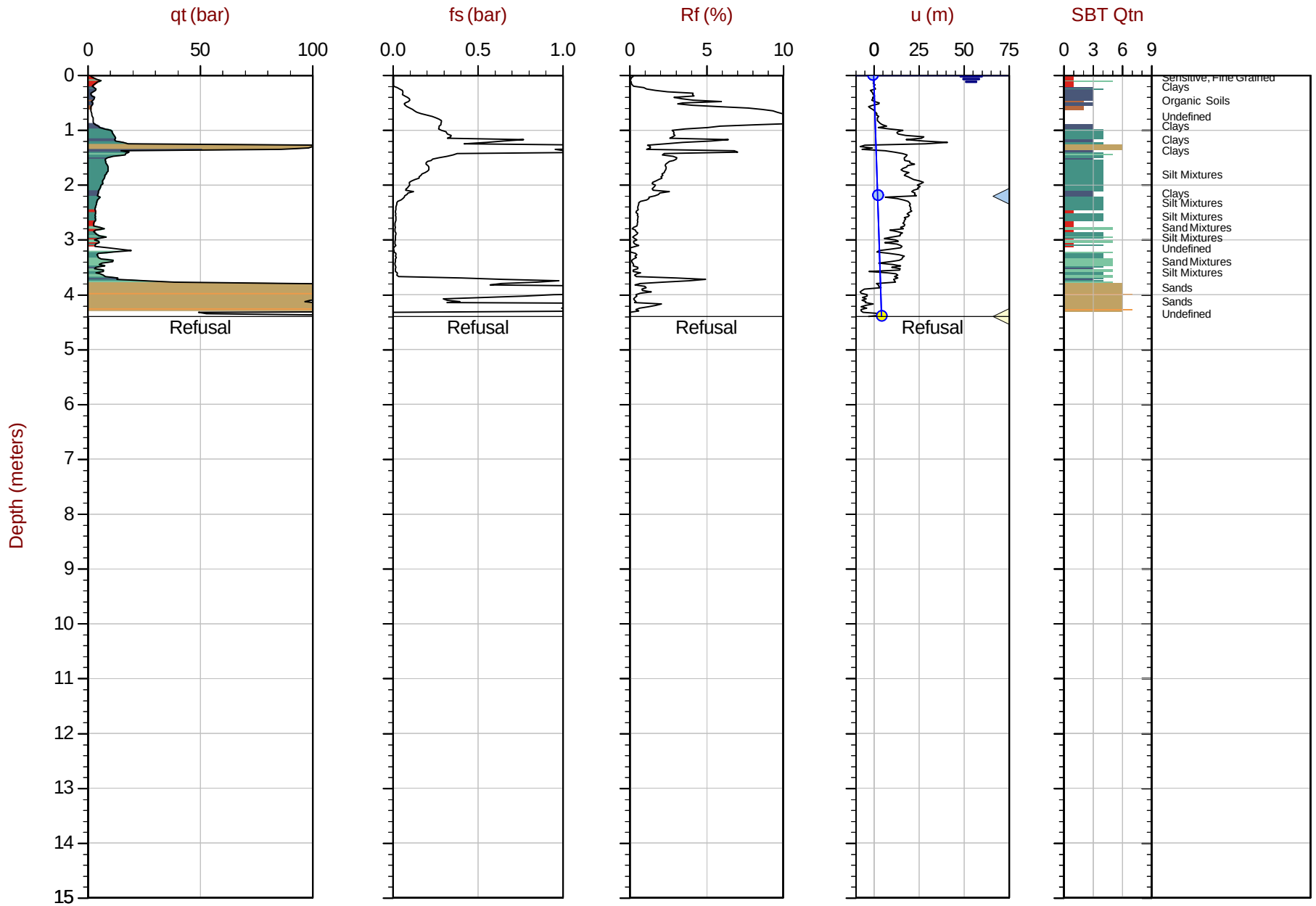
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-07 08:54
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-02
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 4.400 m / 14.44 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP02.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358308m E: 642440m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

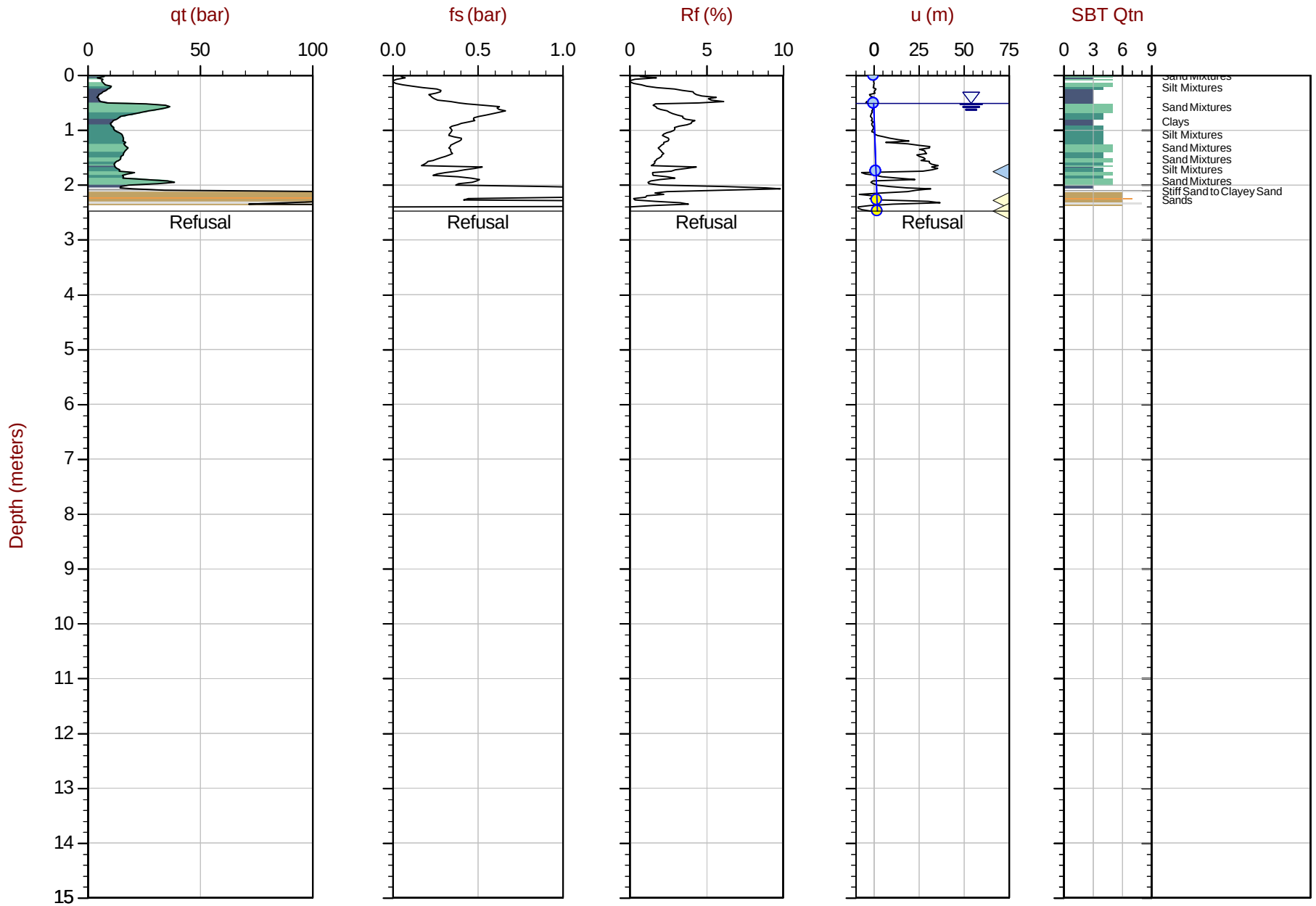
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-07 11:44
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-03
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 2.475 m / 8.12 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP03.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357829m E: 642488m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

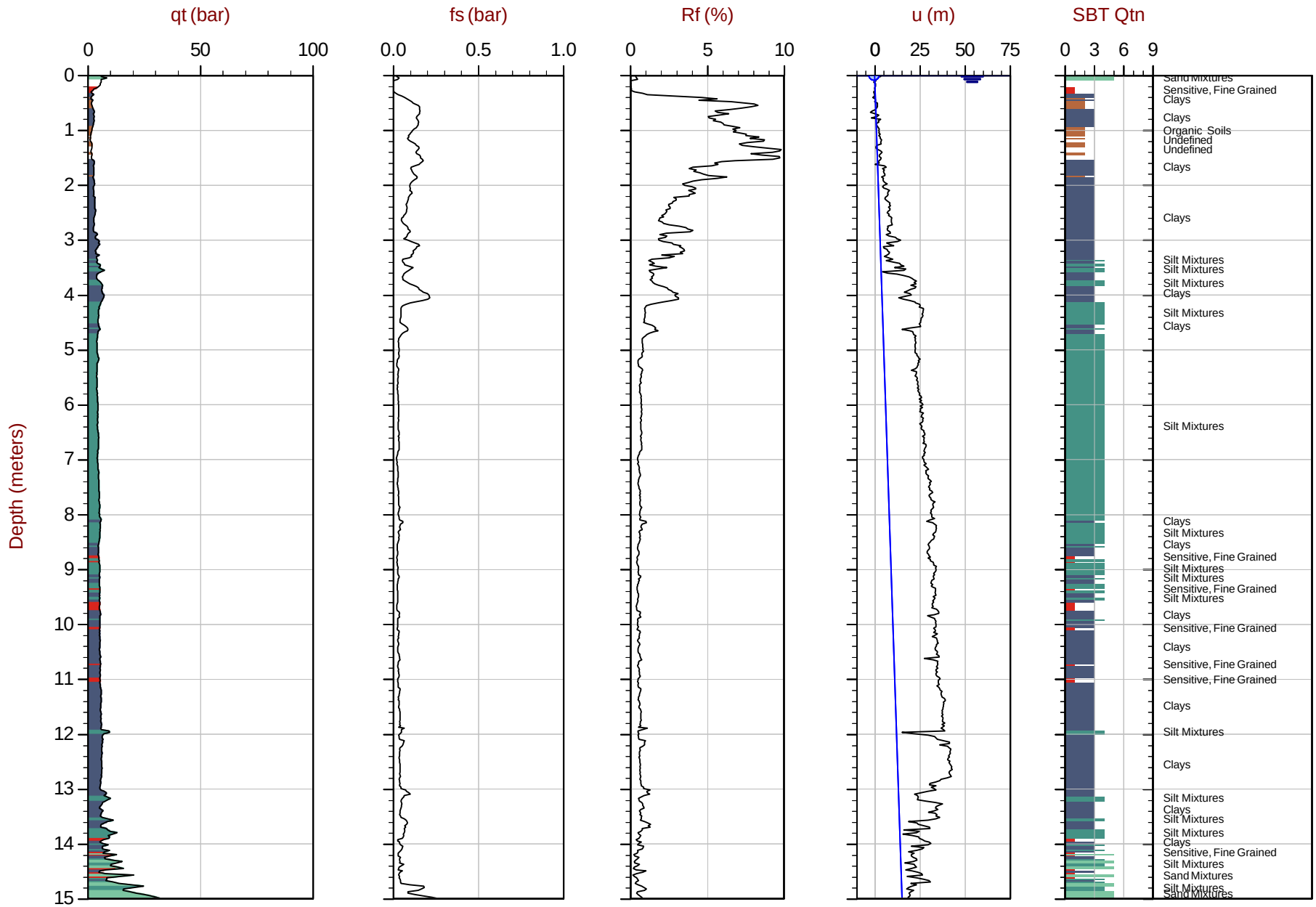
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-06 11:26
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-04B
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 15.775 m / 51.75 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP04B.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358398m E: 642556m
Sheet No: 1 of 2

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

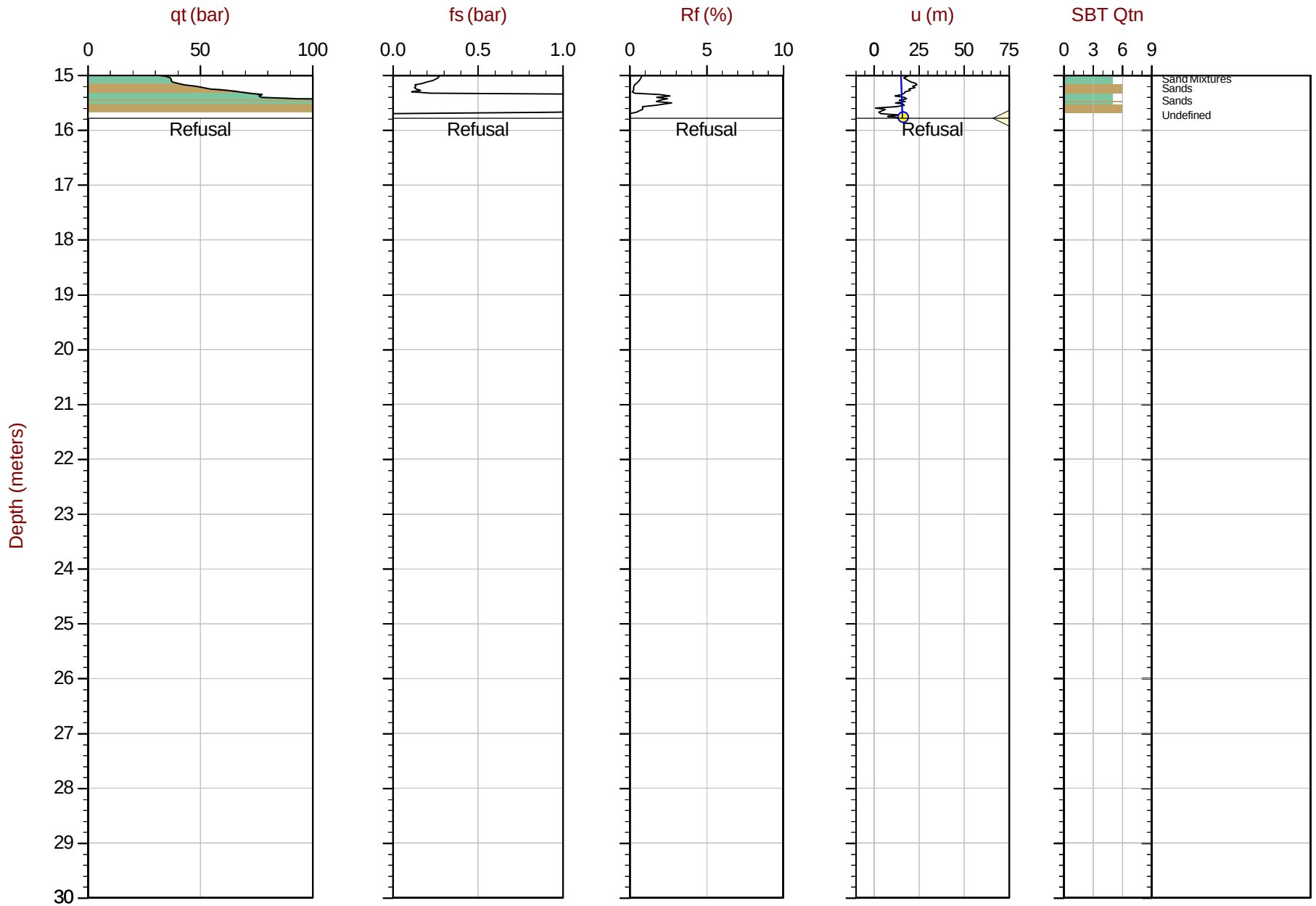
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-06 11:26
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-04B
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 15.775 m / 51.75 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP04B.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358398m E: 642556m
Sheet No: 2 of 2

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

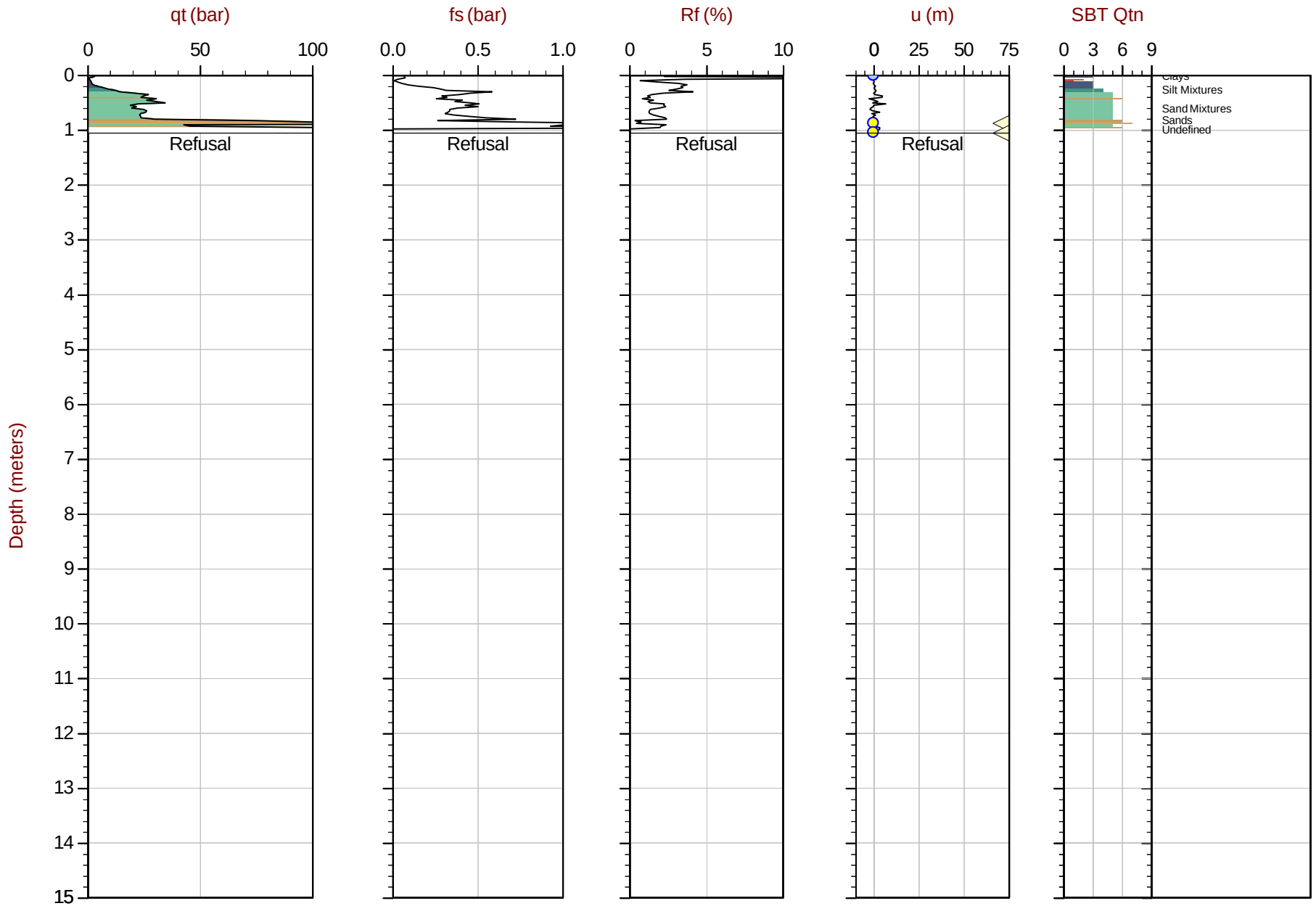
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-06 15:44
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-05
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 1.050 m / 3.44 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP05.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358312m E: 642582m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

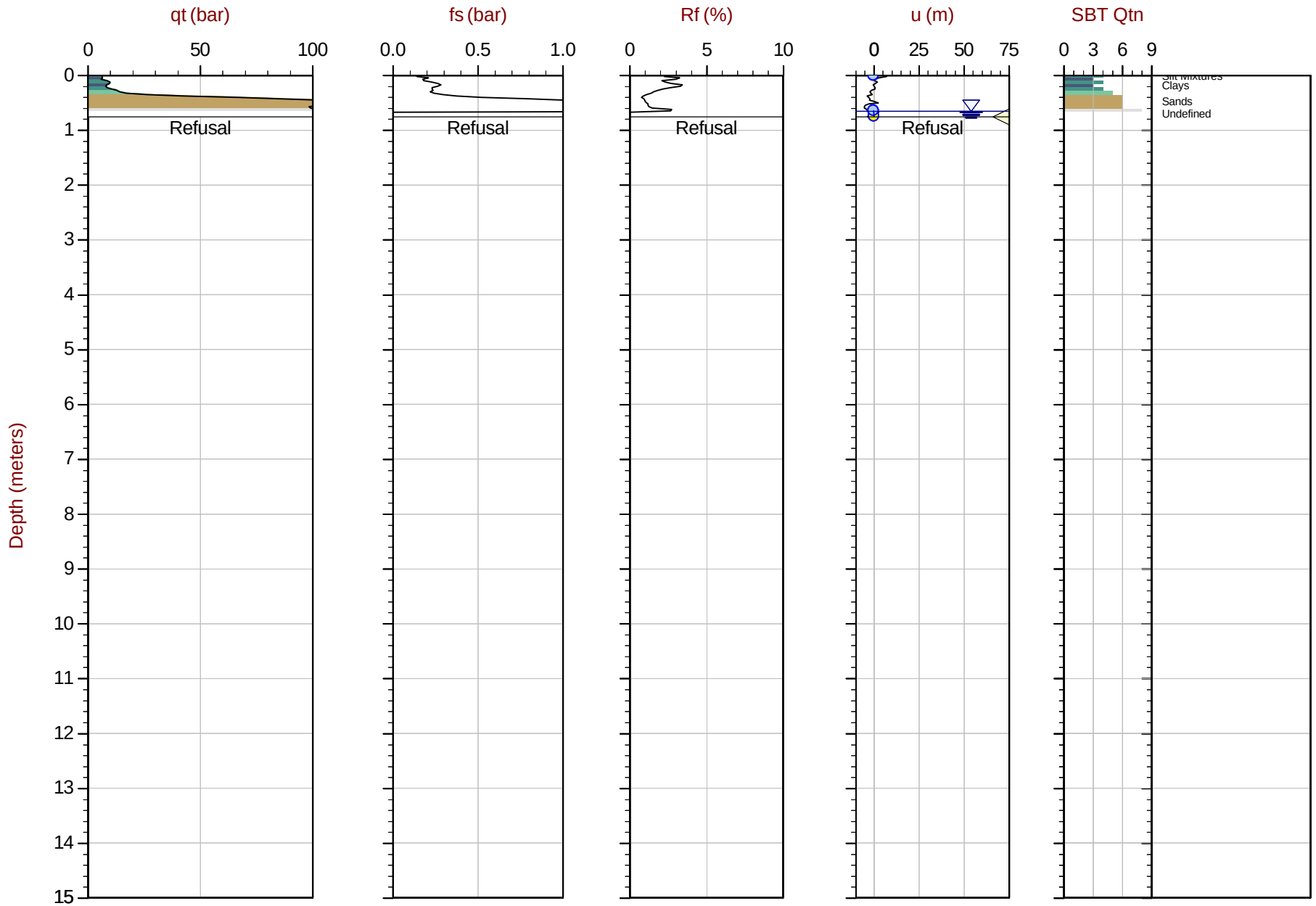
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-07 07:34
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-06
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 0.750 m / 2.46 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP06.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358188m E: 642604m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

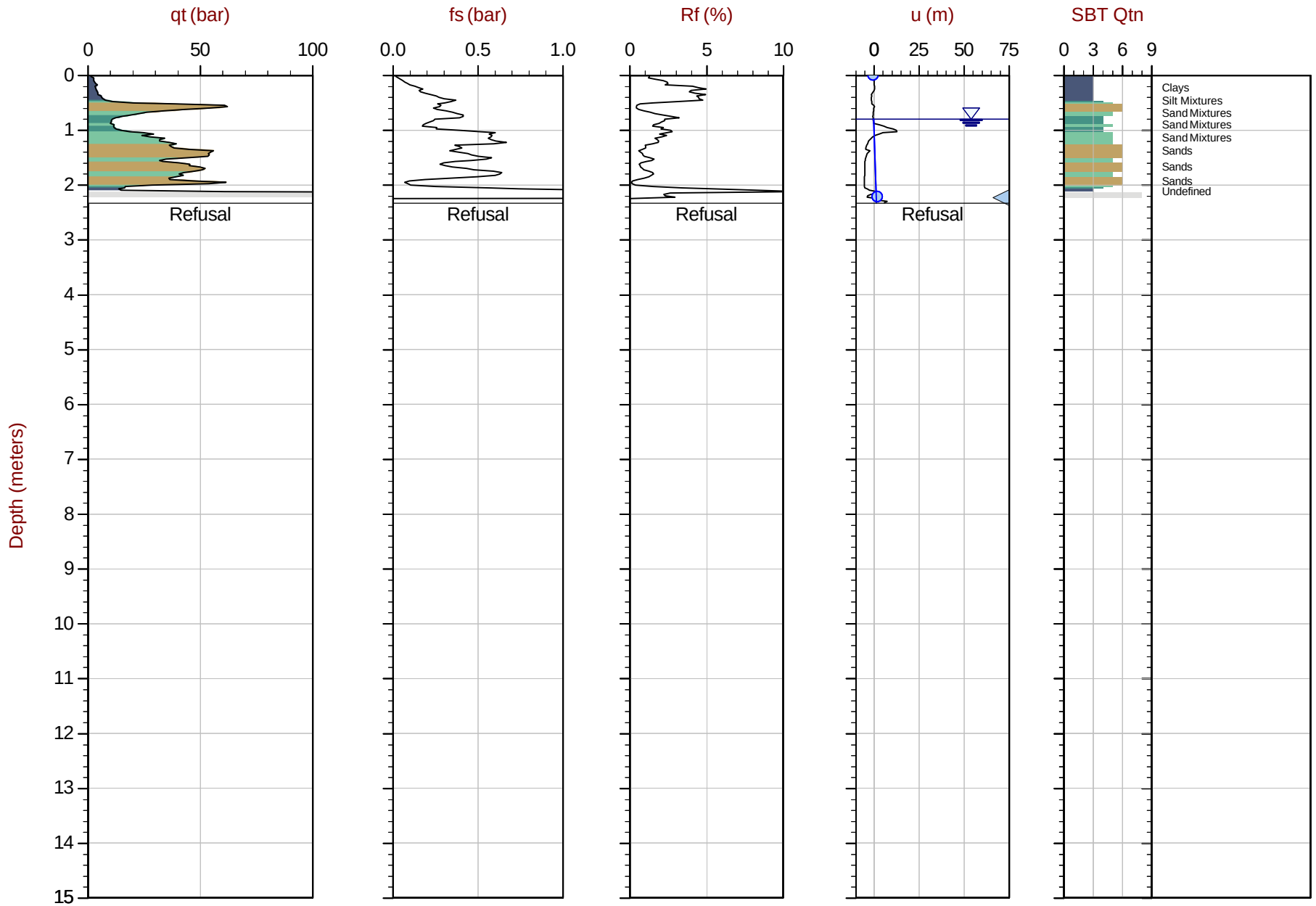
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-28 09:56
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-07
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 2.325 m / 7.63 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP07.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5359322m E: 642691m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

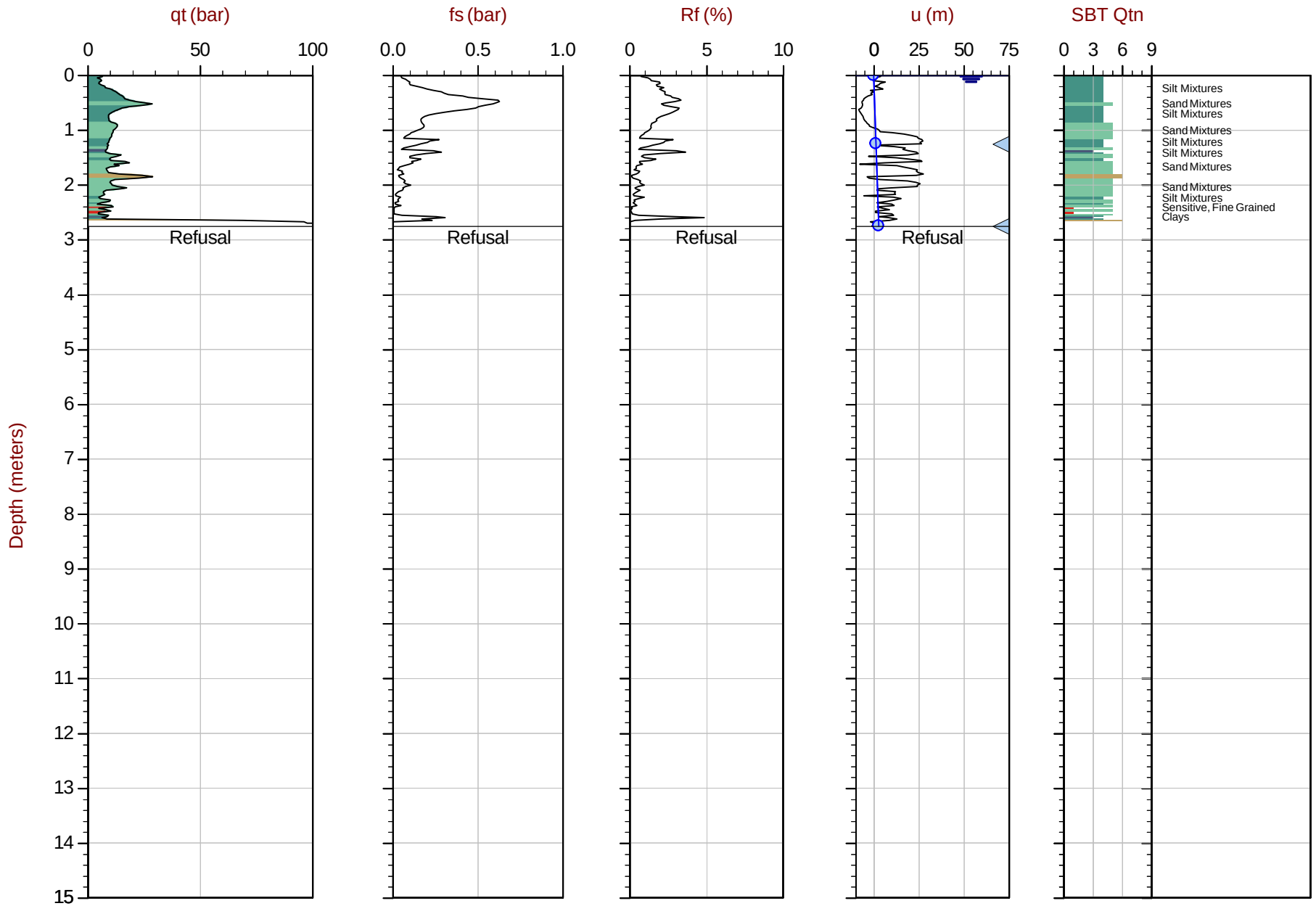
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-01 10:41
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-08
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 2.750 m / 9.02 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP08.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357989m E: 642709m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

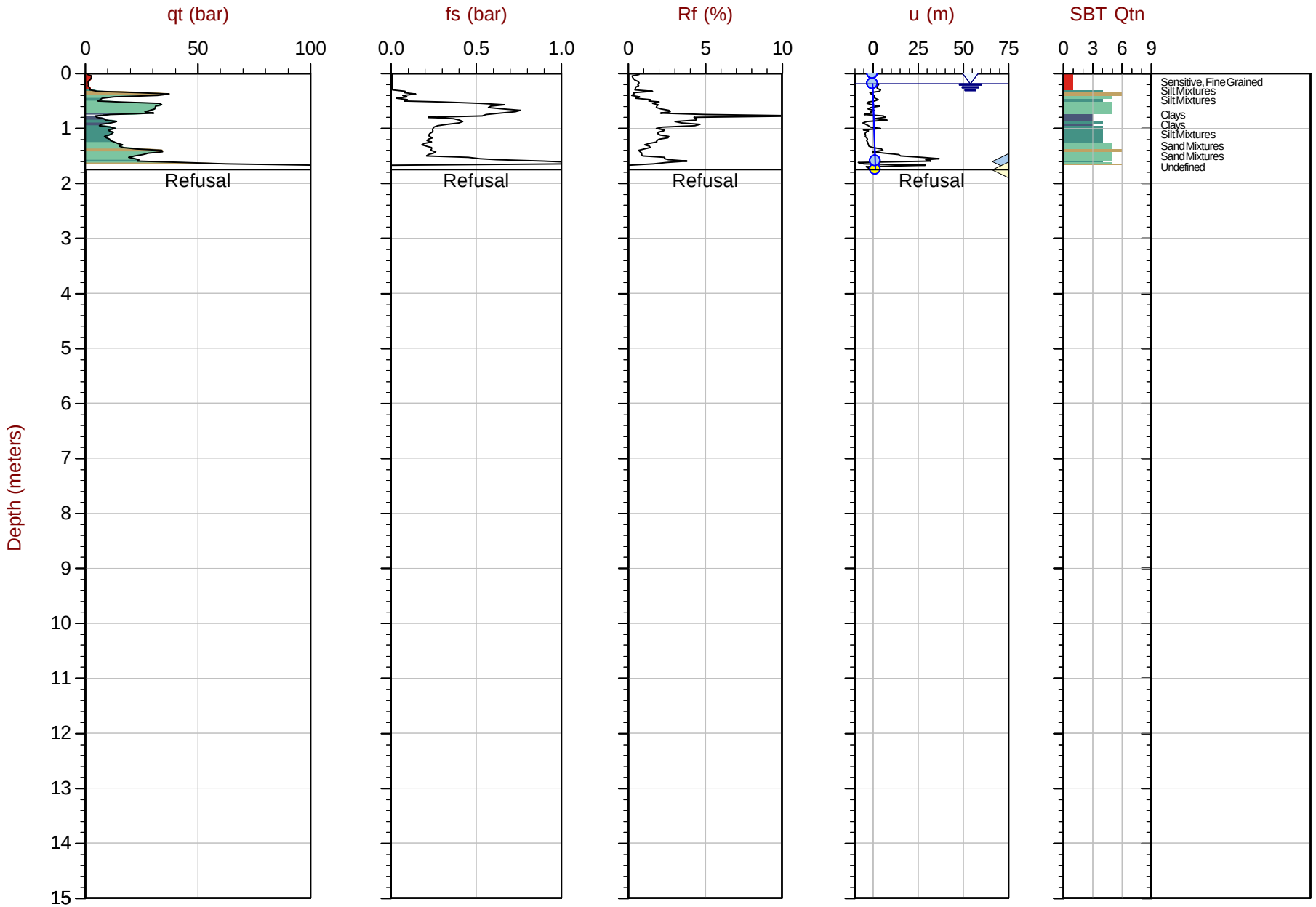
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-30 15:23
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-10
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 1.750 m / 5.74 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP10.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358223m E: 642788m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

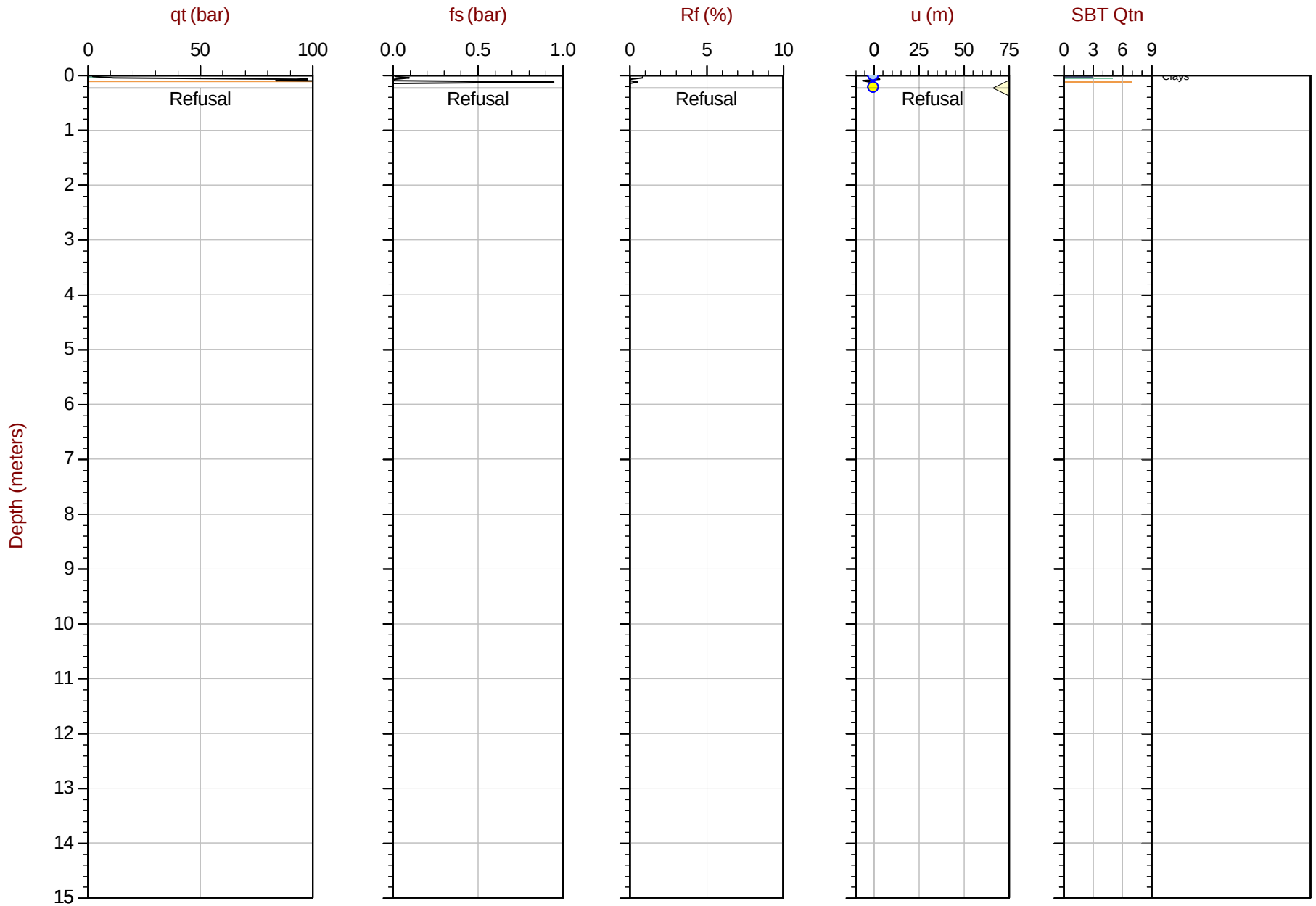
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-28 14:02
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-11
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 0.225 m / 0.74 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP11.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5359306m E: 642795m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

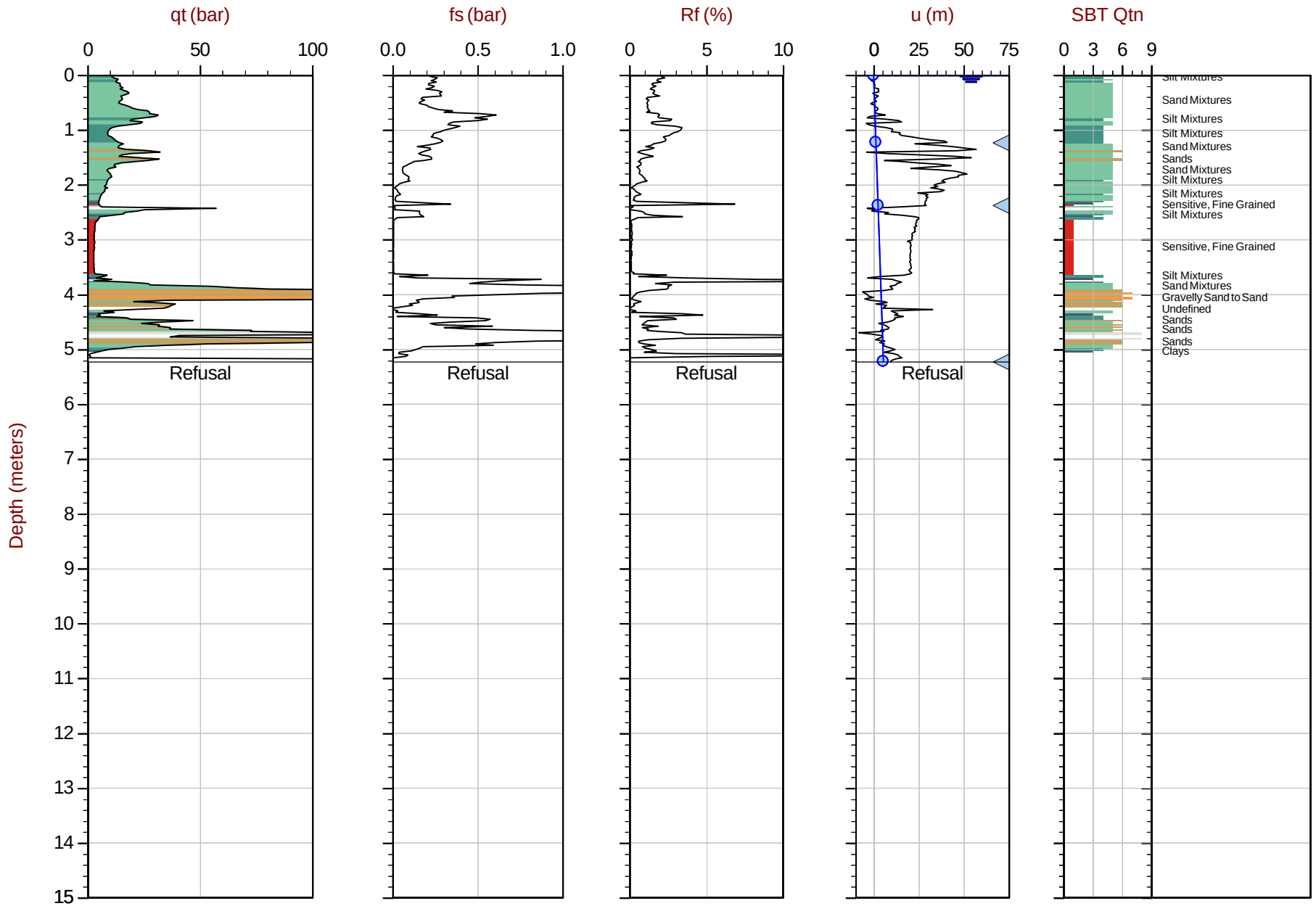
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-02 08:55
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-12
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 5.225 m / 17.14 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP12.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357620m E: 642968m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

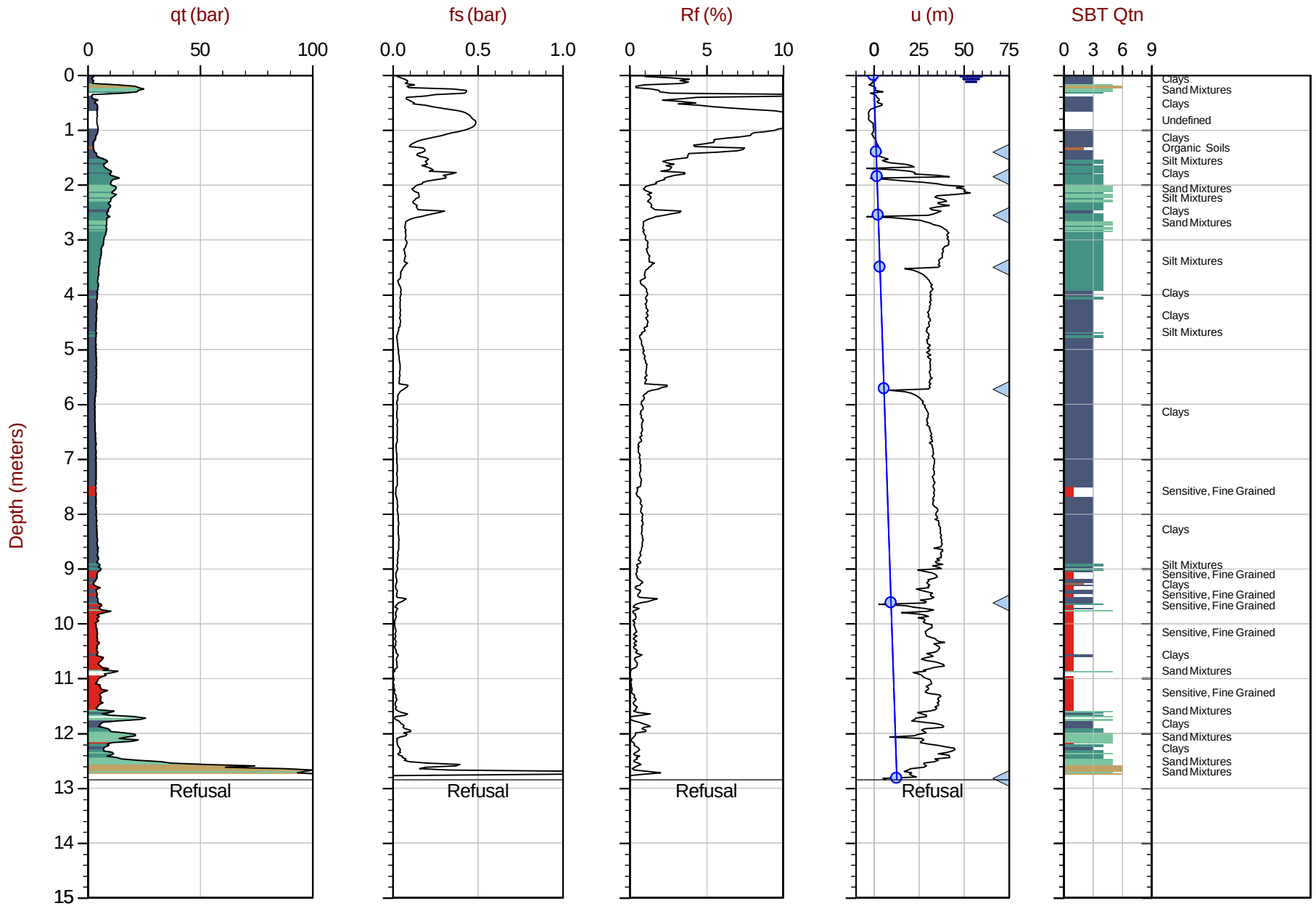
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-31 09:26
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-14
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 12.850 m / 42.16 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP14.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358361m E: 642917m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

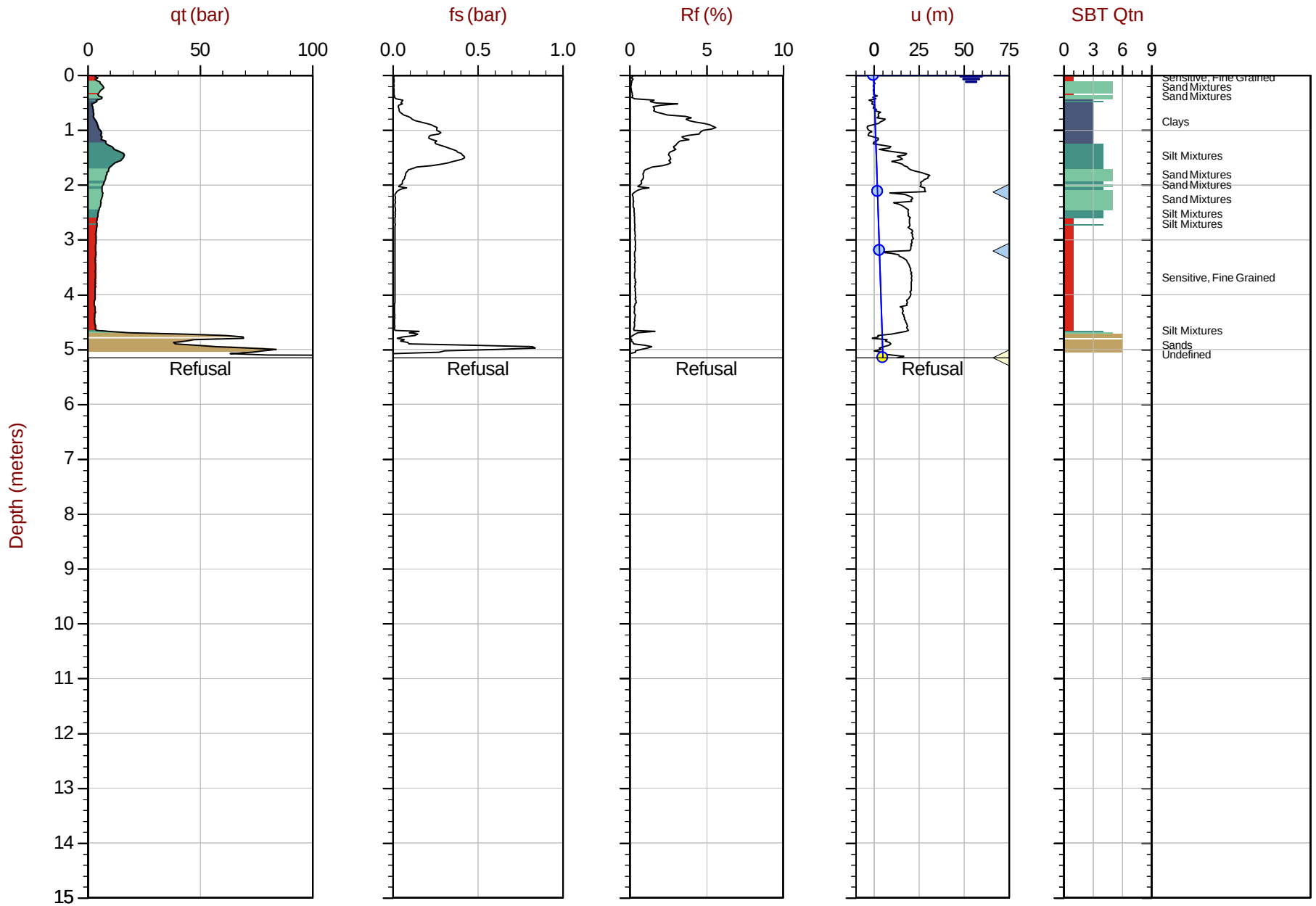
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-01 15:20
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-15
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 5.150 m / 16.90 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP15.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357763m E: 642926m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

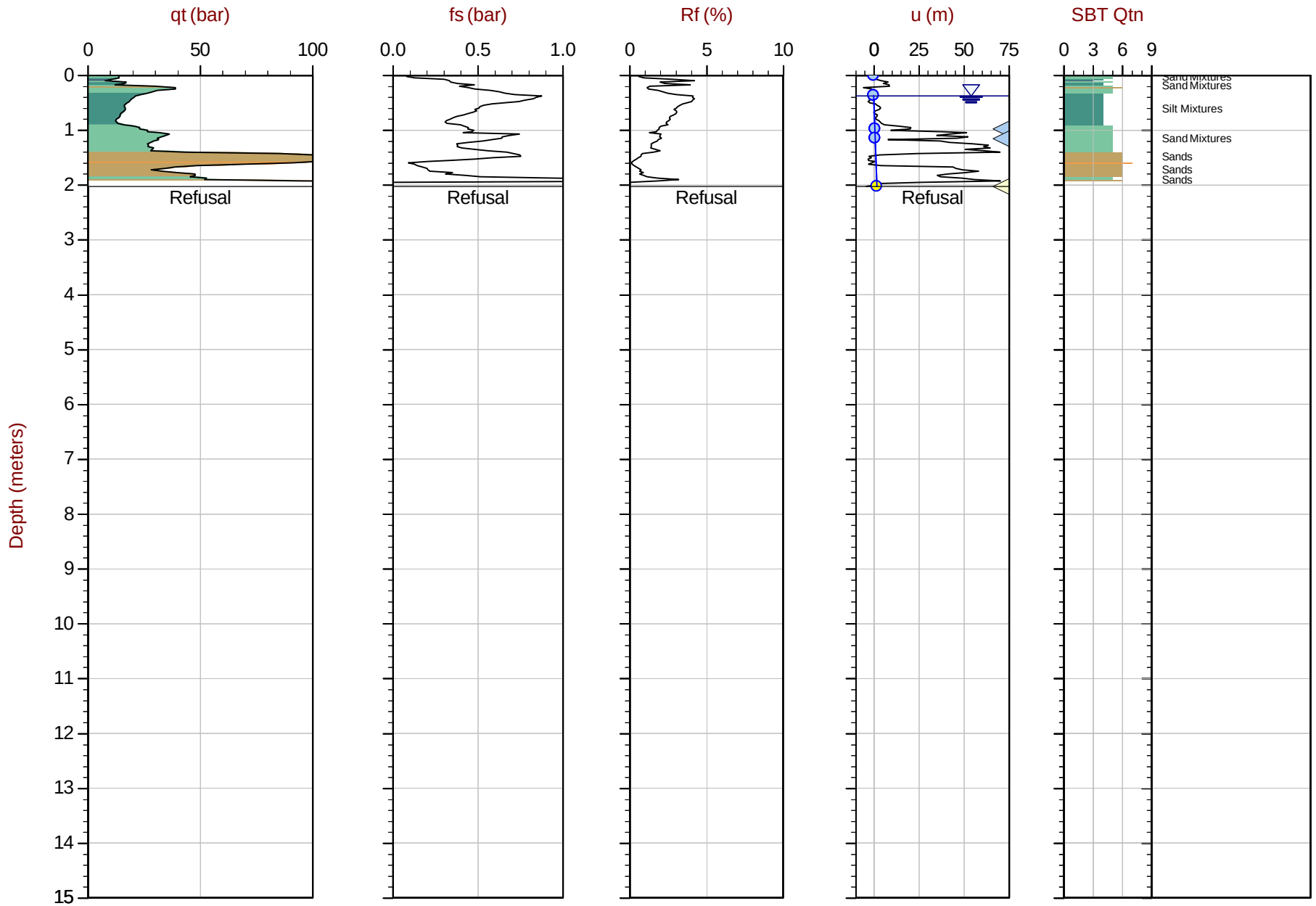
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-01 13:07
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-16
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 2.025 m / 6.64 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP16.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357965m E: 642936m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

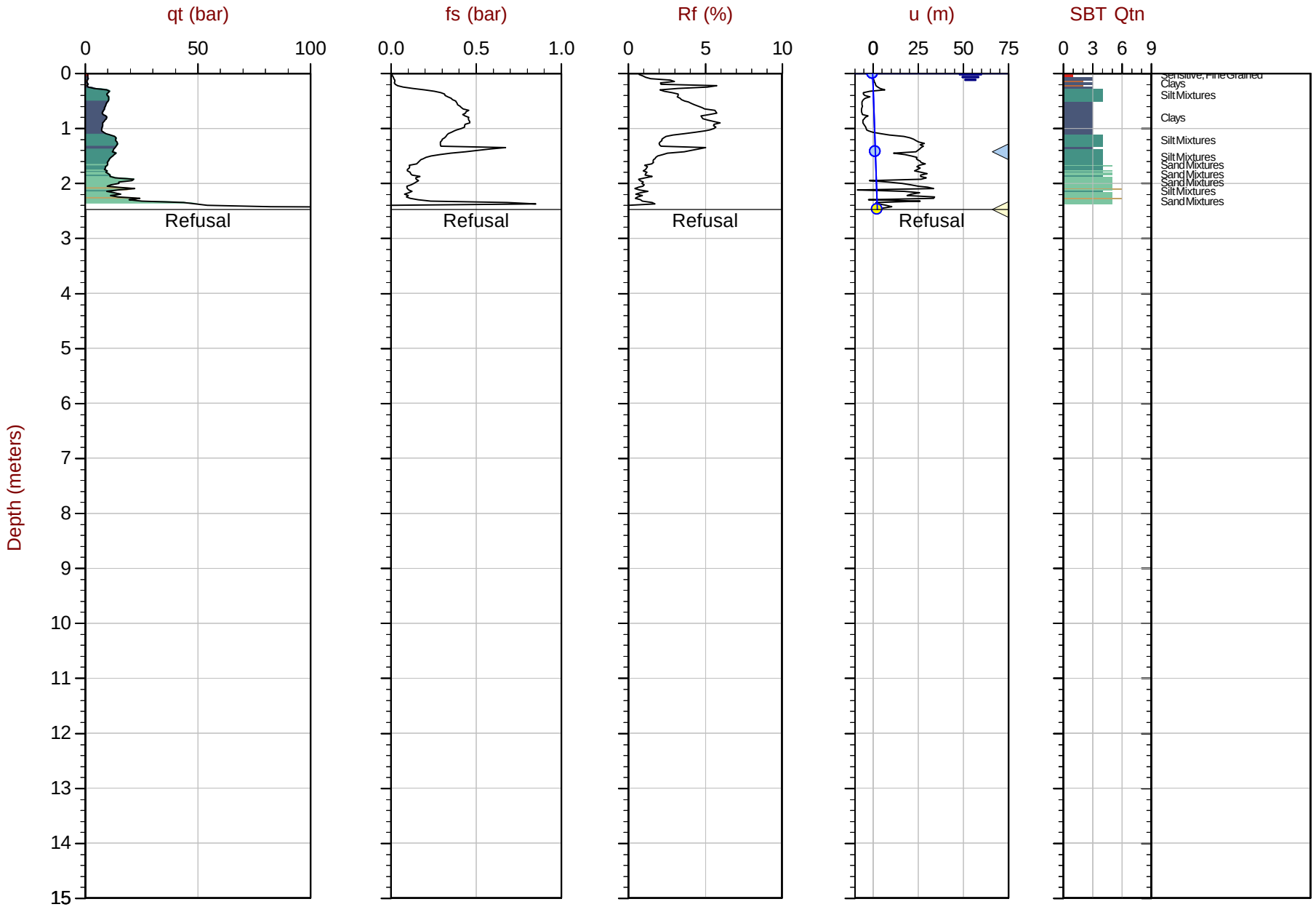
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-30 14:02
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-19
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 2.475 m / 8.12 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP19.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358253m E: 643024m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

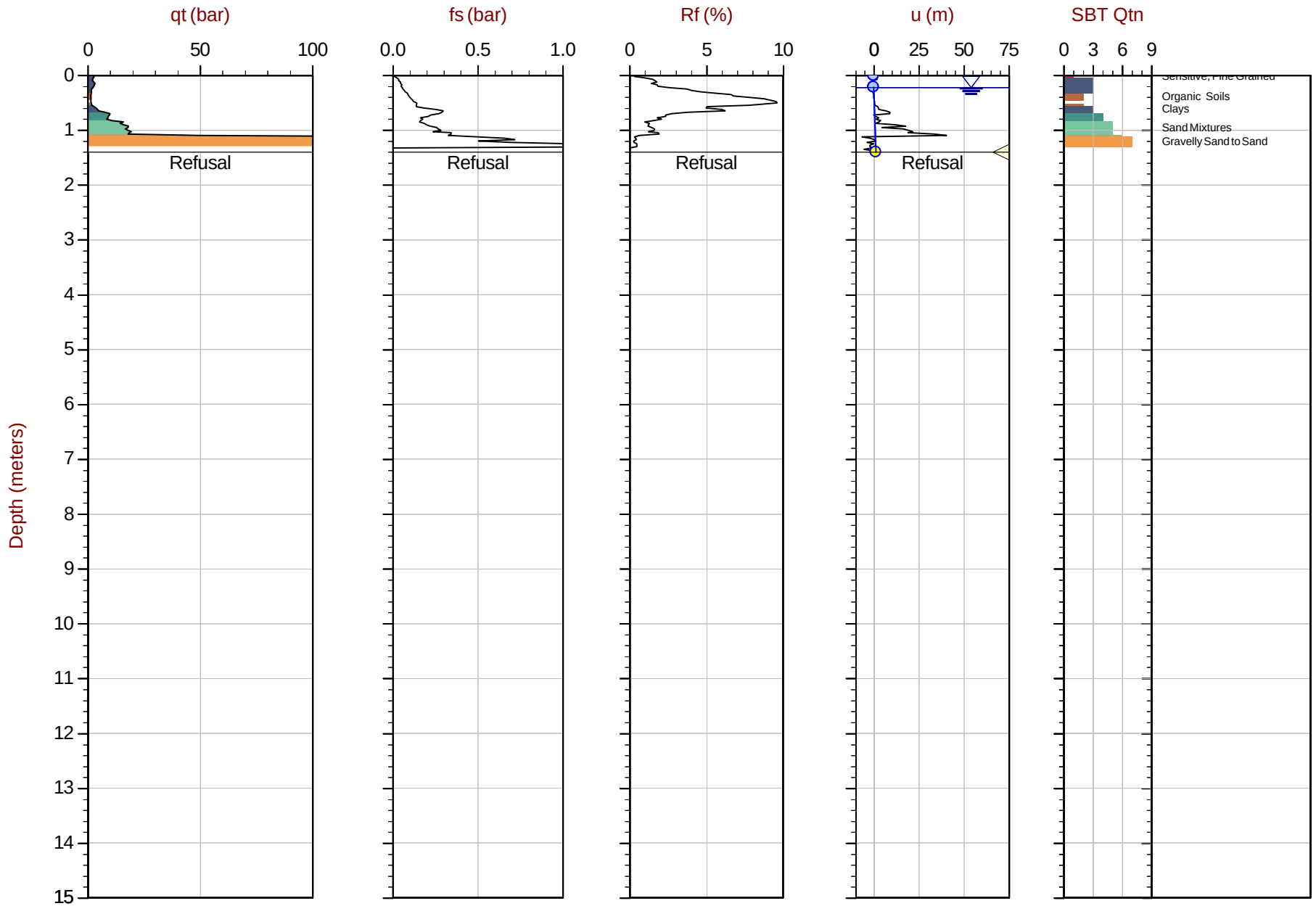
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-29 10:04
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-20
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 1.400 m / 4.59 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP20.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5359279m E: 643019m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

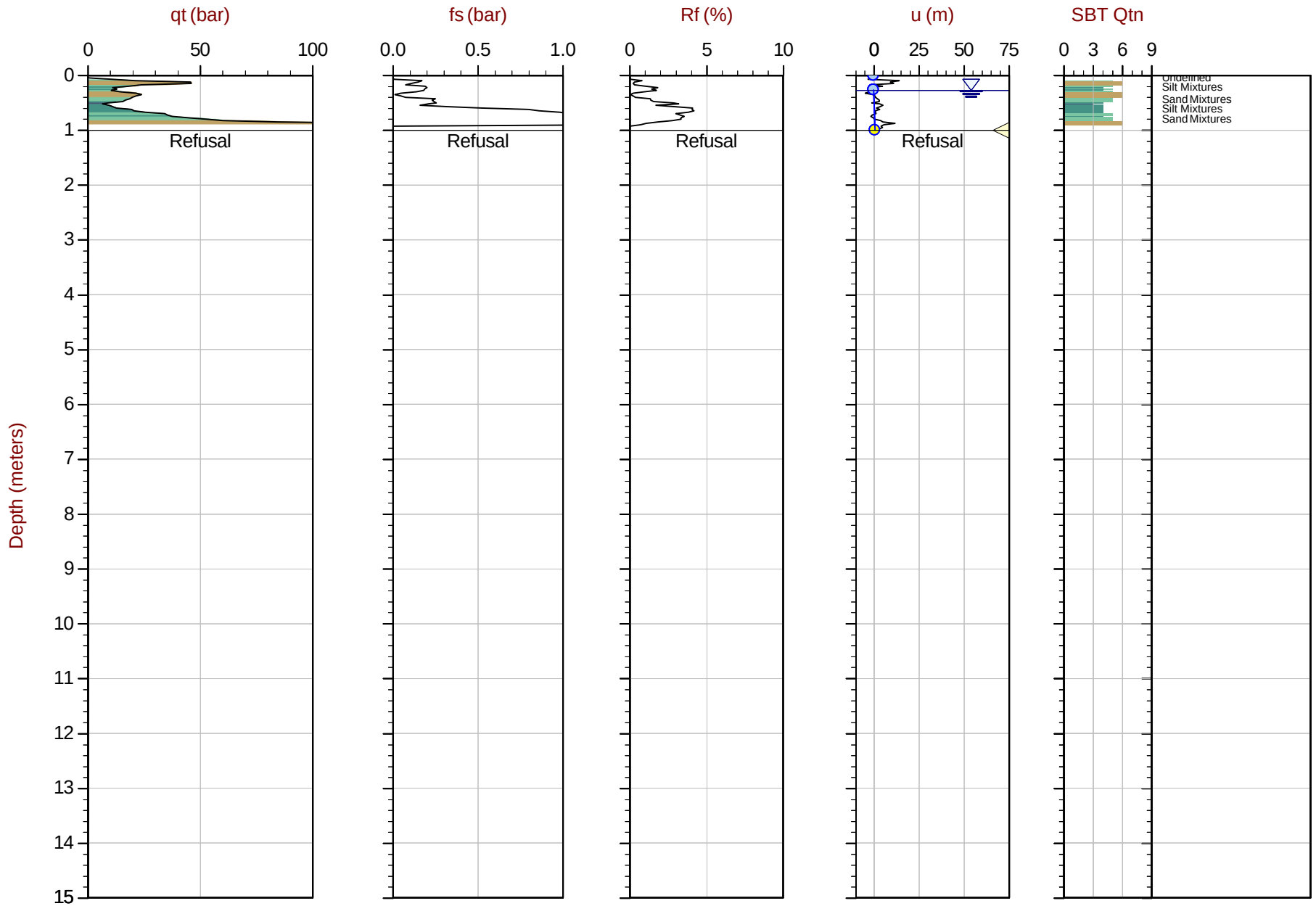
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-01 08:42
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-21
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 1.000 m / 3.28 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP21.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358055m E: 643028m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

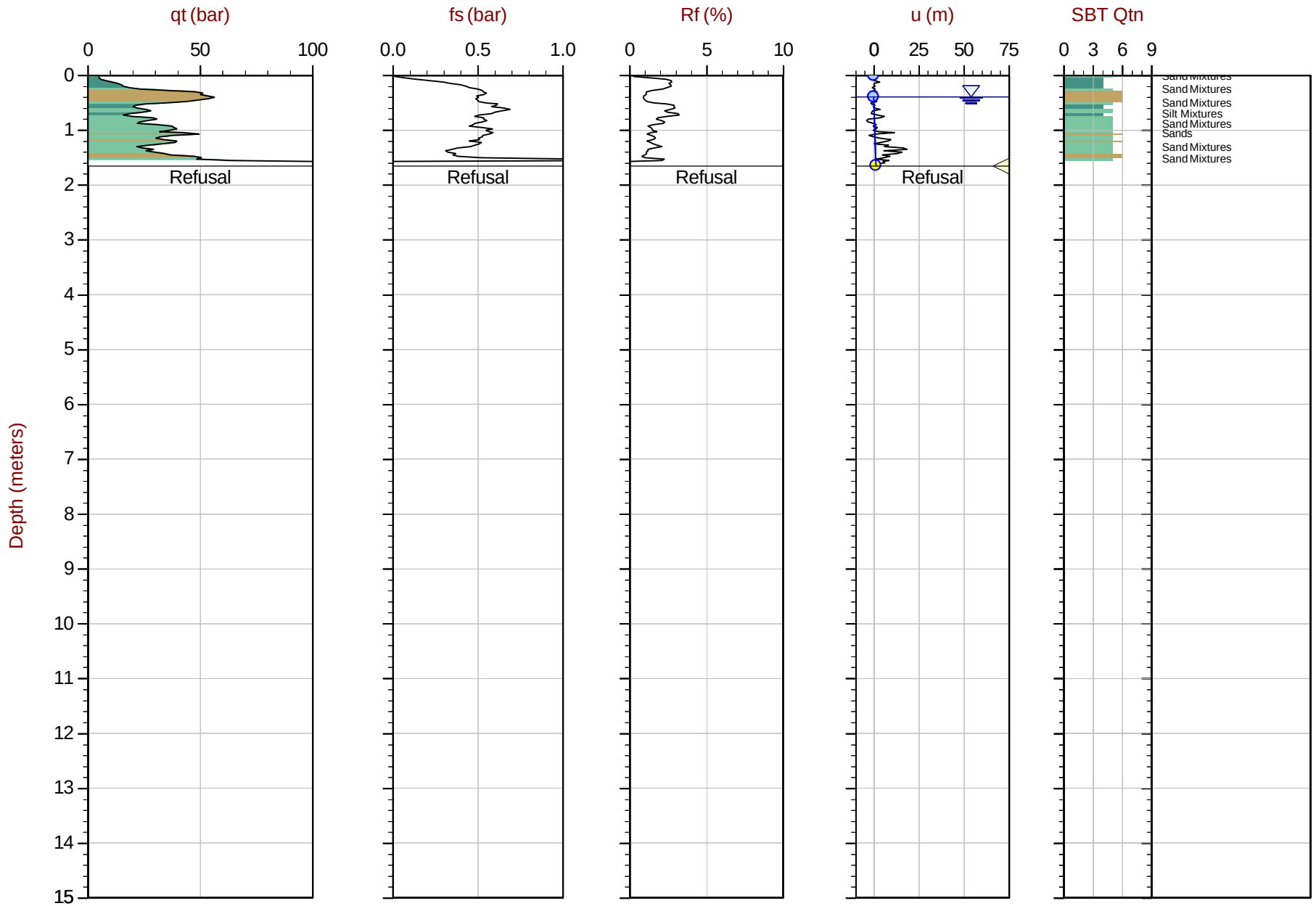
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-31 13:30
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-22
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 1.650 m / 5.41 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP22.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358363m E: 643025m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

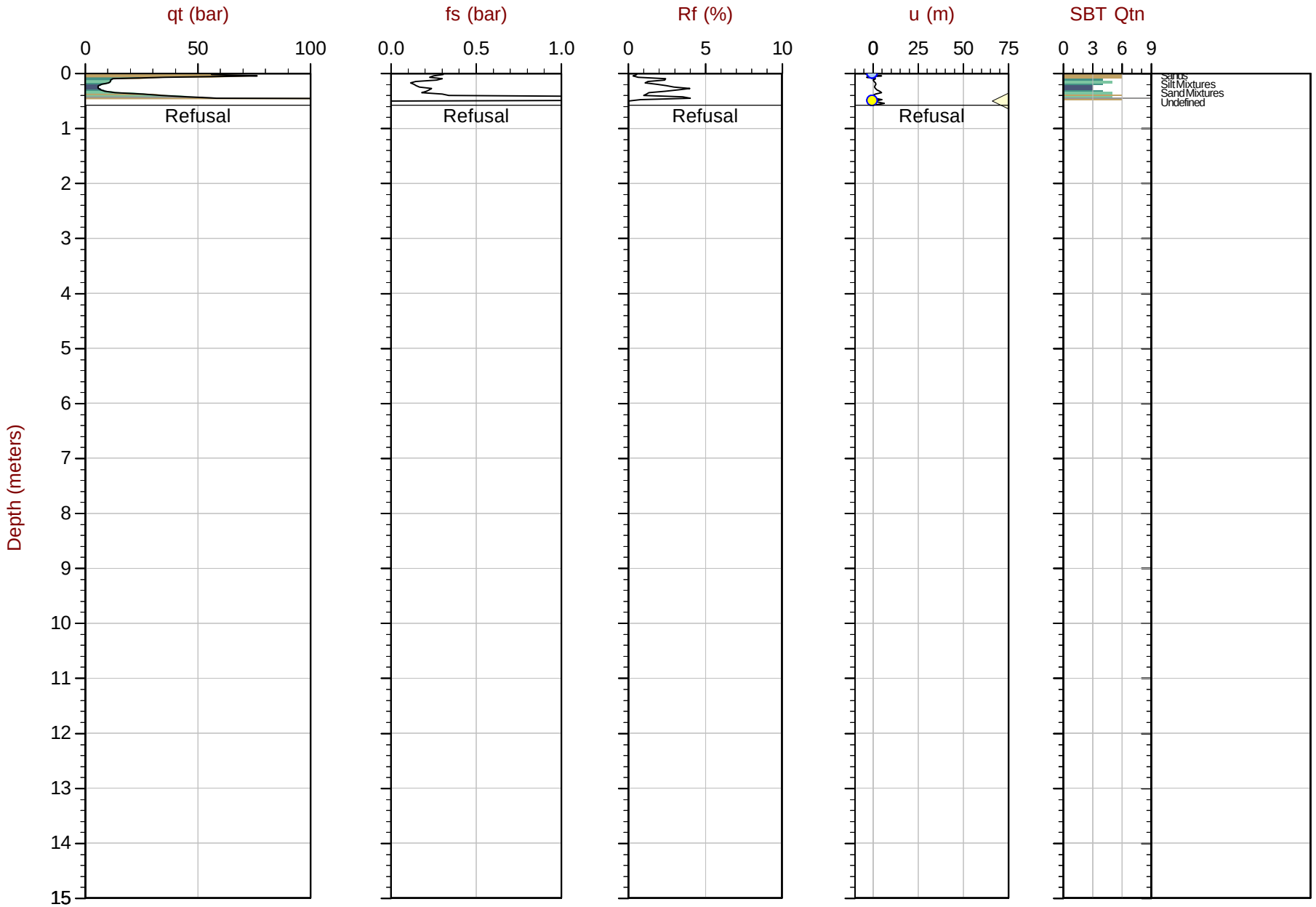
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-30 13:09
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-24
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 0.575 m / 1.89 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP24.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358229m E: 643137m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

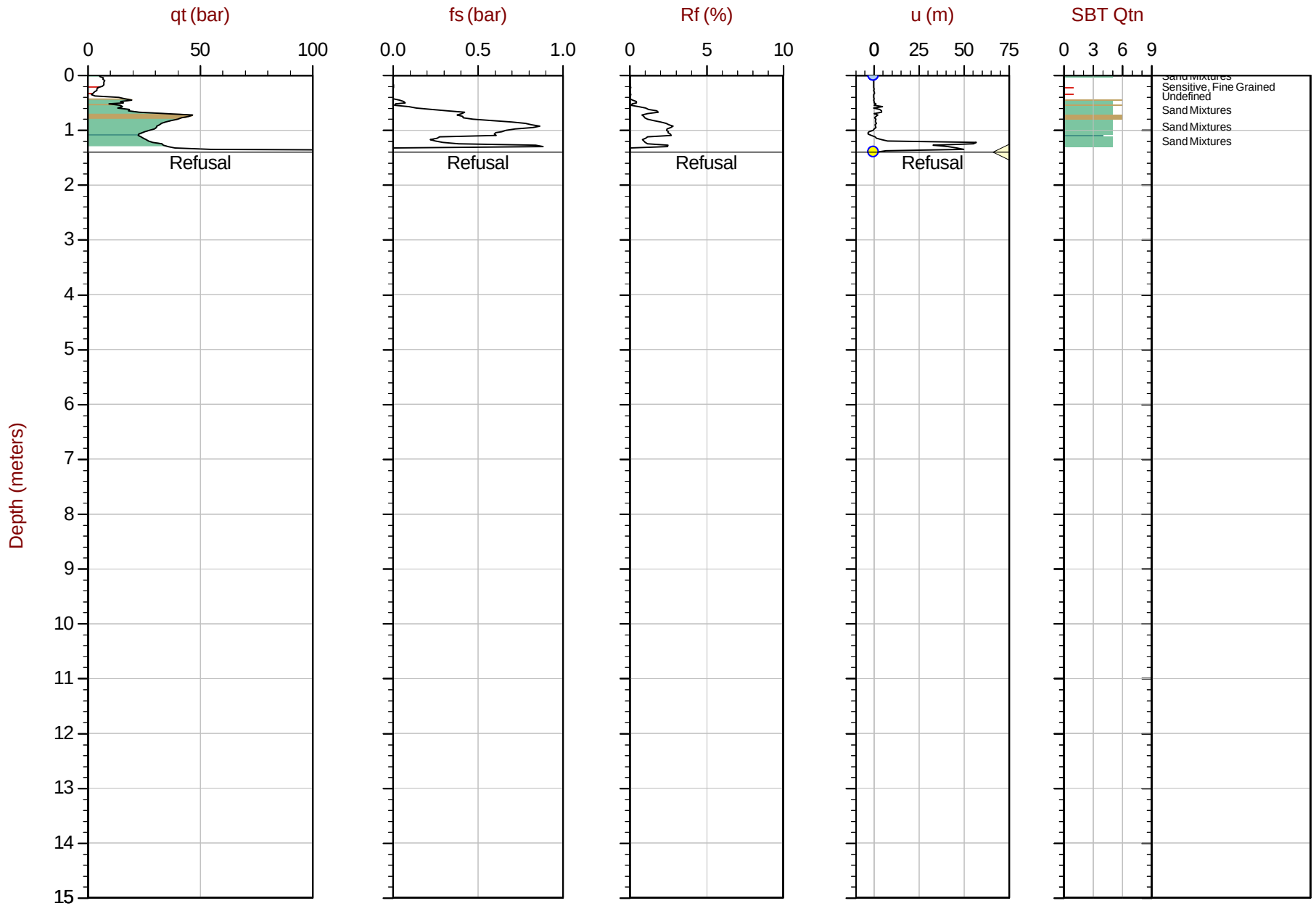
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-29 12:30
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-26
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 1.400 m / 4.59 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP26.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5359136m E: 643152m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

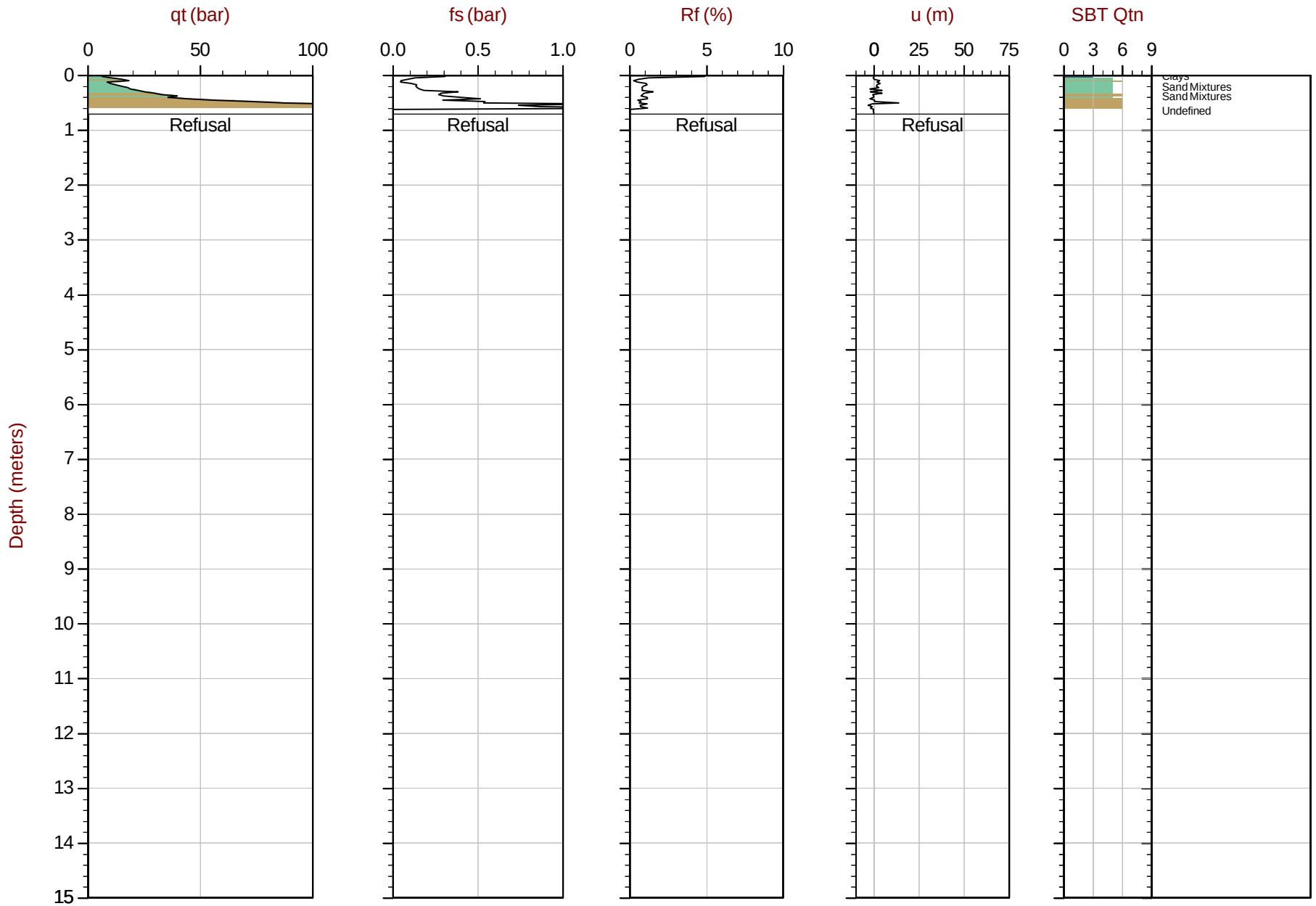
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-29 14:03
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-29
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 0.700 m / 2.30 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP29.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5359007m E: 643270m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

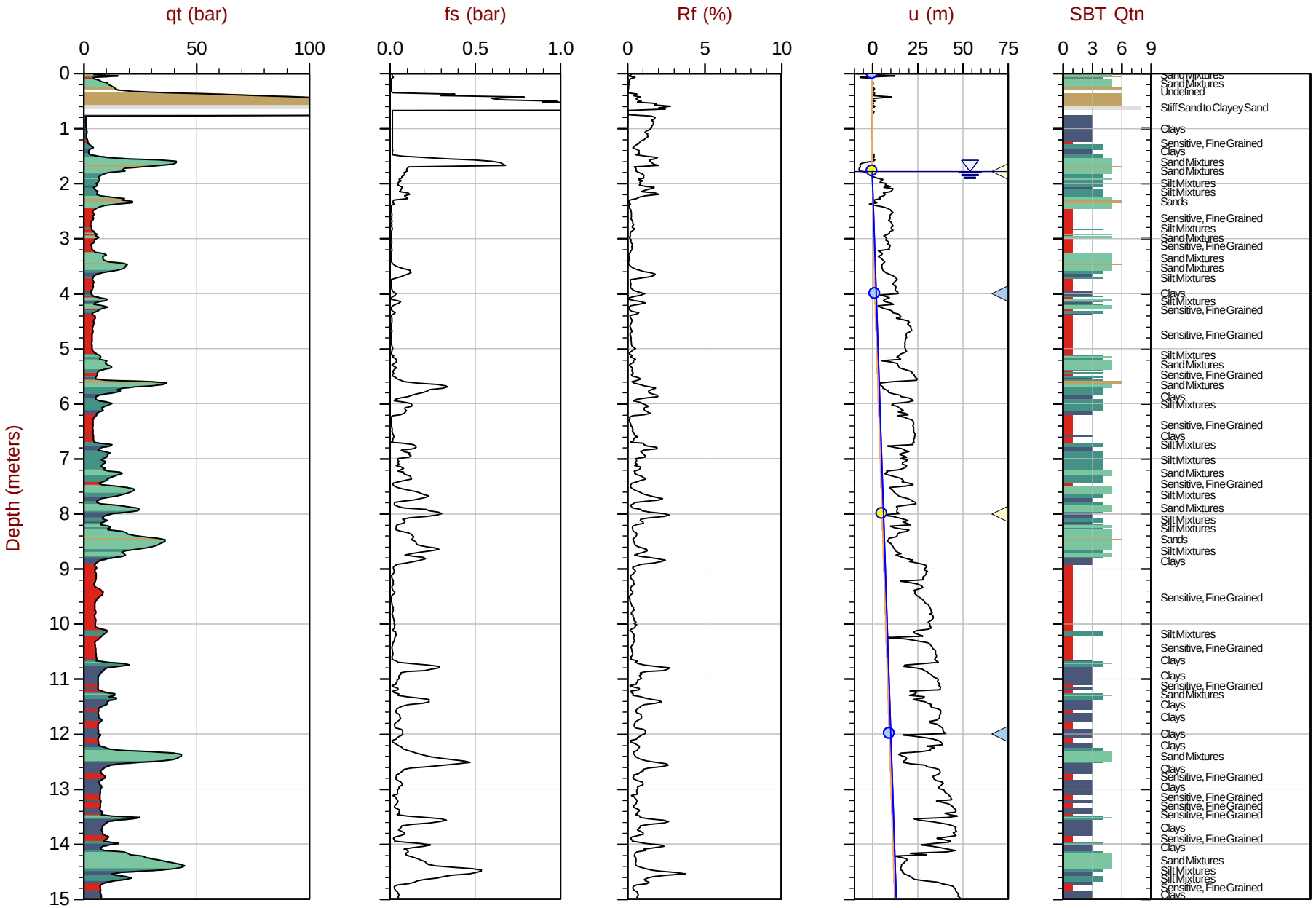
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-02 11:41
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-31
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 25.300 m / 83.00 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP31.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358000m E: 643343m
Sheet No: 1 of 2

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line, Ueq Line

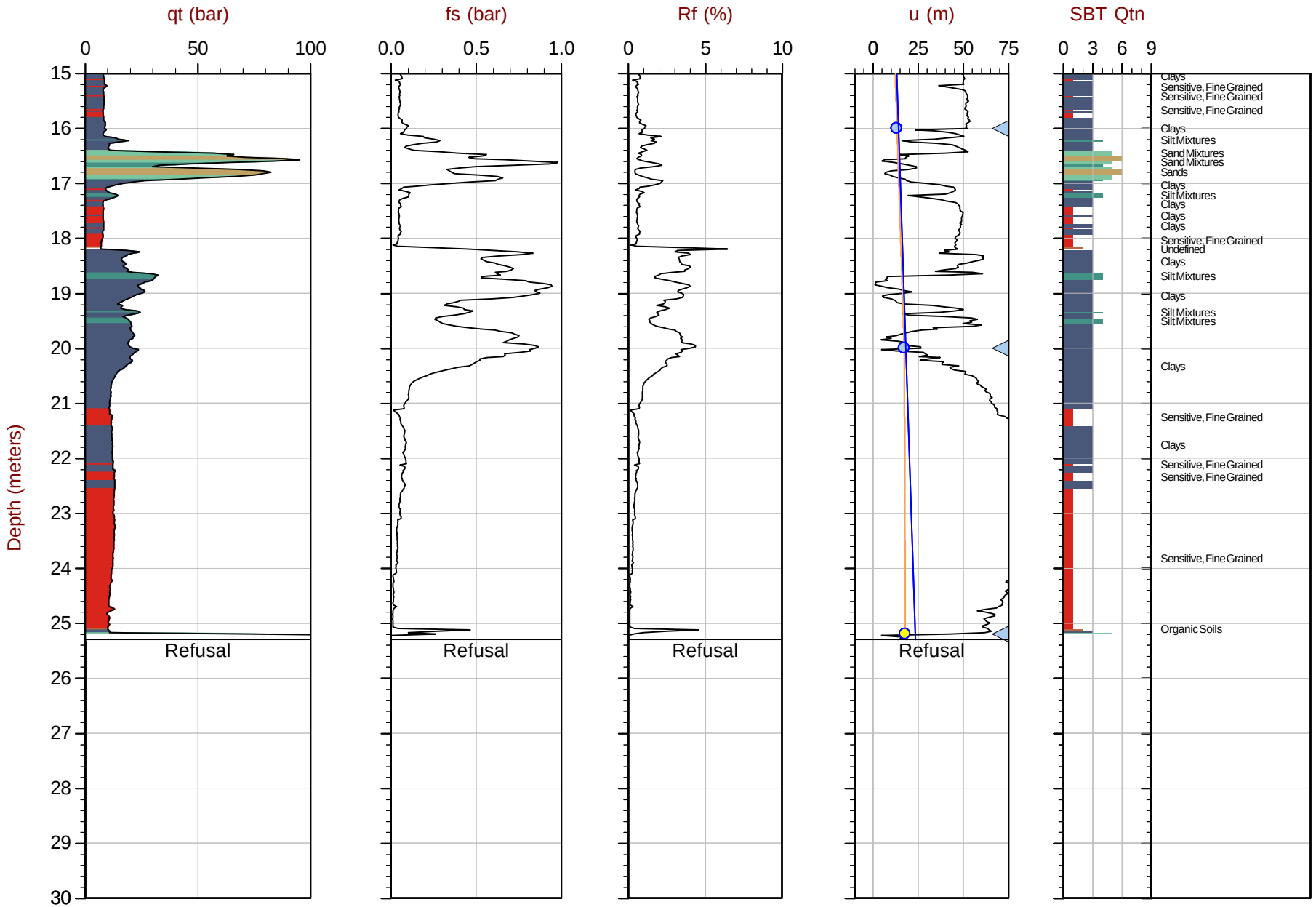
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-02 11:41
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-31
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 25.300 m / 83.00 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP31.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358000m E: 643343m
Sheet No: 2 of 2

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line, Ueq Line

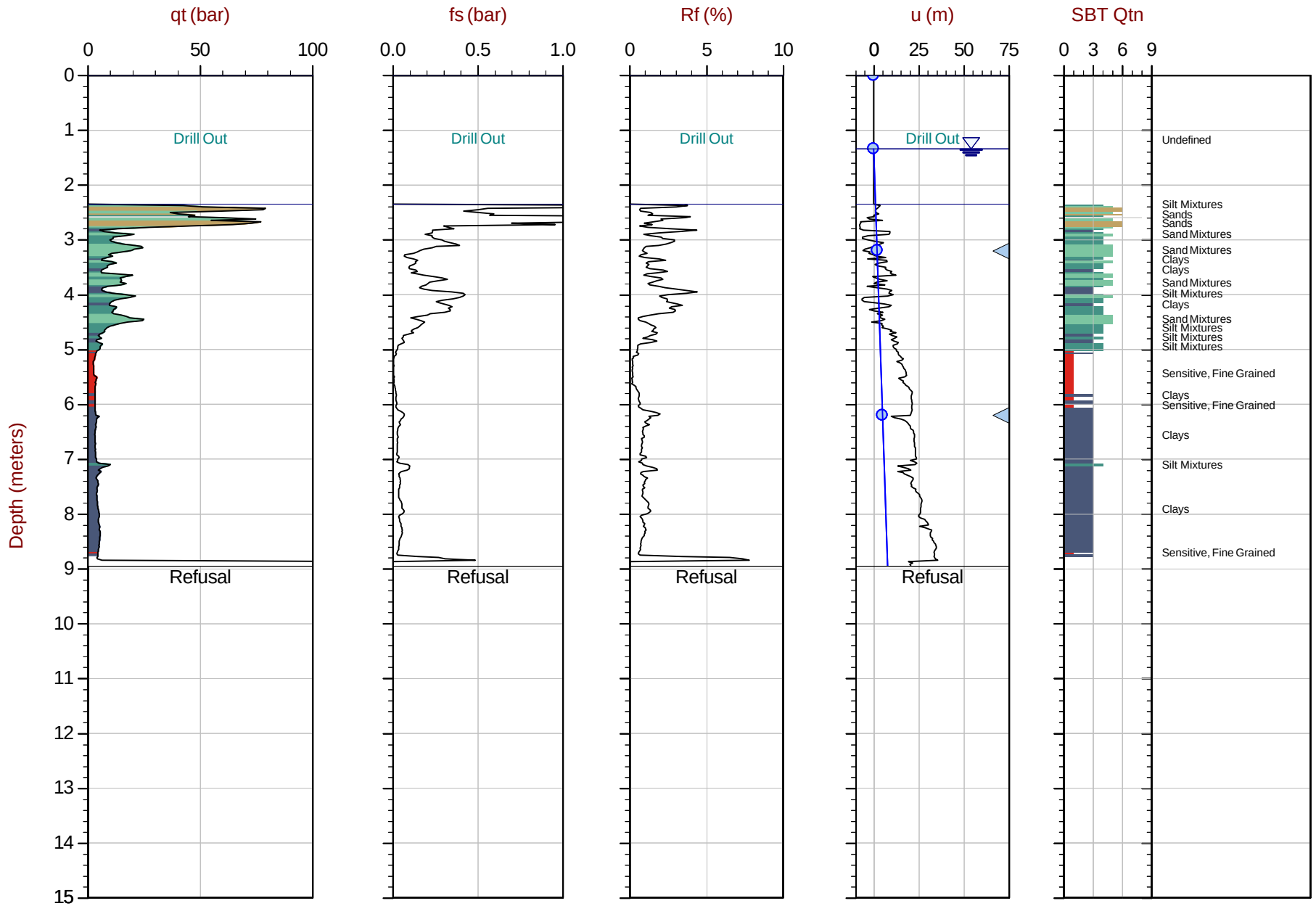
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-03 08:57
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32B
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 8.950 m / 29.36 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP32B.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357870m E: 643385m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

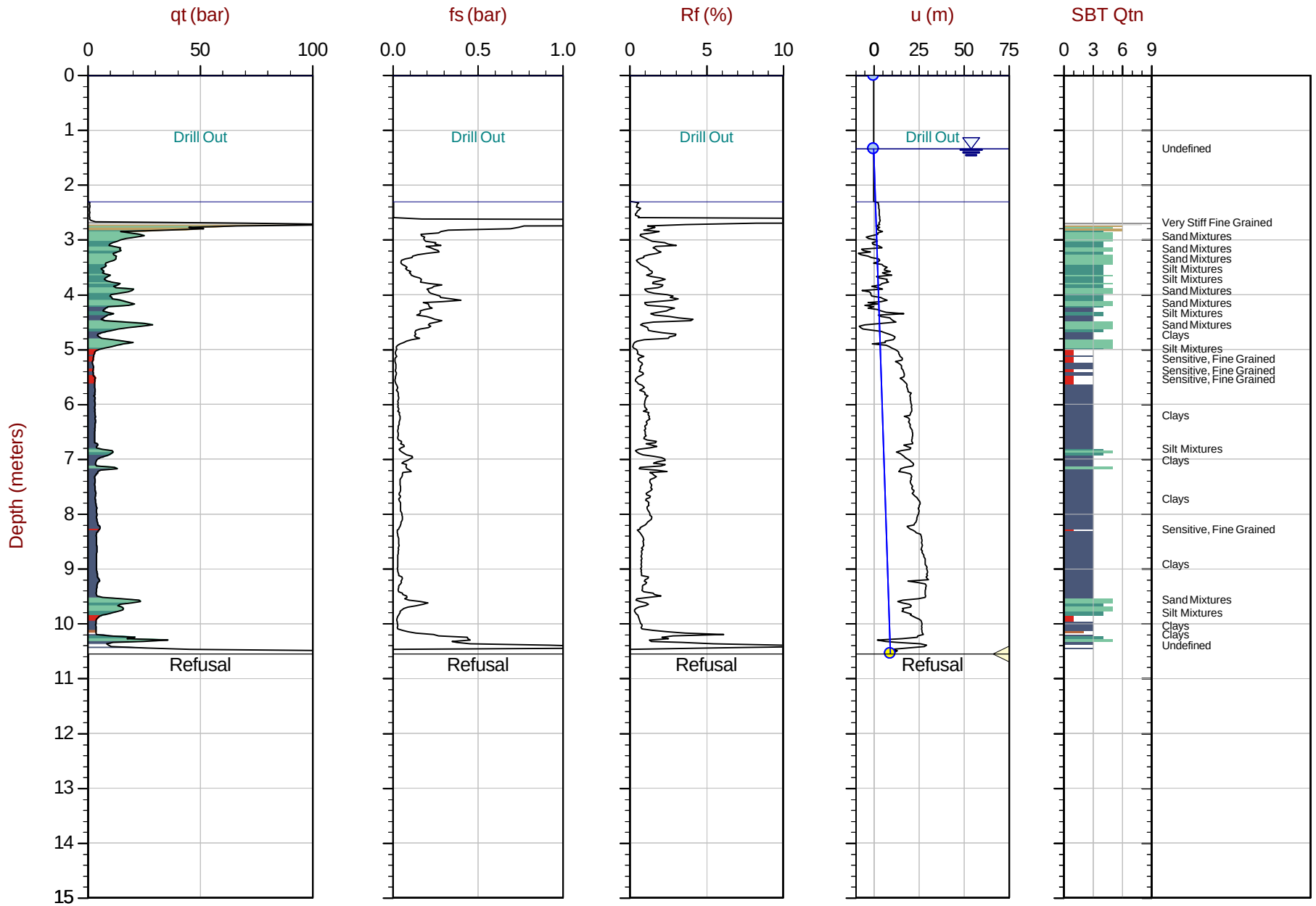
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-03 10:36
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32C
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 10.550 m / 34.61 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP32C.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357872m E: 643388m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

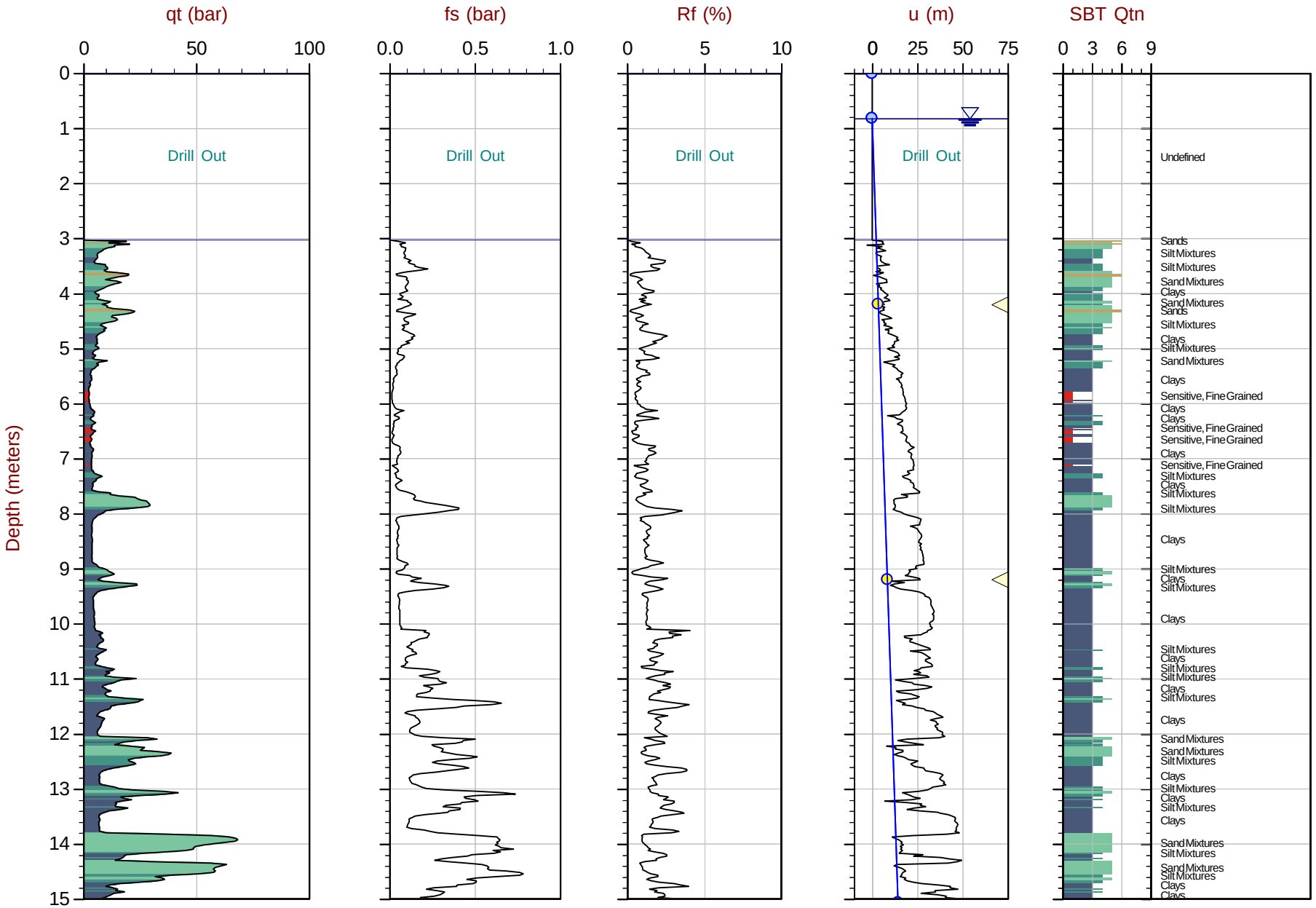
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-04 10:20
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32E
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 29.875 m / 98.01 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP32E.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357904m E: 643433m
Sheet No: 1 of 2

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

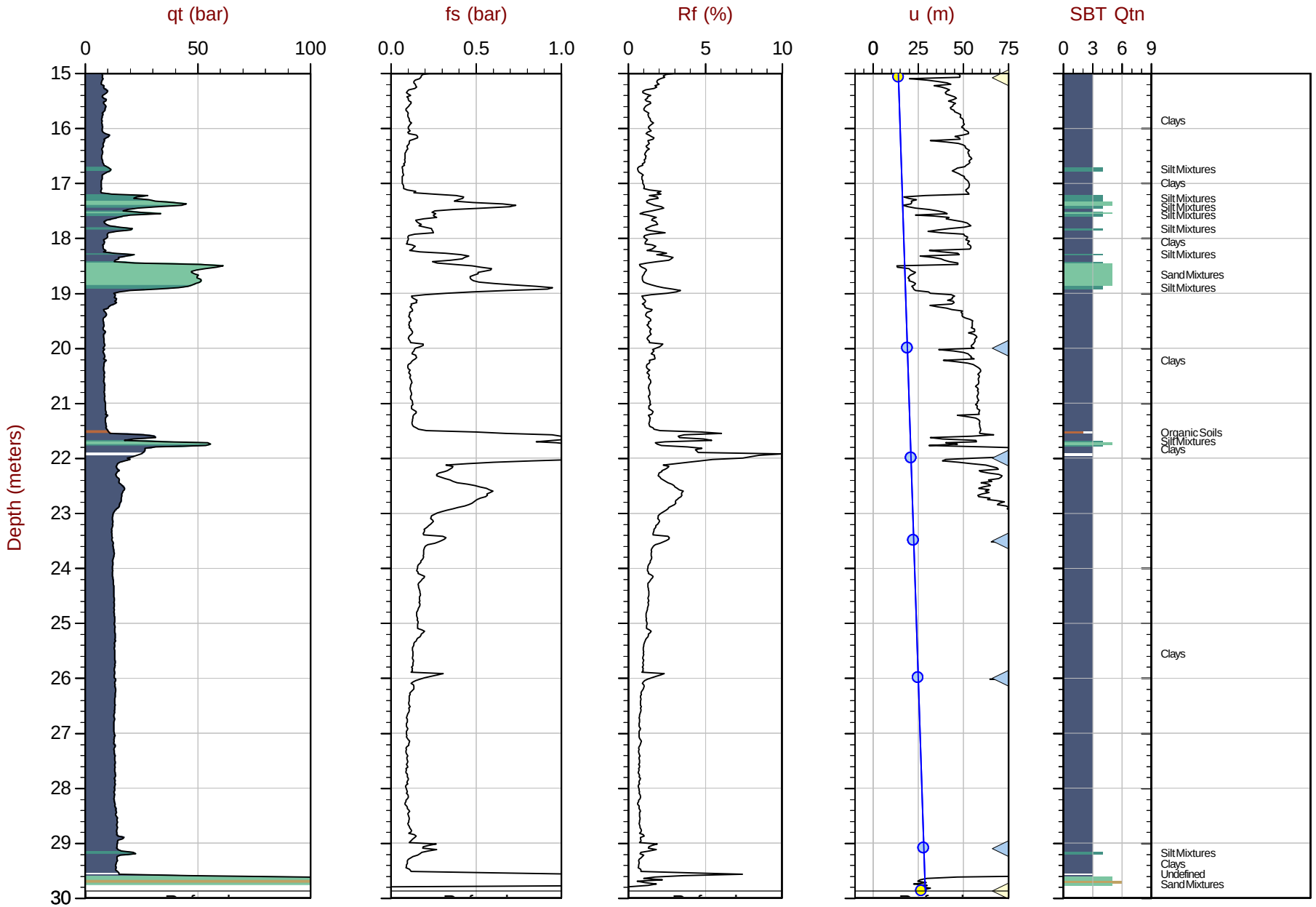
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-04 10:20
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32E
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 29.875 m / 98.01 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP32E.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357904m E: 643433m
Sheet No: 2 of 2

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

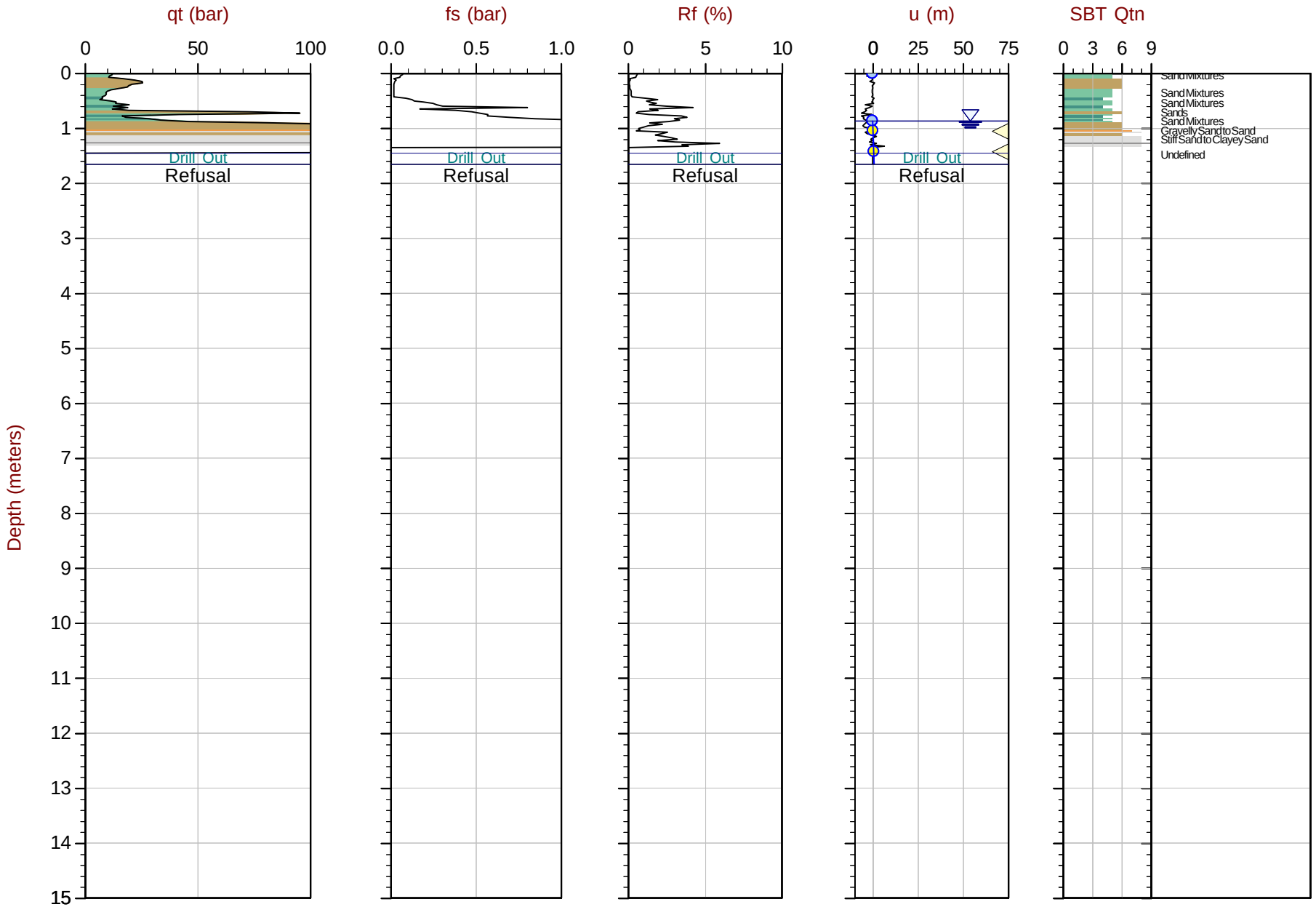
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-05 07:56
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-33
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 1.650 m / 5.41 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP33.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358205m E: 643488m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

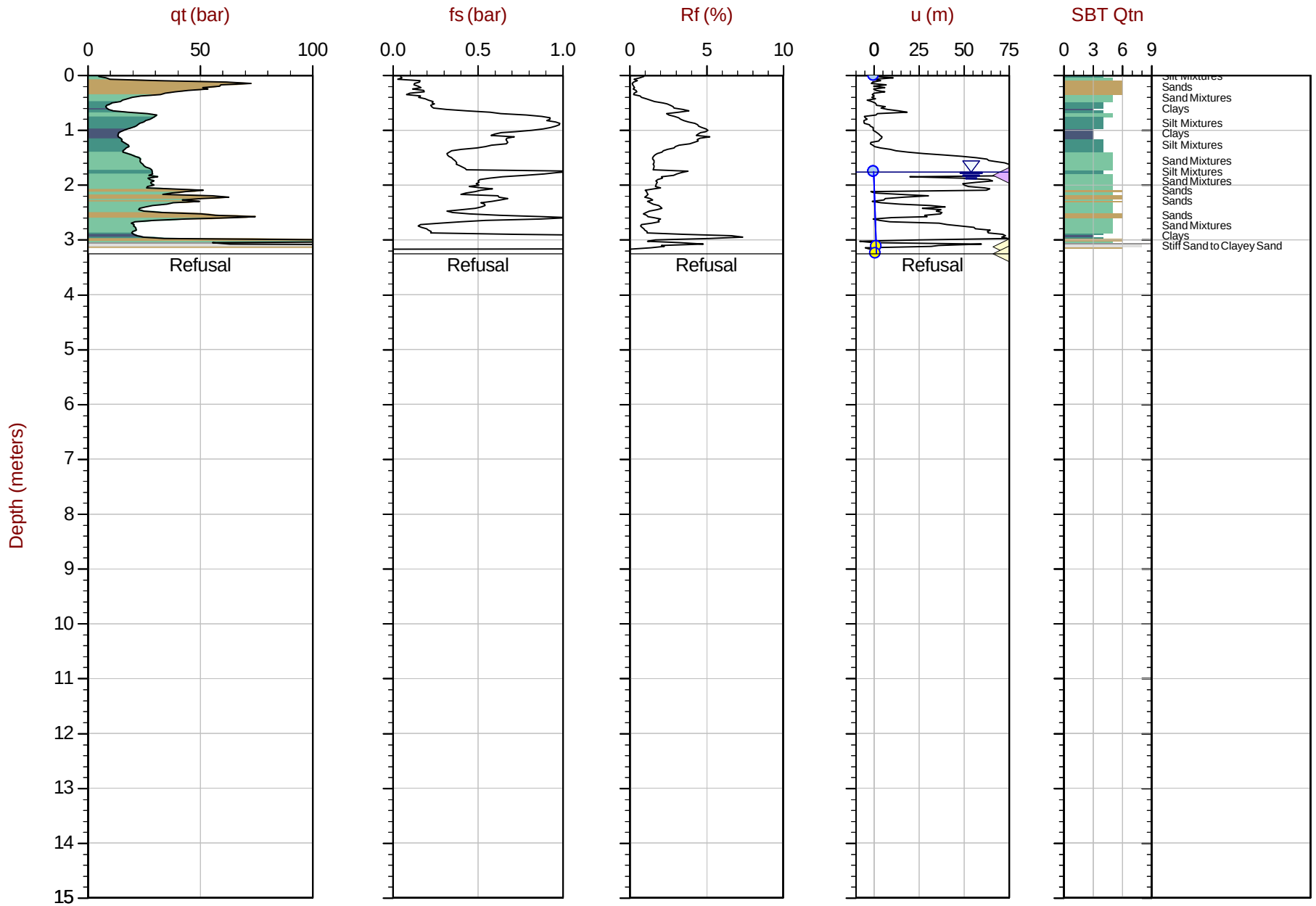
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-05 10:12
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-37
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 3.250 m / 10.66 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP37.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358385m E: 643562m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

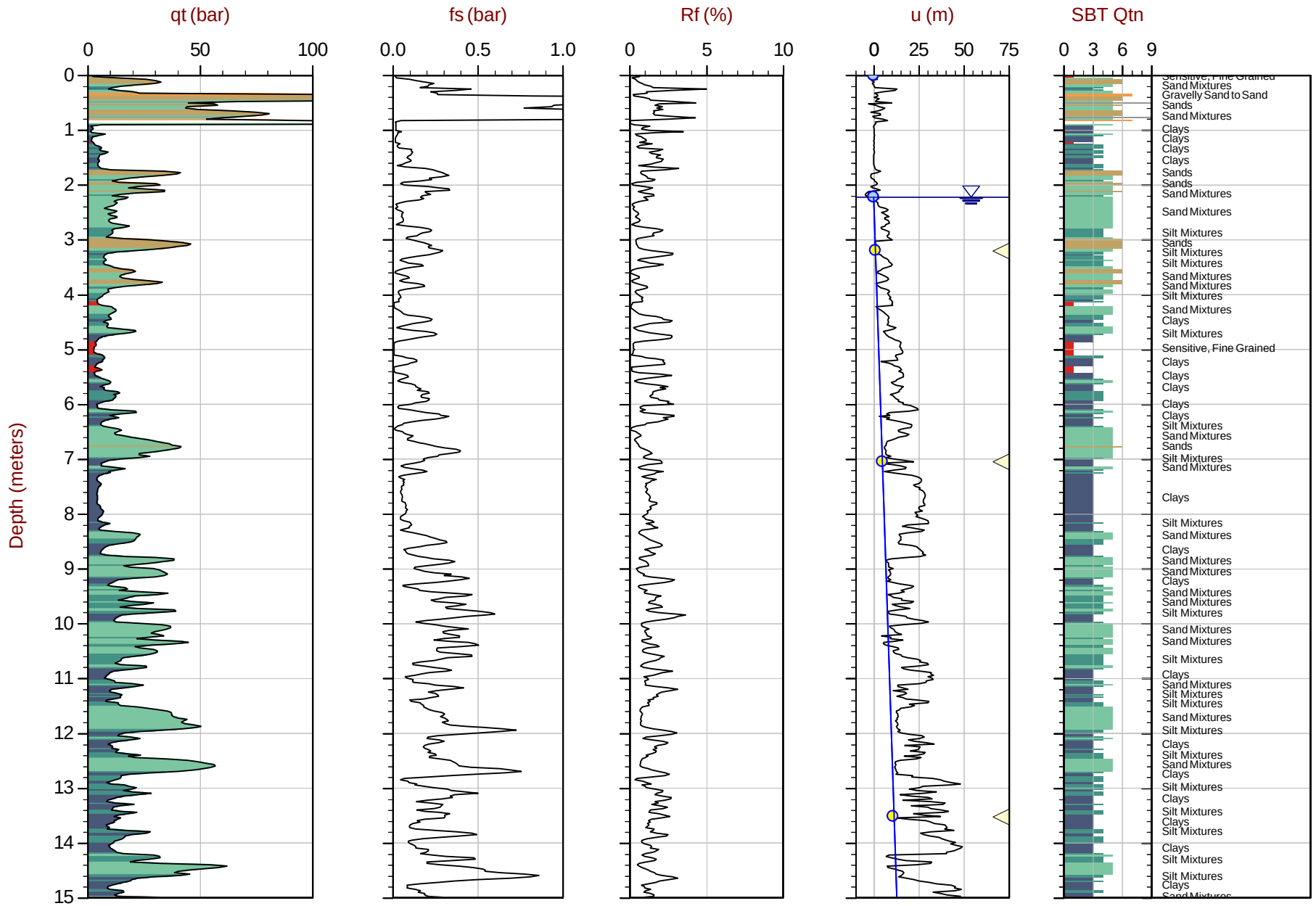
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-03 13:08
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-39
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 22.475 m / 73.74 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP39.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357944m E: 643637m
Sheet No: 1 of 2

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

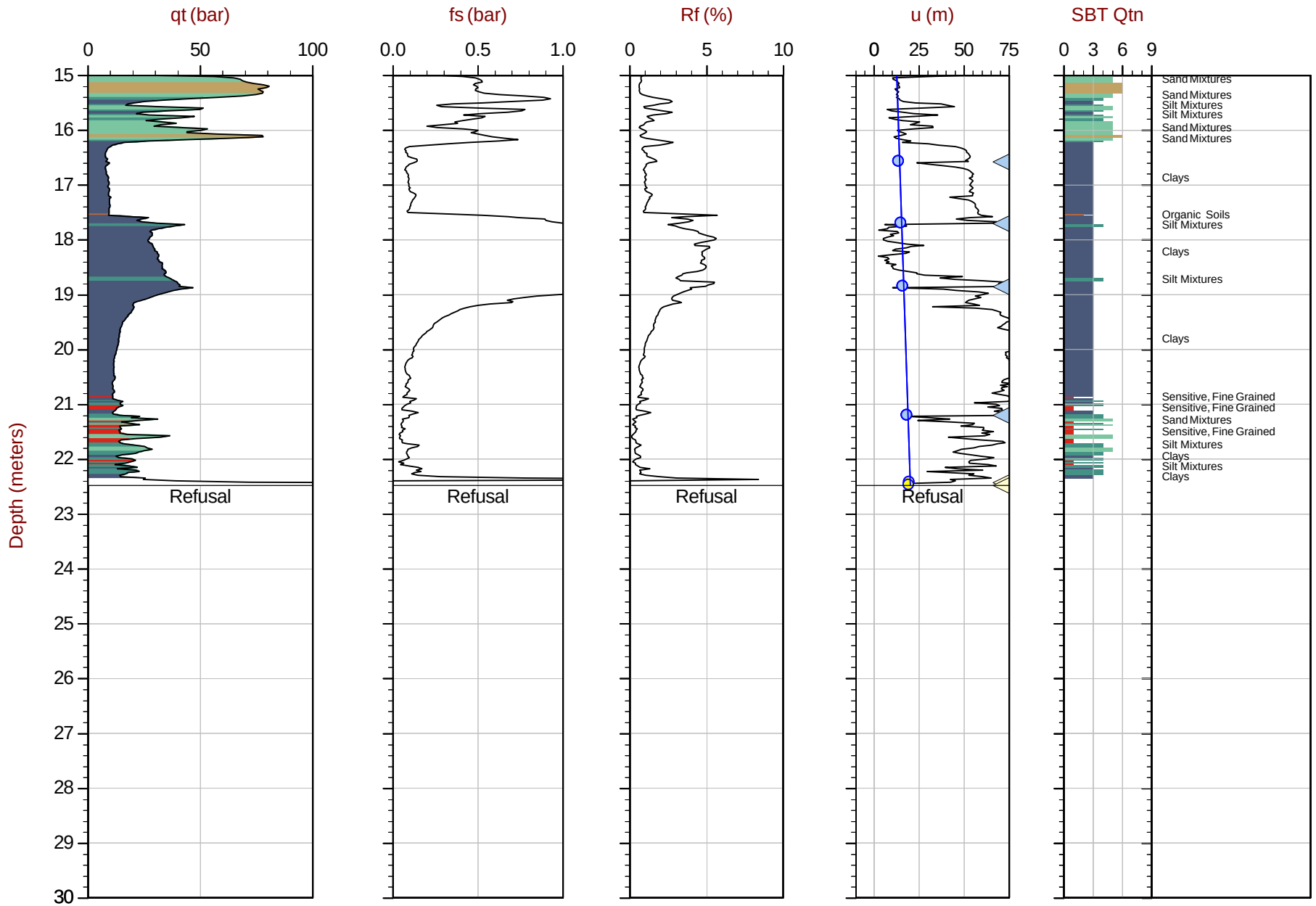
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-03 13:08
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-39
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 22.475 m / 73.74 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP39.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357944m E: 643637m
Sheet No: 2 of 2

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

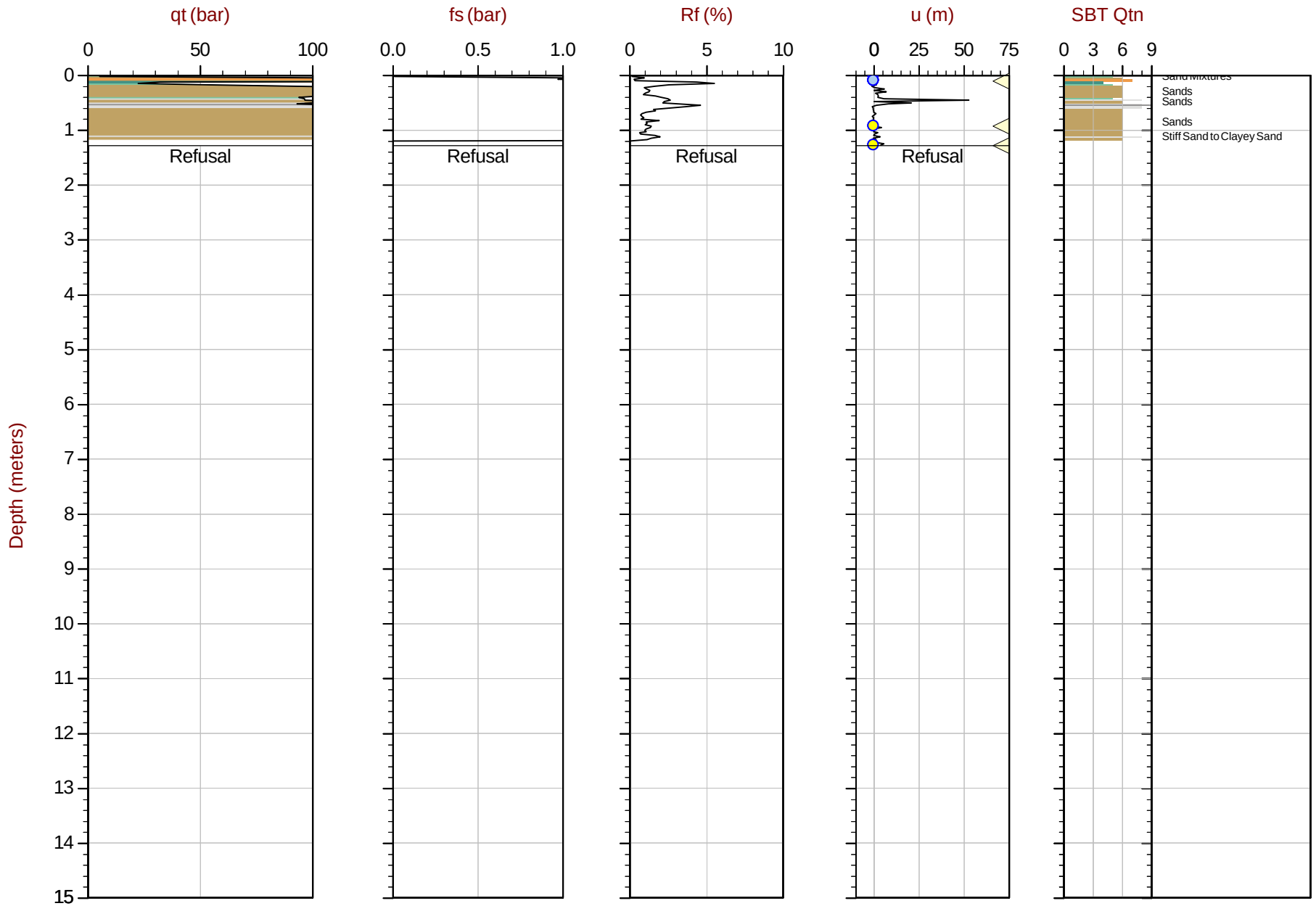
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-30 07:49
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-40
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 1.275 m / 4.18 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP40.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358436m E: 643828m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

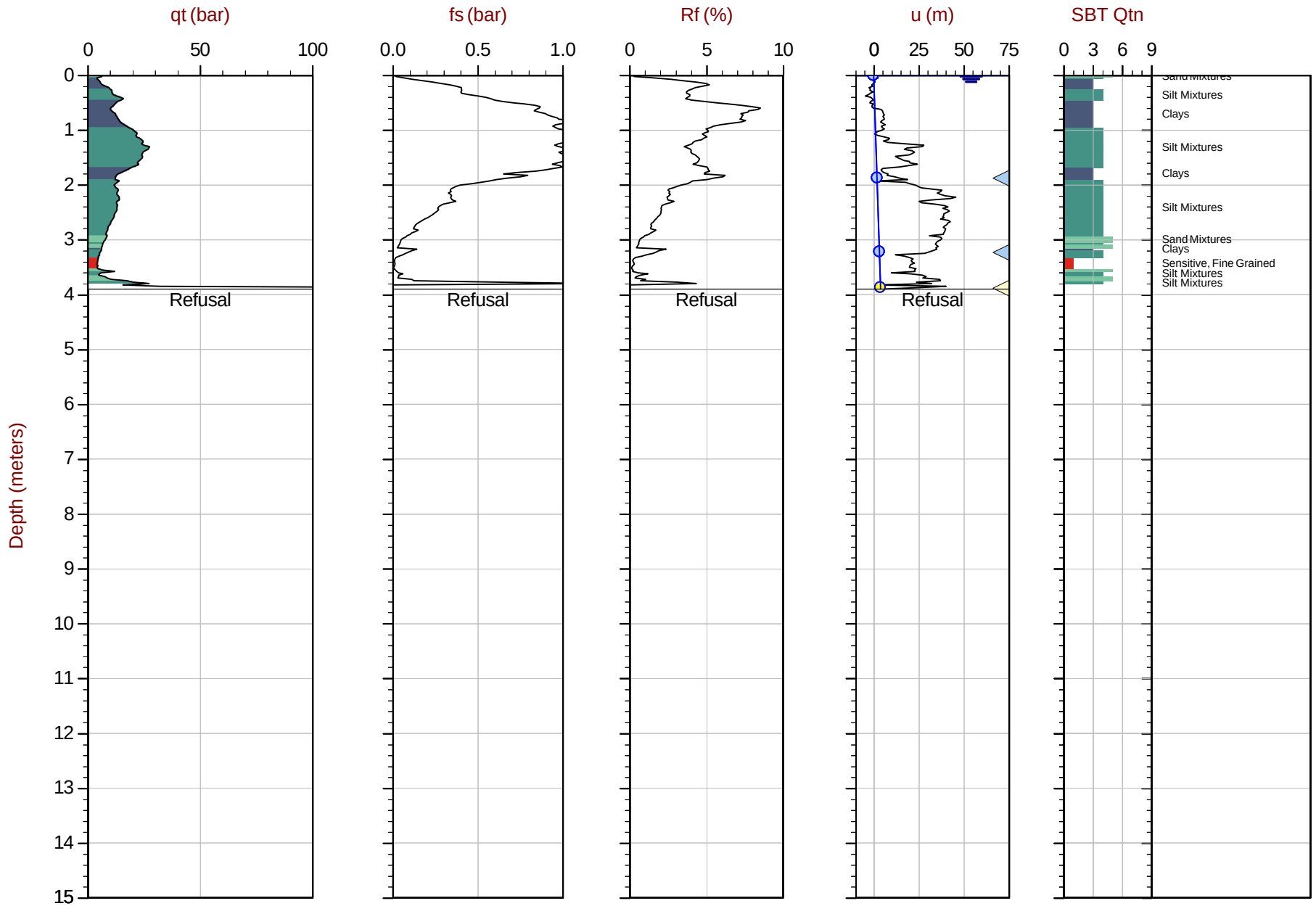
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-30 09:45
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-44
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 3.900 m / 12.80 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP44.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358351m E: 643955m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

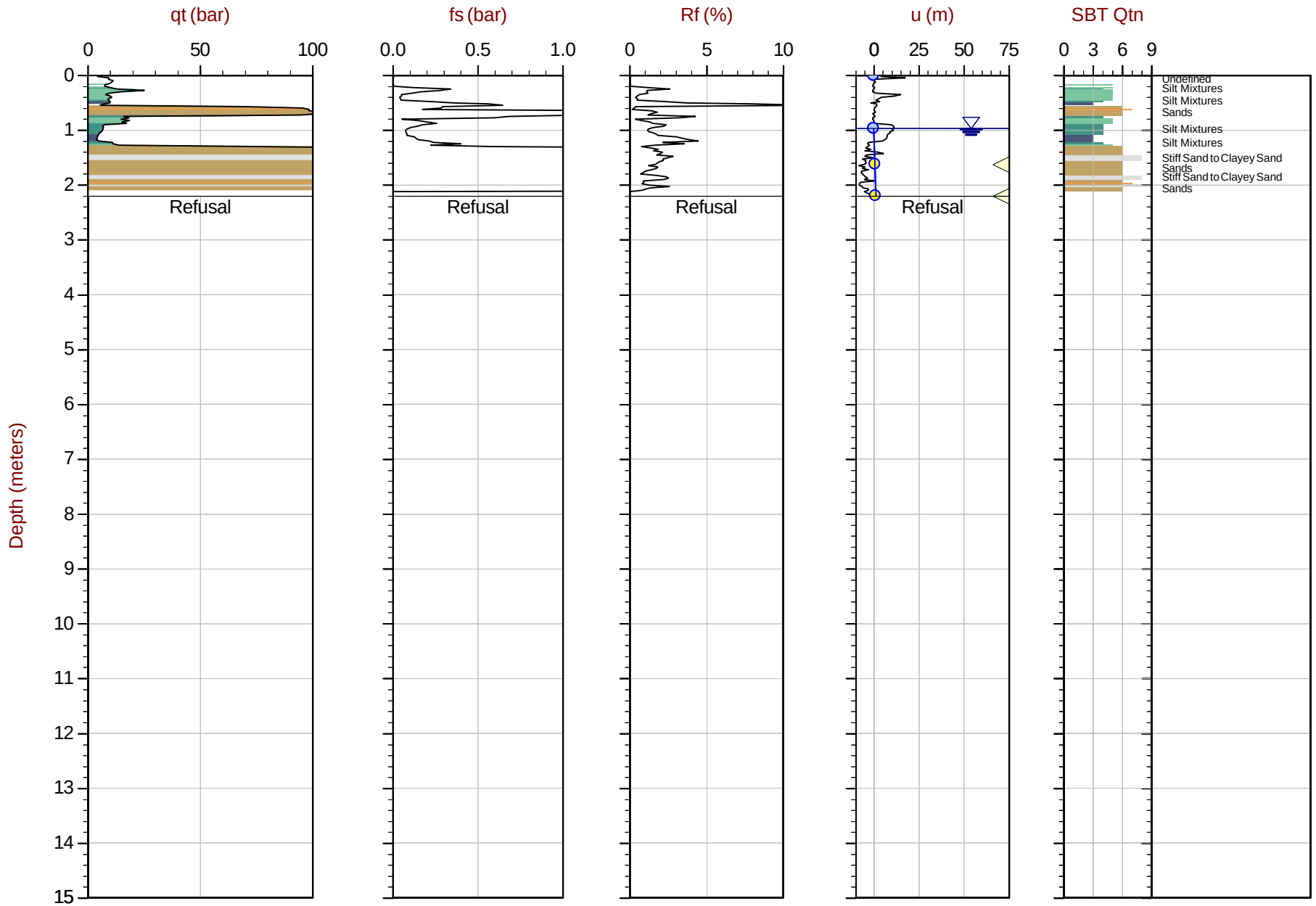
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-05 11:39
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-45
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 2.200 m / 7.22 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP45.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358247m E: 643978m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

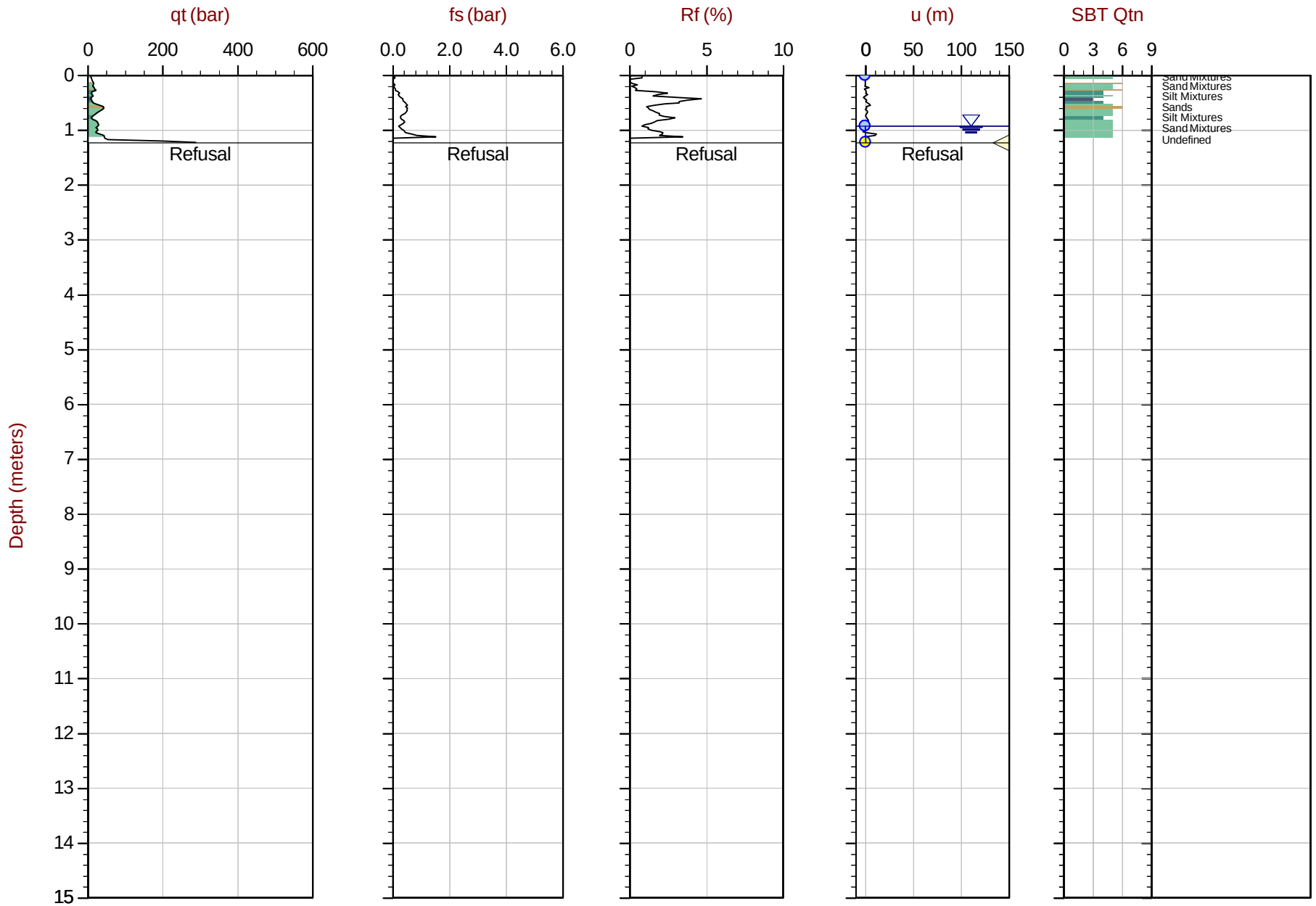
Expanded Range Cone Penetration Test Plots

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-06 13:01
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-01
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 1.225 m / 4.02 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP01.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358374m E: 642389m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

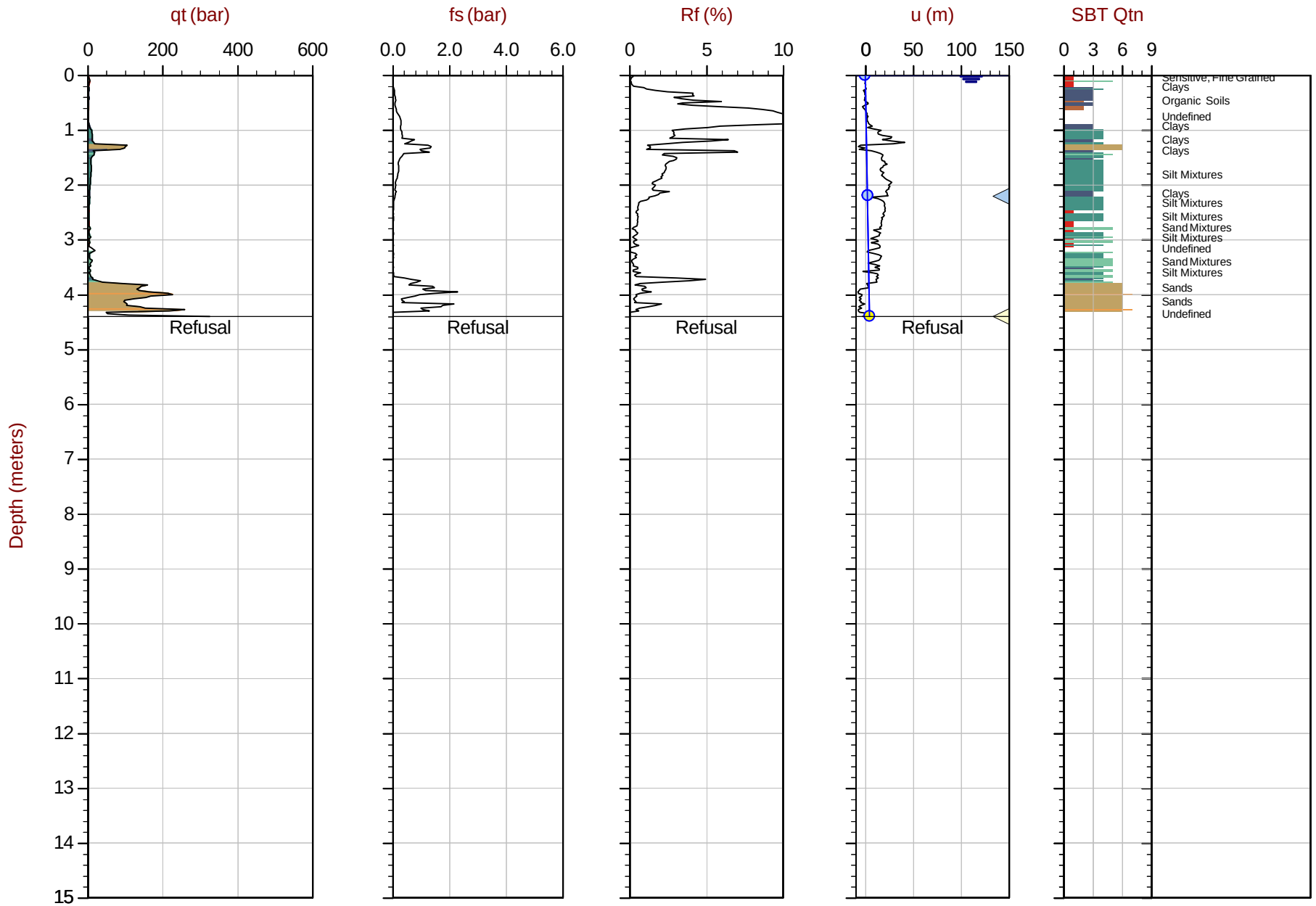
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-07 08:54
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-02
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 4.400 m / 14.44 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP02.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358308m E: 642440m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

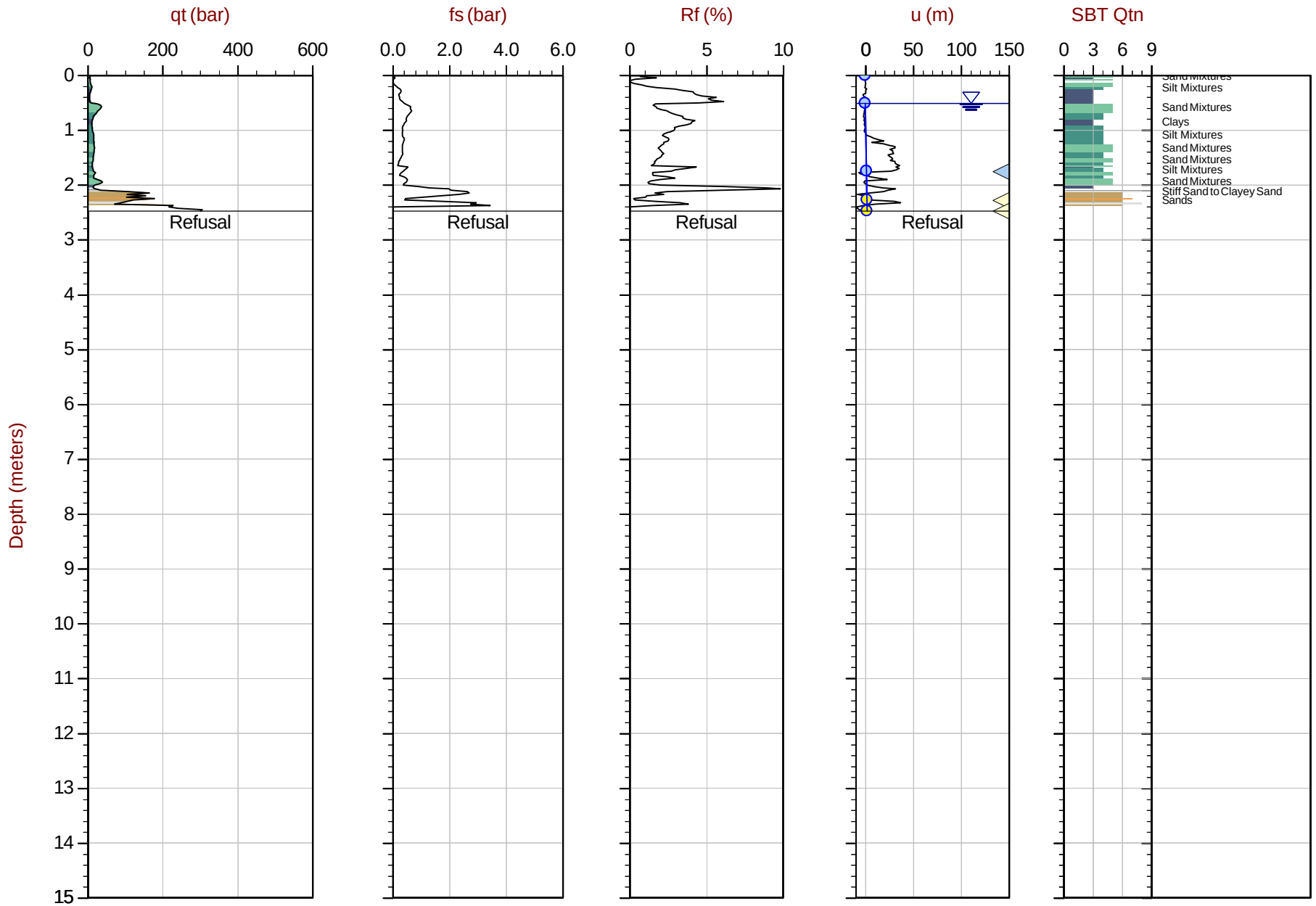
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-07 11:44
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-03
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 2.475 m / 8.12 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP03.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357829m E: 642488m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

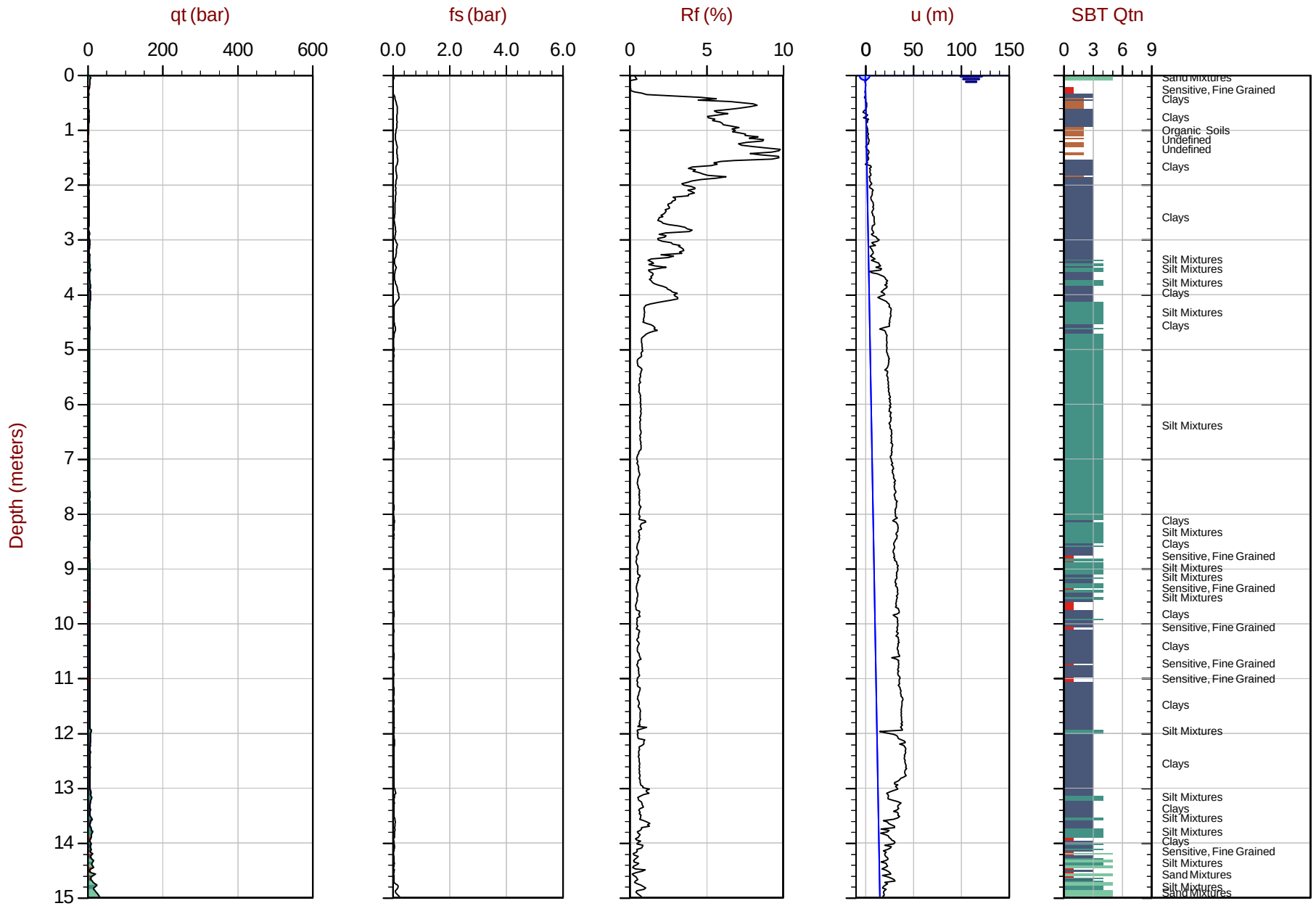
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-06 11:26
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-04B
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 15.775 m / 51.75 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP04B.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358398m E: 642556m
Sheet No: 1 of 2

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

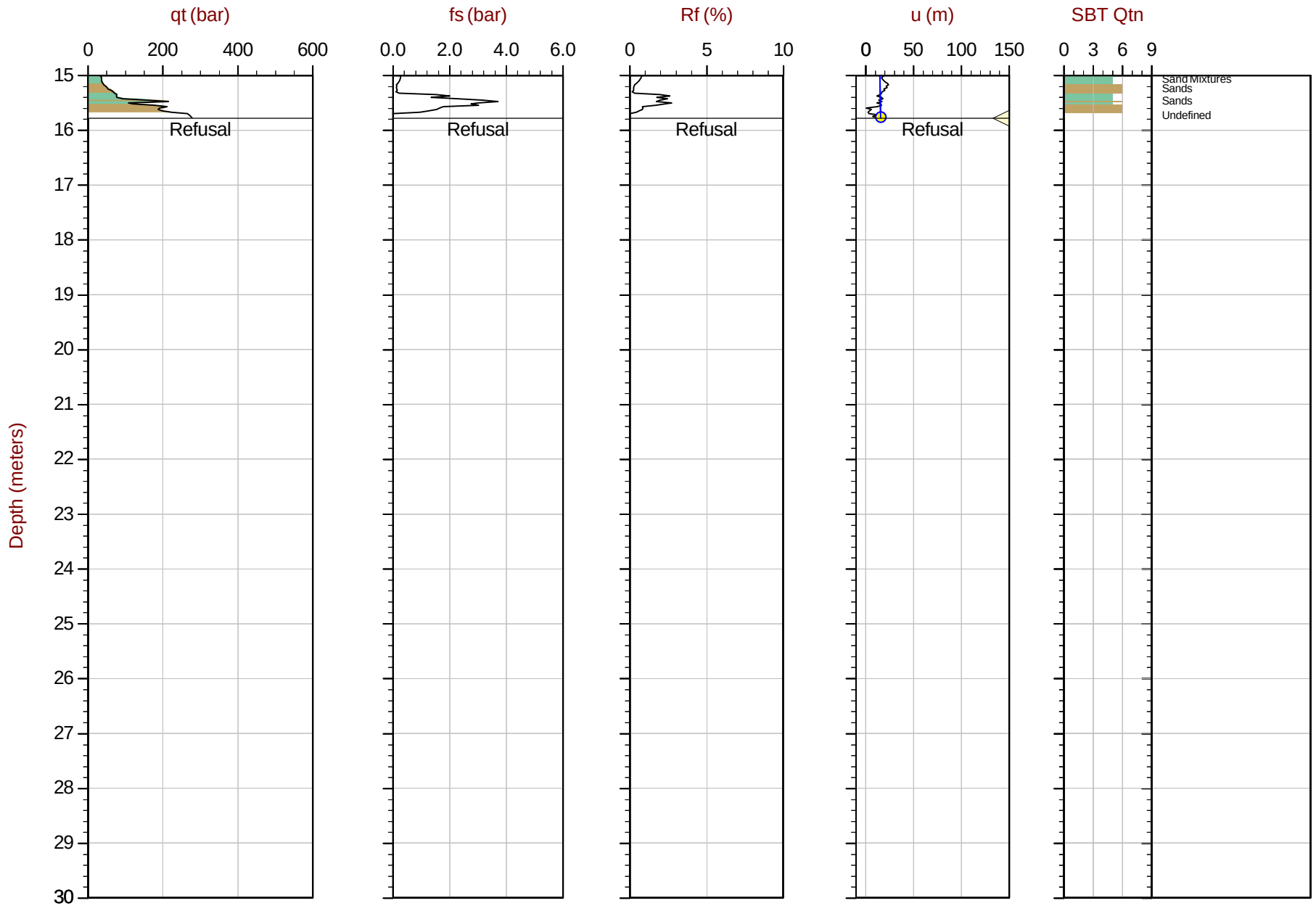
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-06 11:26
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-04B
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 15.775 m / 51.75 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP04B.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358398m E: 642556m
Sheet No: 2 of 2

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

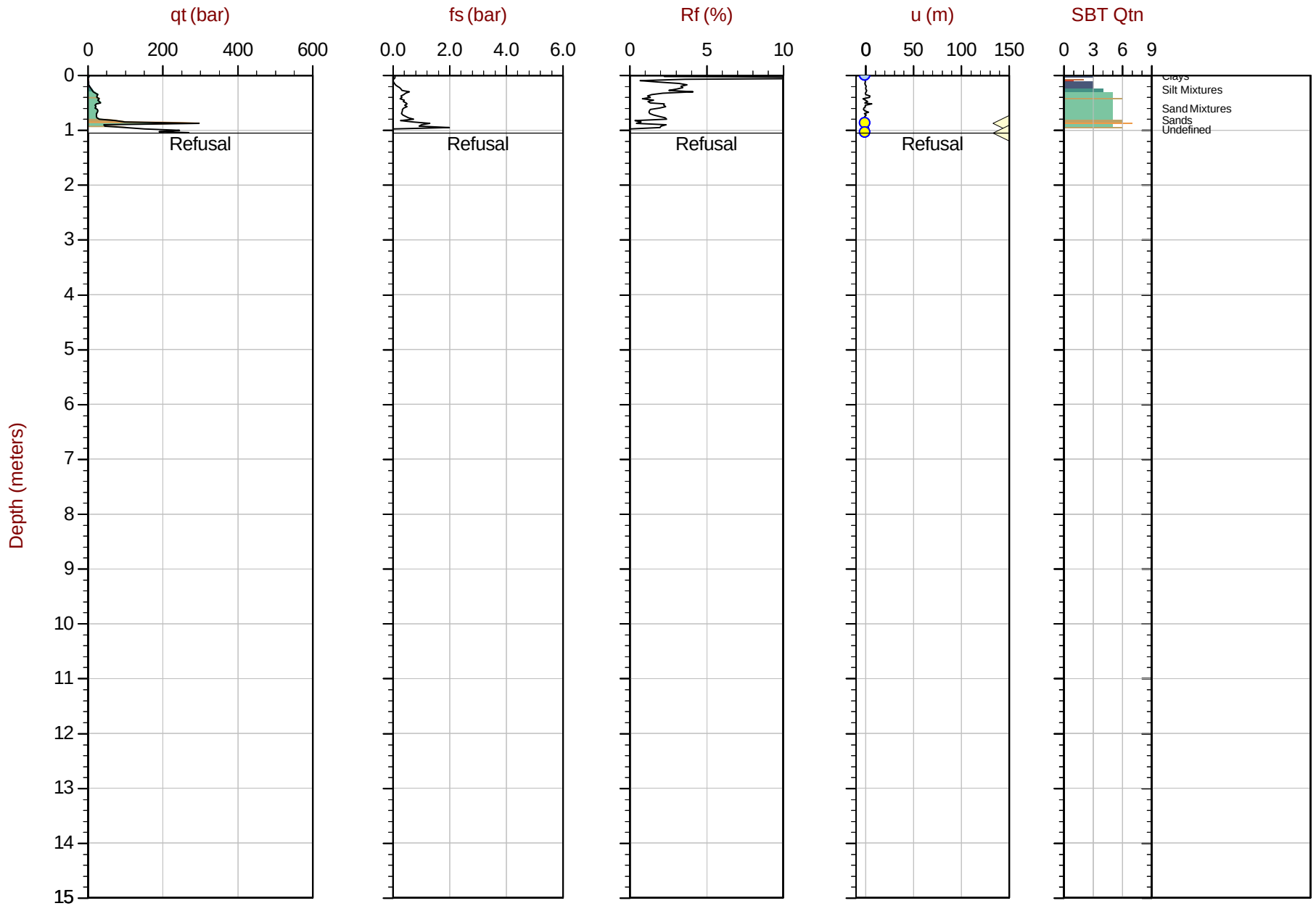
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-06 15:44
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-05
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 1.050 m / 3.44 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP05.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358312m E: 642582m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

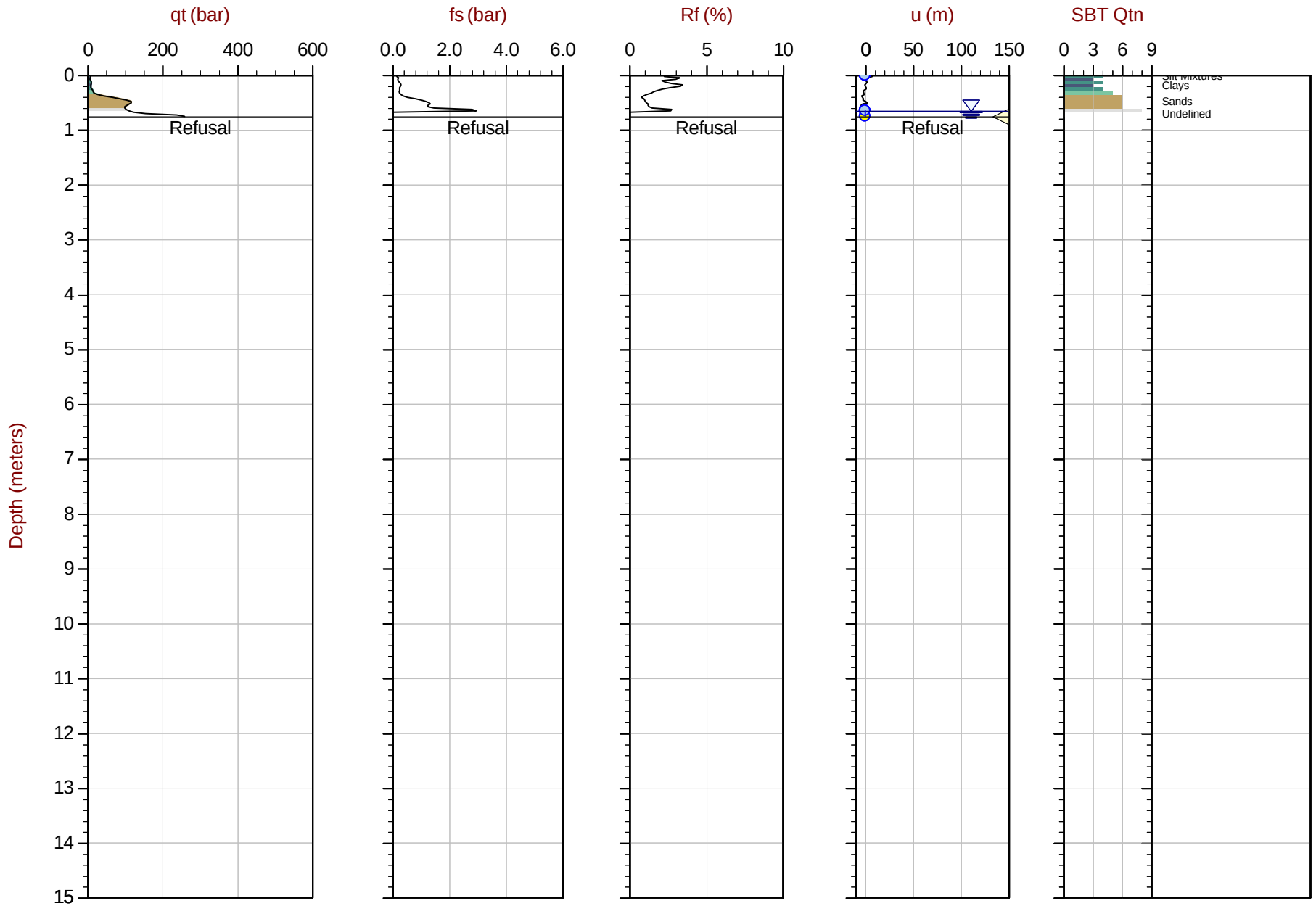
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-07 07:34
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-06
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 0.750 m / 2.46 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP06.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358188m E: 642604m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

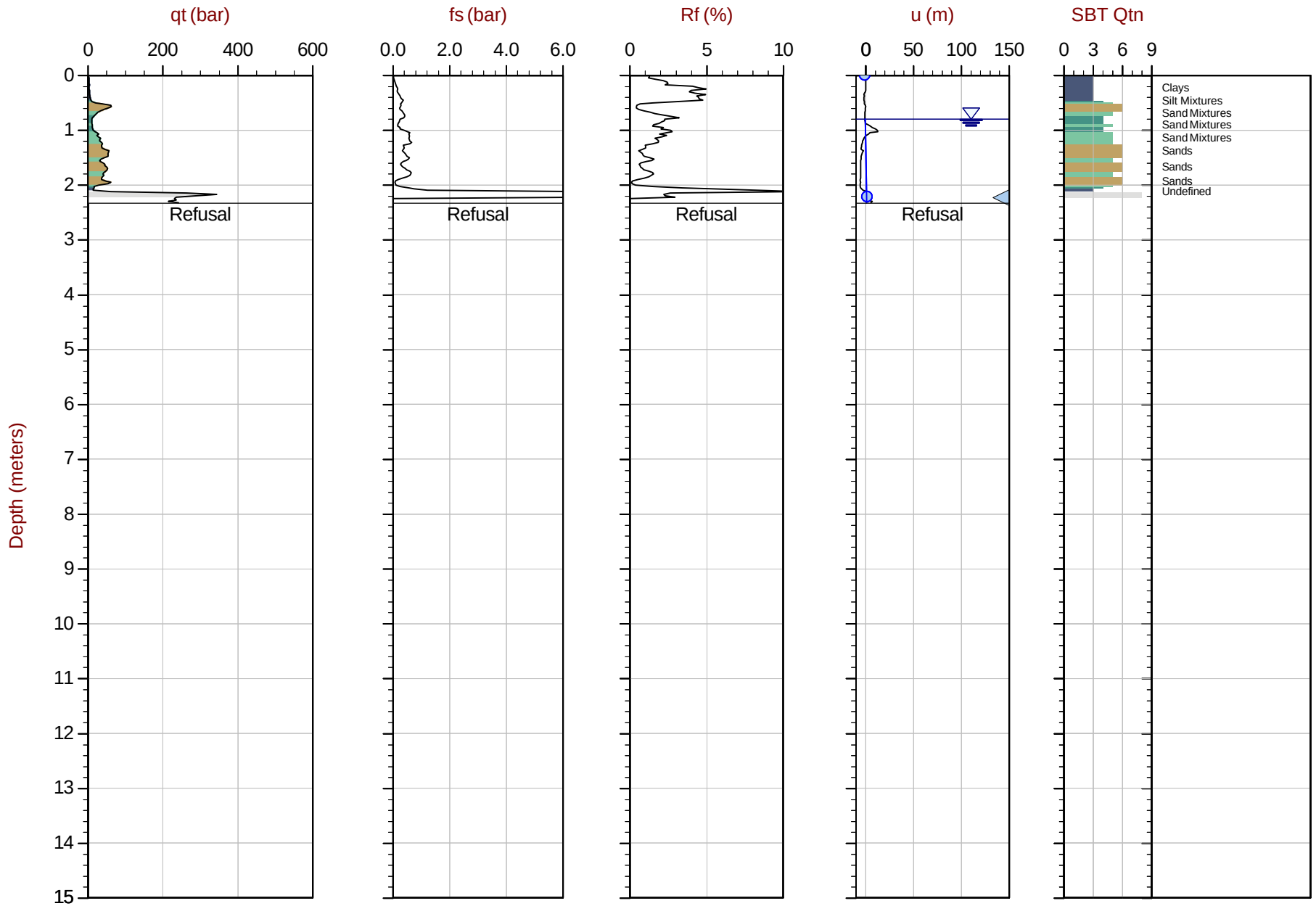
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-28 09:56
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-07
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 2.325 m / 7.63 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP07.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5359322m E: 642691m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

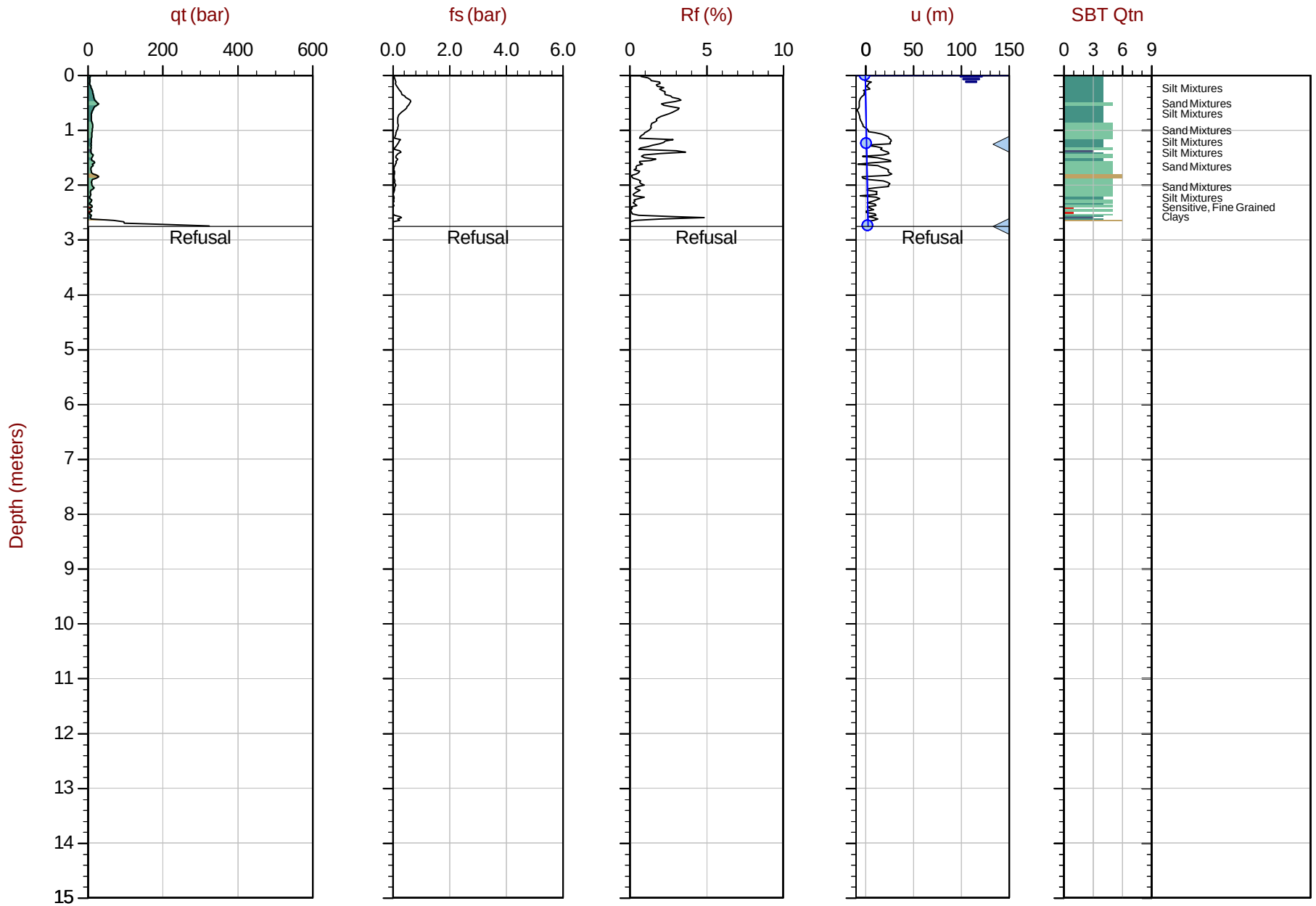
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-01 10:41
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-08
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 2.750 m / 9.02 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP08.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357989m E: 642709m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

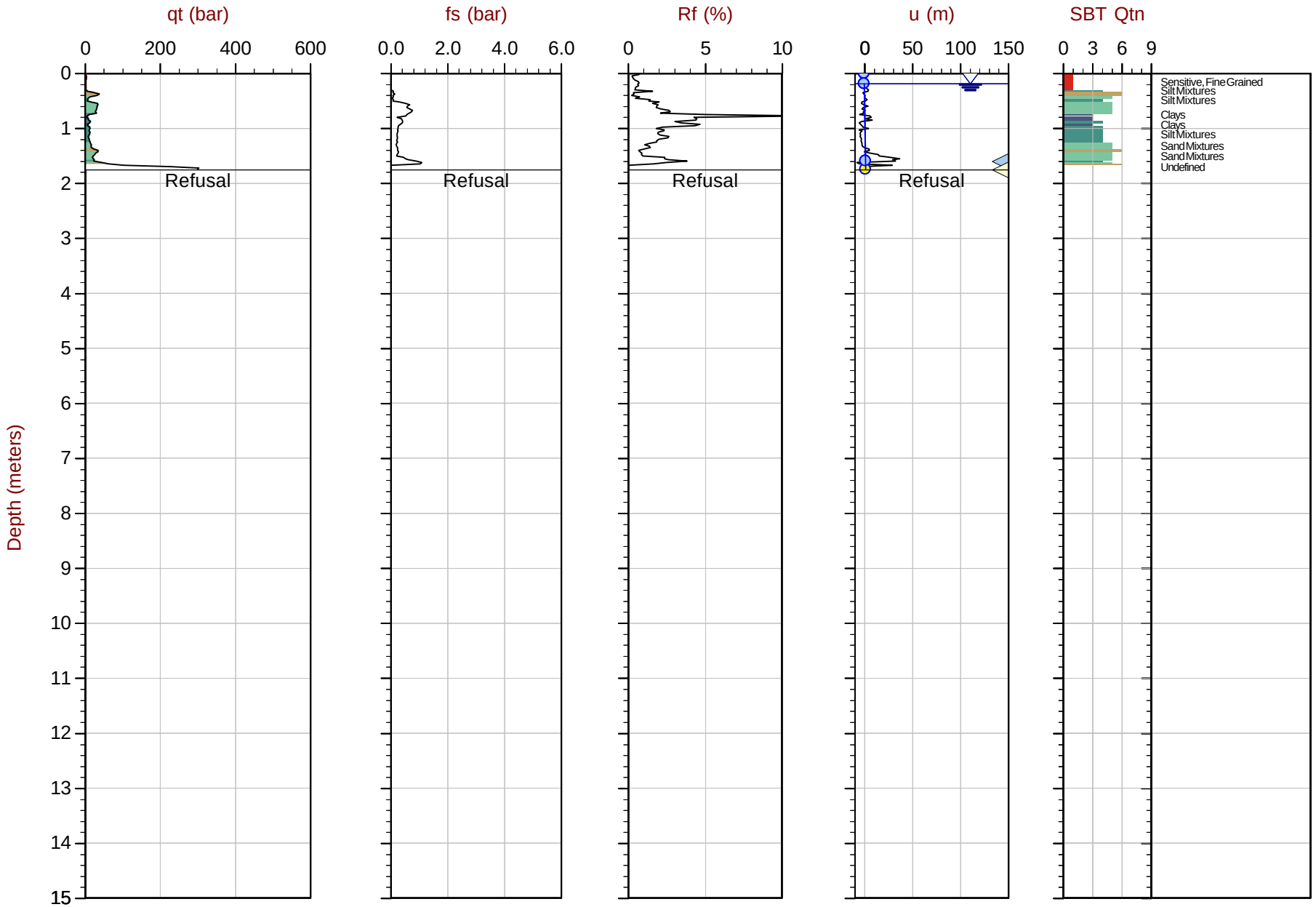
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-30 15:23
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-10
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 1.750 m / 5.74 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP10.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358223m E: 642788m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

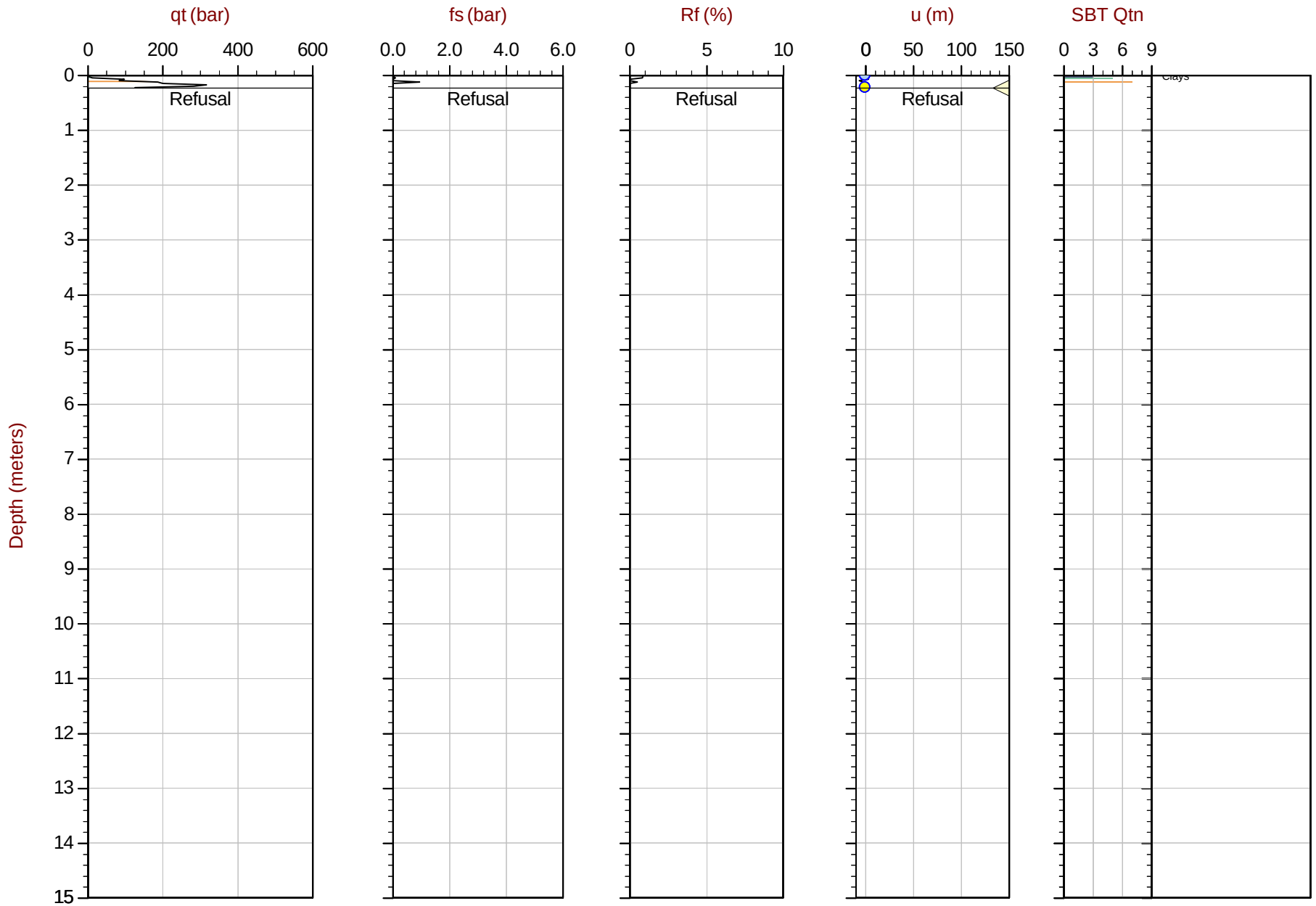
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-28 14:02
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-11
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 0.225 m / 0.74 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP11.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5359306m E: 642795m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

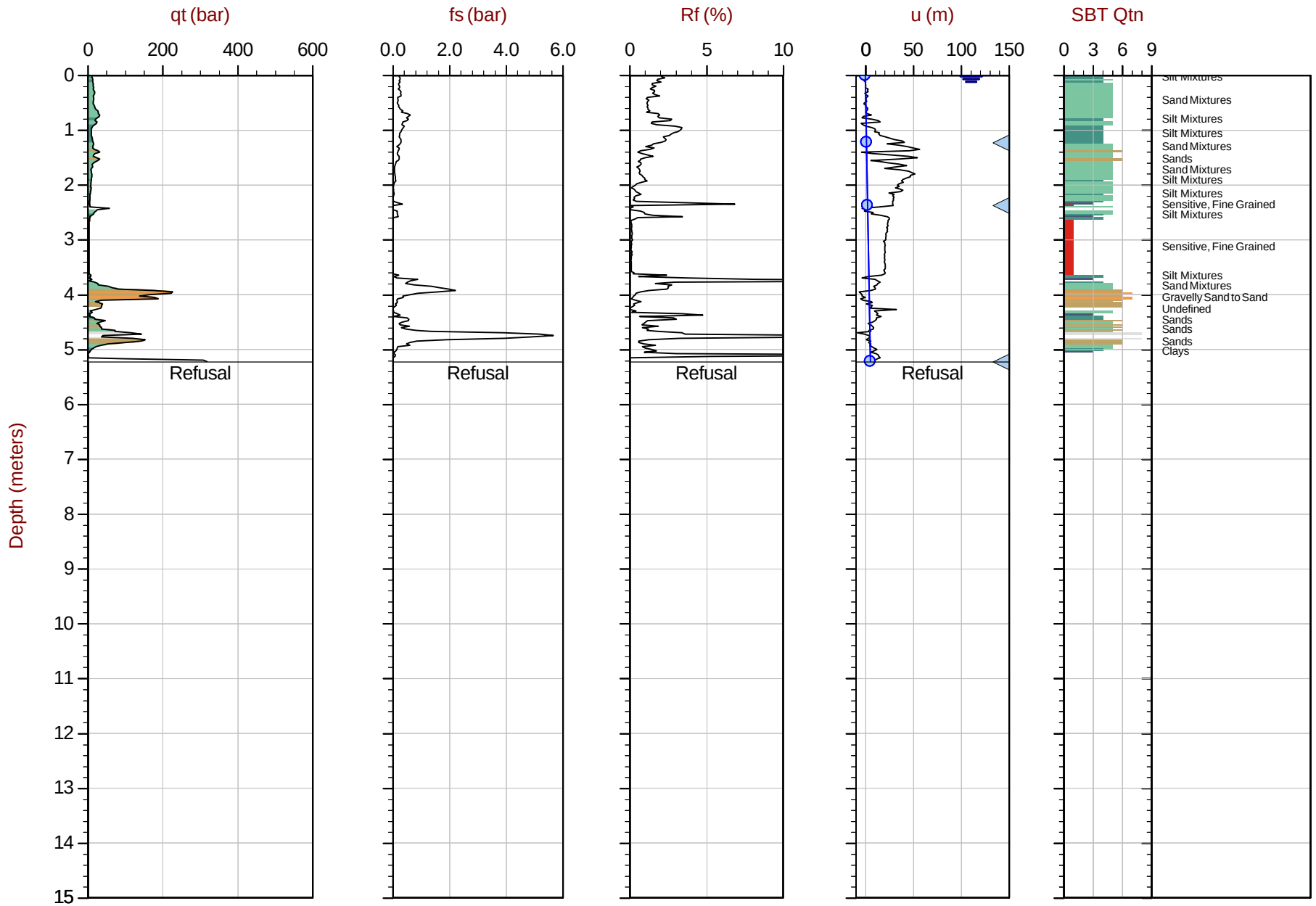
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-02 08:55
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-12
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 5.225 m / 17.14 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP12.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357620m E: 642968m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

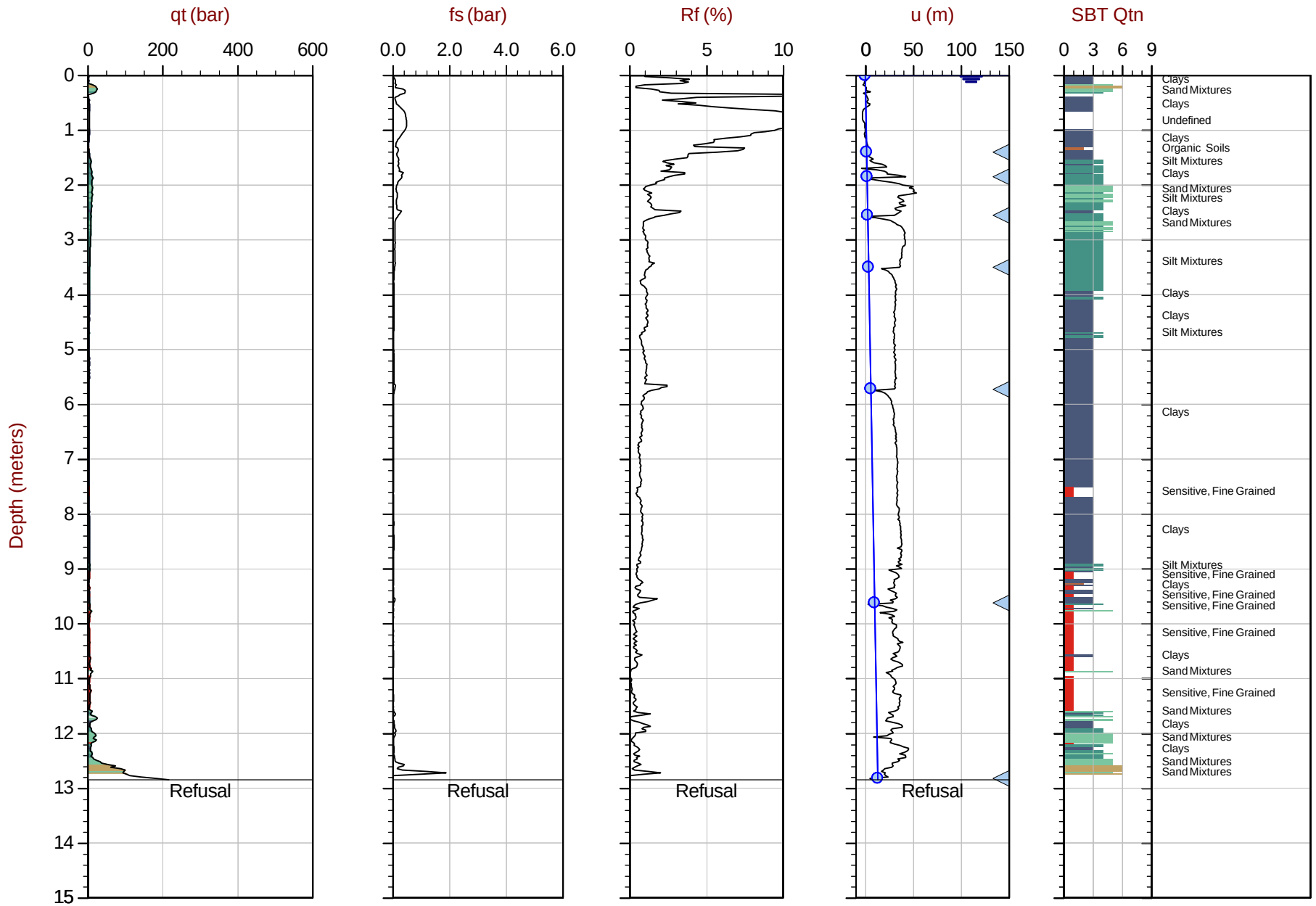
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-31 09:26
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-14
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 12.850 m / 42.16 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP14.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358361m E: 642917m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

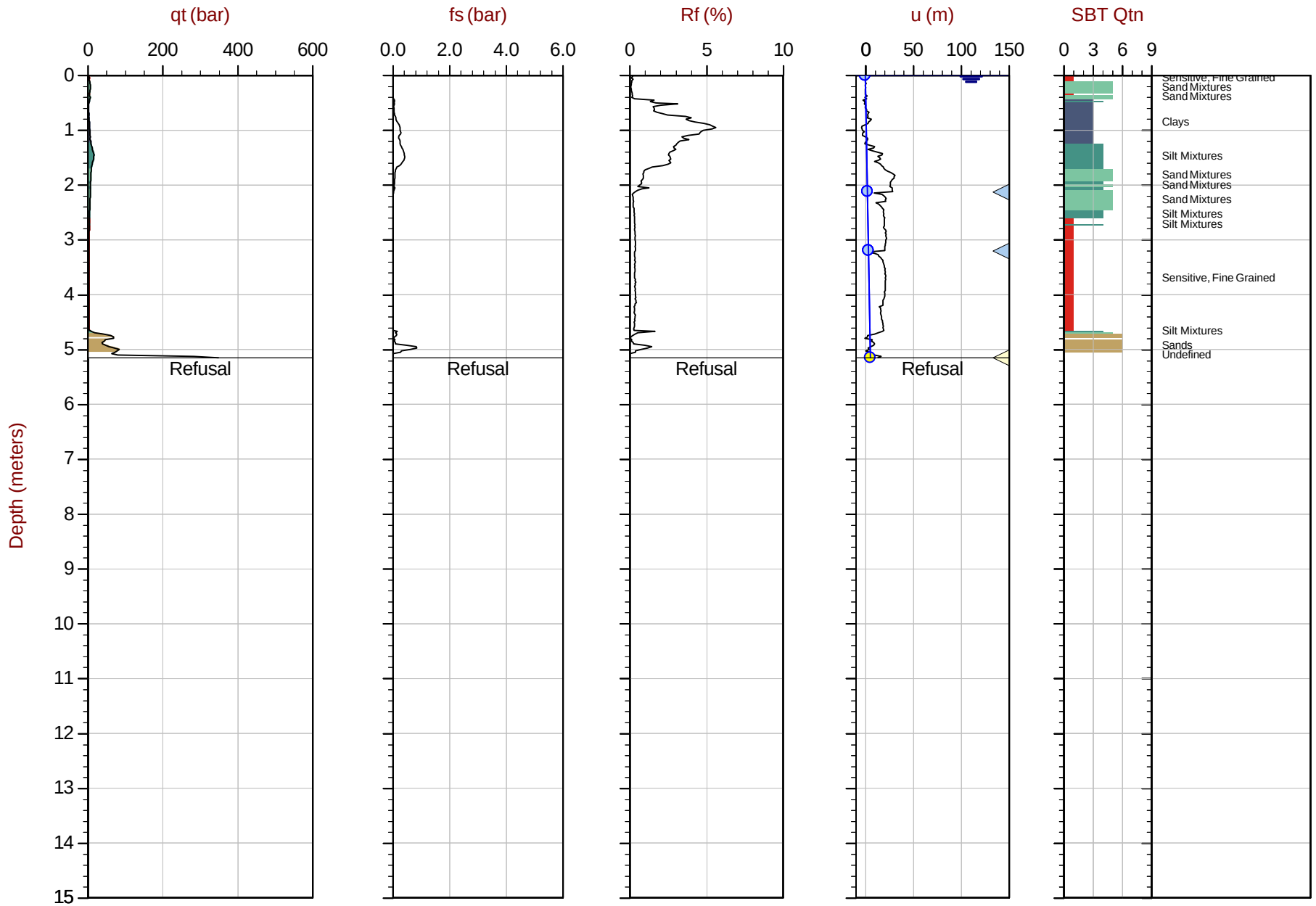
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-01 15:20
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-15
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 5.150 m / 16.90 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP15.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357763m E: 642926m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: ○ Ueq ○ Assumed Ueq ◁ Dissipation, Ueq achieved ◁ Dissipation, Ueq assumed ◁ Dissipation, Ueq unachieved — Hydrostatic Line

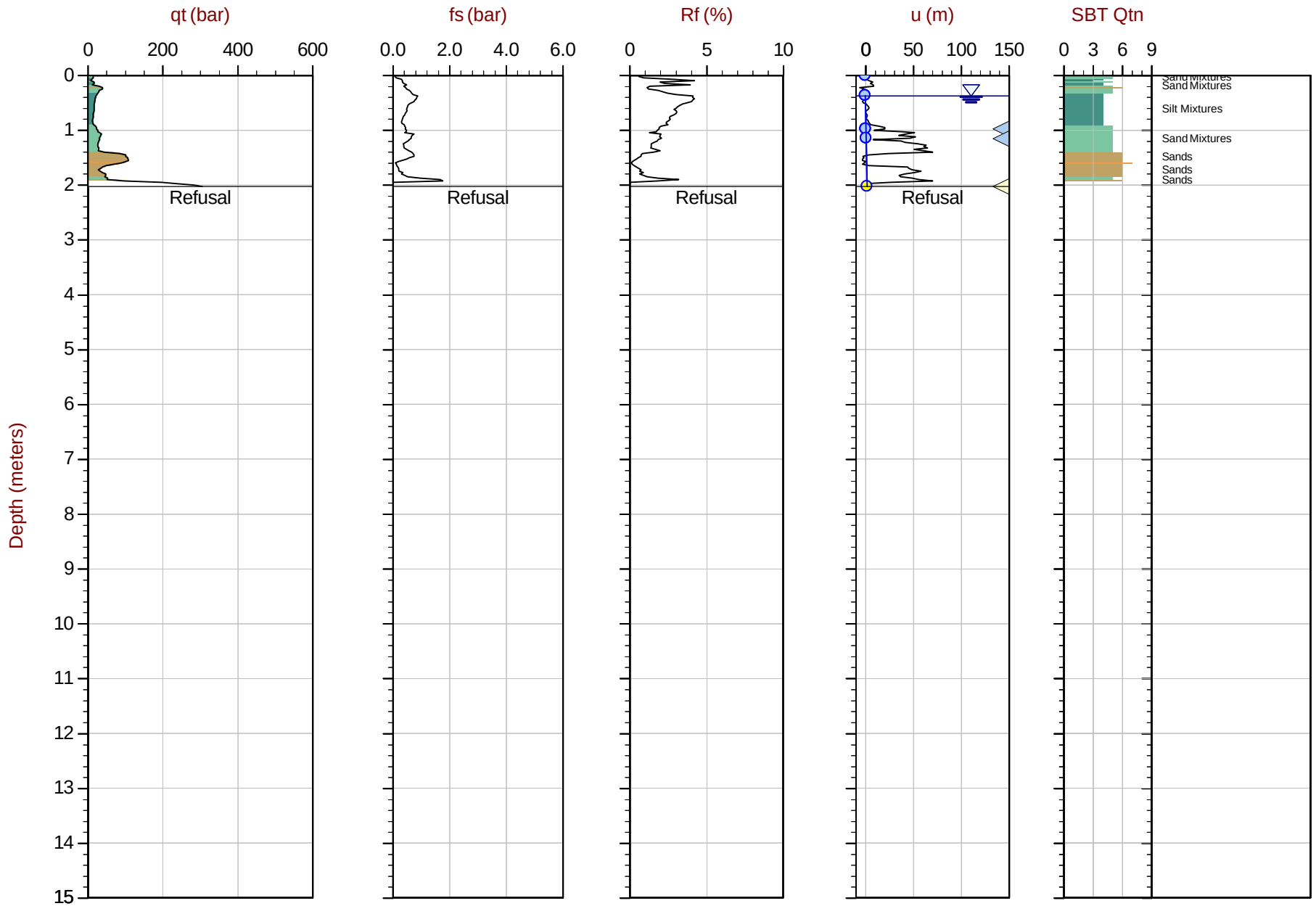
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-01 13:07
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-16
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 2.025 m / 6.64 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP16.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357965m E: 642936m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

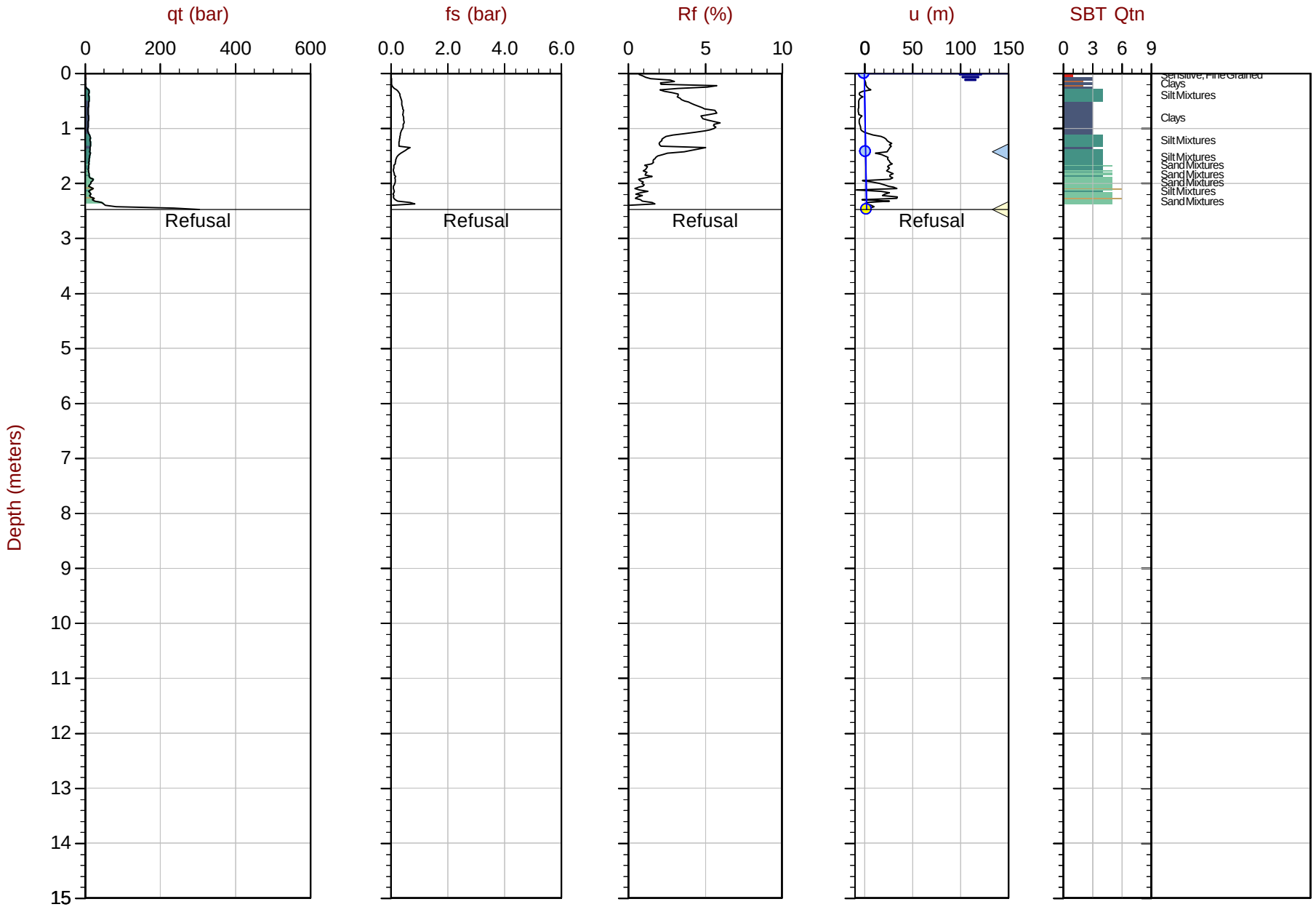
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-30 14:02
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-19
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 2.475 m / 8.12 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP19.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358253m E: 643024m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

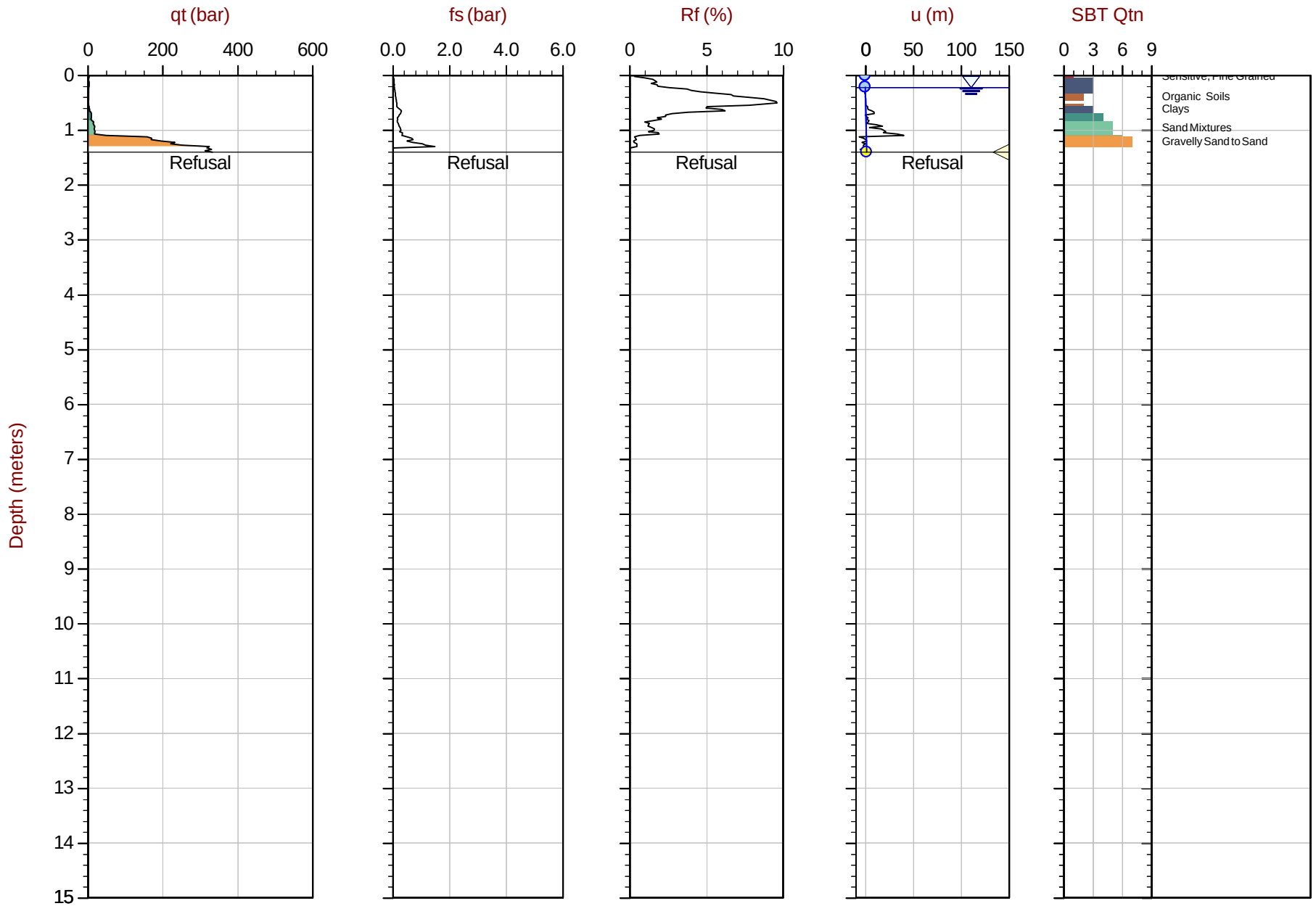
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-29 10:04
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-20
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 1.400 m / 4.59 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP20.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5359279m E: 643019m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

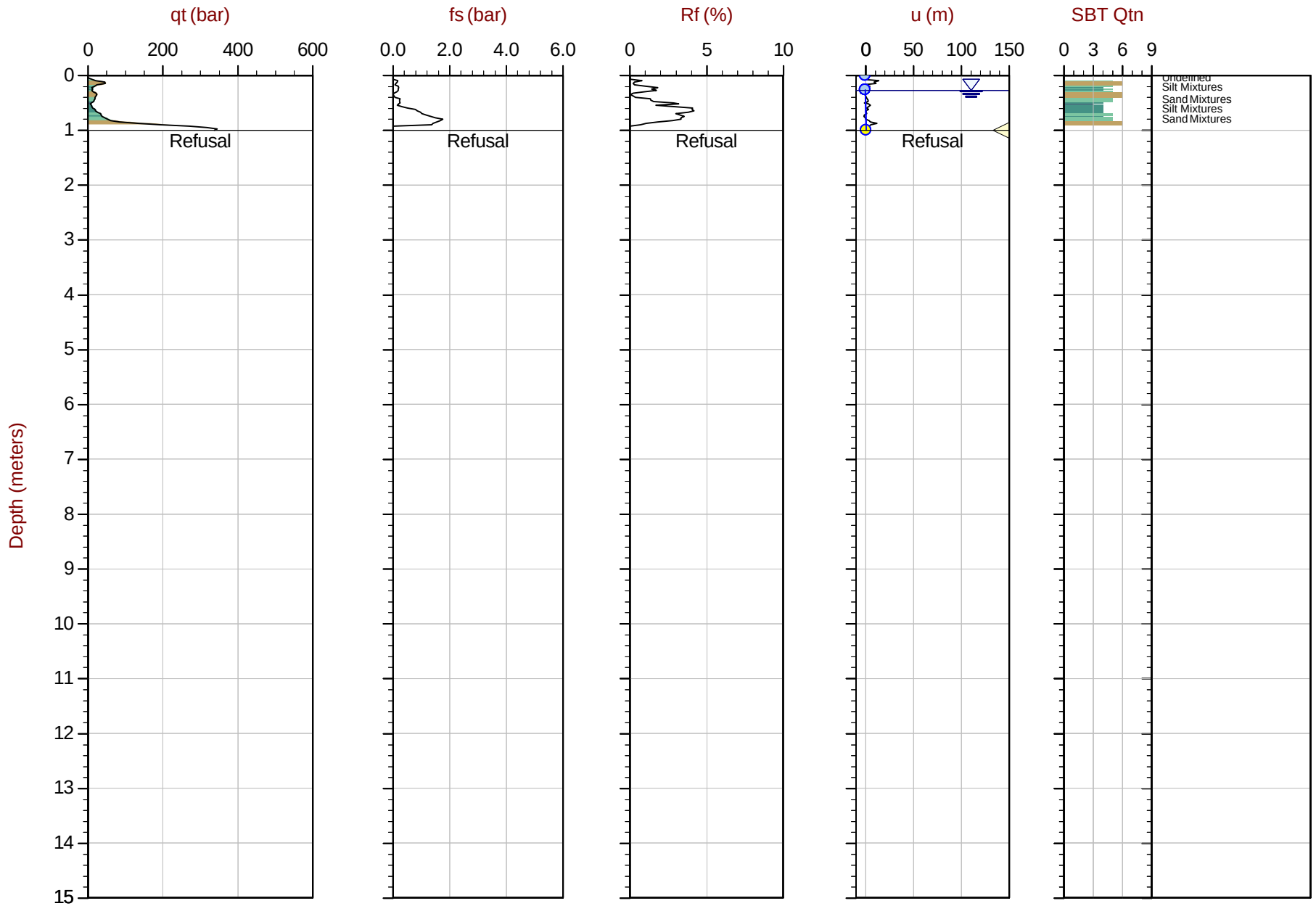
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-01 08:42
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-21
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 1.000 m / 3.28 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP21.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358055m E: 643028m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

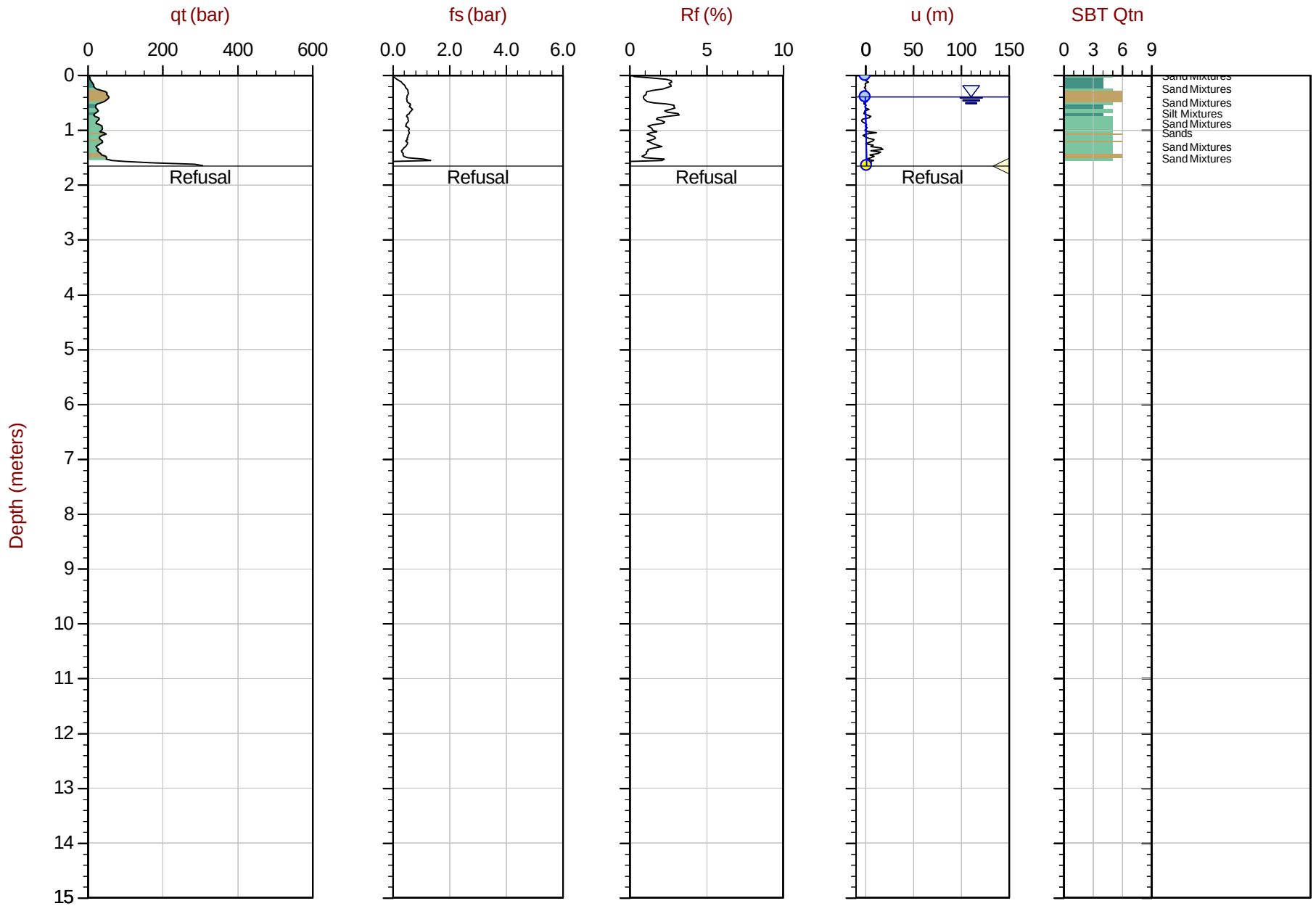
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-31 13:30
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-22
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 1.650 m / 5.41 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP22.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358363m E: 643025m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

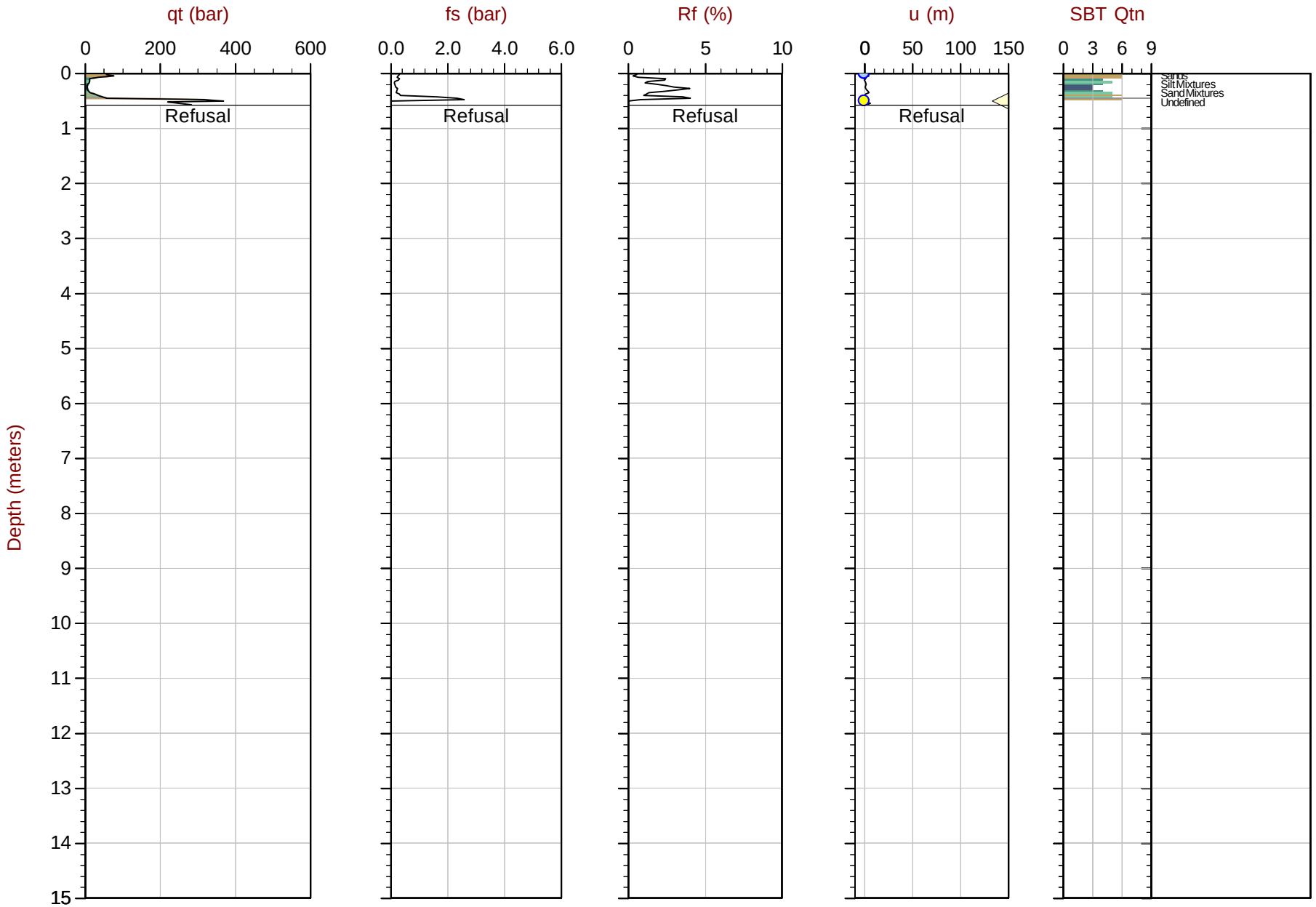
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-30 13:09
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-24
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 0.575 m / 1.89 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP24.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358229m E: 643137m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

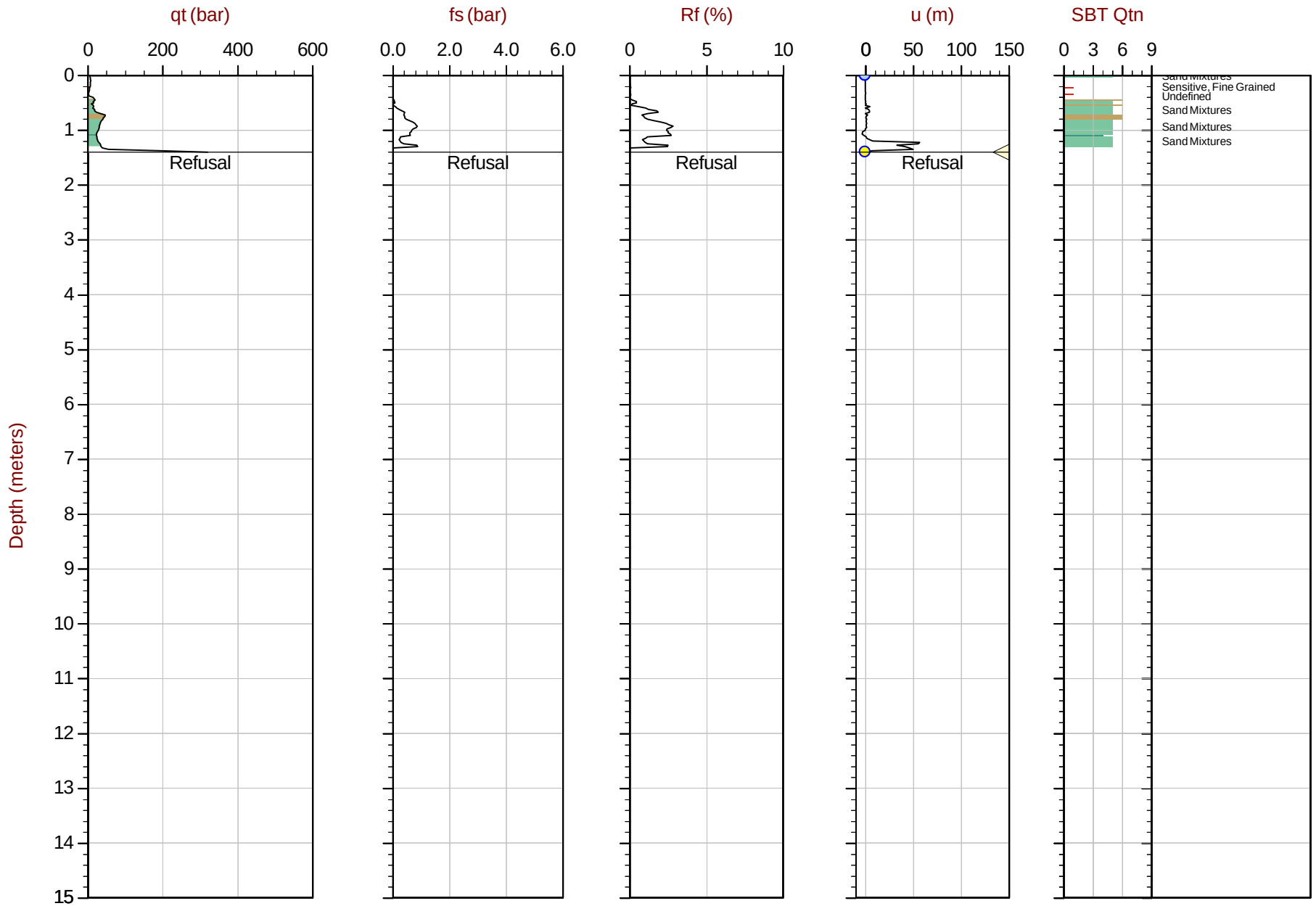
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-29 12:30
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-26
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 1.400 m / 4.59 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP26.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5359136m E: 643152m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

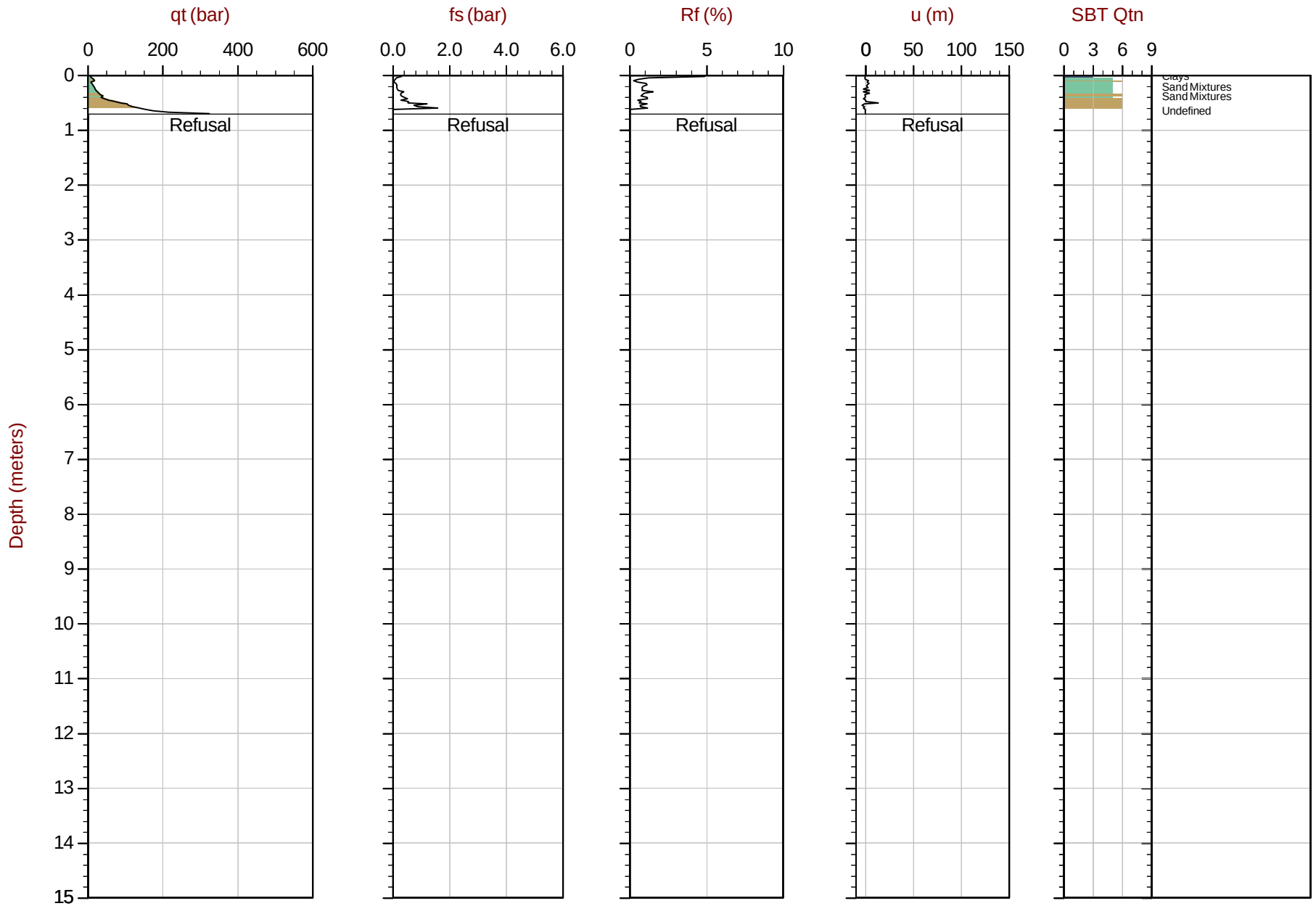
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-29 14:03
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-29
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 0.700 m / 2.30 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP29.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5359007m E: 643270m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

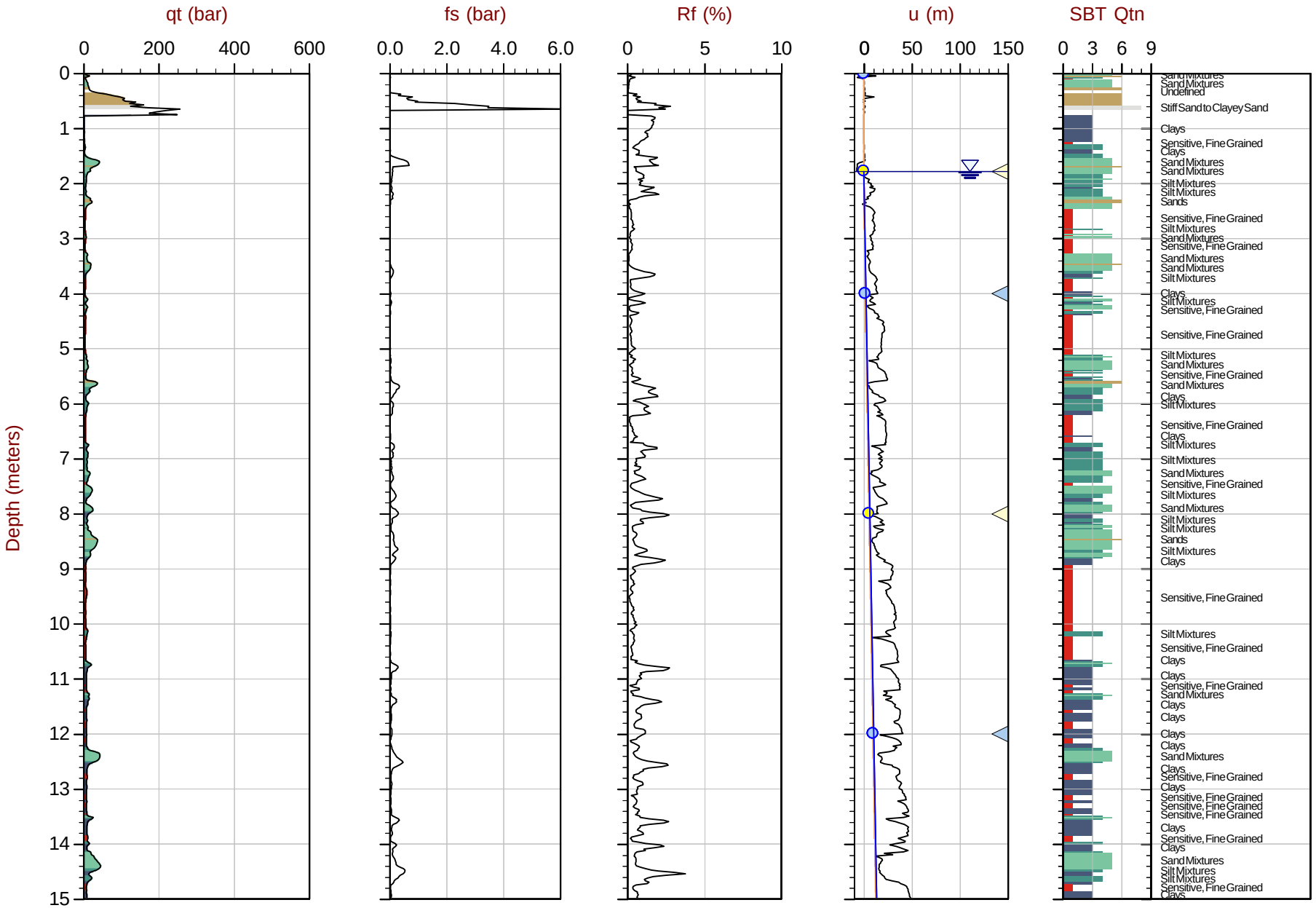
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-02 11:41
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-31
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 25.300 m / 83.00 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP31.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358000m E: 643343m
Sheet No: 1 of 2

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line, Ueq Line

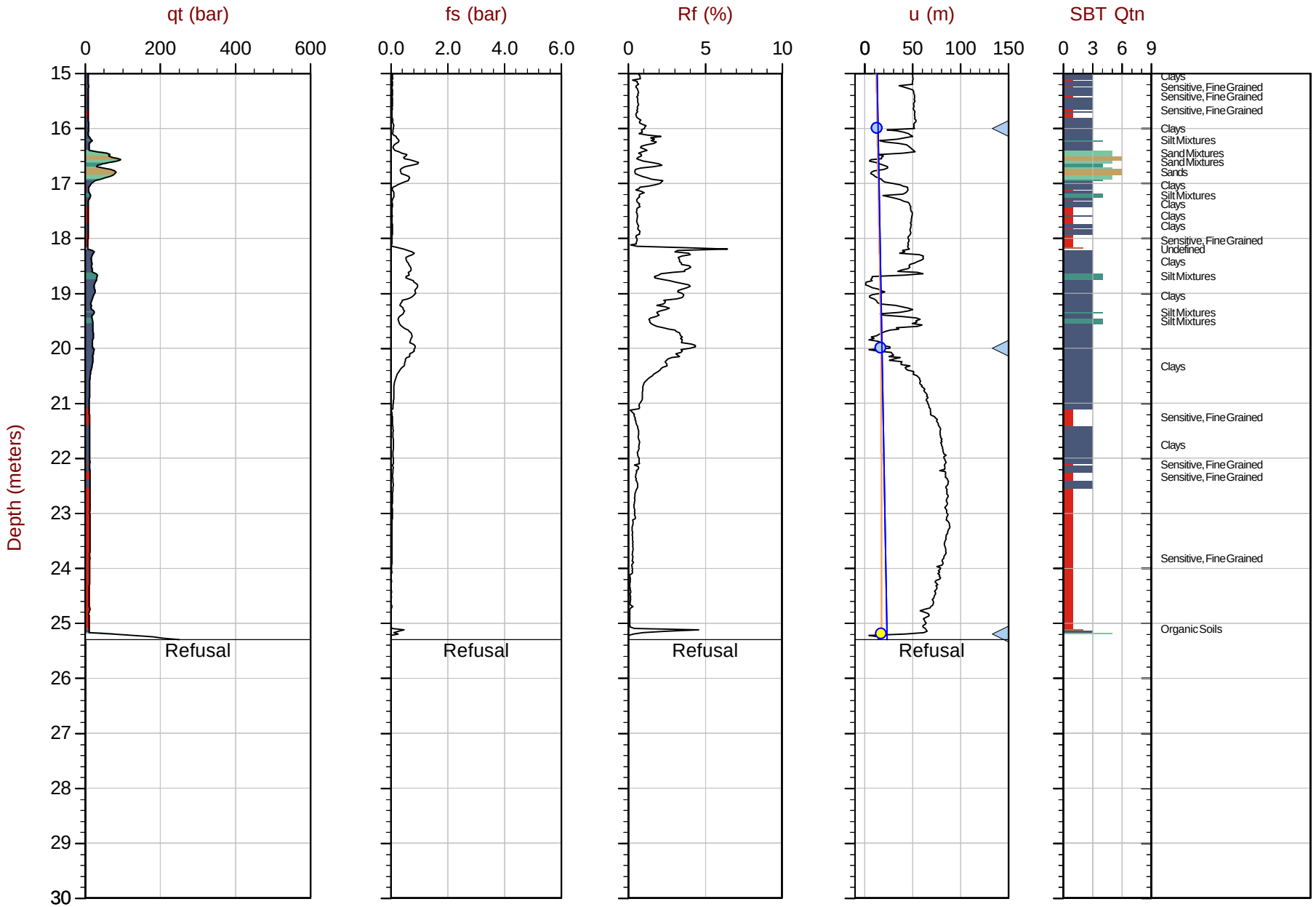
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-02 11:41
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-31
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 25.300 m / 83.00 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP31.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358000m E: 643343m
Sheet No: 2 of 2

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line, Ueq Line

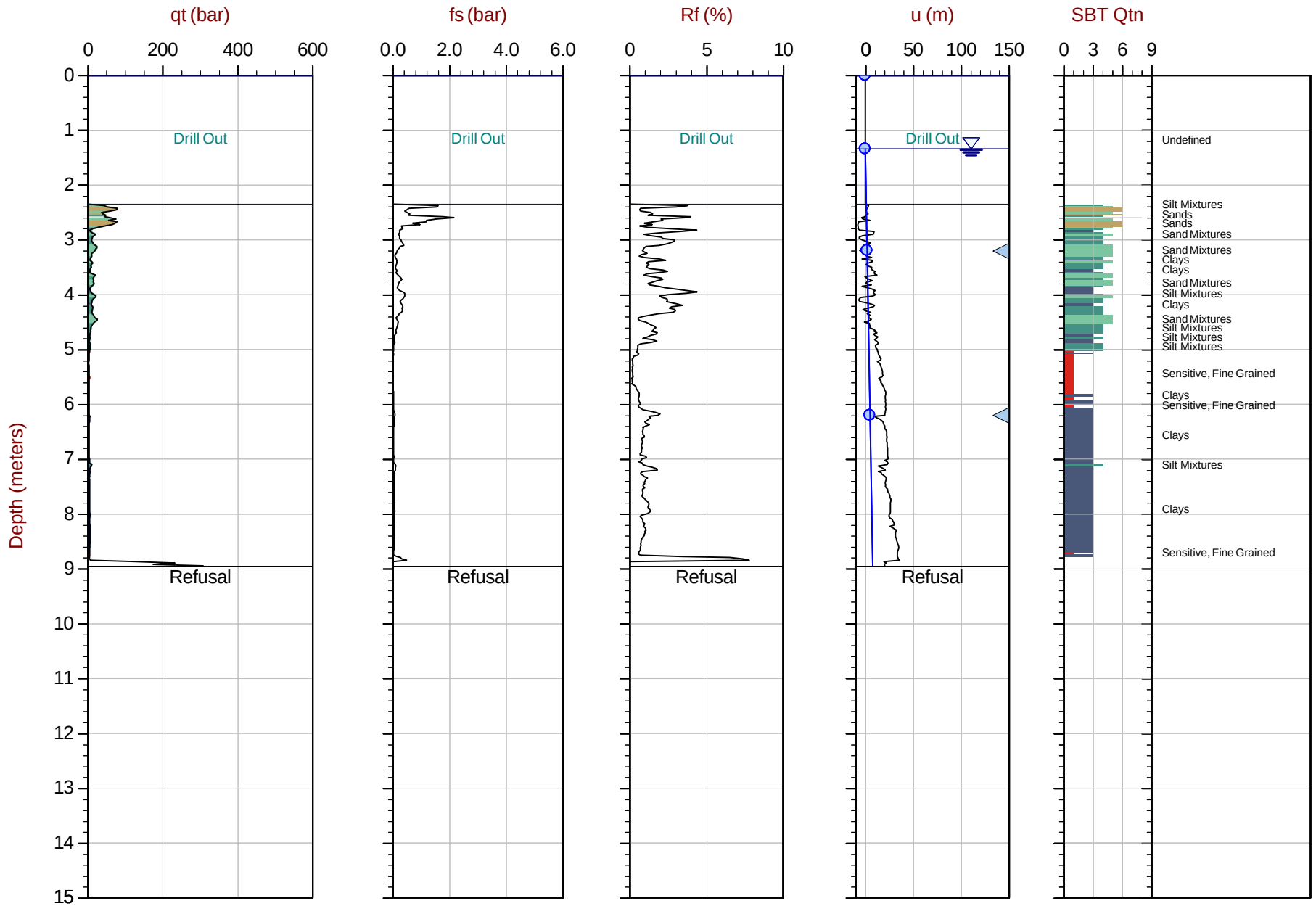
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-03 08:57
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32B
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 8.950 m / 29.36 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP32B.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357870m E: 643385m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

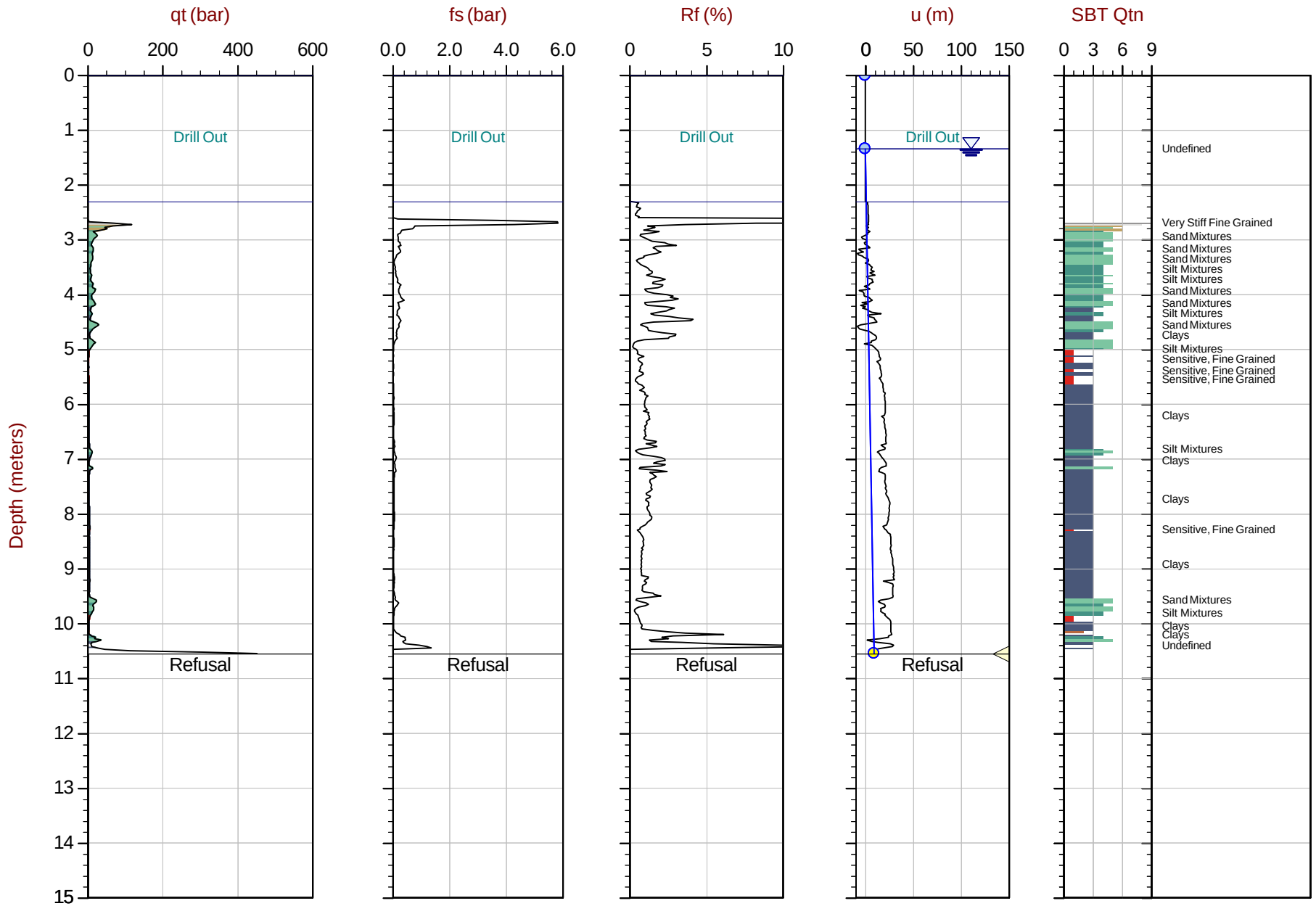
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-03 10:36
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32C
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 10.550 m / 34.61 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP32C.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357872m E: 643388m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

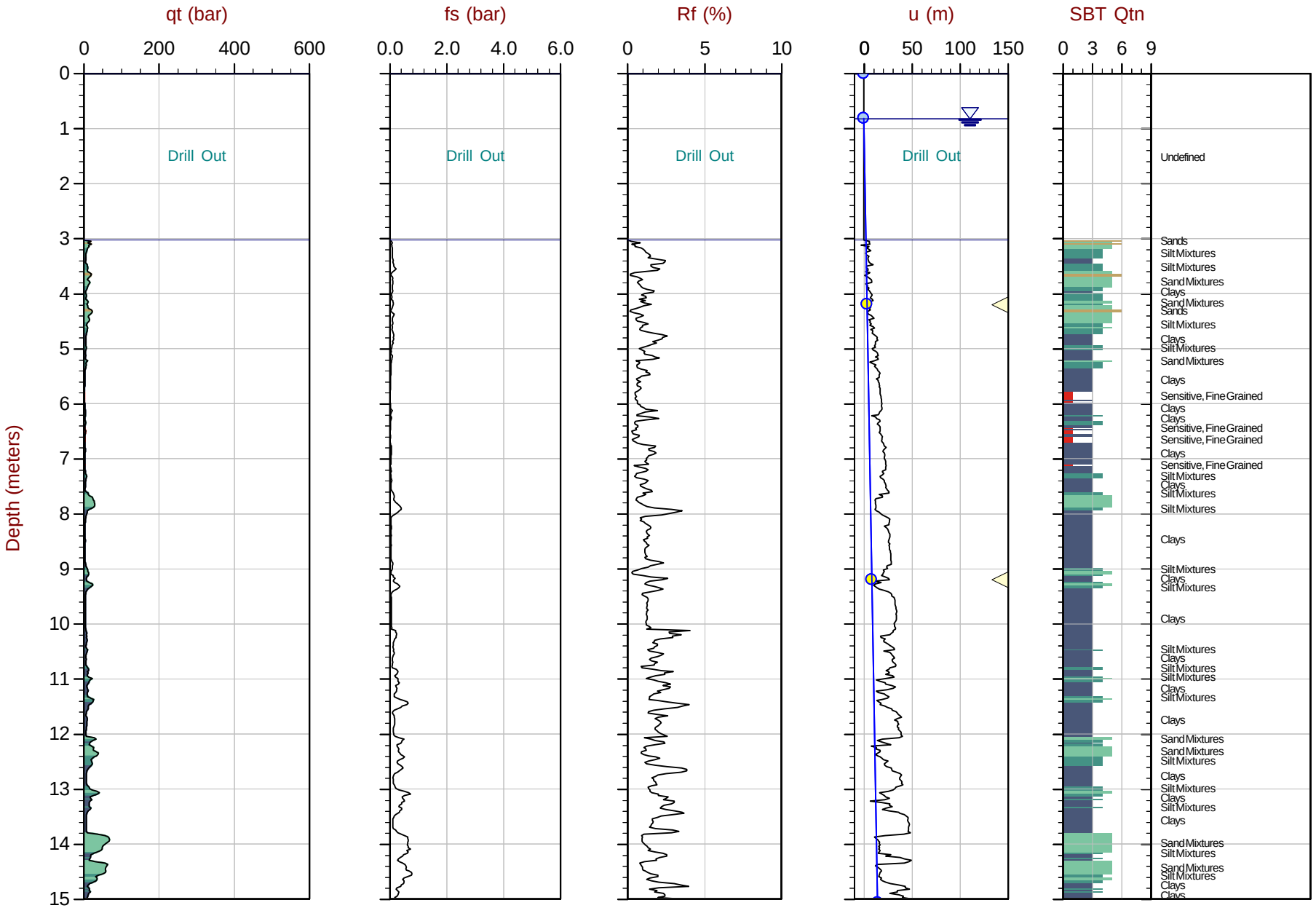
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-04 10:20
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32E
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 29.875 m / 98.01 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP32E.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357904m E: 643433m
Sheet No: 1 of 2

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

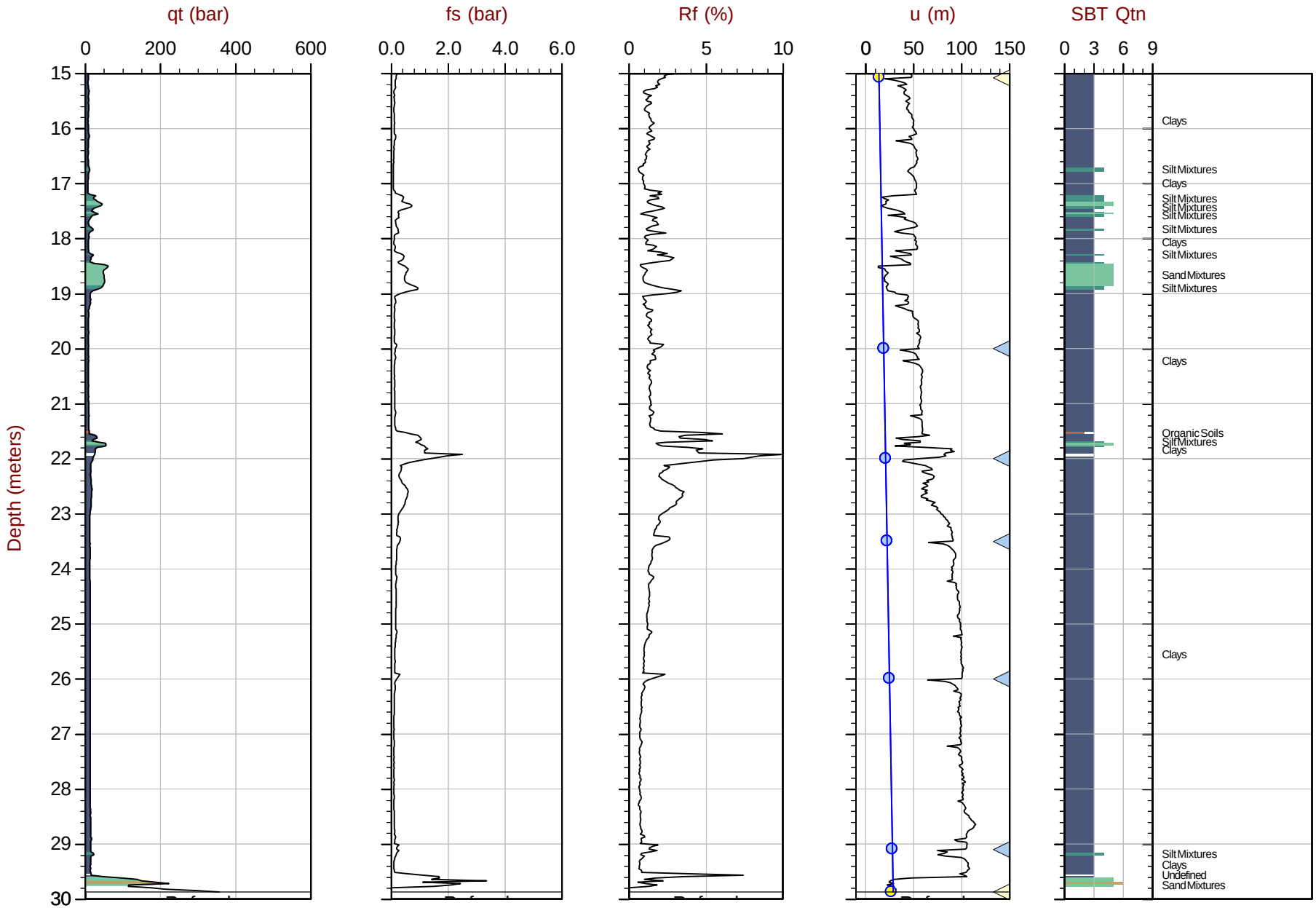
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-04 10:20
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32E
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 29.875 m / 98.01 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP32E.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357904m E: 643433m
Sheet No: 2 of 2

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

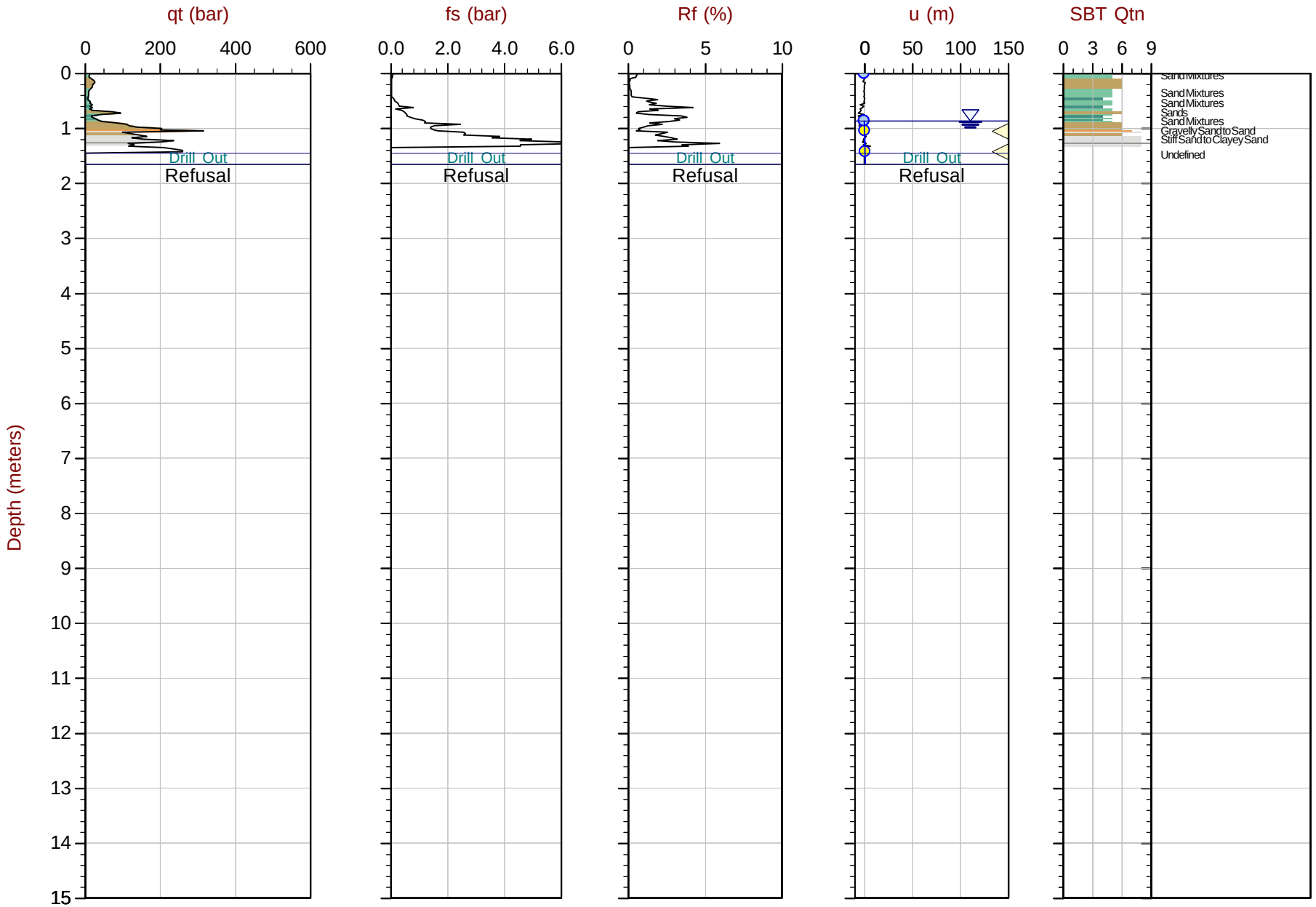
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-05 07:56
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-33
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 1.650 m / 5.41 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP33.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358205m E: 643488m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

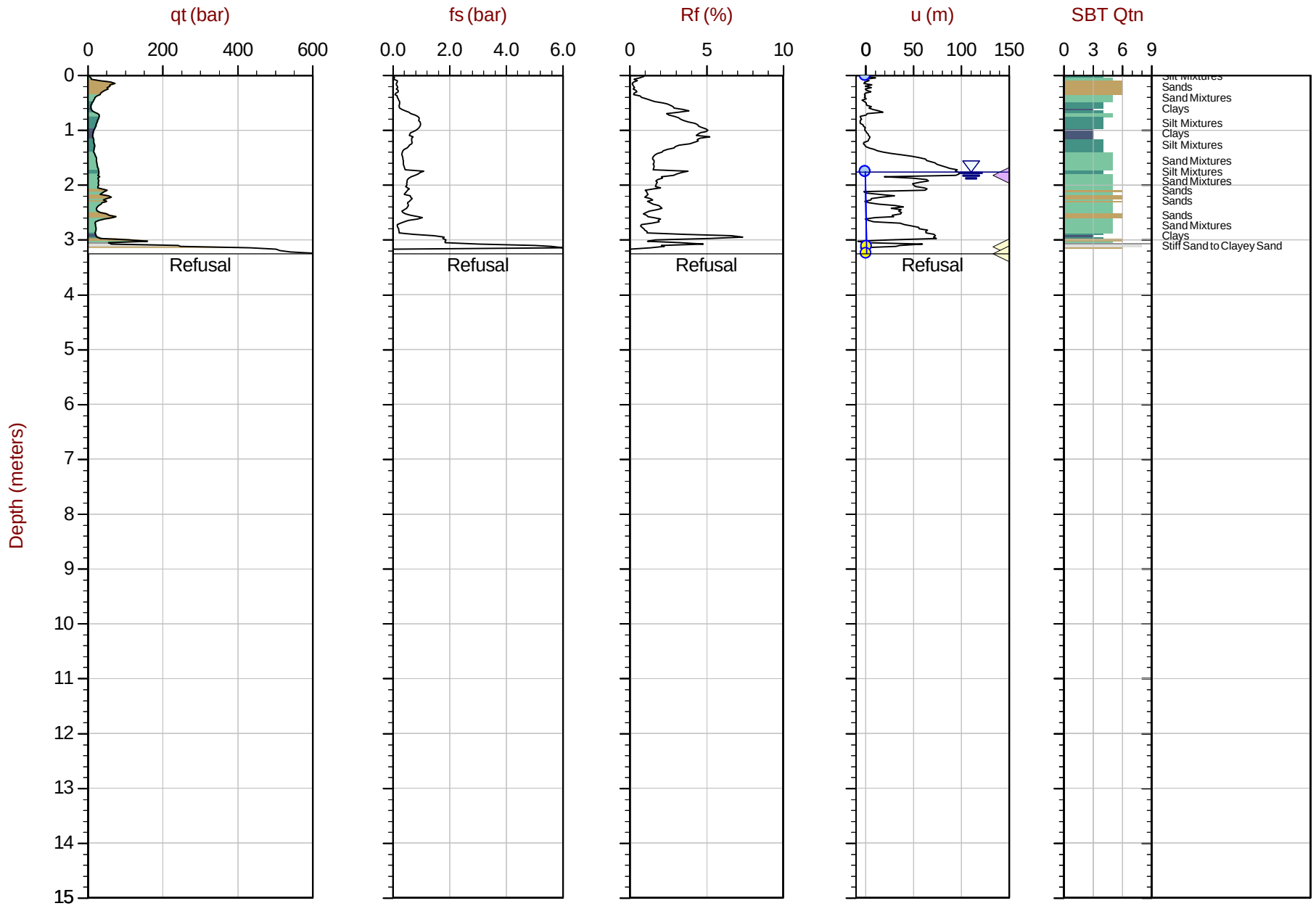
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-05 10:12
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-37
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 3.250 m / 10.66 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP37.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358385m E: 643562m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

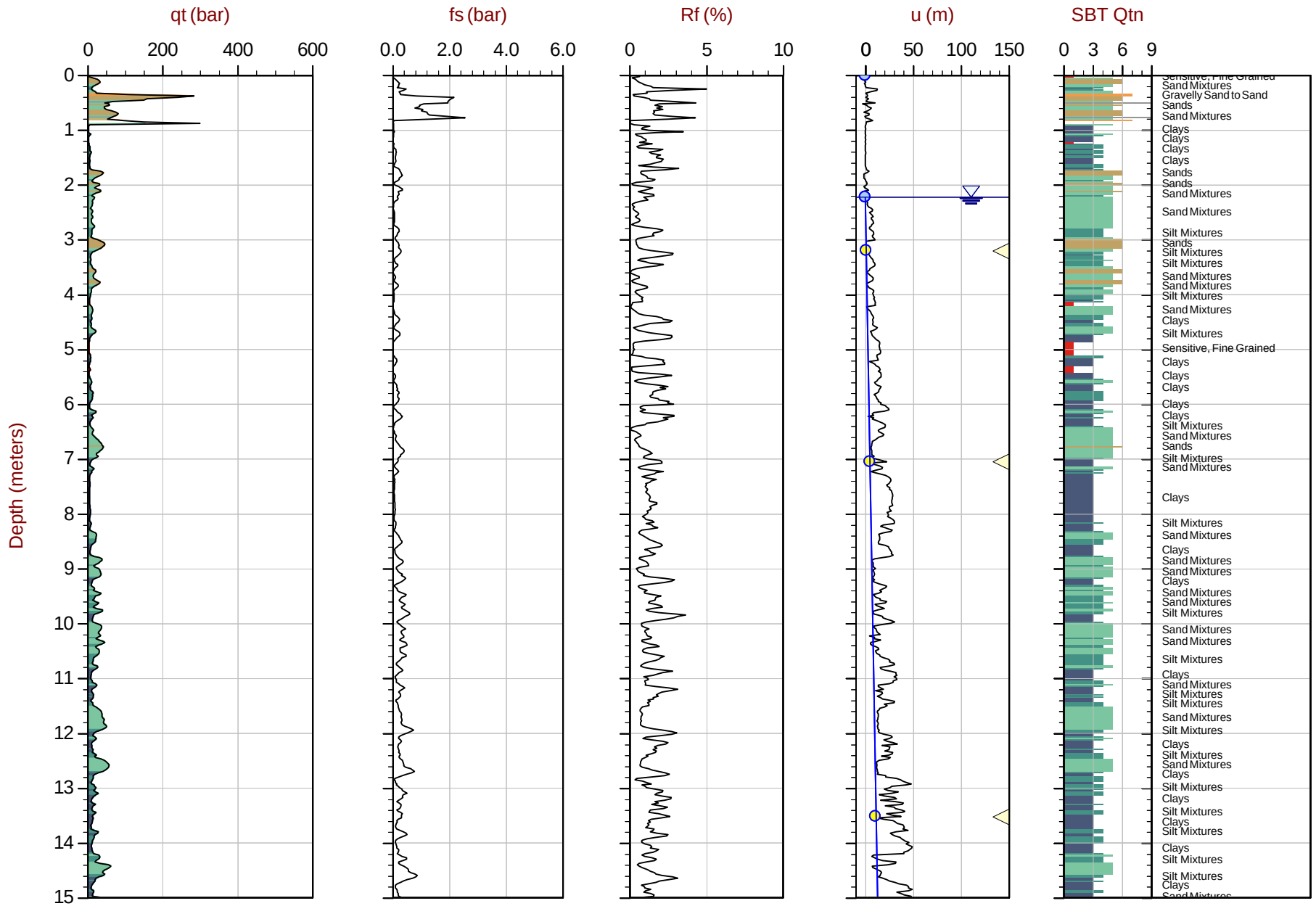
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-03 13:08
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-39
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 22.475 m / 73.74 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP39.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357944m E: 643637m
Sheet No: 1 of 2

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

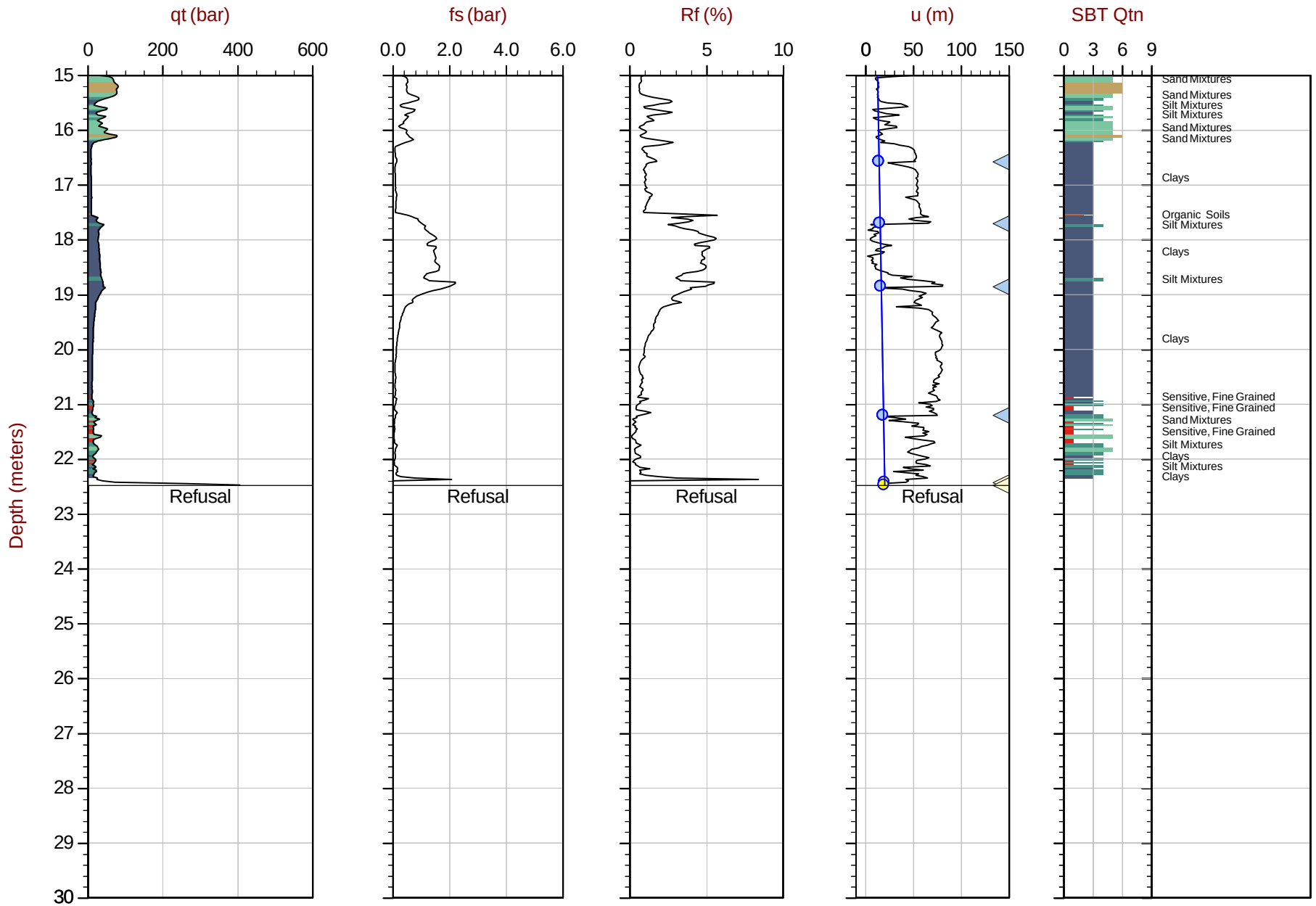
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-03 13:08
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-39
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 22.475 m / 73.74 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP39.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357944m E: 643637m
Sheet No: 2 of 2

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

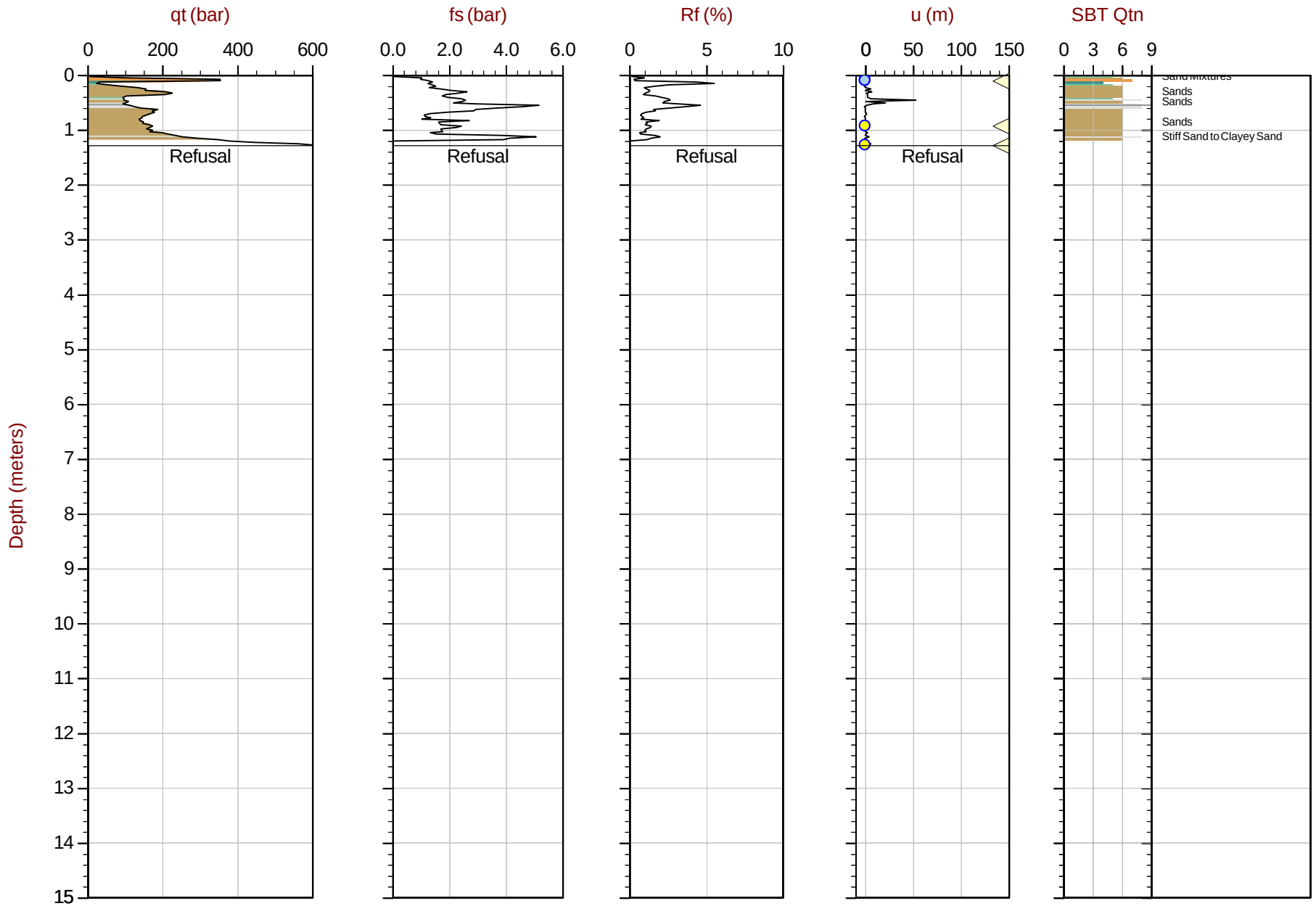
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-30 07:49
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-40
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 1.275 m / 4.18 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP40.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358436m E: 643828m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

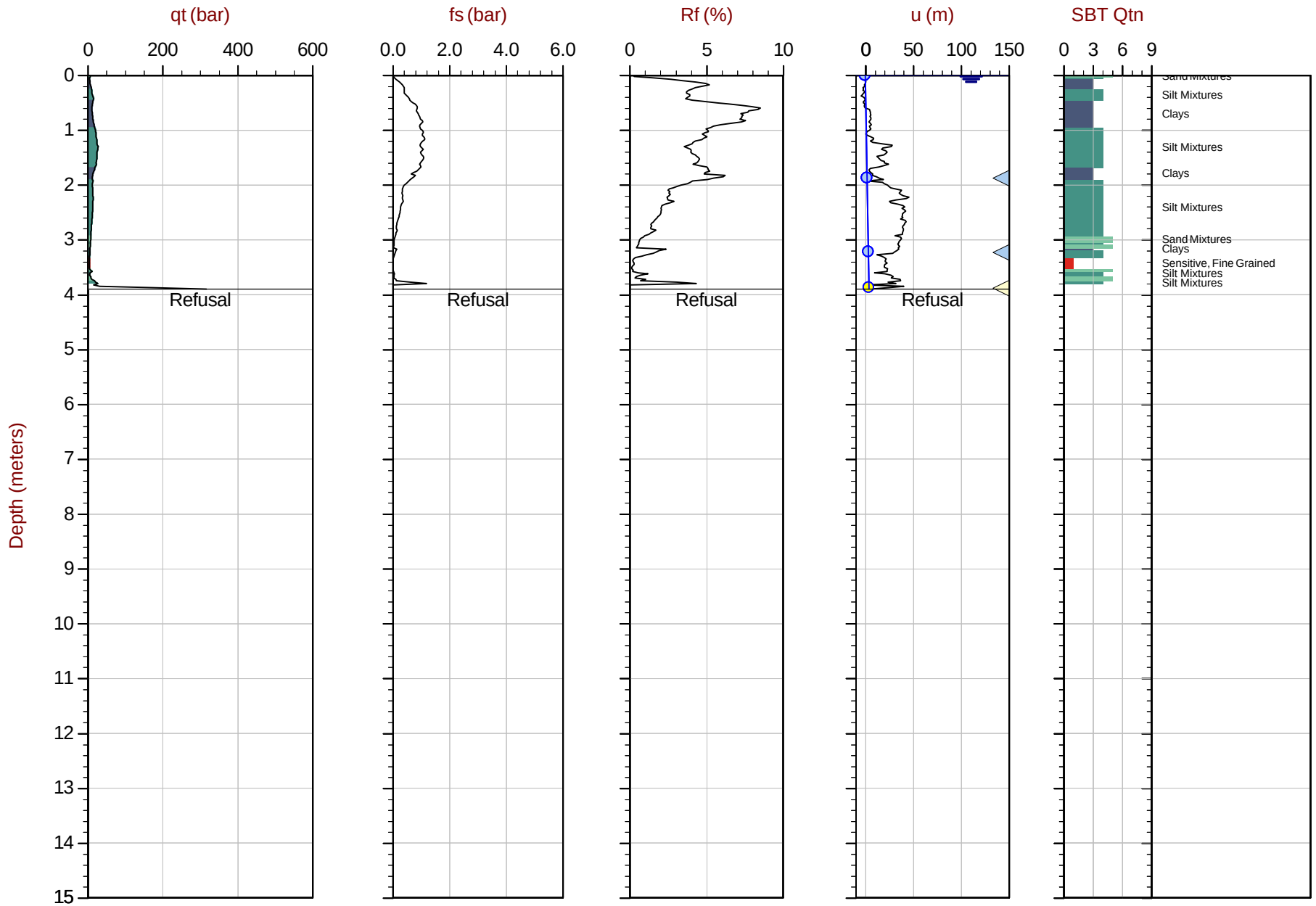
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-30 09:45
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-44
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 3.900 m / 12.80 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP44.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358351m E: 643955m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

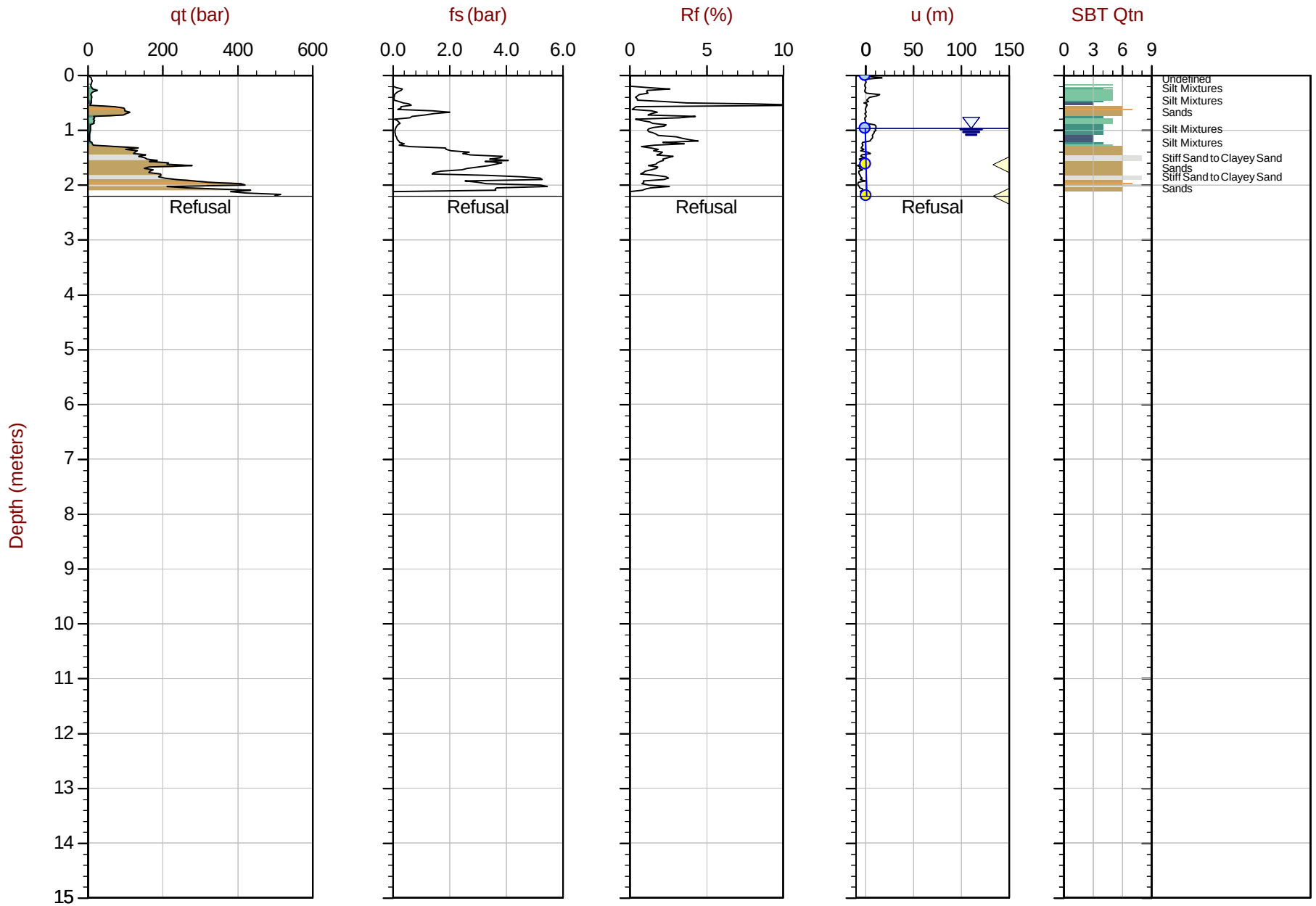
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-05 11:39
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-45
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 2.200 m / 7.22 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP45.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358247m E: 643978m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

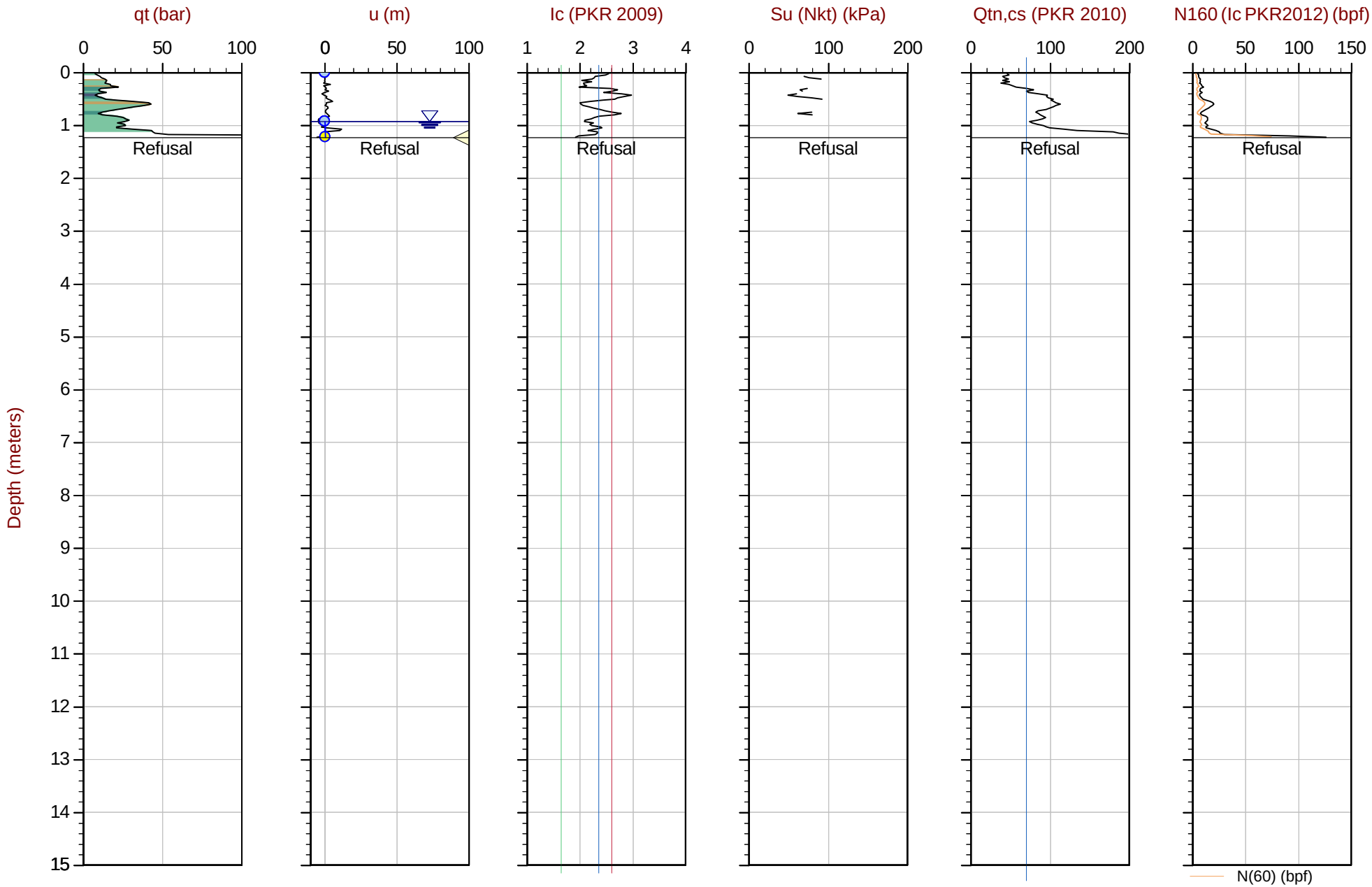
Advanced Cone Penetration Test Plots

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-06 13:01
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-01
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 1.225 m / 4.02 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq

File: 19-05021_CP01.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0
Dissipation, Ueq achieved

Dissipation, Ueq assumed
Dissipation, Ueq unachieved

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358374m E: 642389m
Sheet No: 1 of 1
Hydrostatic Line

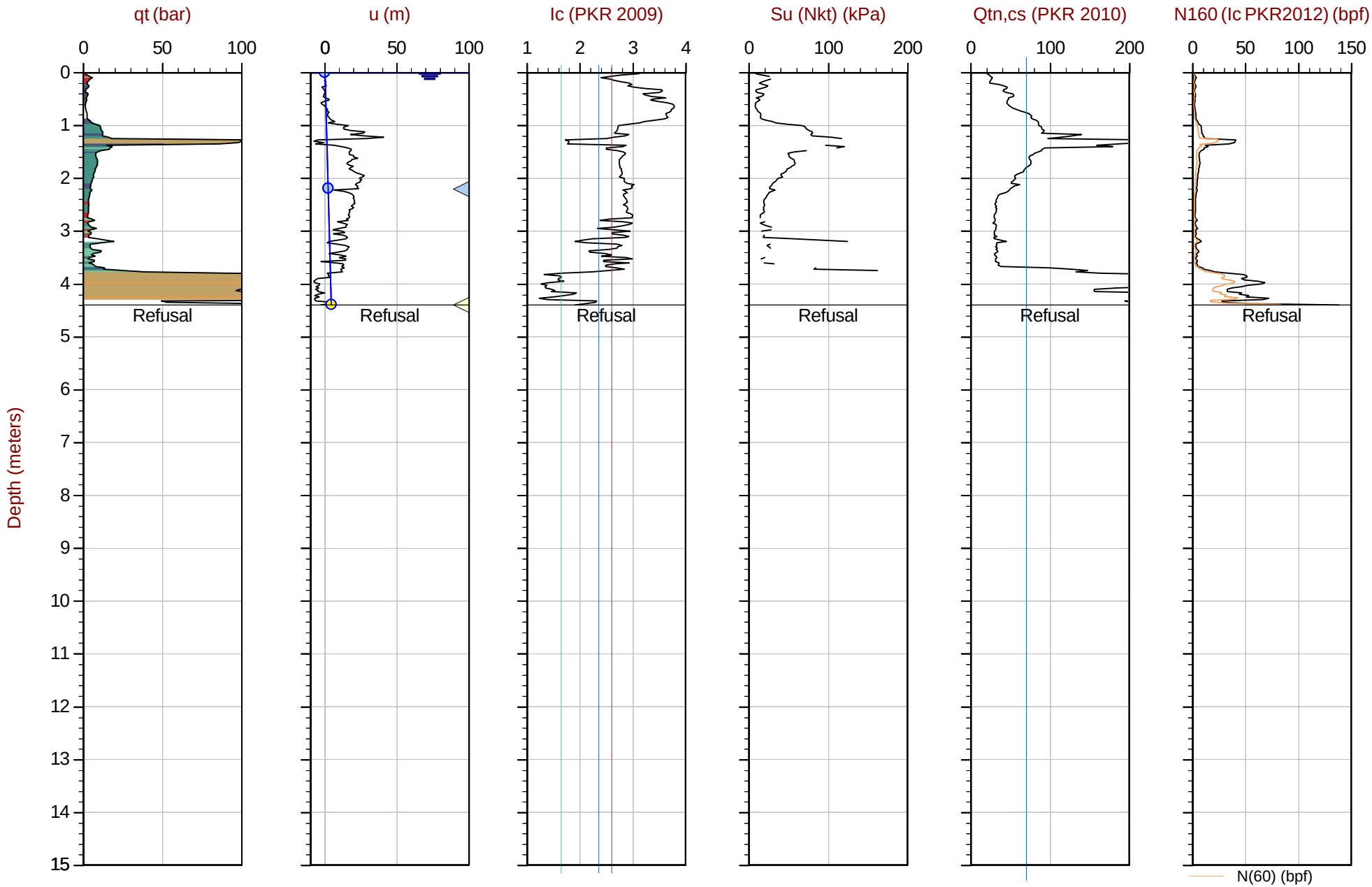
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-07 08:54
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-02
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 4.400 m / 14.44 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq

File: 19-05021_CP02.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0
Dissipation, Ueq achieved

Dissipation, Ueq assumed
Dissipation, Ueq unachieved

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358308m E: 642440m
Sheet No: 1 of 1
Hydrostatic Line

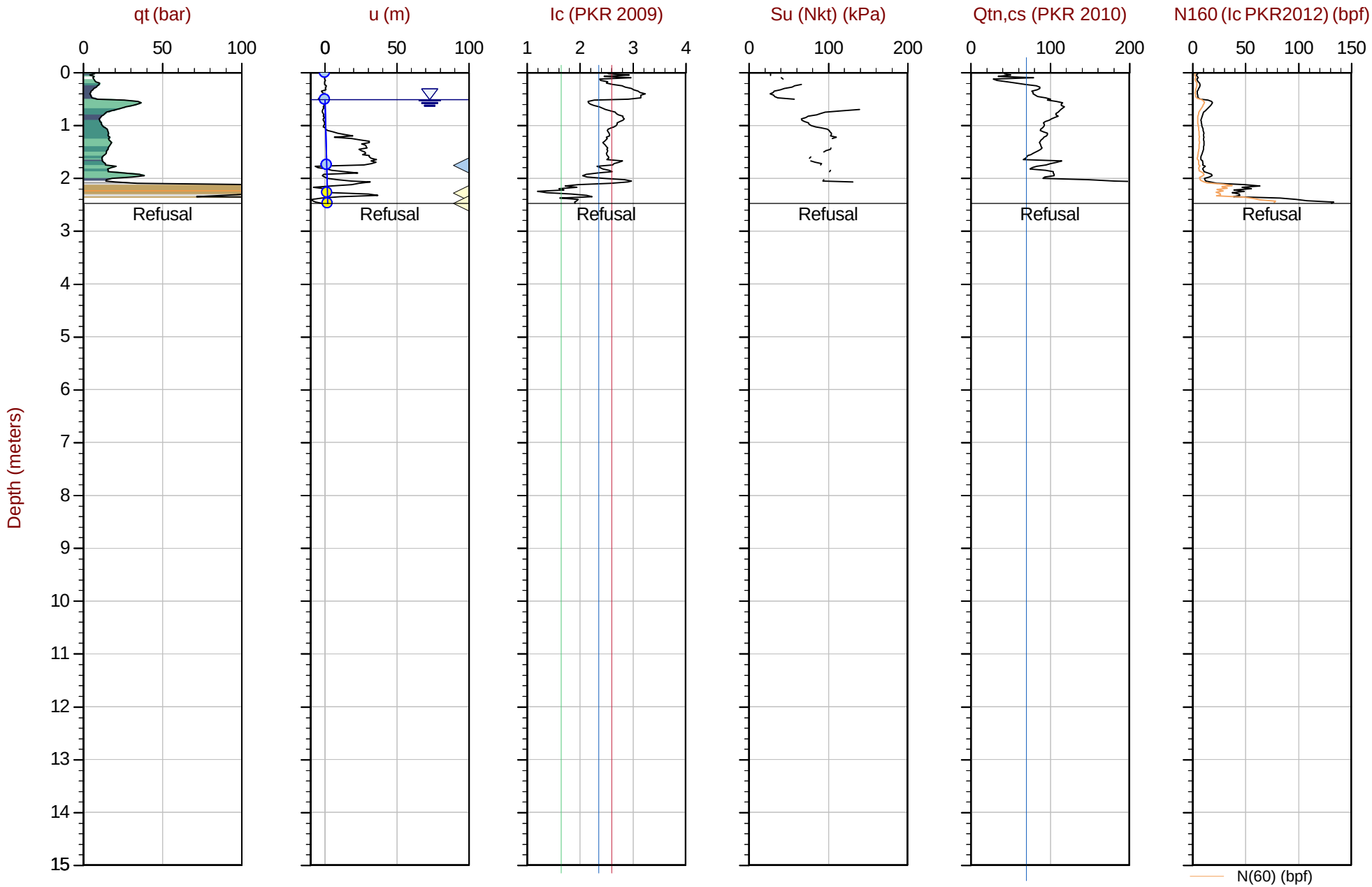
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-07 11:44
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-03
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 2.475 m / 8.12 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq

File: 19-05021_CP03.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0
Dissipation, Ueq achieved
Dissipation, Ueq assumed
Dissipation, Ueq unachieved

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357829m E: 642488m
Sheet No: 1 of 1
Hydrostatic Line

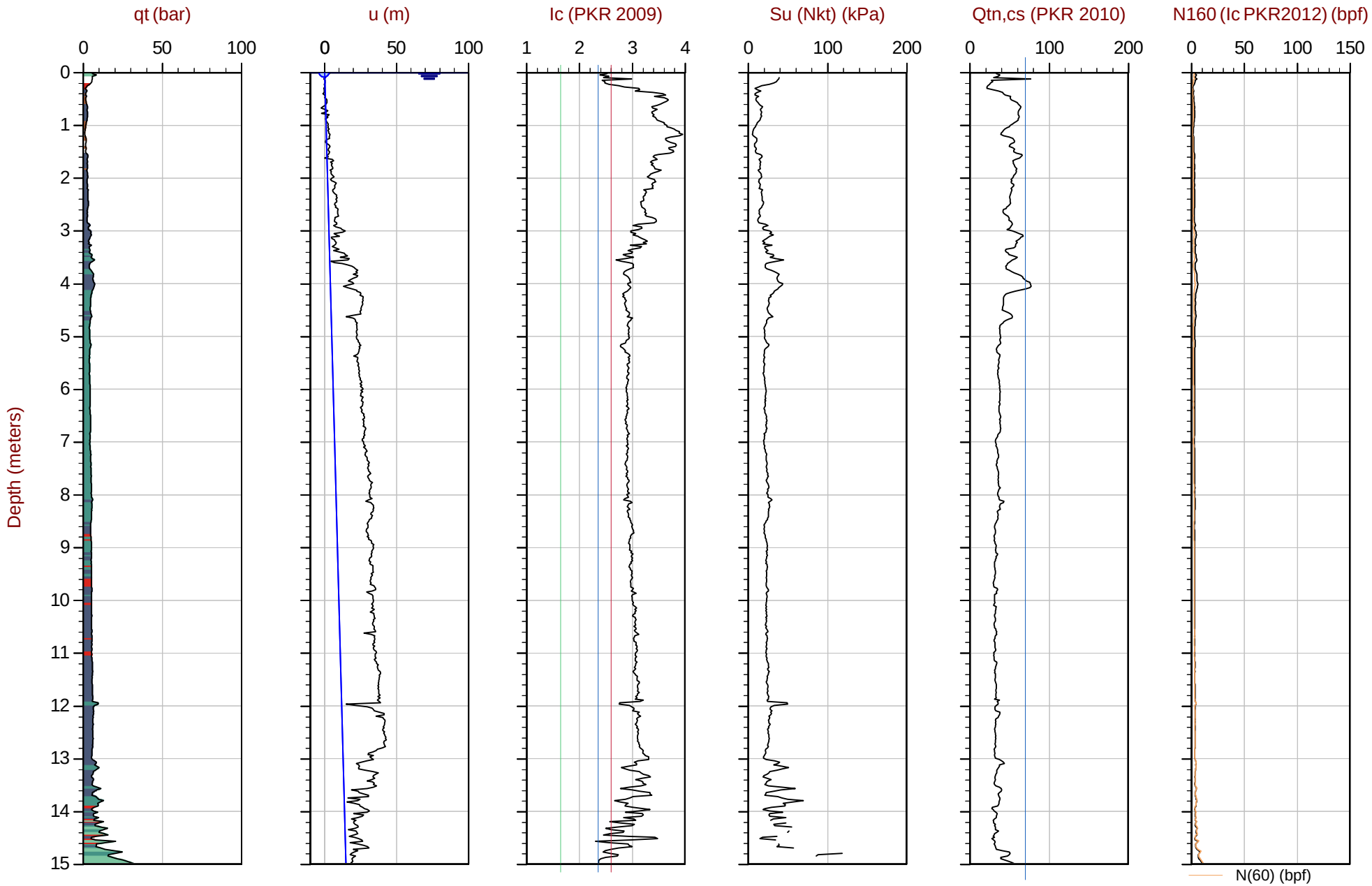
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-06 11:26
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-04B
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 15.775 m / 51.75 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq

File: 19-05021_CP04B.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0
Dissipation, Ueq achieved

Dissipation, Ueq assumed
Dissipation, Ueq unachieved

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358398m E: 642556m
Sheet No: 1 of 2
Hydrostatic Line

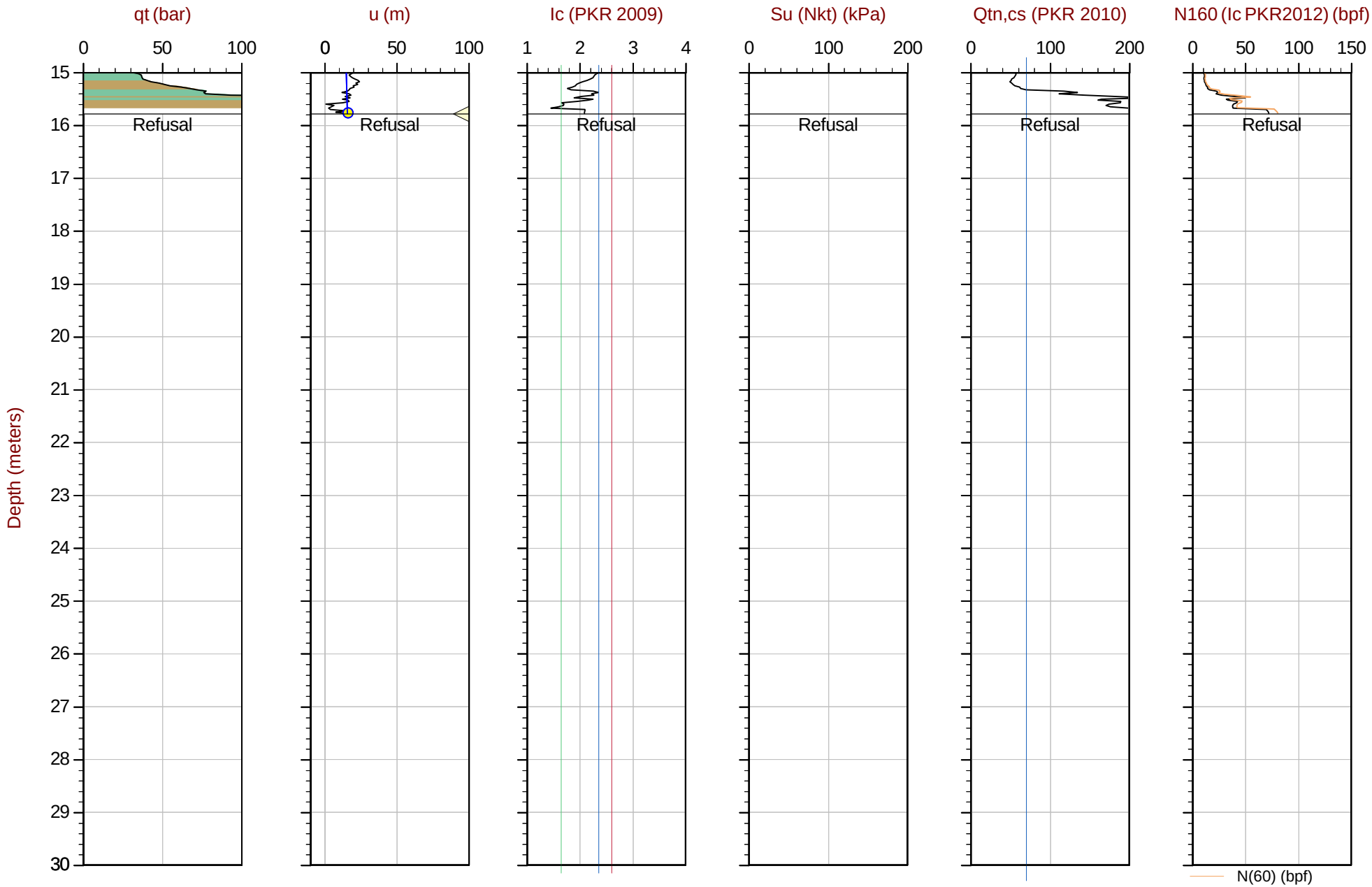
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-06 11:26
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-04B
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 15.775 m / 51.75 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq

File: 19-05021_CP04B.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0
Dissipation, Ueq achieved

Dissipation, Ueq assumed
Dissipation, Ueq unachieved

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358398m E: 642556m
Sheet No: 2 of 2
Hydrostatic Line

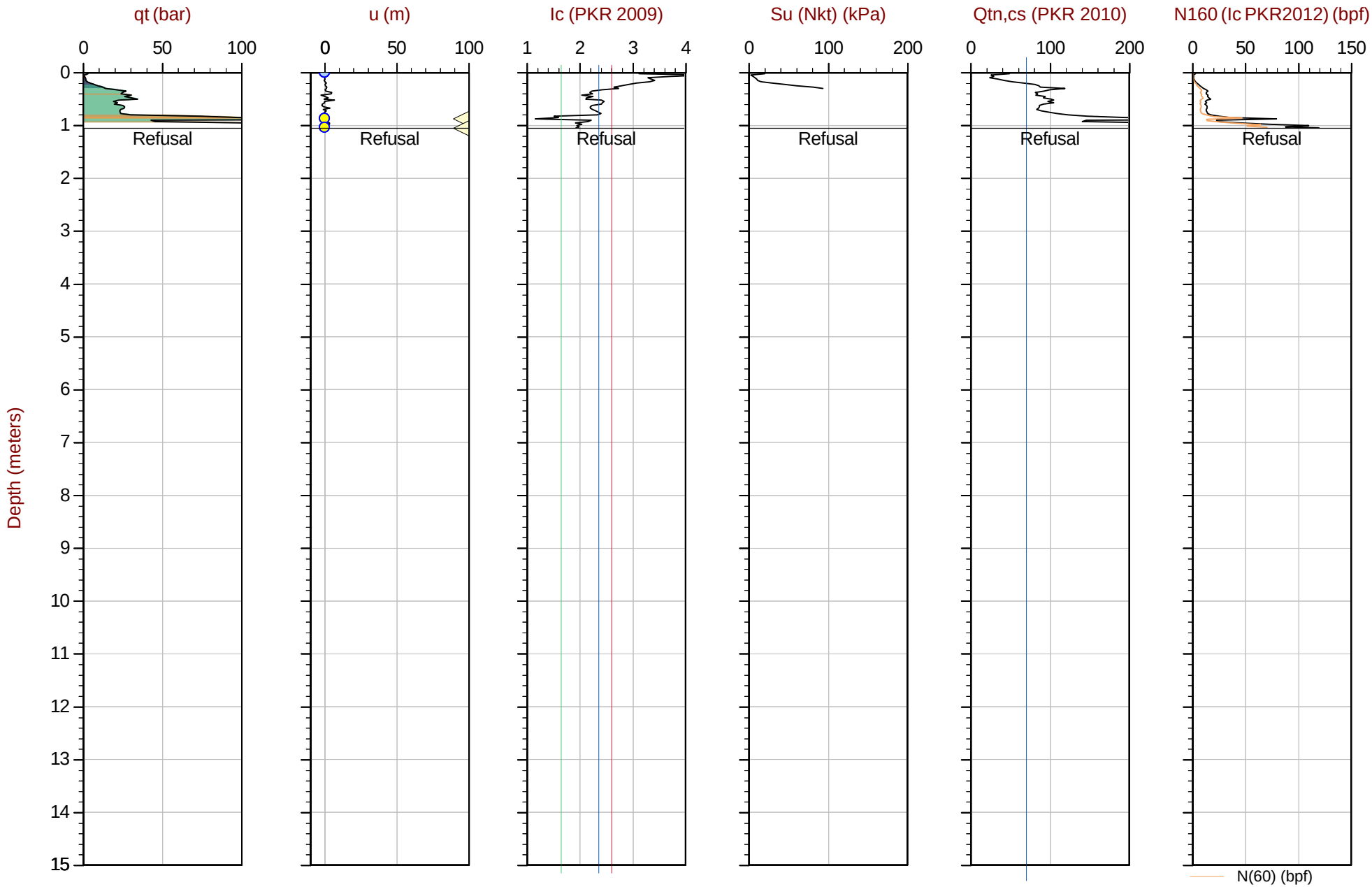
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-06 15:44
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-05
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 1.050 m / 3.44 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq

File: 19-05021_CP05.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0
Dissipation, Ueq achieved

Dissipation, Ueq assumed
Dissipation, Ueq unachieved

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358312m E: 642582m
Sheet No: 1 of 1
Hydrostatic Line

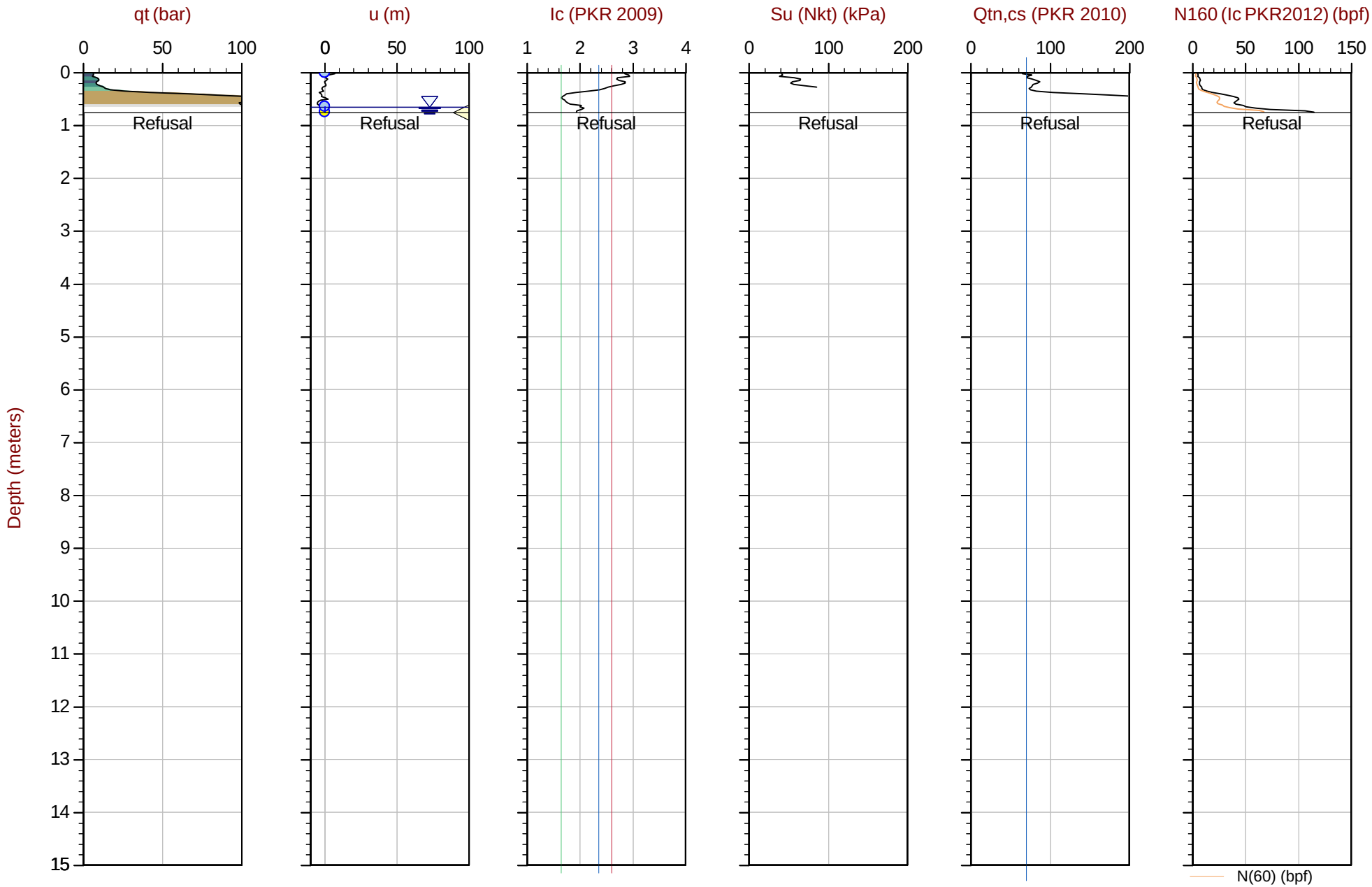
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-07 07:34
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-06
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 0.750 m / 2.46 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

File: 19-05021_CP06.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358188m E: 642604m
Sheet No: 1 of 1

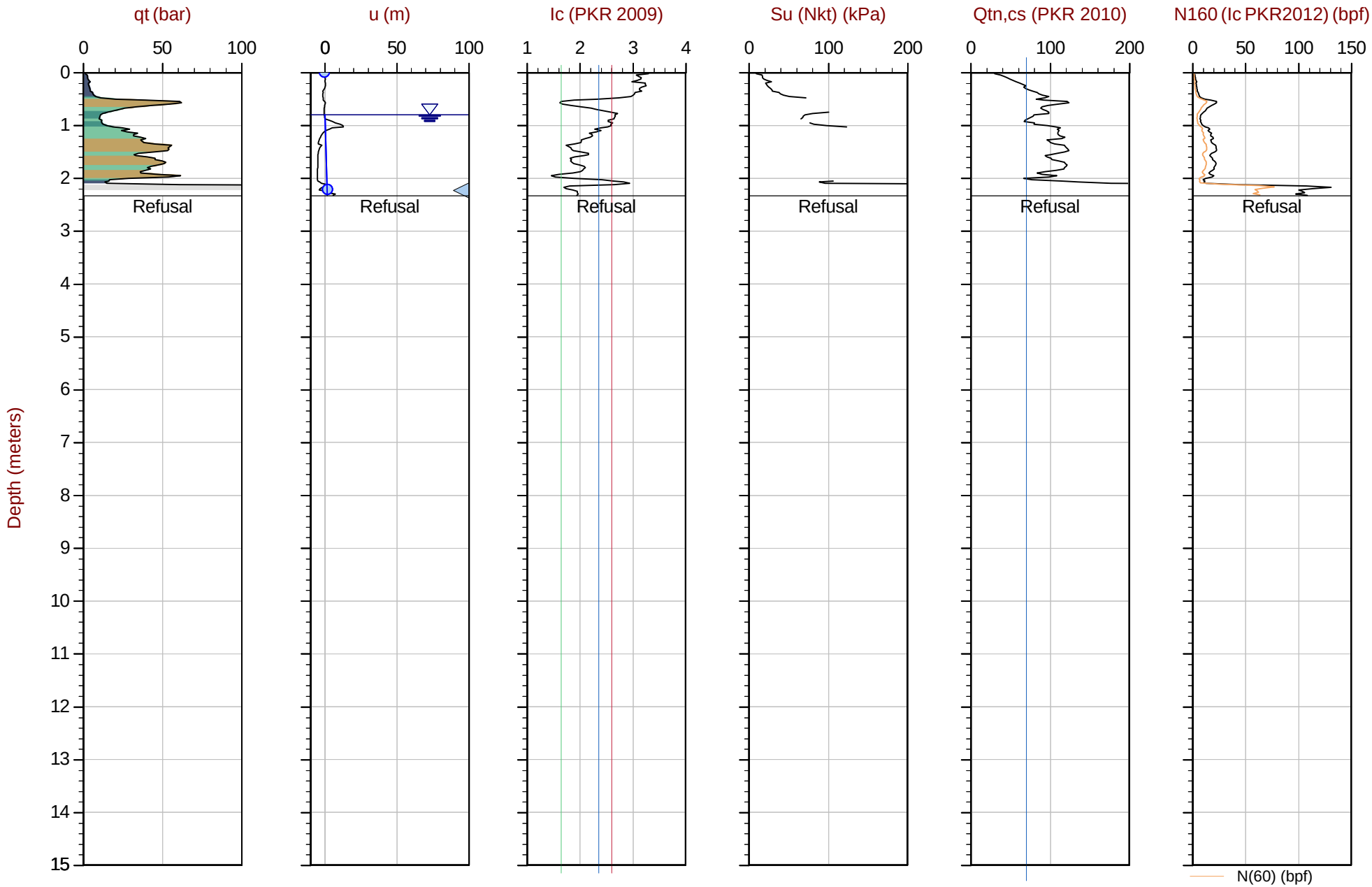
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-28 09:56
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-07
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 2.325 m / 7.63 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq

File: 19-05021_SP07.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0
Dissipation, Ueq achieved

Dissipation, Ueq assumed
Dissipation, Ueq unachieved

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5359322m E: 642691m
Sheet No: 1 of 1
Hydrostatic Line

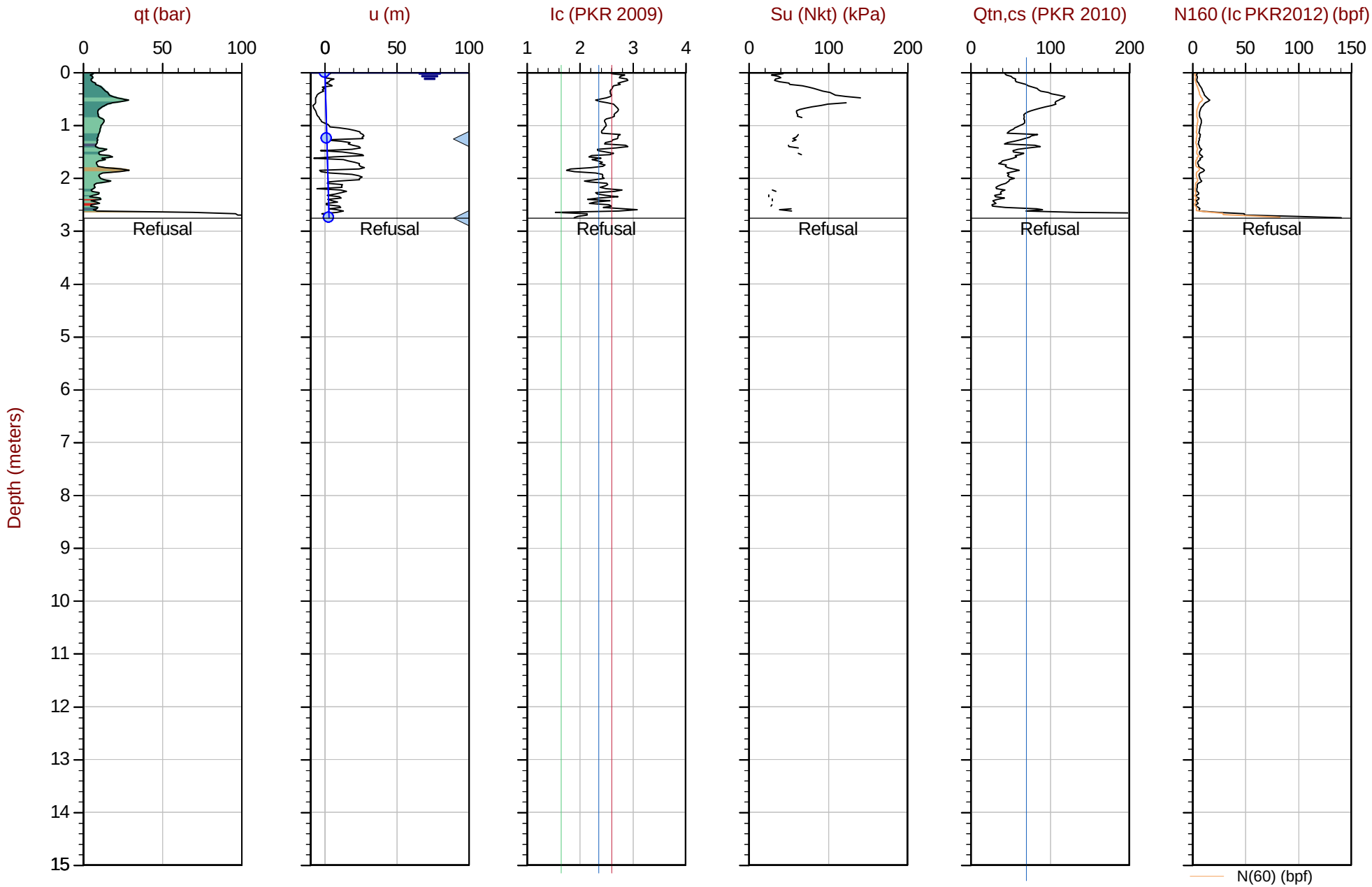
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-01 10:41
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-08
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 2.750 m / 9.02 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

File: 19-05021_SP08.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357989m E: 642709m
Sheet No: 1 of 1

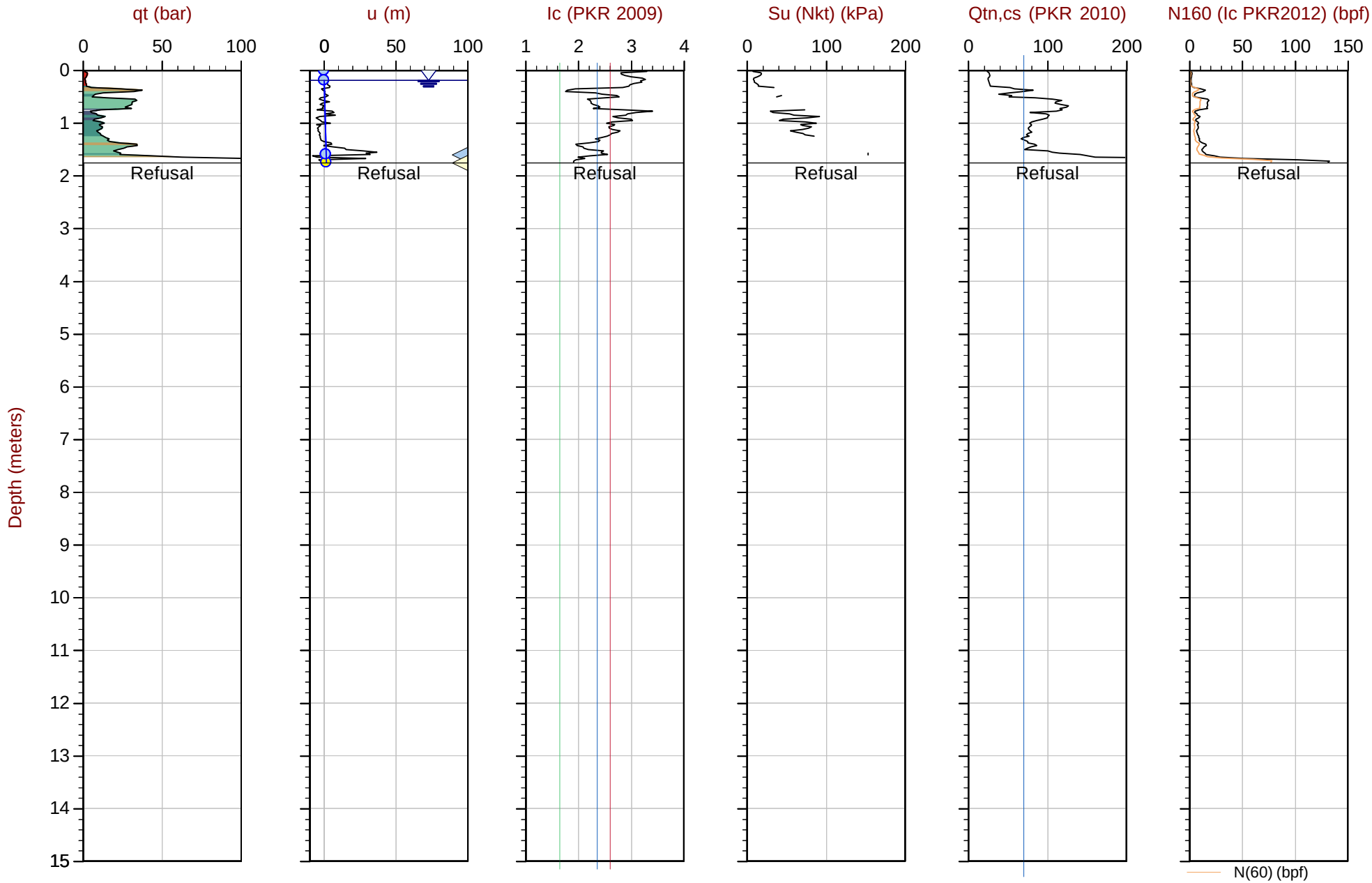
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-30 15:23
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-10
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 1.750 m / 5.74 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_CP10.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358223m E: 642788m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

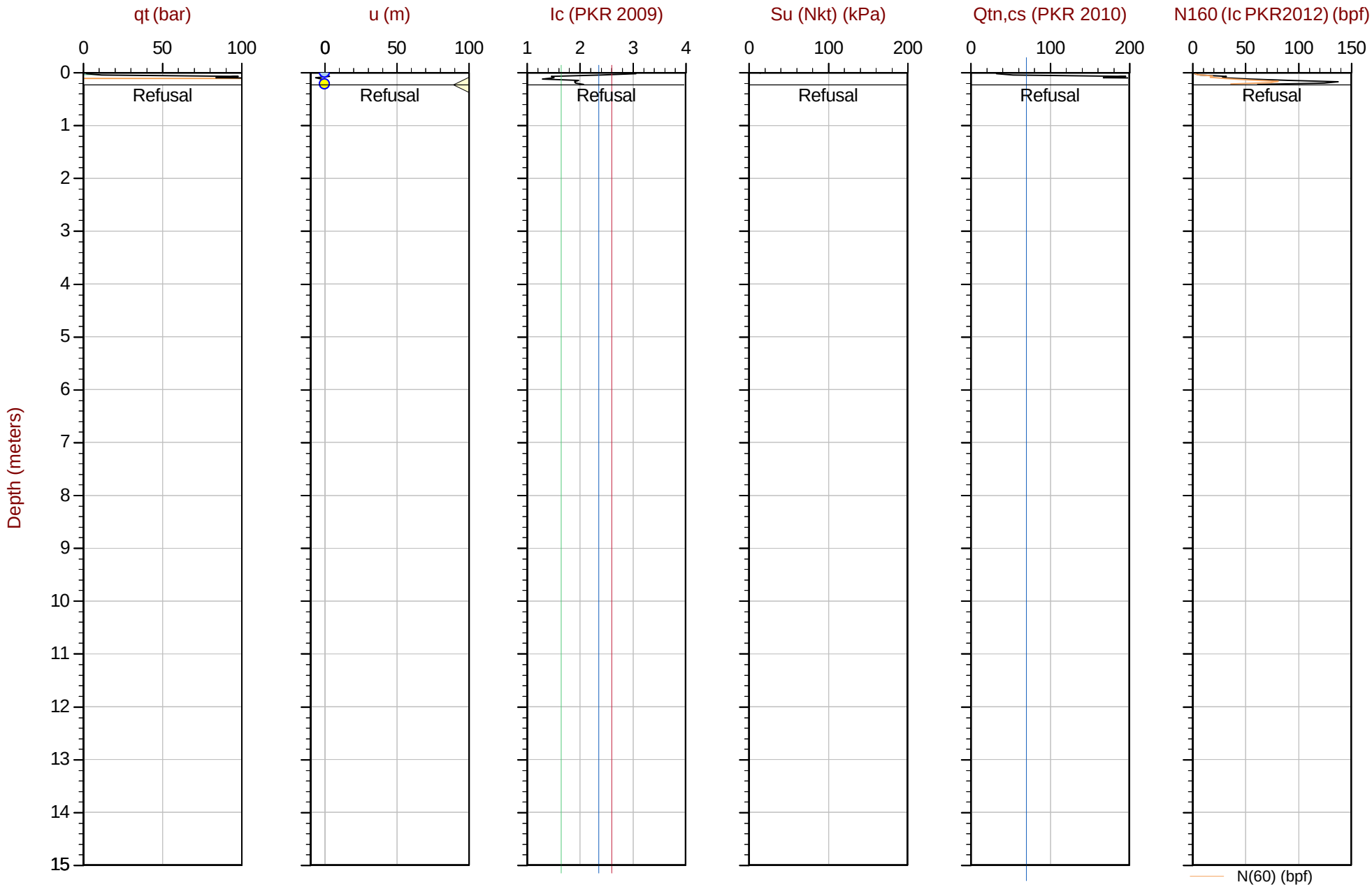
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-28 14:02
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-11
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 0.225 m / 0.74 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq

File: 19-05021_SP11.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0
Dissipation, Ueq achieved
Dissipation, Ueq assumed
Dissipation, Ueq unachieved

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5359306m E: 642795m
Sheet No: 1 of 1
Hydrostatic Line

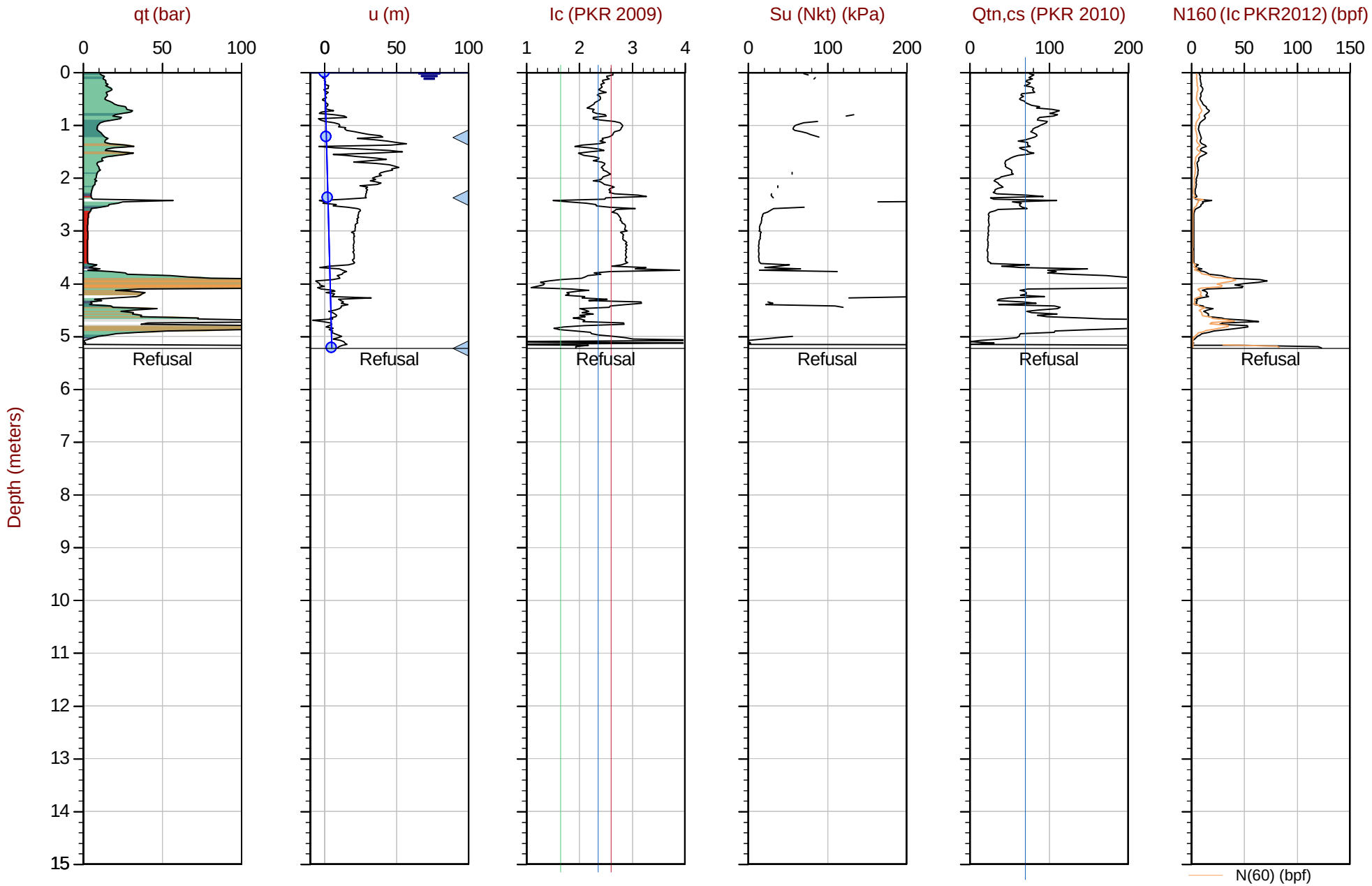
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-02 08:55
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-12
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 5.225 m / 17.14 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq

File: 19-05021_CP12.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0
Dissipation, Ueq achieved

Dissipation, Ueq assumed
Dissipation, Ueq unachieved
Hydrostatic Line

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357620m E: 642968m
Sheet No: 1 of 1

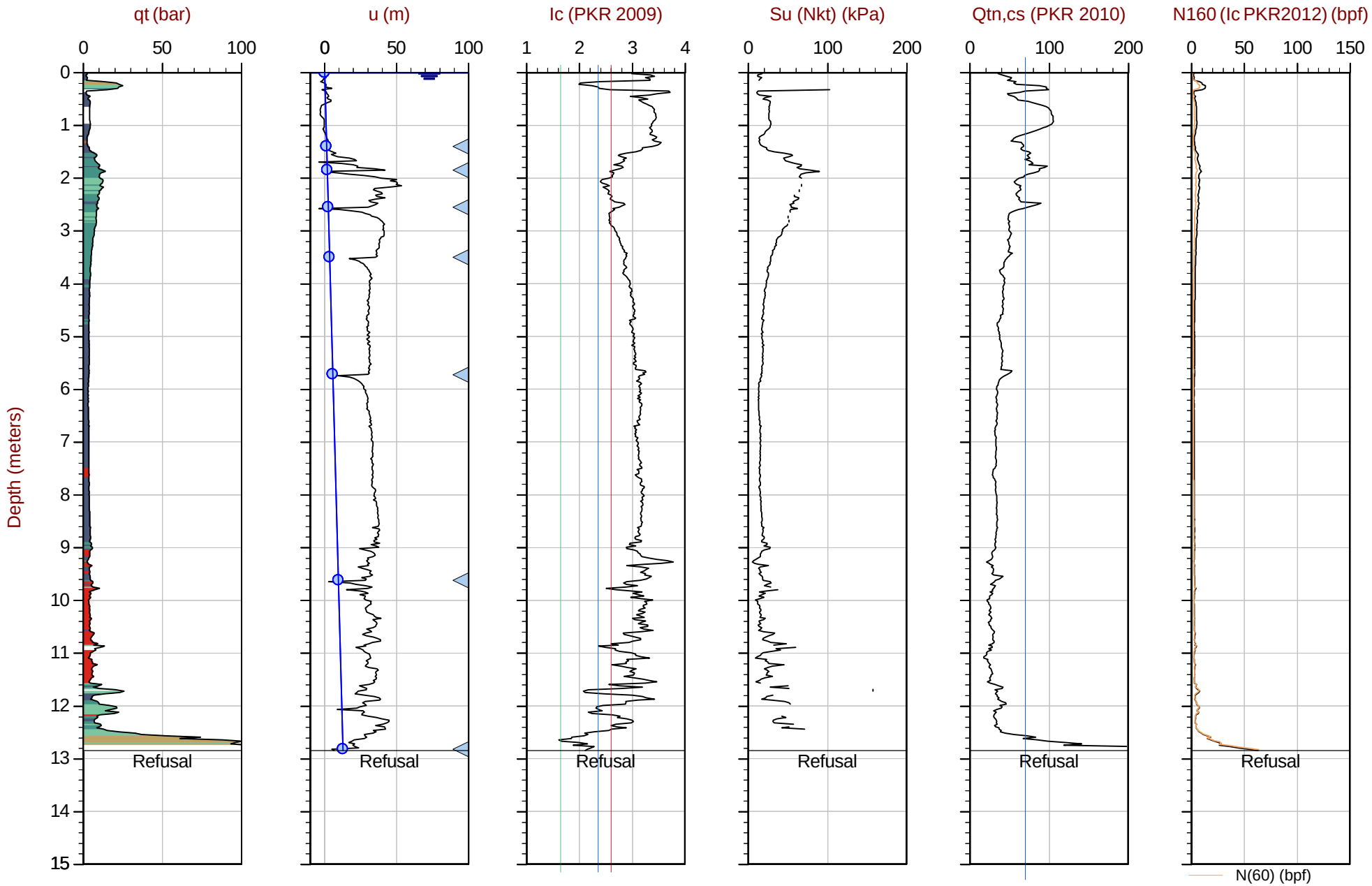
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-31 09:26
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-14
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 12.850 m / 42.16 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

File: 19-05021_CP14.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358361m E: 642917m
Sheet No: 1 of 1

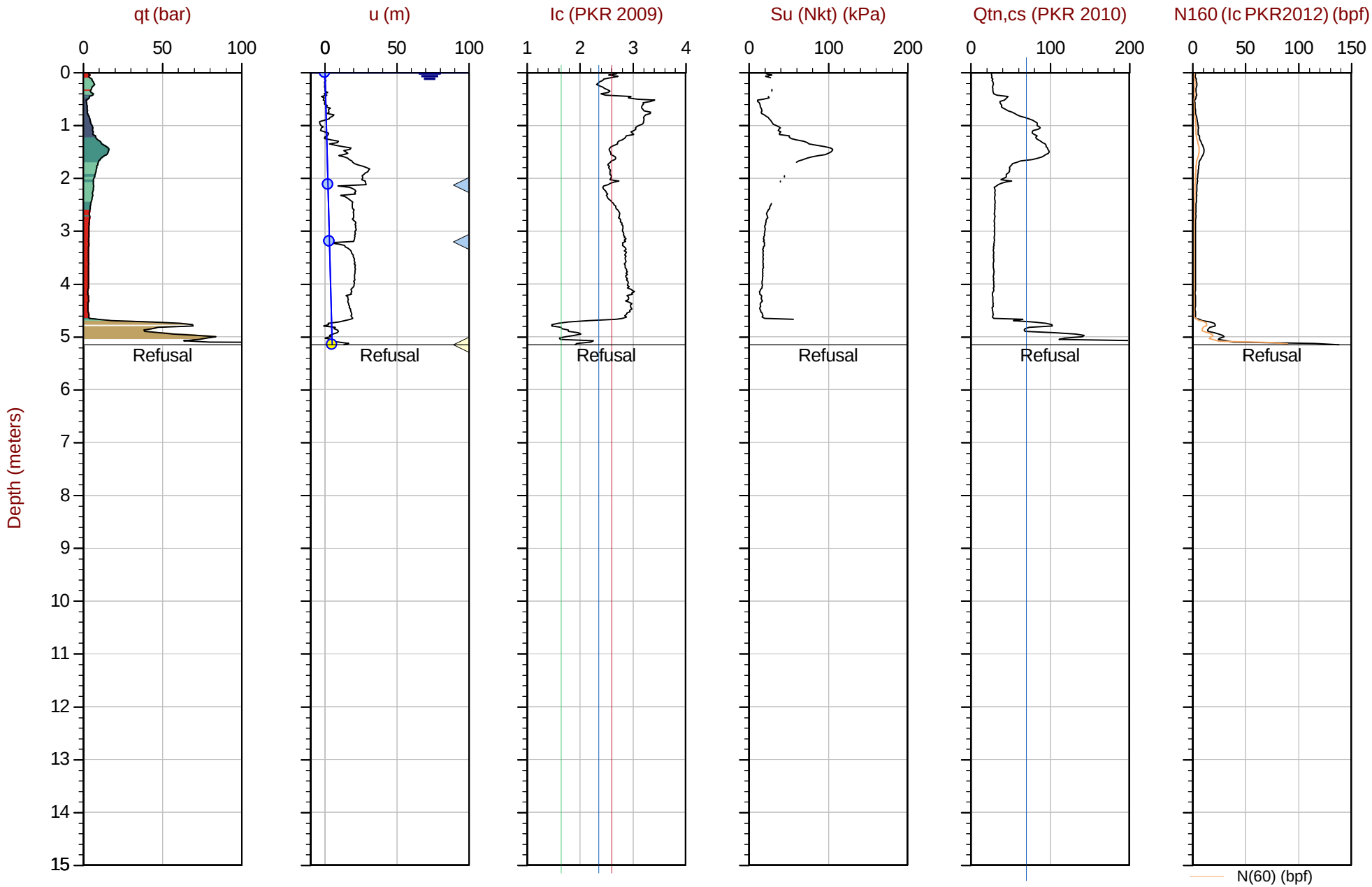
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-01 15:20
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-15
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 5.150 m / 16.90 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq

File: 19-05021_SP15.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0
Dissipation, Ueq achieved

Dissipation, Ueq assumed
Dissipation, Ueq unachieved
Hydrostatic Line

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357763m E: 642926m
Sheet No: 1 of 1

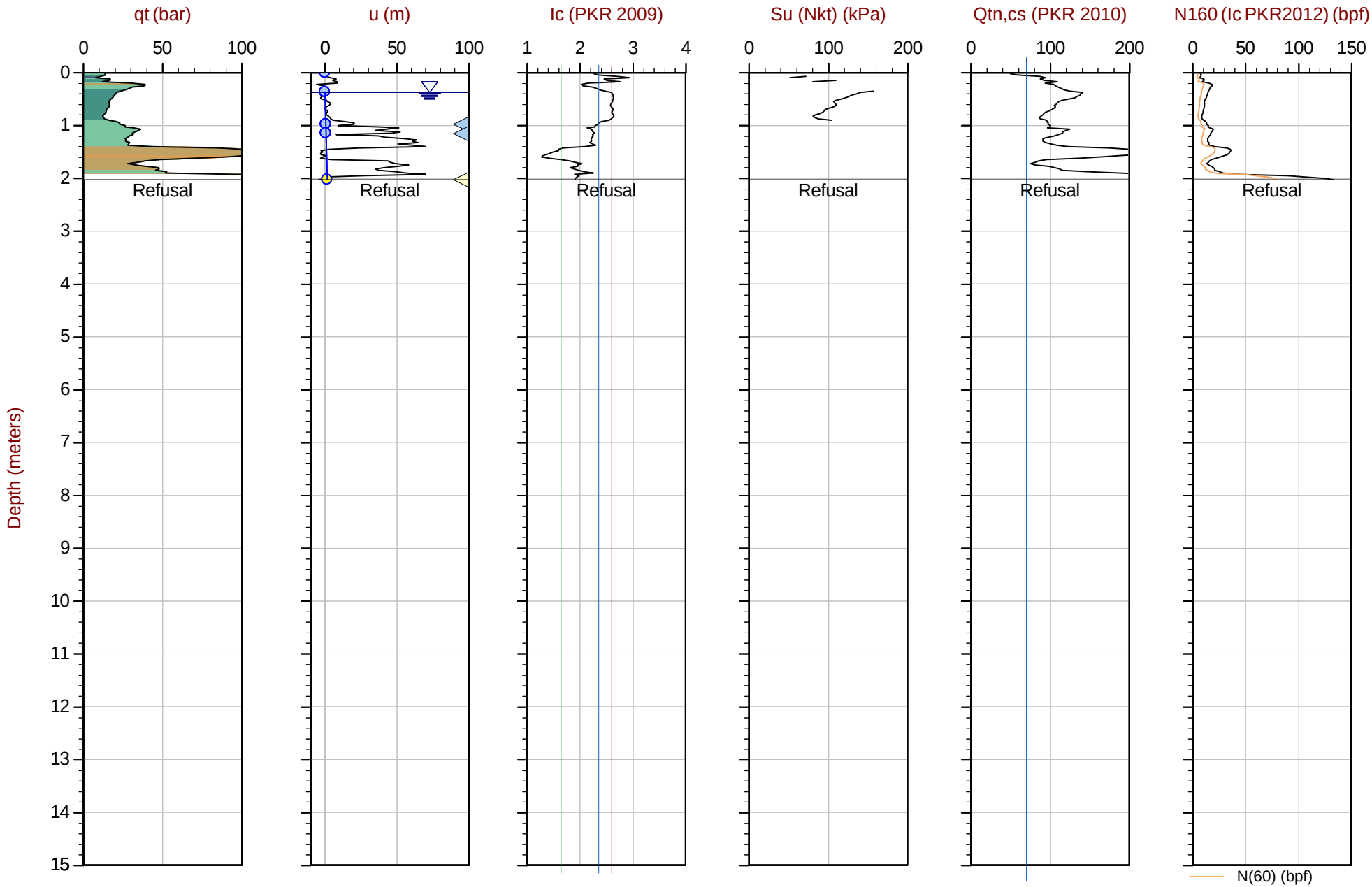
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-01 13:07
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-16
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 2.025 m / 6.64 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq

File: 19-05021_SP16.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0
Dissipation, Ueq achieved
Dissipation, Ueq assumed
Dissipation, Ueq unachieved

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357965m E: 642936m
Sheet No: 1 of 1
Hydrostatic Line

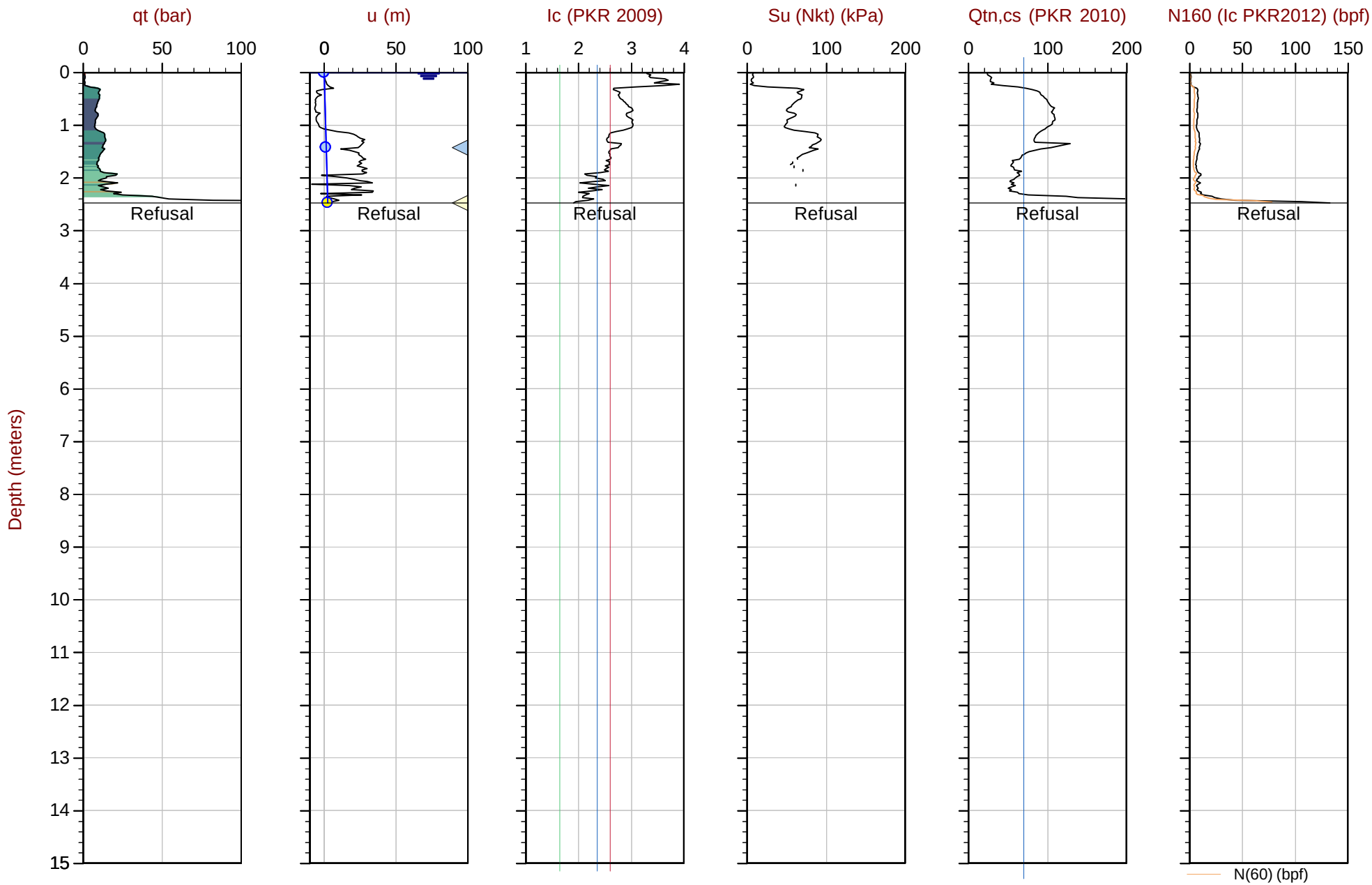
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-30 14:02
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-19
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 2.475 m / 8.12 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

File: 19-05021_CP19.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358253m E: 643024m
Sheet No: 1 of 1

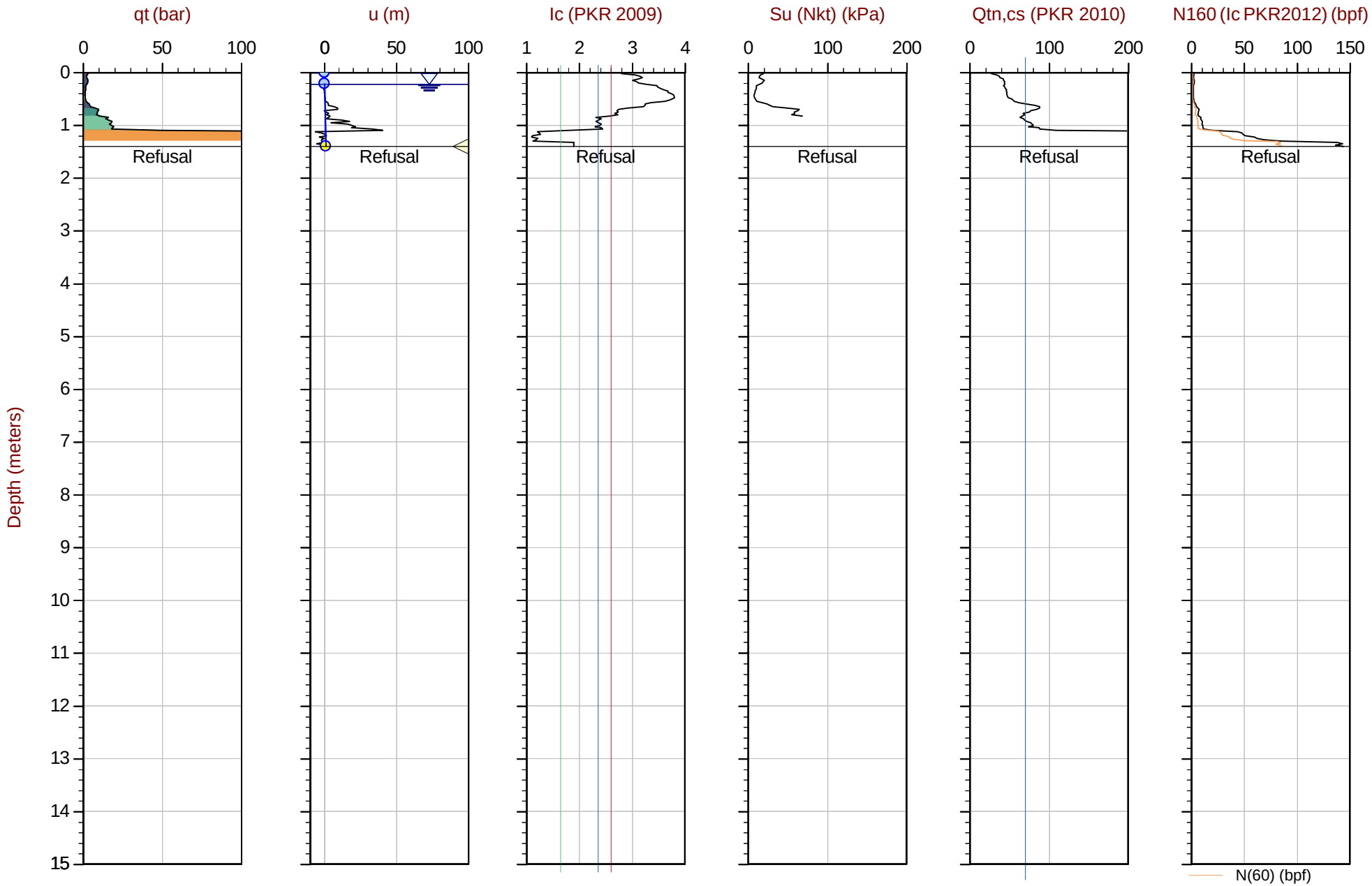
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-29 10:04
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-20
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 1.400 m / 4.59 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq

File: 19-05021_SP20.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0
Dissipation, Ueq achieved

Dissipation, Ueq assumed
Dissipation, Ueq unachieved
Hydrostatic Line

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5359279m E: 643019m
Sheet No: 1 of 1

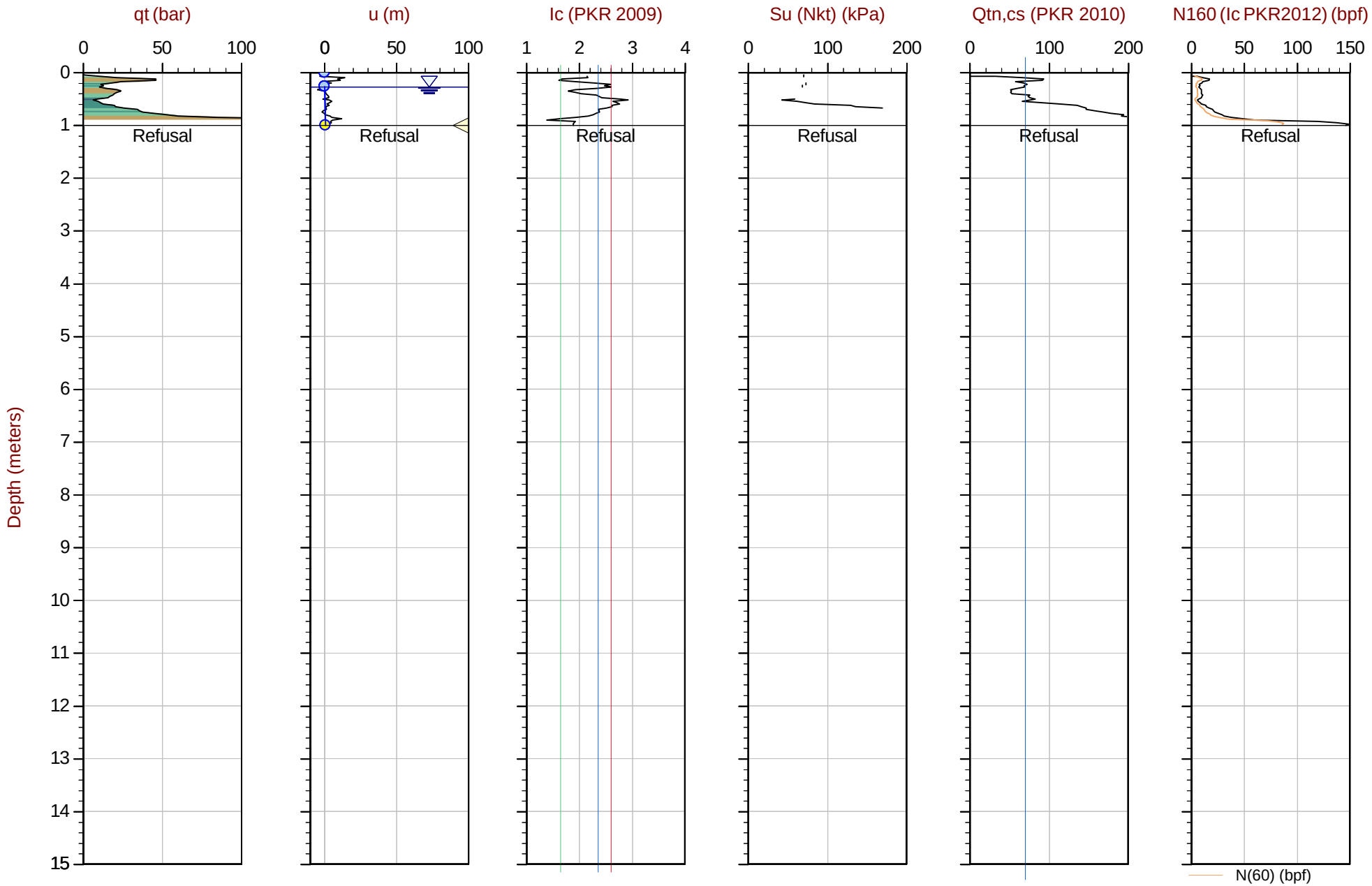
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-01 08:42
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-21
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 1.000 m / 3.28 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq

File: 19-05021_SP21.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0
Dissipation, Ueq achieved

Dissipation, Ueq assumed
Dissipation, Ueq unachieved

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358055m E: 643028m
Sheet No: 1 of 1
Hydrostatic Line

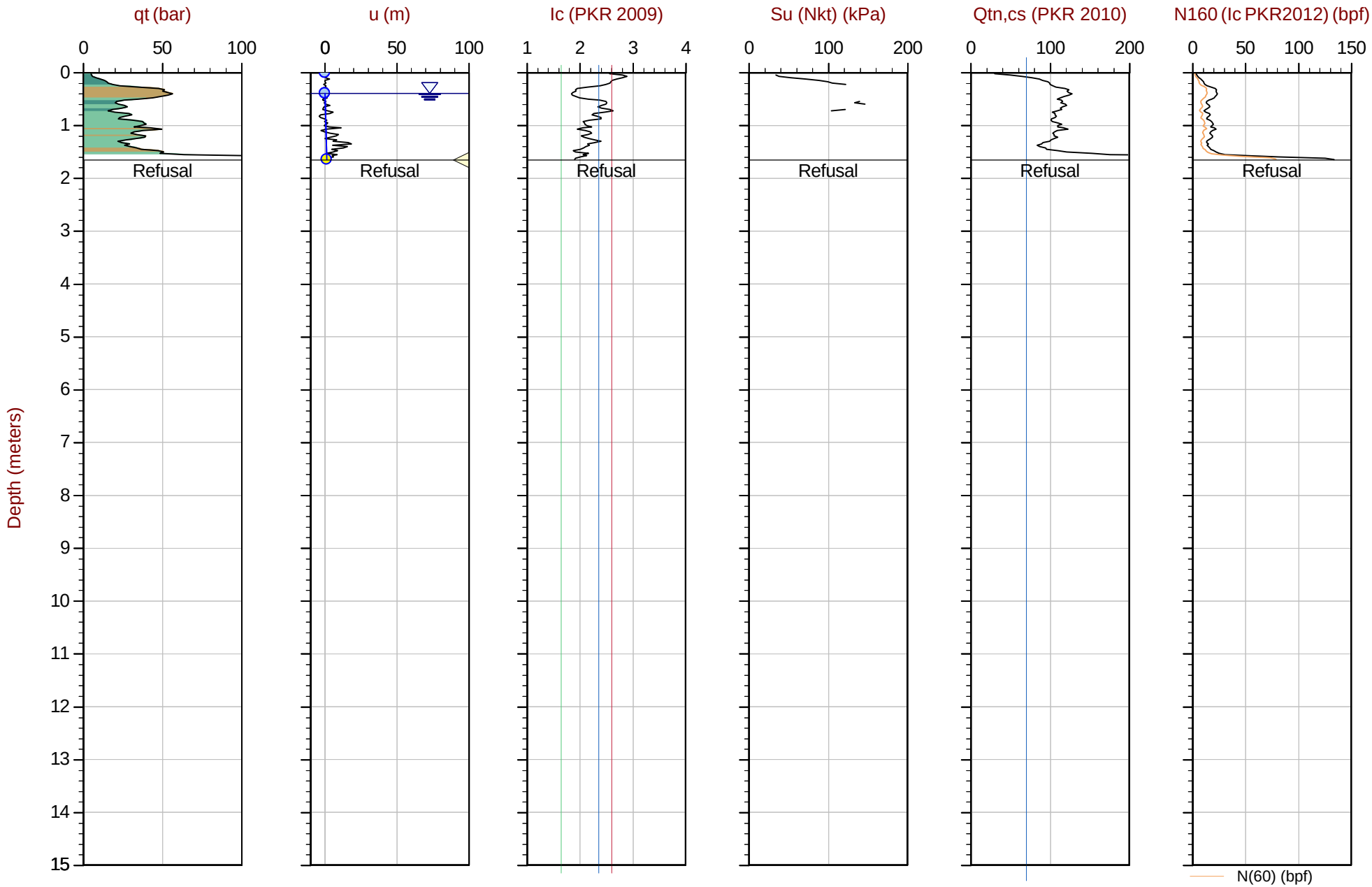
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-31 13:30
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-22
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 1.650 m / 5.41 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq

File: 19-05021_CP22.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0
Dissipation, Ueq achieved

Dissipation, Ueq assumed
Dissipation, Ueq unachieved

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358363m E: 643025m
Sheet No: 1 of 1
Hydrostatic Line

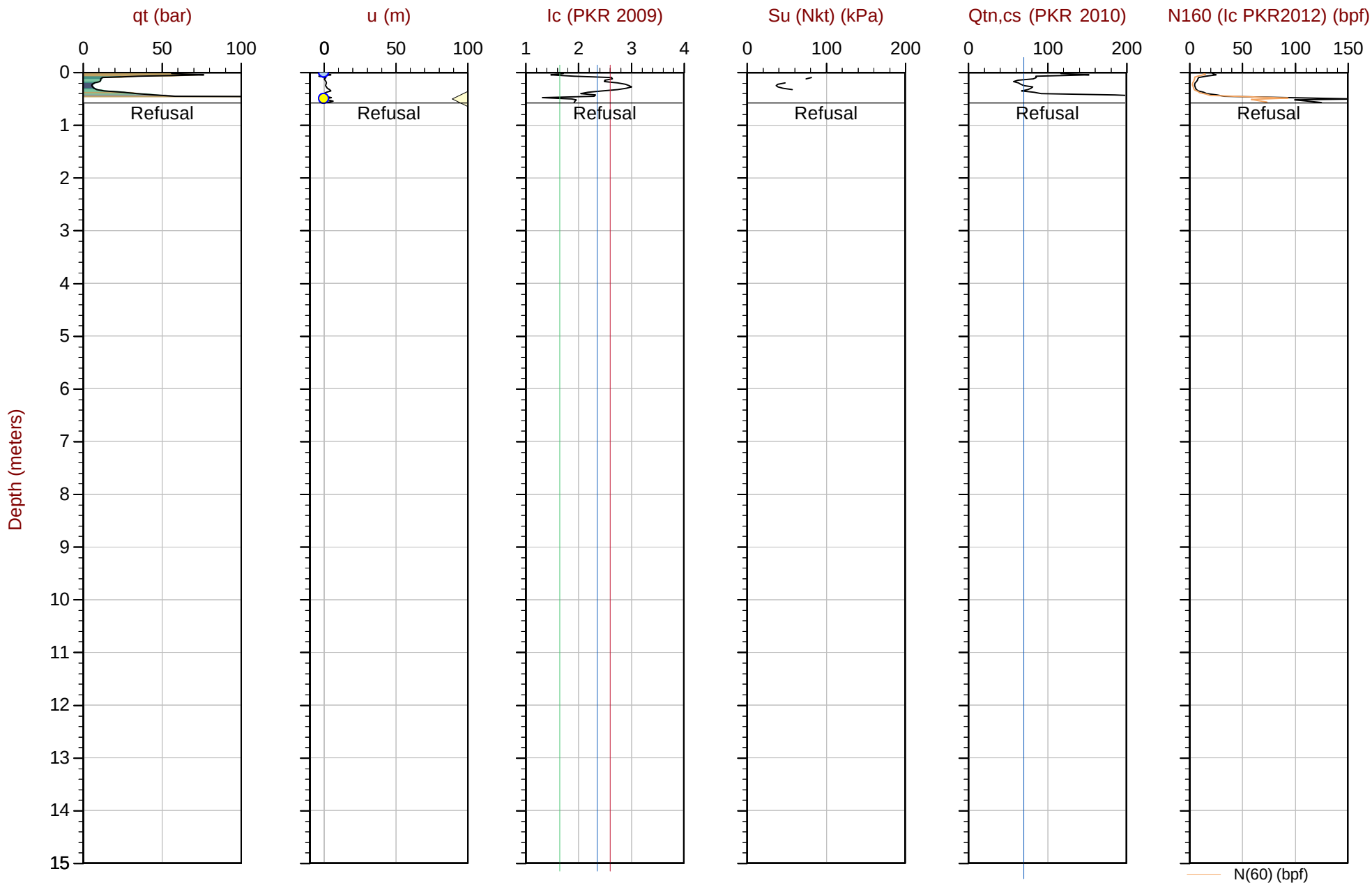
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-30 13:09
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-24
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 0.575 m / 1.89 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

File: 19-05021_CP24.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358229m E: 643137m
Sheet No: 1 of 1

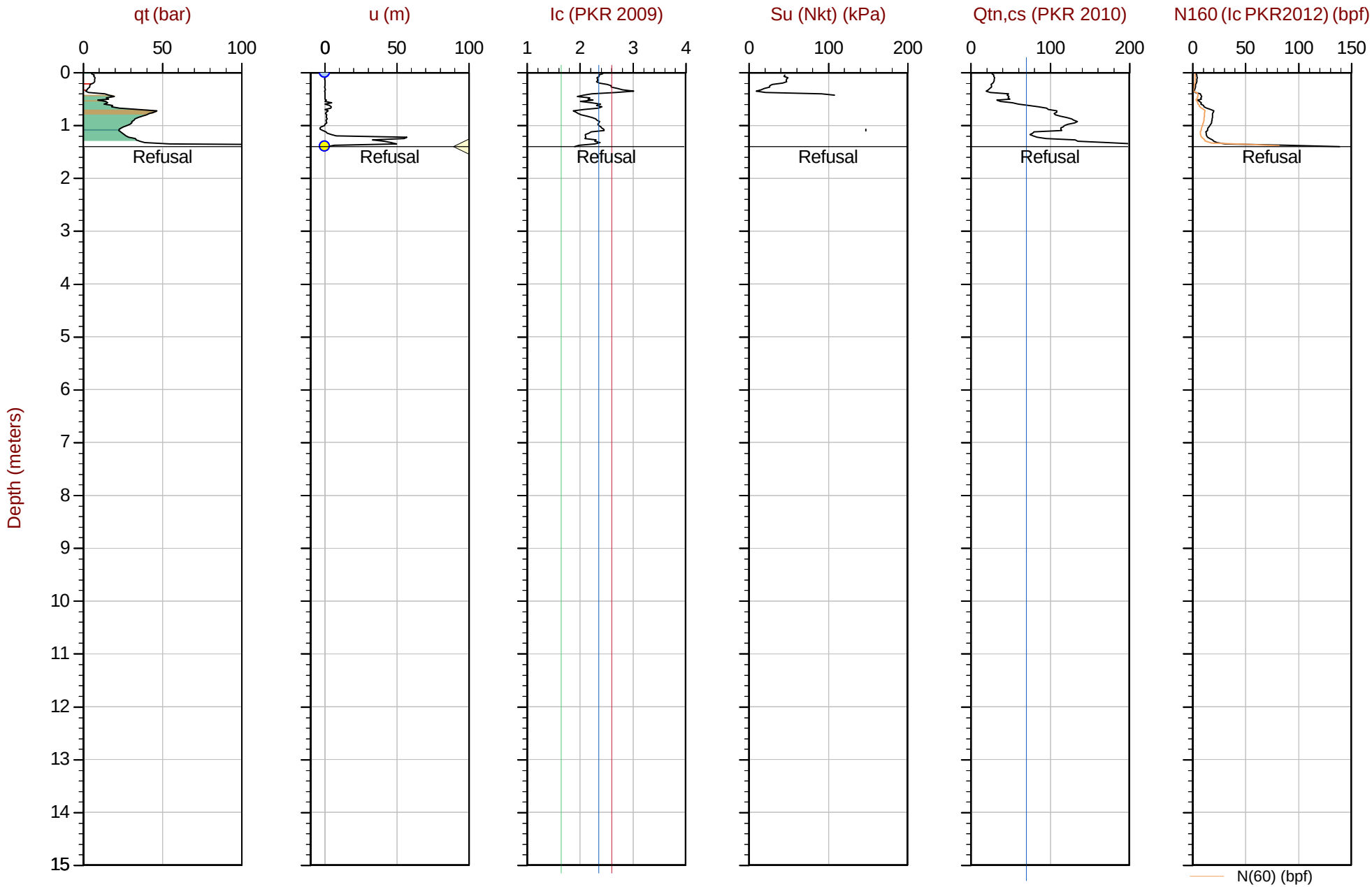
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-29 12:30
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-26
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 1.400 m / 4.59 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq

File: 19-05021_SP26.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0
Dissipation, Ueq achieved

Dissipation, Ueq assumed
Dissipation, Ueq unachieved

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5359136m E: 643152m
Sheet No: 1 of 1
Hydrostatic Line

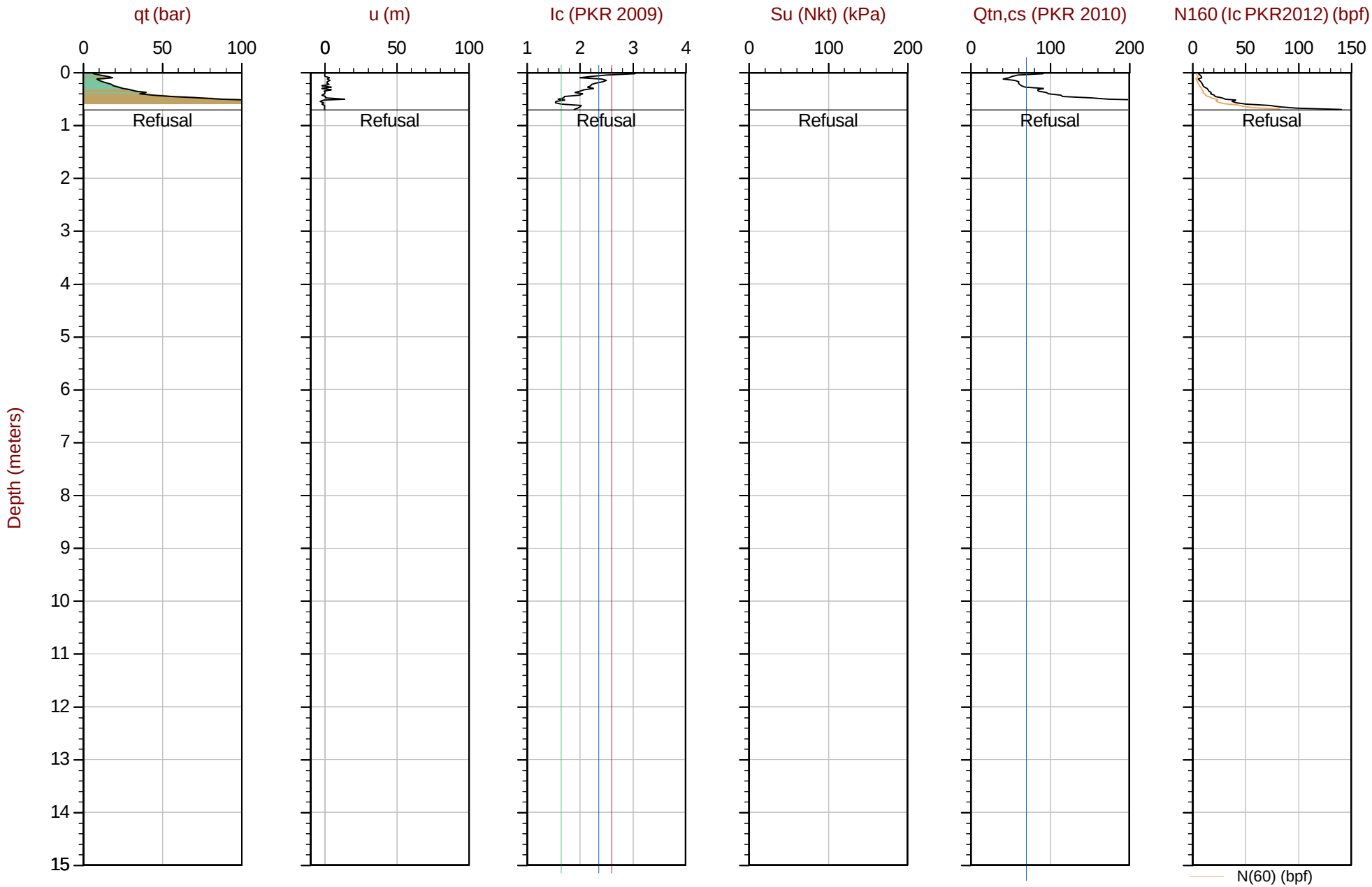
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-29 14:03
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-29
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 0.700 m / 2.30 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

File: 19-05021_CP29.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5359007m E: 643270m
Sheet No: 1 of 1

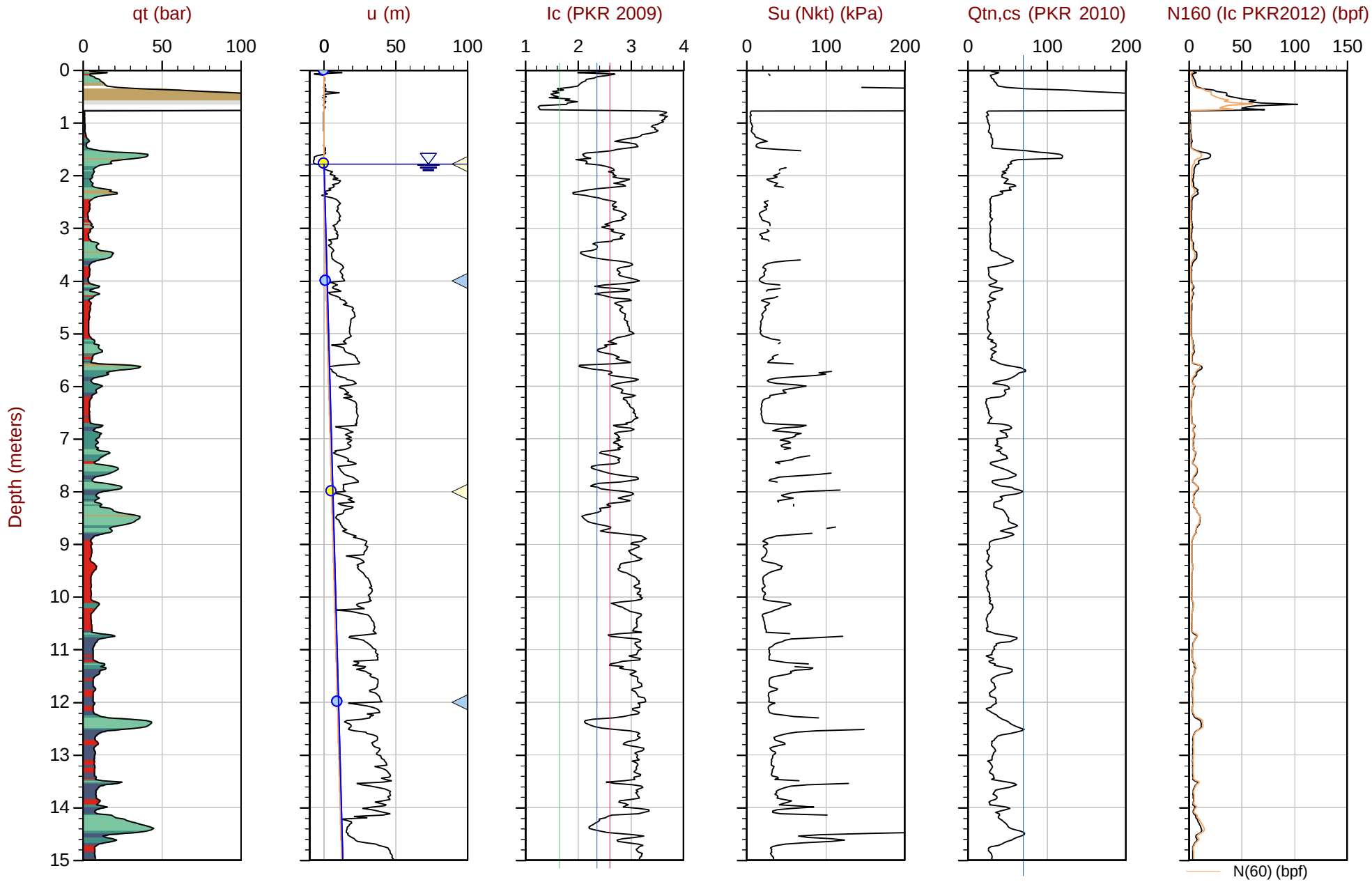
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-02 11:41
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-31
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 25.300 m / 83.00 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq

File: 19-05021_SP31.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0
Dissipation, Ueq achieved

Dissipation, Ueq assumed
Dissipation, Ueq unachieved

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358000m E: 643343m
Sheet No: 1 of 2

Hydrostatic Line
Ueq Line

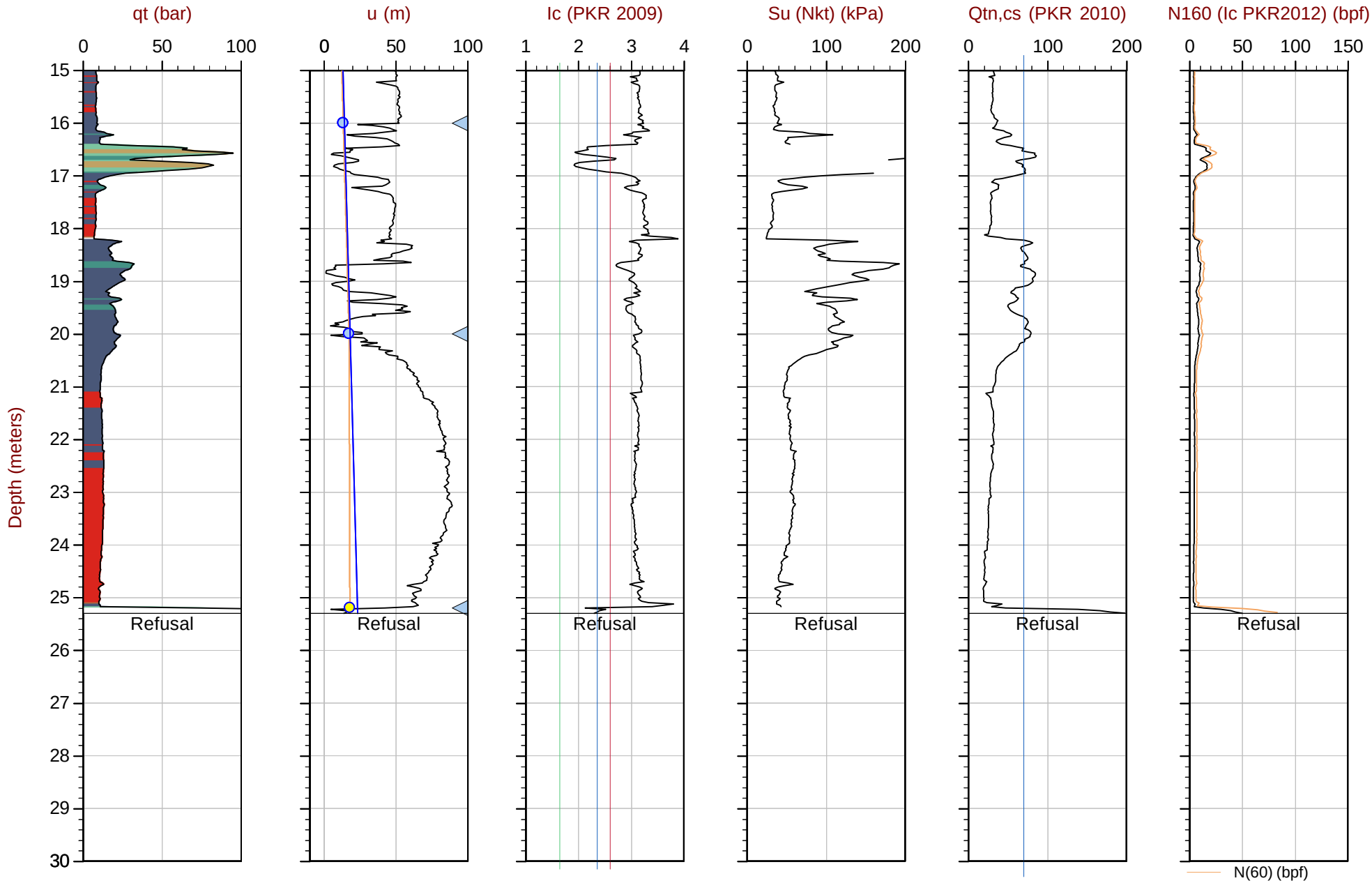
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-02 11:41
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-31
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 25.300 m / 83.00 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved

File: 19-05021_SP31.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0
Dissipation, Ueq assumed
Dissipation, Ueq unachieved

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358000m E: 643343m
Sheet No: 2 of 2
Hydrostatic Line
Ueq Line

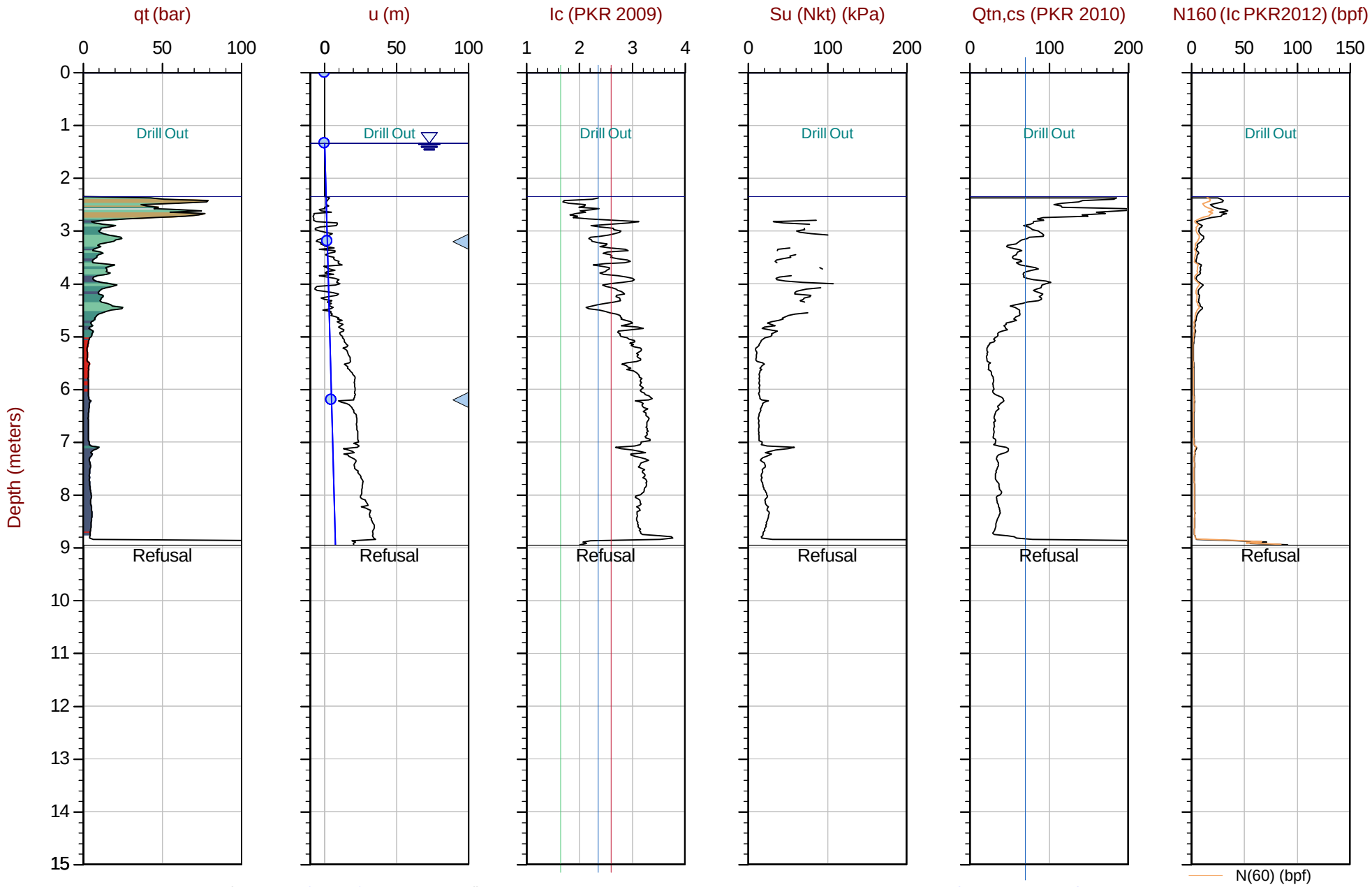
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-03 08:57
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32B
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 8.950 m / 29.36 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq

File: 19-05021_SP32B.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0
Dissipation, Ueq achieved

Dissipation, Ueq assumed
Dissipation, Ueq unachieved
Hydrostatic Line

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357870m E: 643385m
Sheet No: 1 of 1

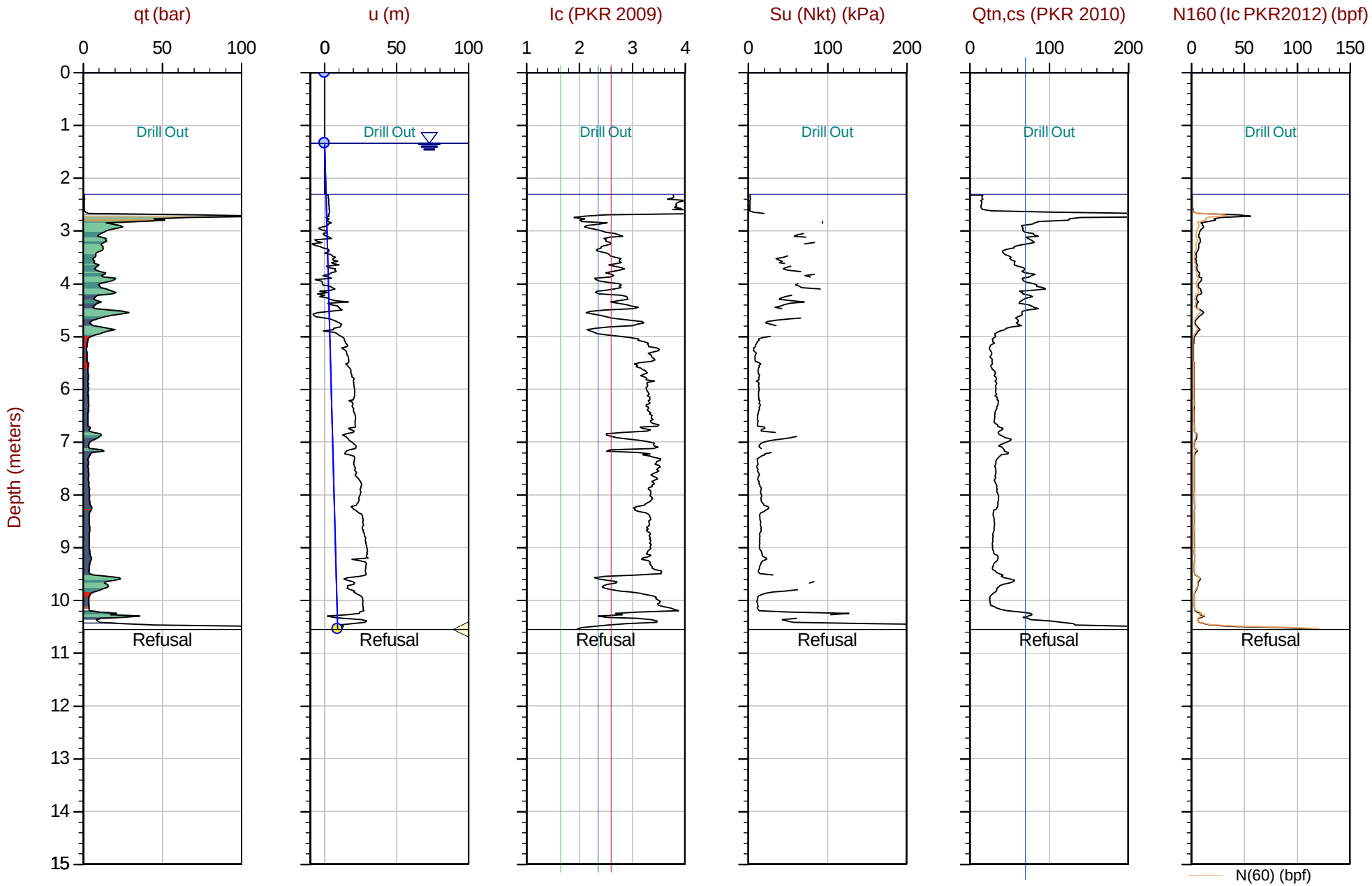
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-03 10:36
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32C
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 10.550 m / 34.61 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq

File: 19-05021_SP32C.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0
Dissipation, Ueq achieved

Dissipation, Ueq assumed
Dissipation, Ueq unachieved
Hydrostatic Line

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357872m E: 643388m
Sheet No: 1 of 1

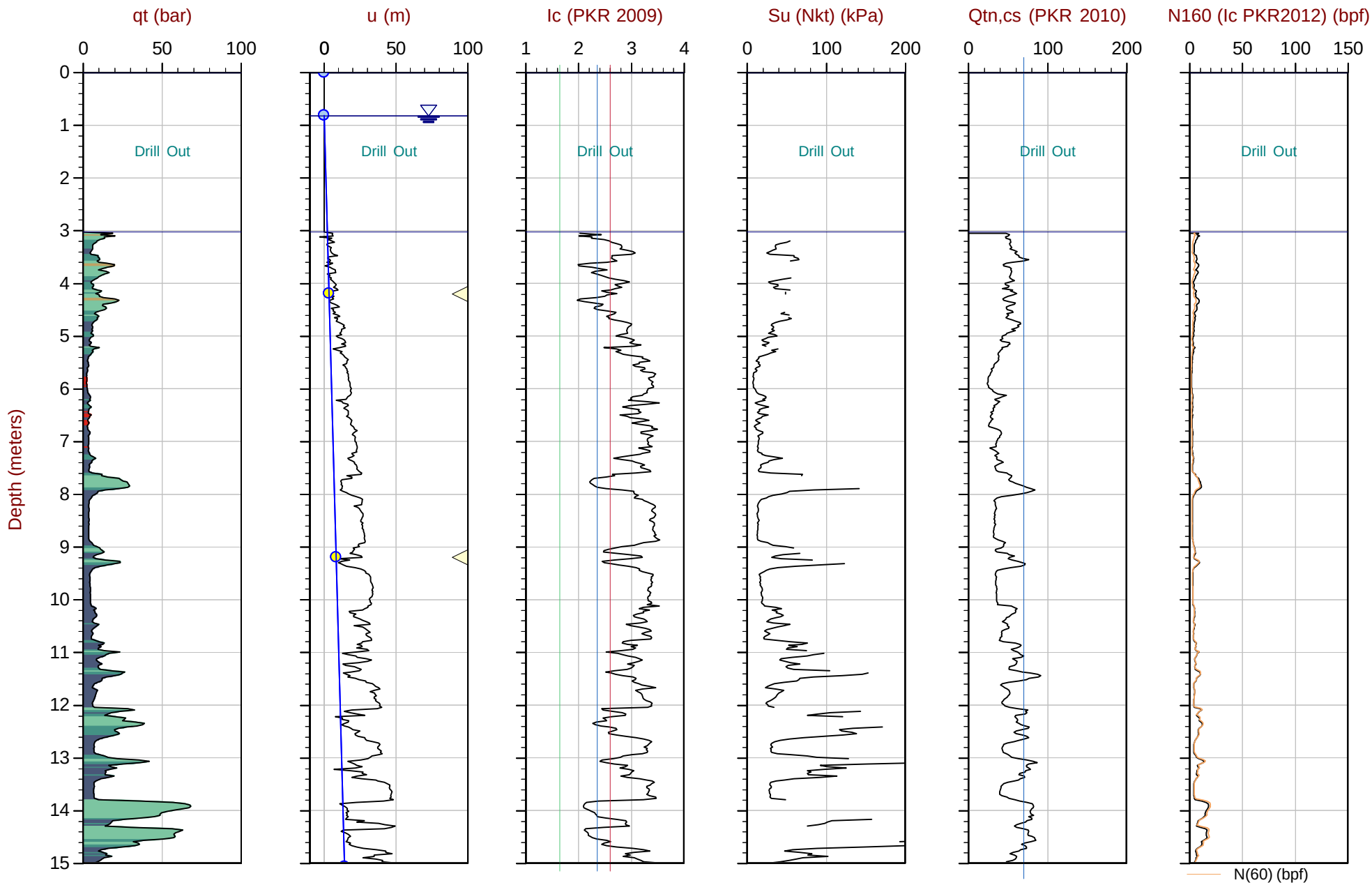
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-04 10:20
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32E
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 29.875 m / 98.01 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

File: 19-05021_SP32E.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357904m E: 643433m
Sheet No: 1 of 2

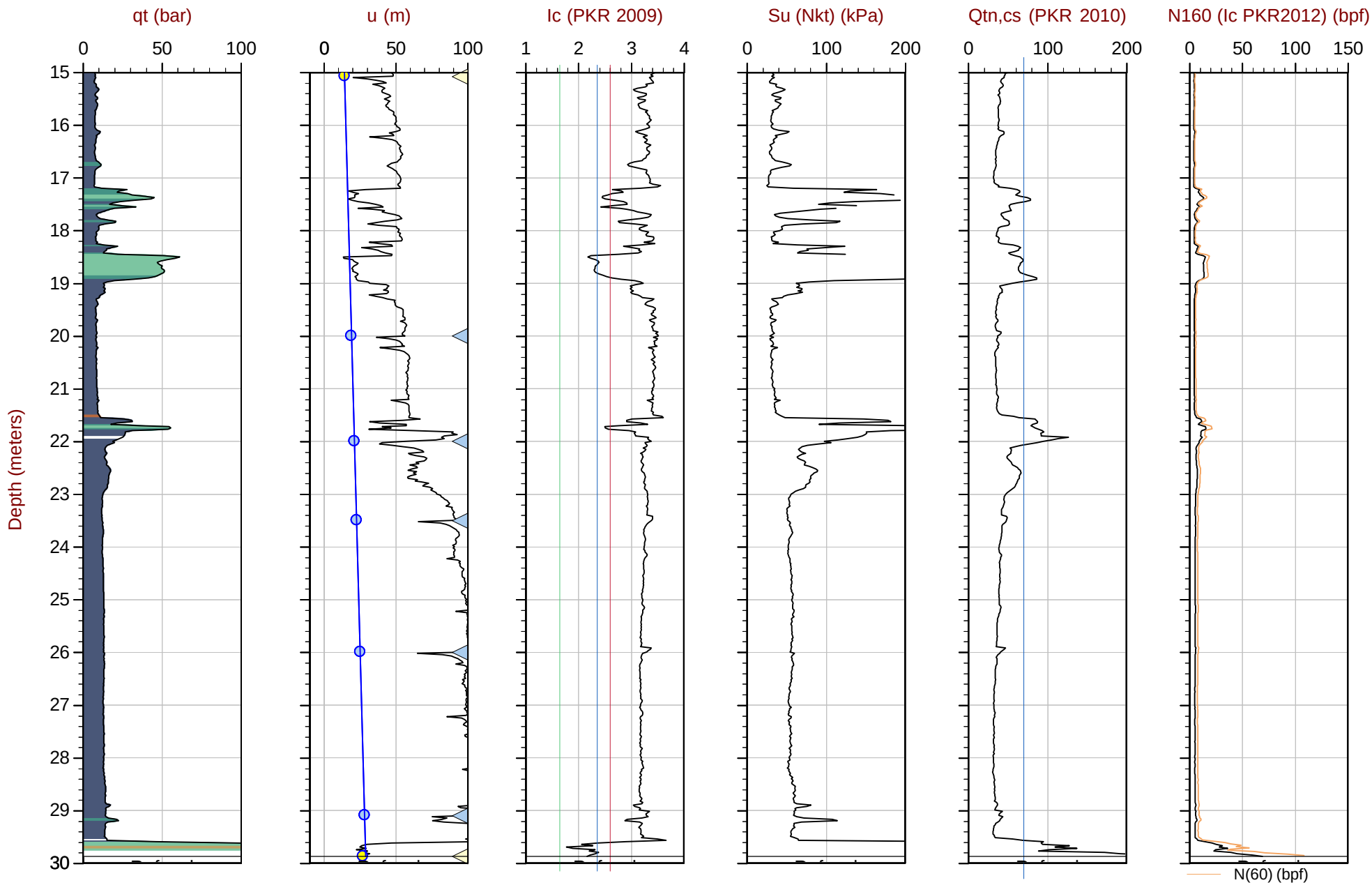
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-04 10:20
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32E
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 29.875 m / 98.01 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

File: 19-05021_SP32E.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357904m E: 643433m
Sheet No: 2 of 2

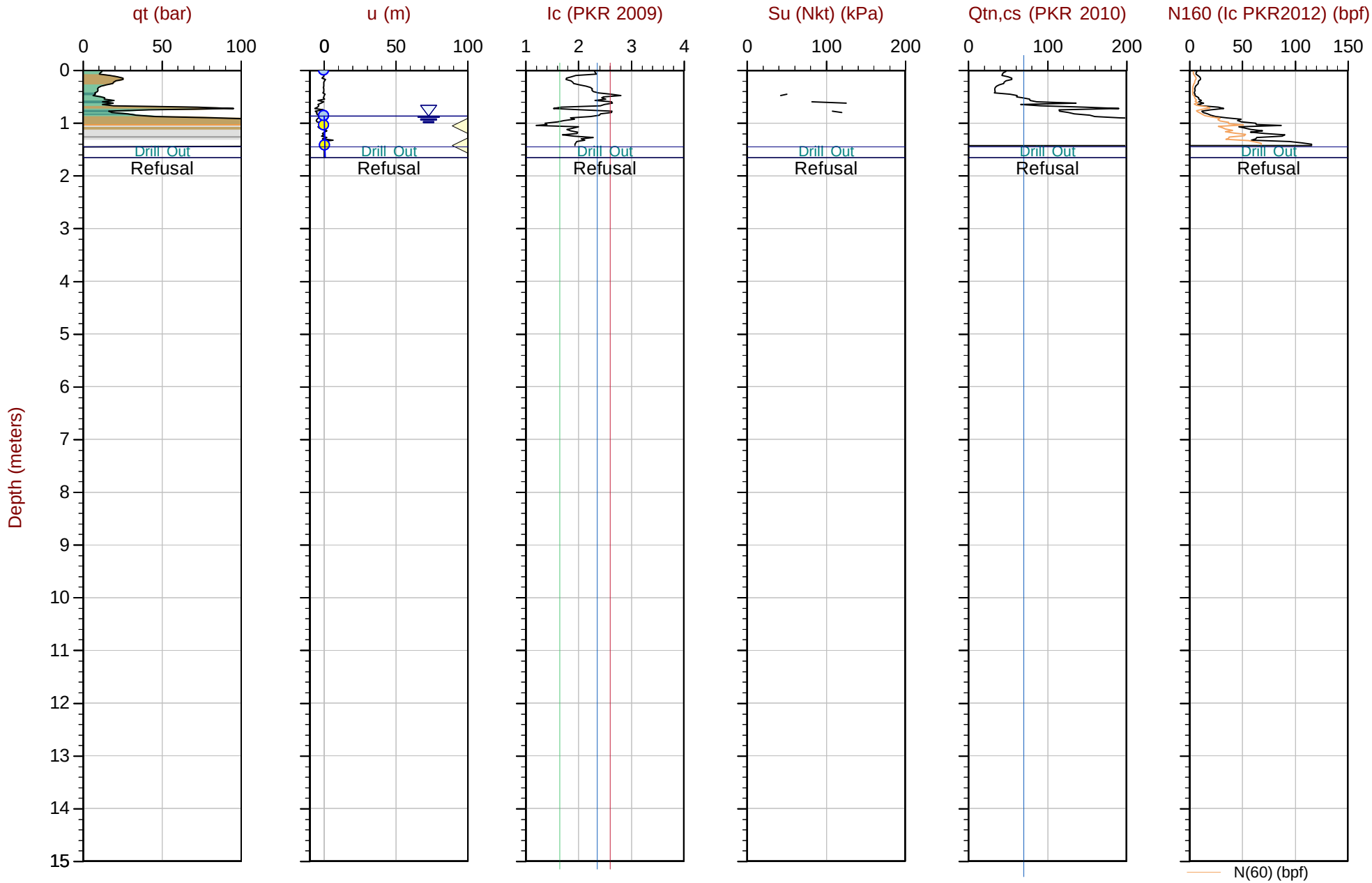
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-05 07:56
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-33
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 1.650 m / 5.41 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

File: 19-05021_CP33.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358205m E: 643488m
Sheet No: 1 of 1

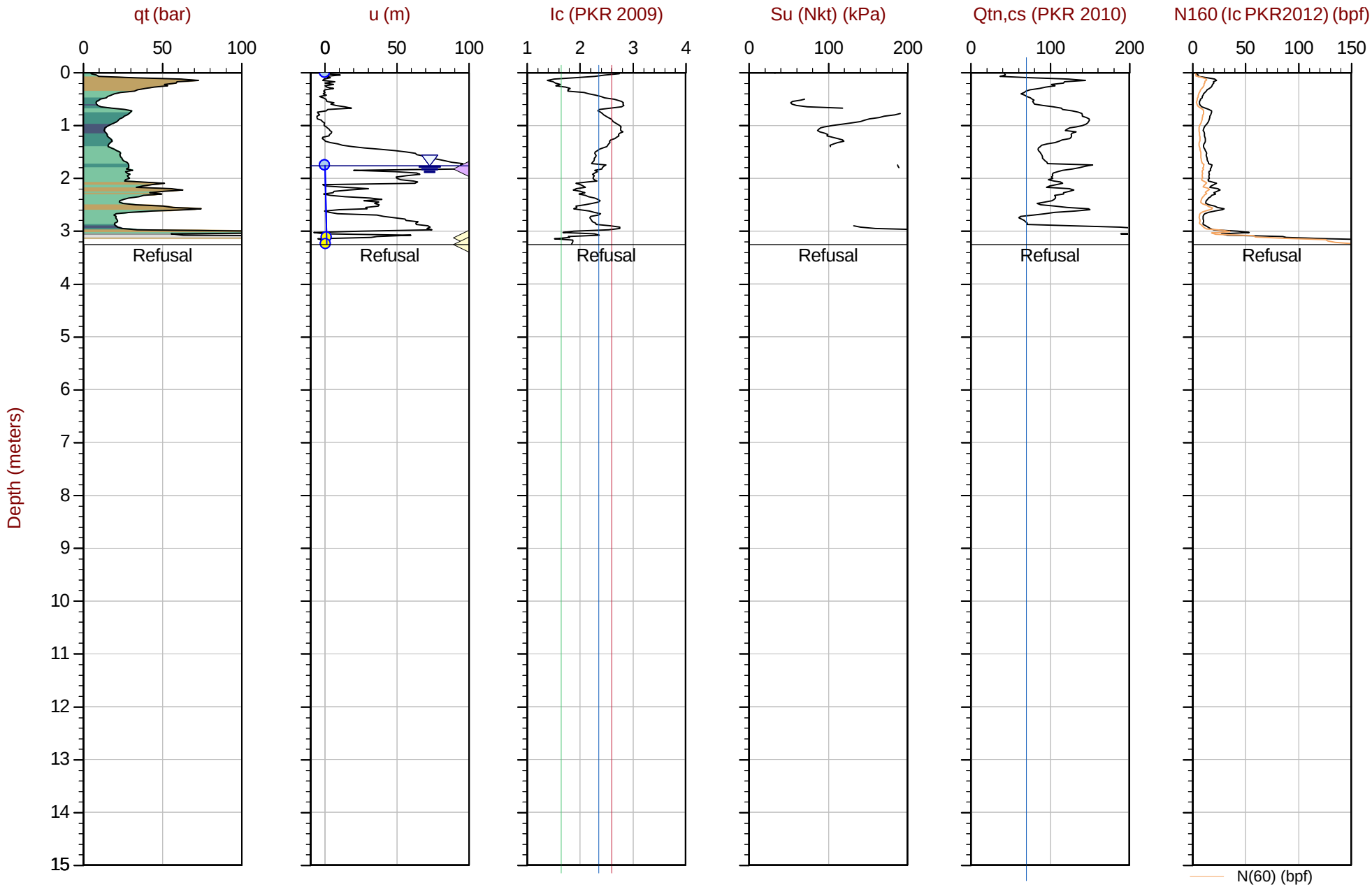
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-05 10:12
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-37
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 3.250 m / 10.66 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq

File: 19-05021_SP37.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0
Dissipation, Ueq achieved

Dissipation, Ueq assumed
Dissipation, Ueq unachieved
Hydrostatic Line

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358385m E: 643562m
Sheet No: 1 of 1

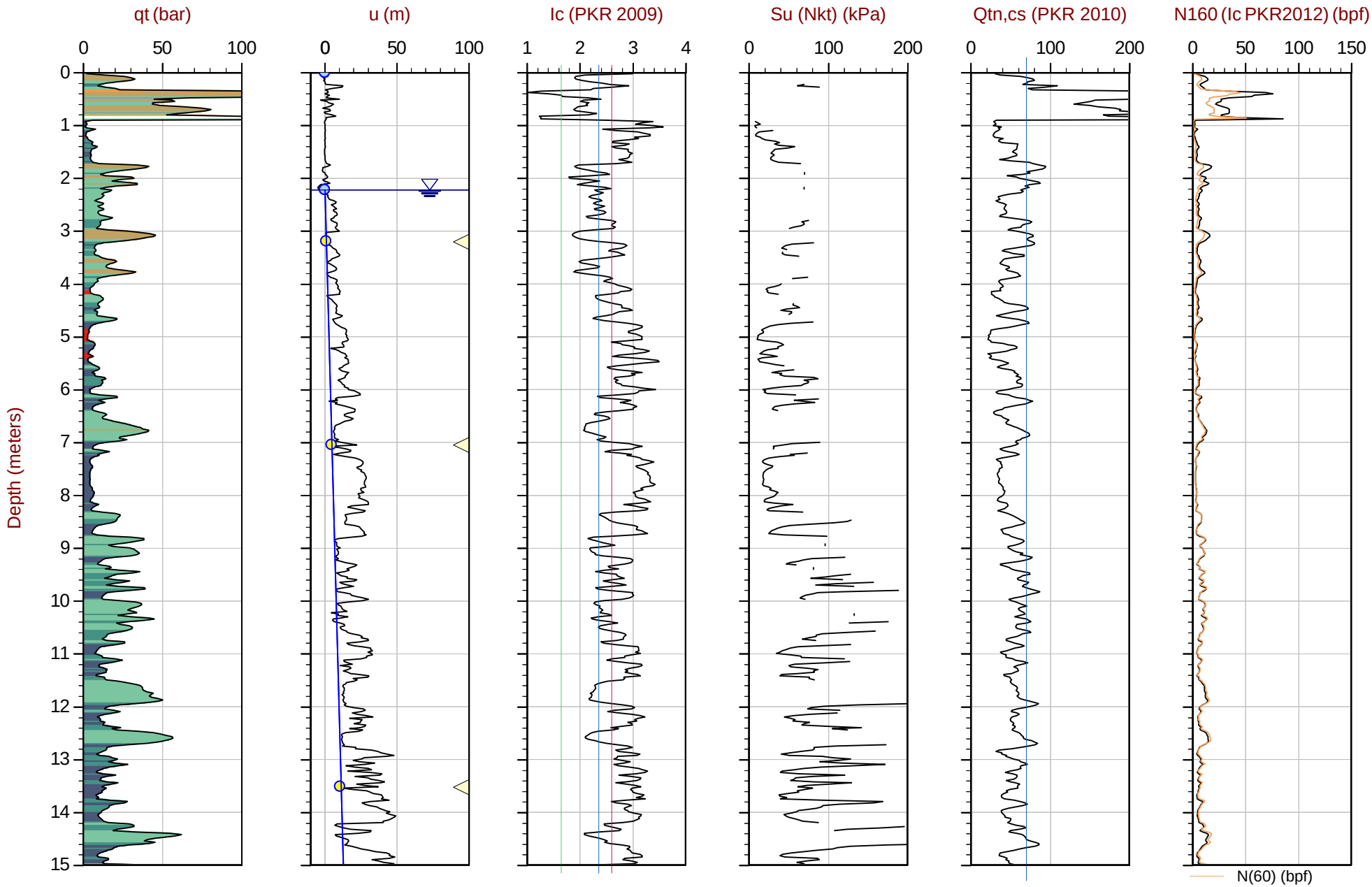
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-03 13:08
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-39
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 22.475 m / 73.74 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq

File: 19-05021_SP39.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0
Dissipation, Ueq achieved

Dissipation, Ueq assumed
Dissipation, Ueq unachieved

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357944m E: 643637m
Sheet No: 1 of 2
Hydrostatic Line

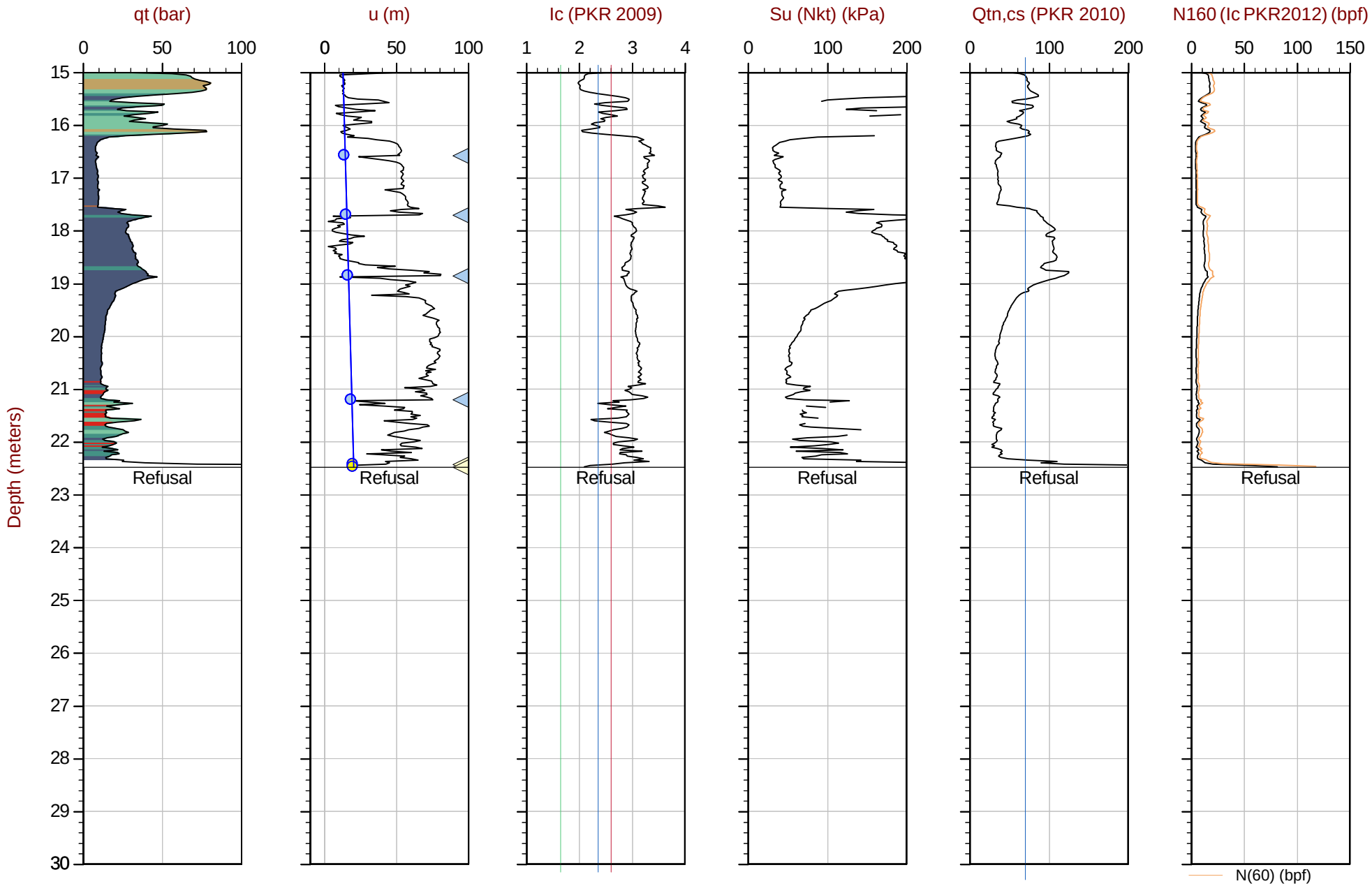
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-03 13:08
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-39
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 22.475 m / 73.74 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

File: 19-05021_SP39.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357944m E: 643637m
Sheet No: 2 of 2

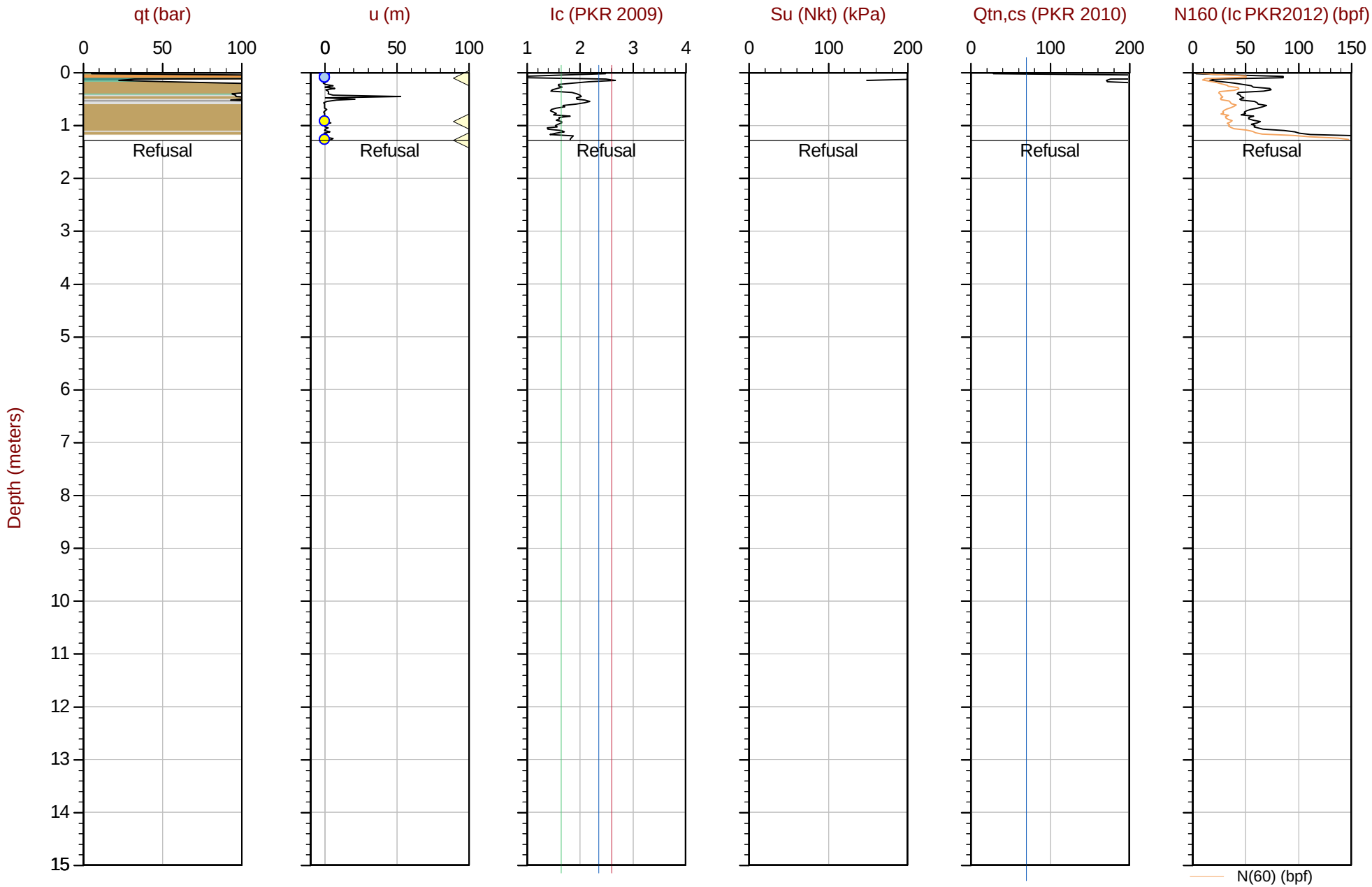
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-30 07:49
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-40
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 1.275 m / 4.18 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq

File: 19-05021_CP40.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0
Dissipation, Ueq achieved
Dissipation, Ueq assumed
Dissipation, Ueq unachieved

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358436m E: 643828m
Sheet No: 1 of 1
Hydrostatic Line

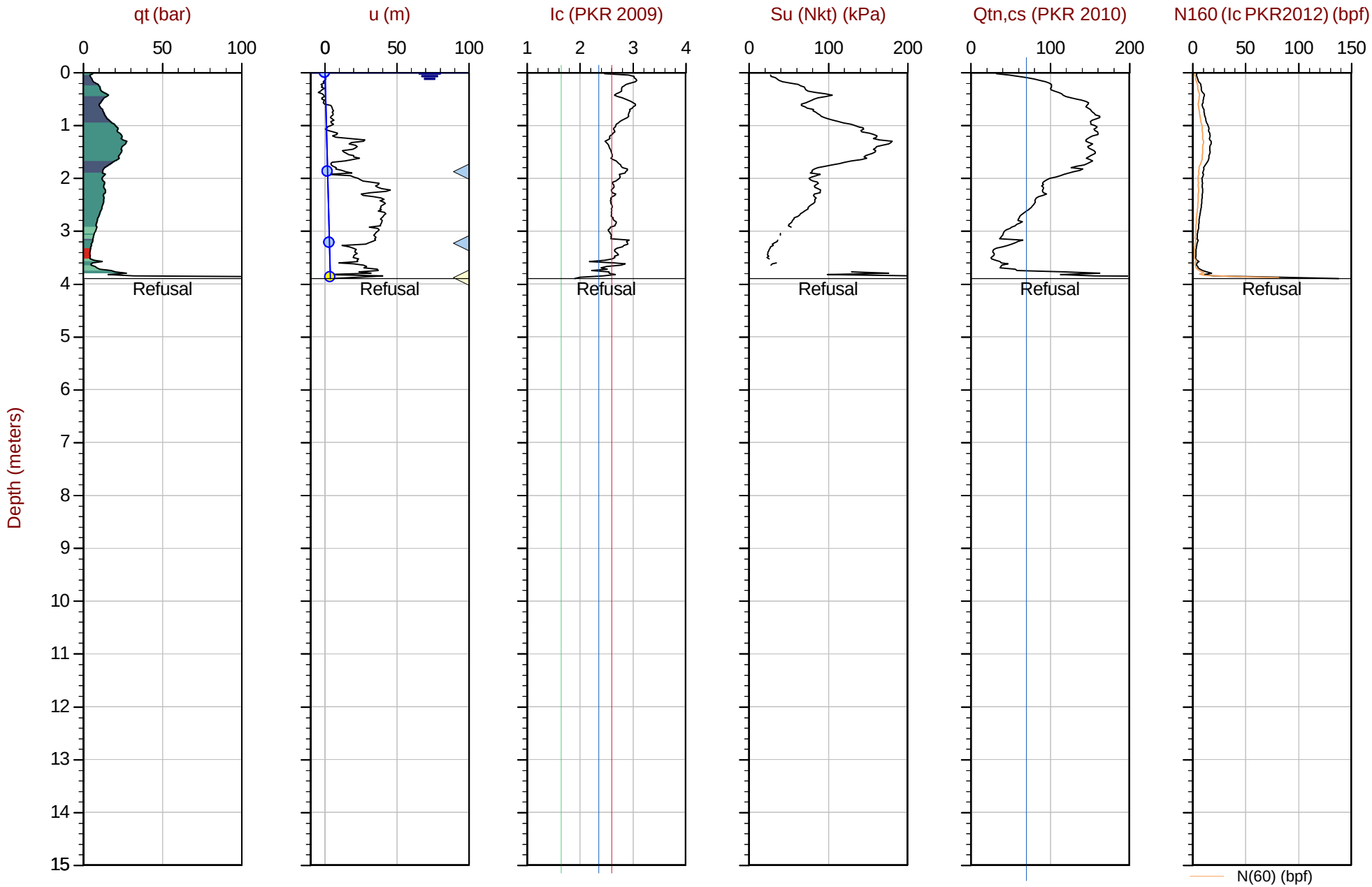
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-30 09:45
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-44
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 3.900 m / 12.80 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq

File: 19-05021_SP44.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0
Dissipation, Ueq achieved

Dissipation, Ueq assumed
Dissipation, Ueq unachieved
Hydrostatic Line

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358351m E: 643955m
Sheet No: 1 of 1

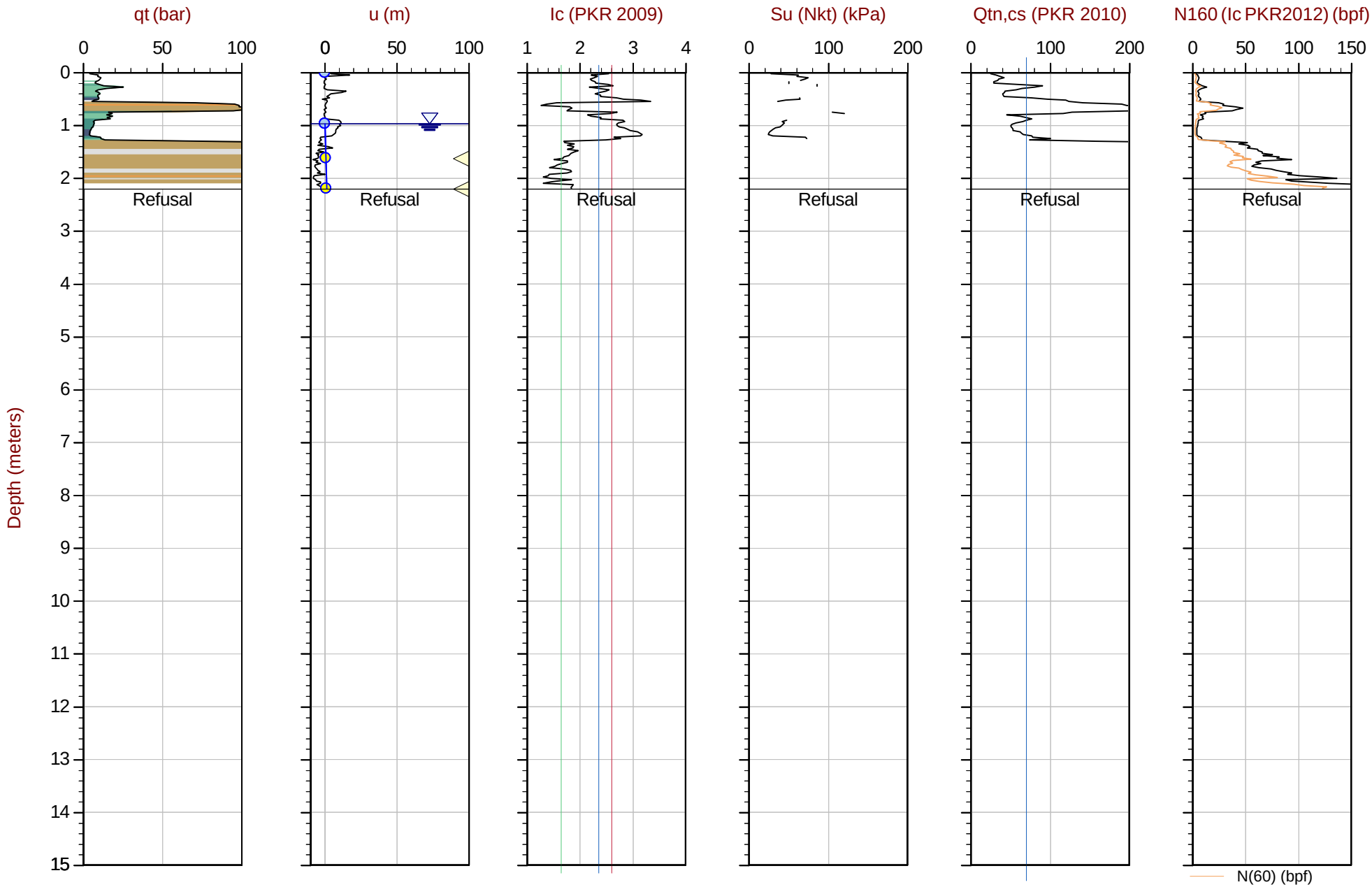
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-05 11:39
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-45
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 2.200 m / 7.22 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq

File: 19-05021_SP45.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)
Su Nkt: 15.0
Dissipation, Ueq achieved

Dissipation, Ueq assumed
Dissipation, Ueq unachieved

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358247m E: 643978m
Sheet No: 1 of 1
Hydrostatic Line

The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

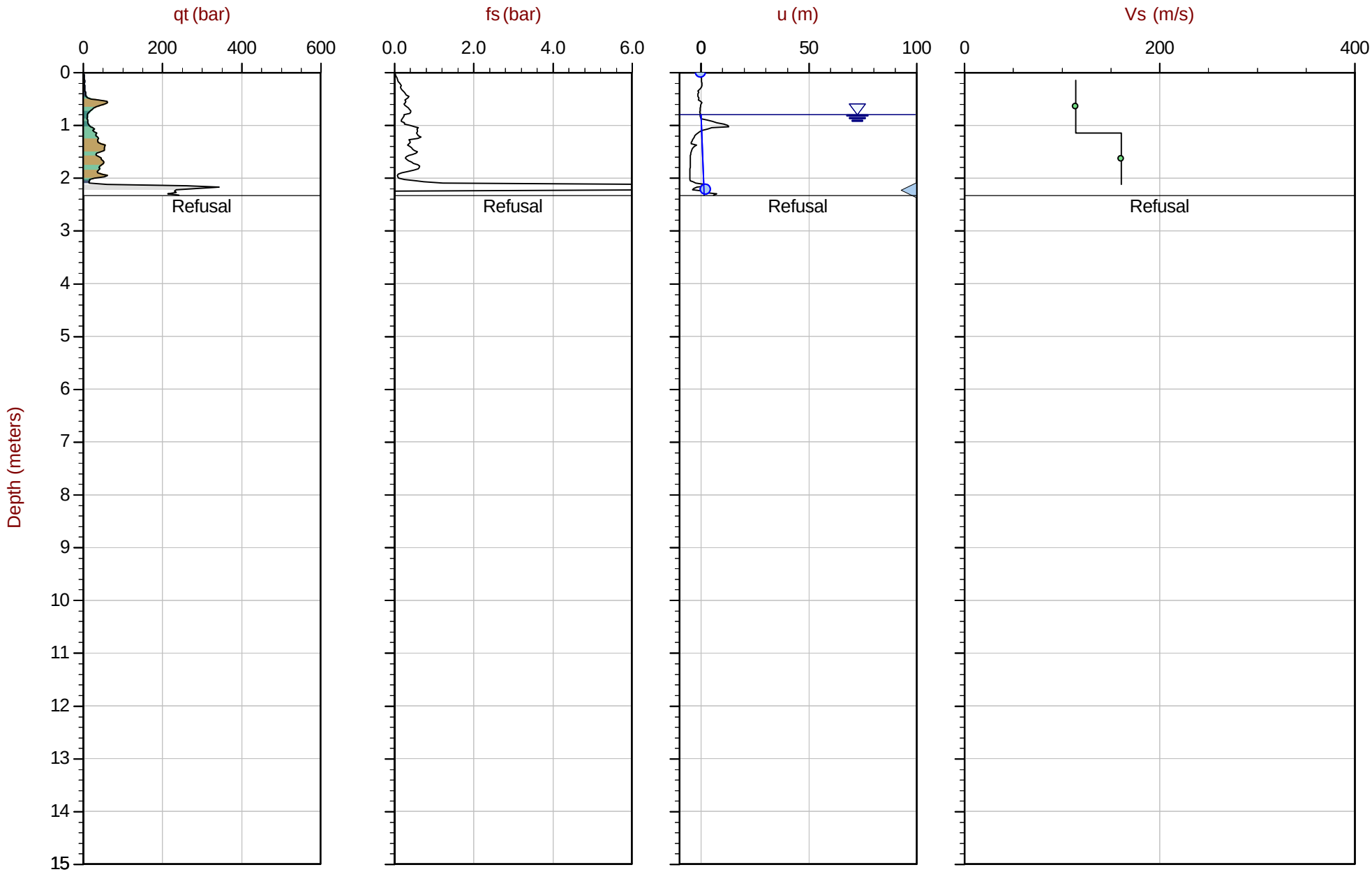
Seismic Cone Penetration Test Plots

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-28 09:56
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-07
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 2.325 m / 7.63 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP07.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5359322m E: 642691m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

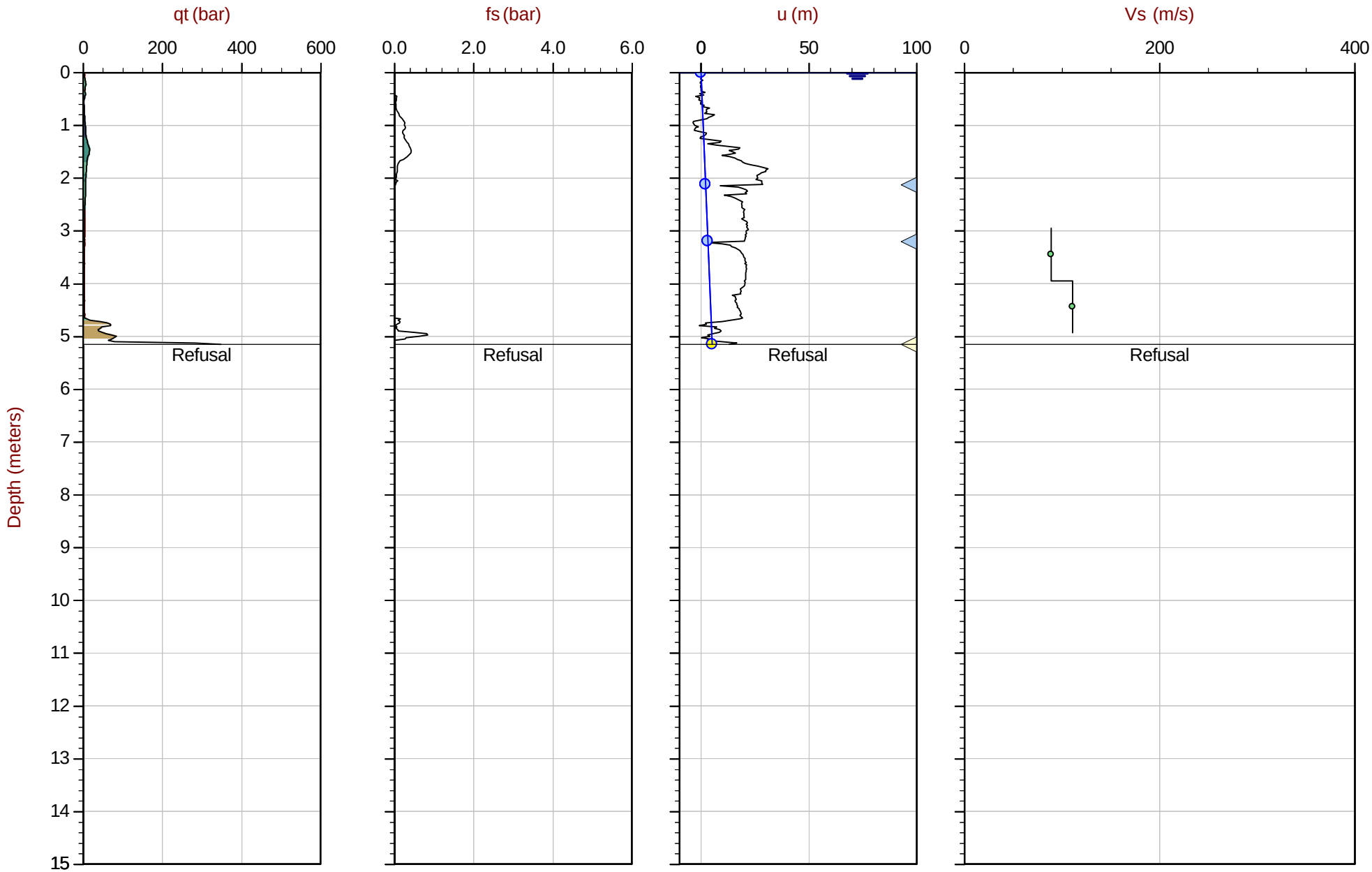
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-01 15:20
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-15
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 5.150 m / 16.90 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

File: 19-05021_SP15.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357763m E: 642926m
Sheet No: 1 of 1

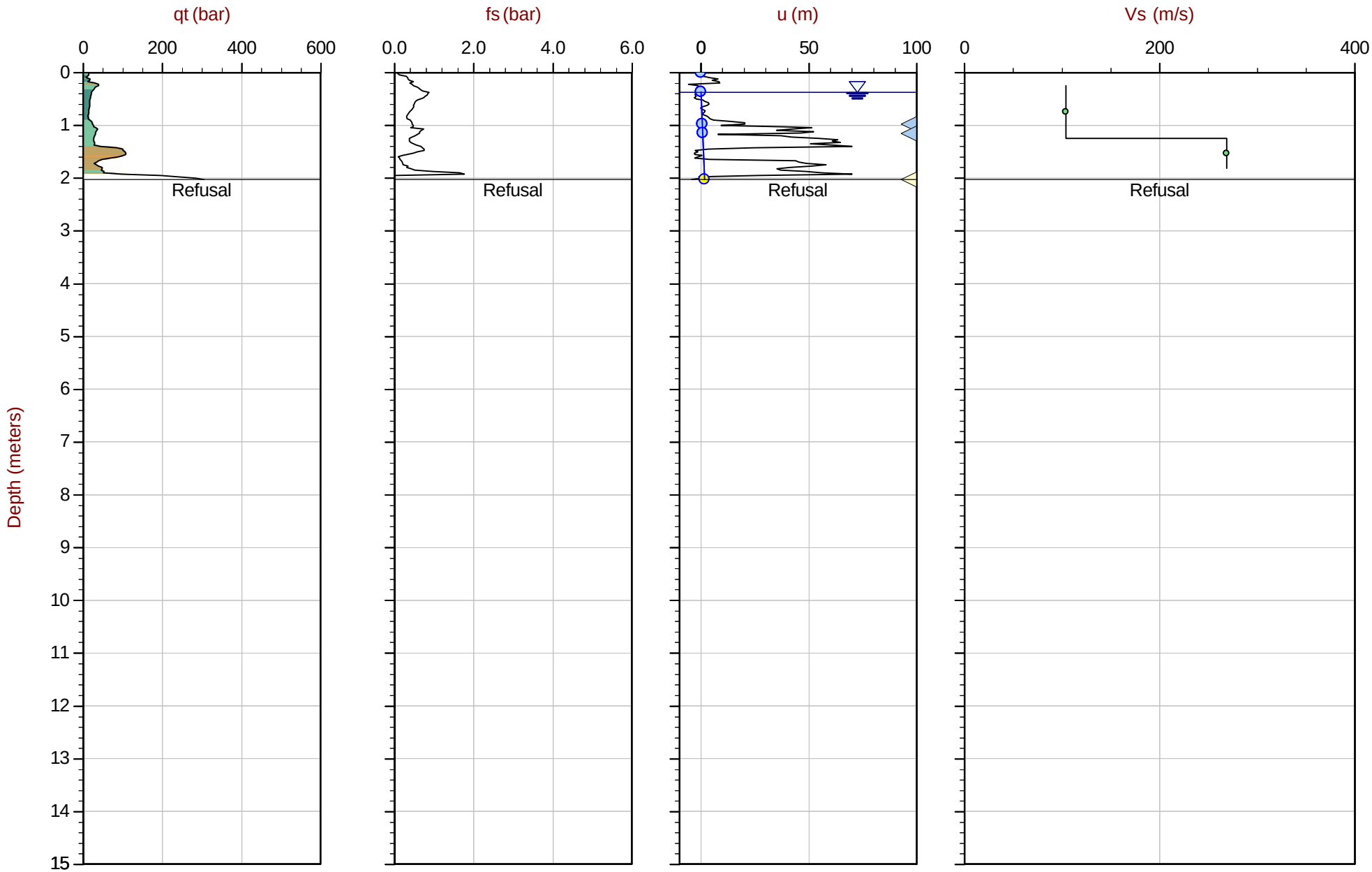
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-01 13:07
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-16
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 2.025 m / 6.64 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP16.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357965m E: 642936m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

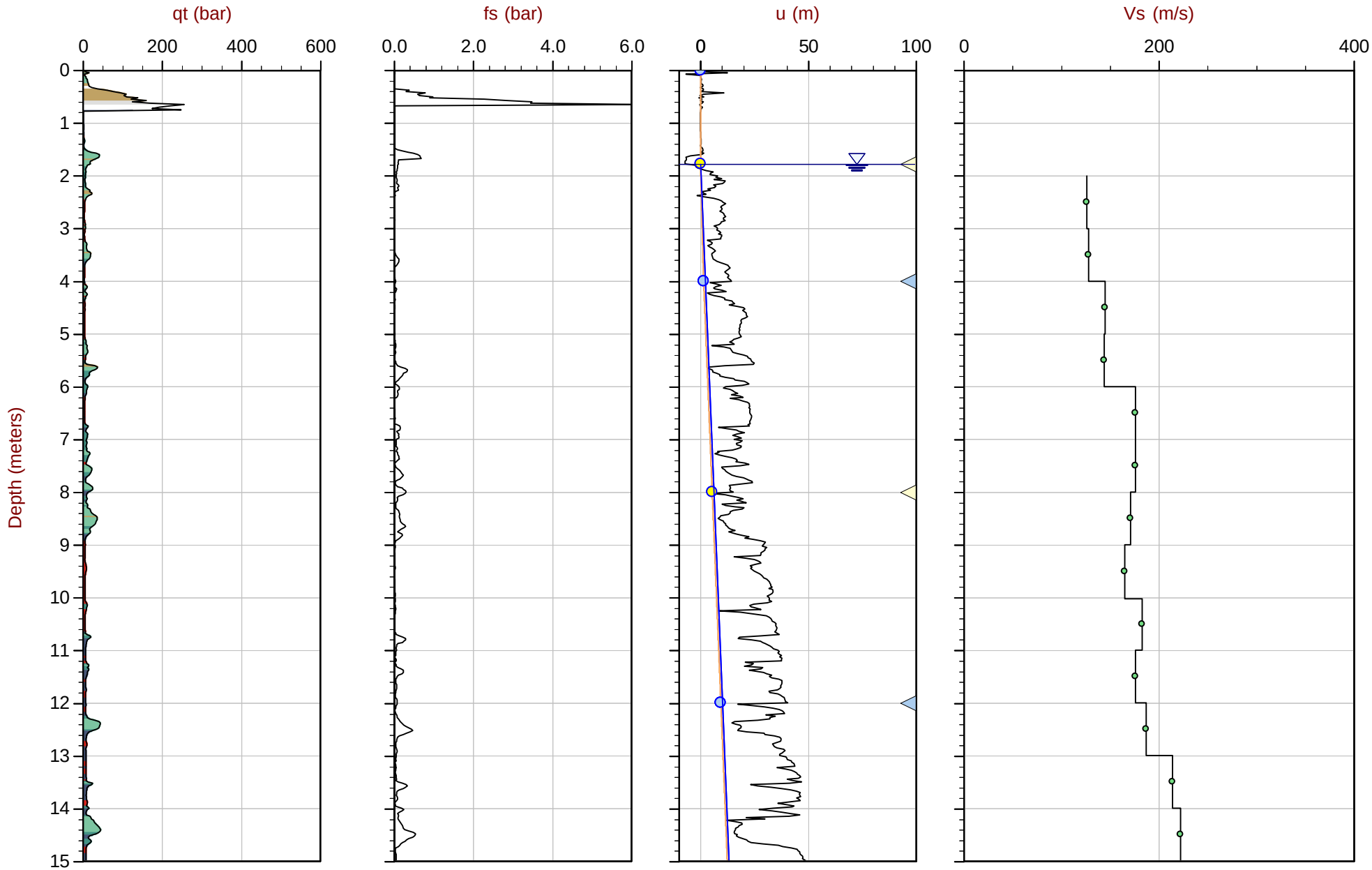
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-02 11:41
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-31
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 25.300 m / 83.00 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP31.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358000m E: 643343m
Sheet No: 1 of 2

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line, Ueq Line

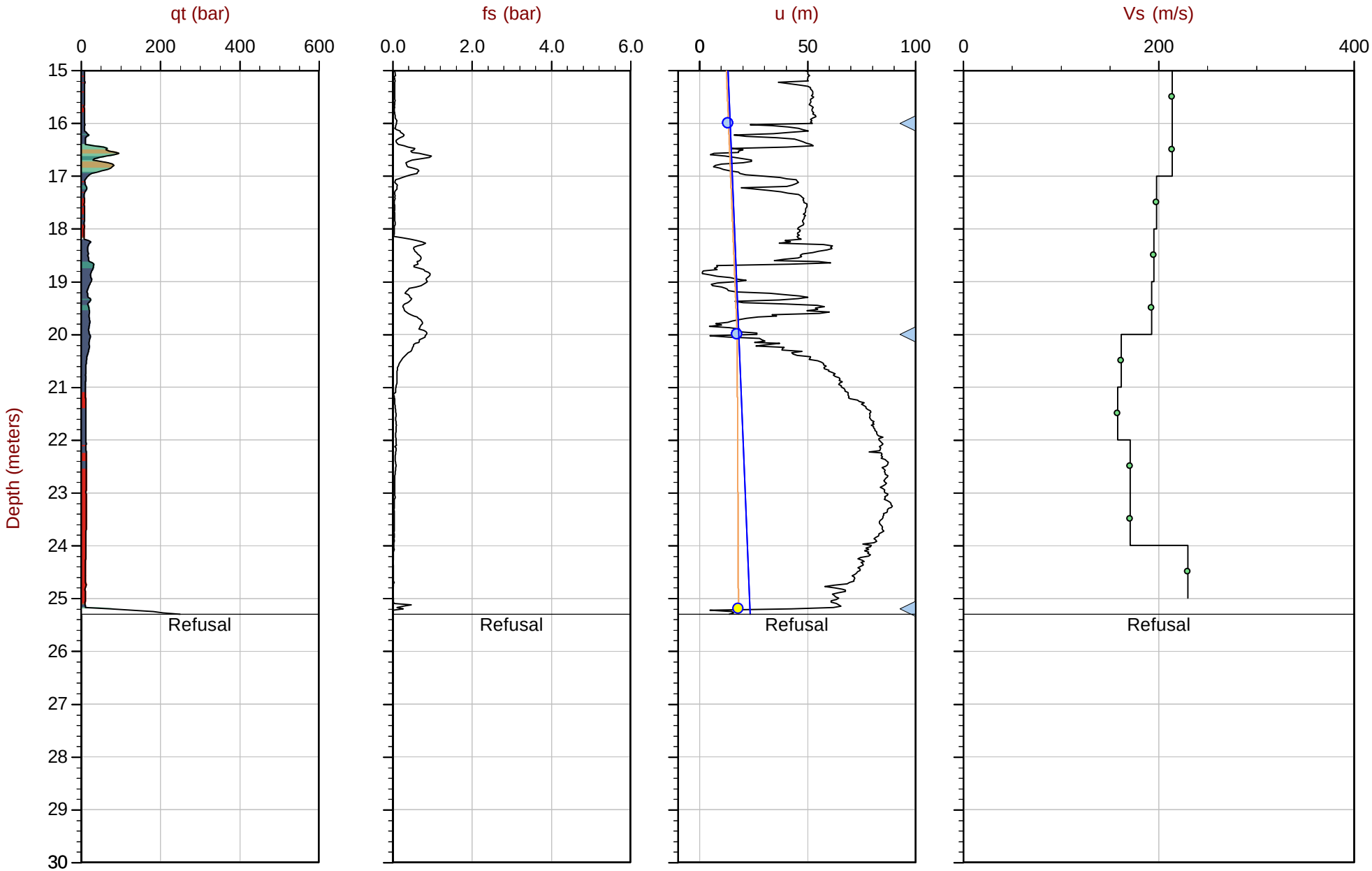
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-02 11:41
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-31
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 25.300 m / 83.00 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP31.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358000m E: 643343m
Sheet No: 2 of 2

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line, Ueq Line

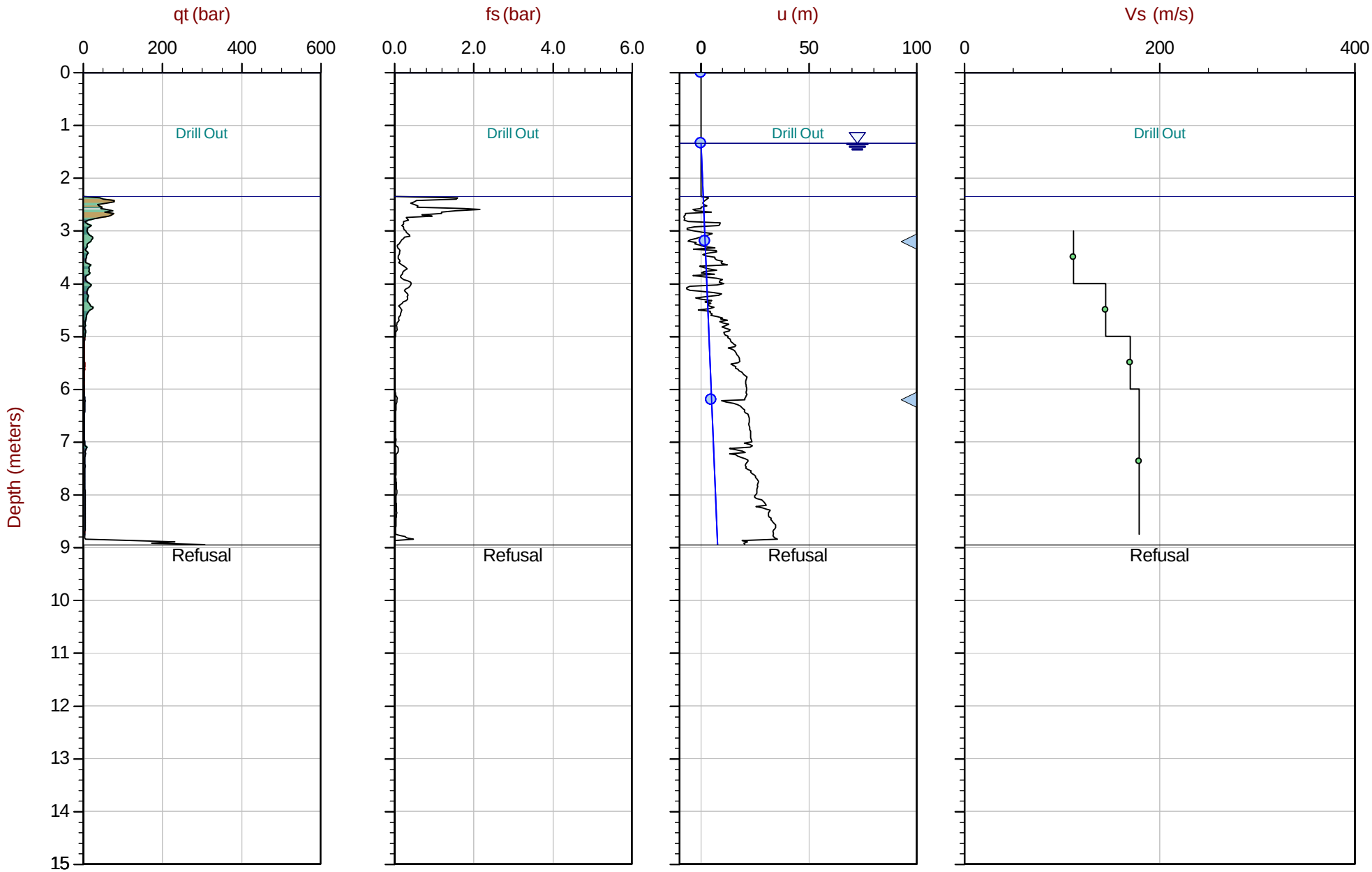
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-03 08:57
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32B
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 8.950 m / 29.36 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP32B.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357870m E: 643385m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

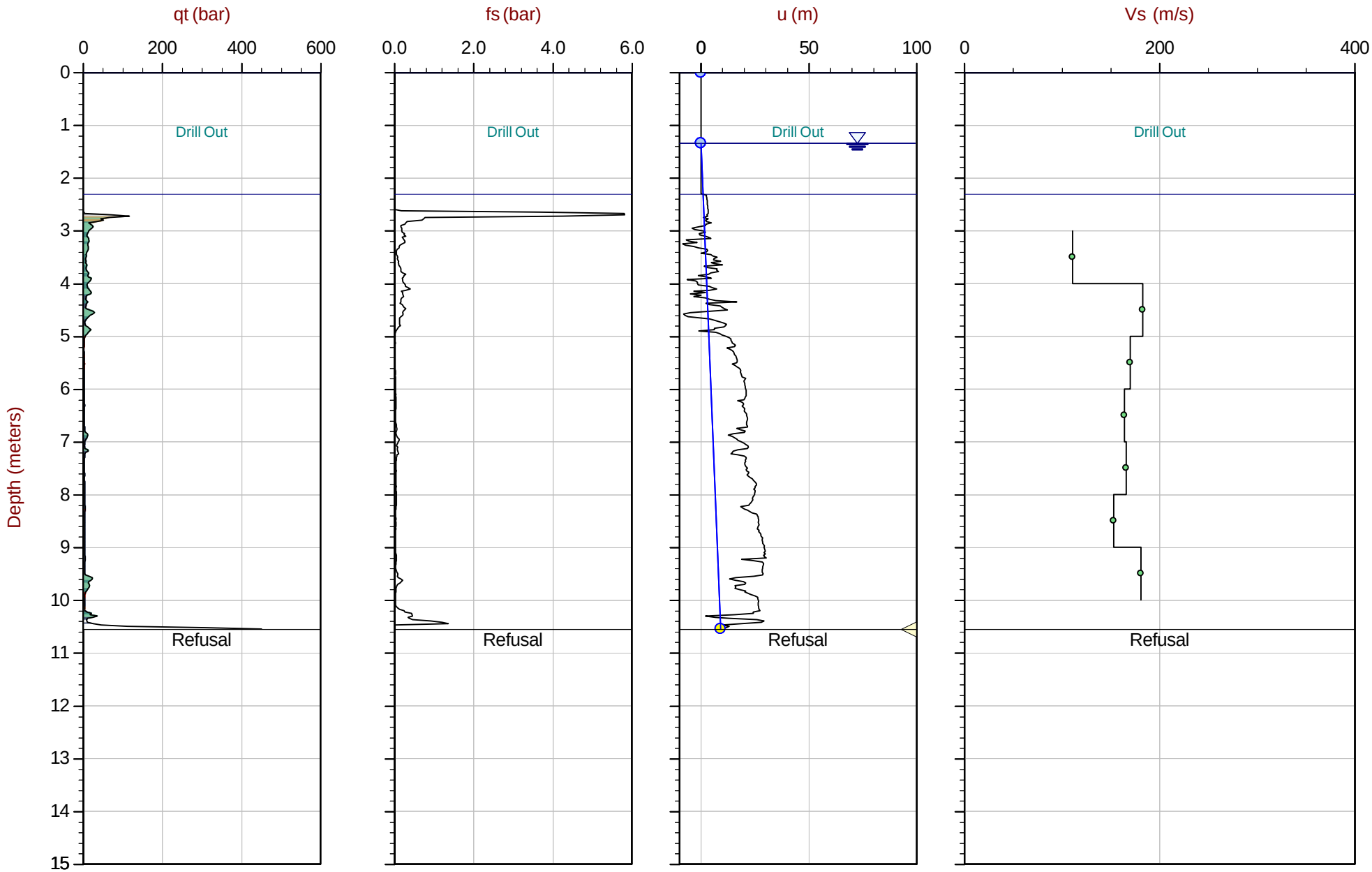
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-03 10:36
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32C
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 10.550 m / 34.61 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

File: 19-05021_SP32C.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357872m E: 643388m
Sheet No: 1 of 1

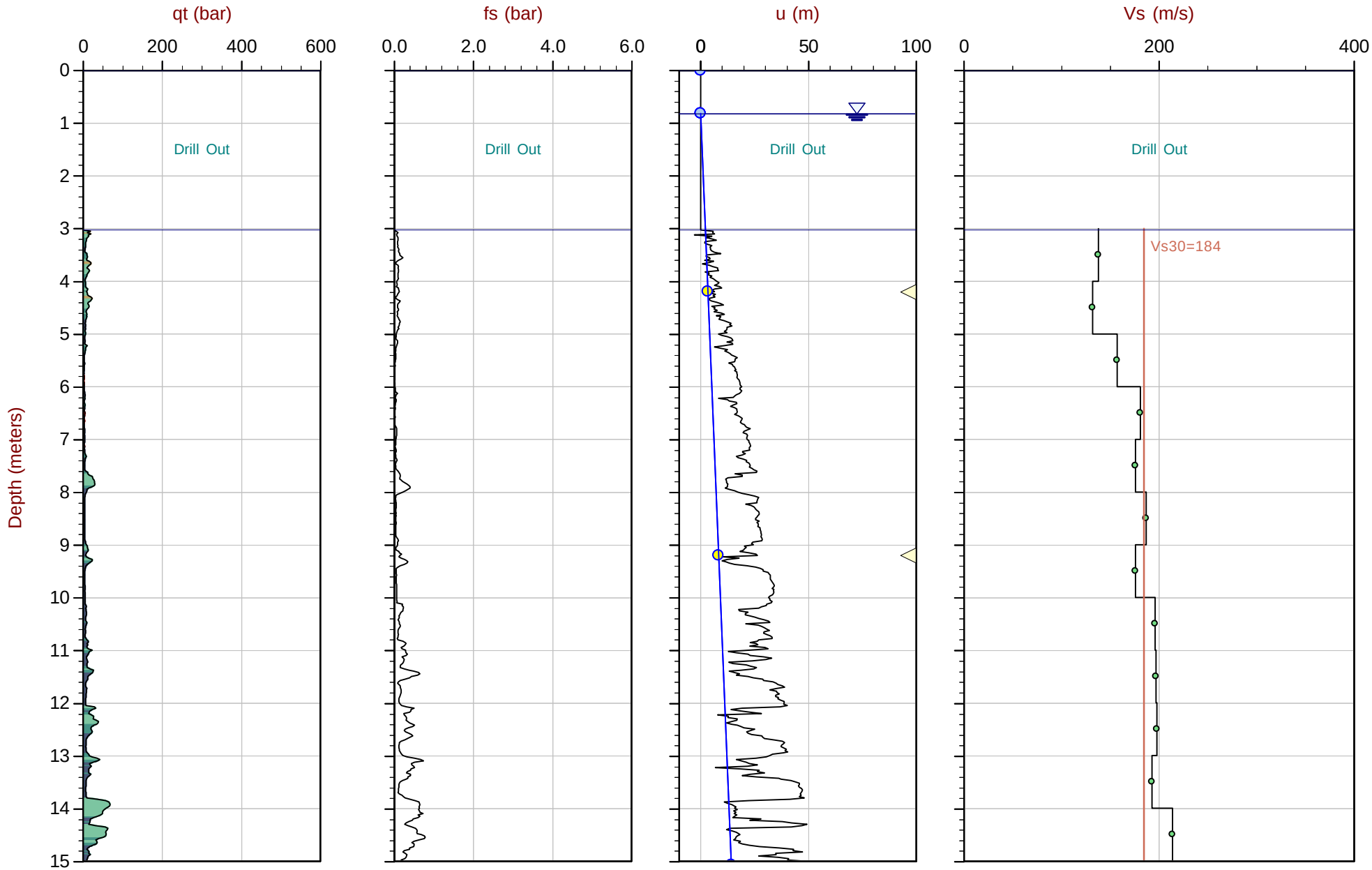
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-04 10:20
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32E
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 29.875 m / 98.01 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP32E.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357904m E: 643433m
Sheet No: 1 of 2

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

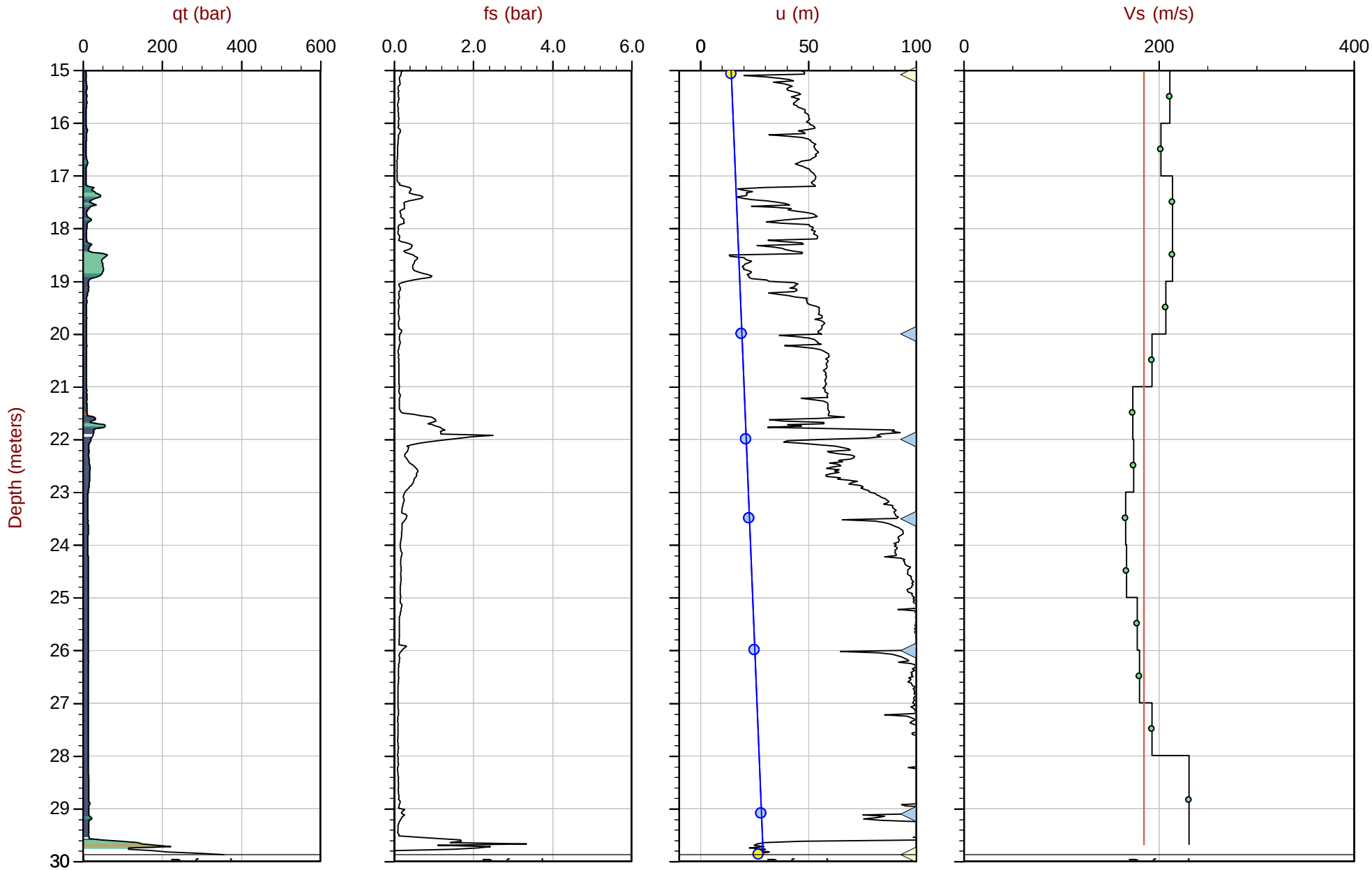
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-04 10:20
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32E
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 29.875 m / 98.01 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

File: 19-05021_SP32E.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357904m E: 643433m
Sheet No: 2 of 2

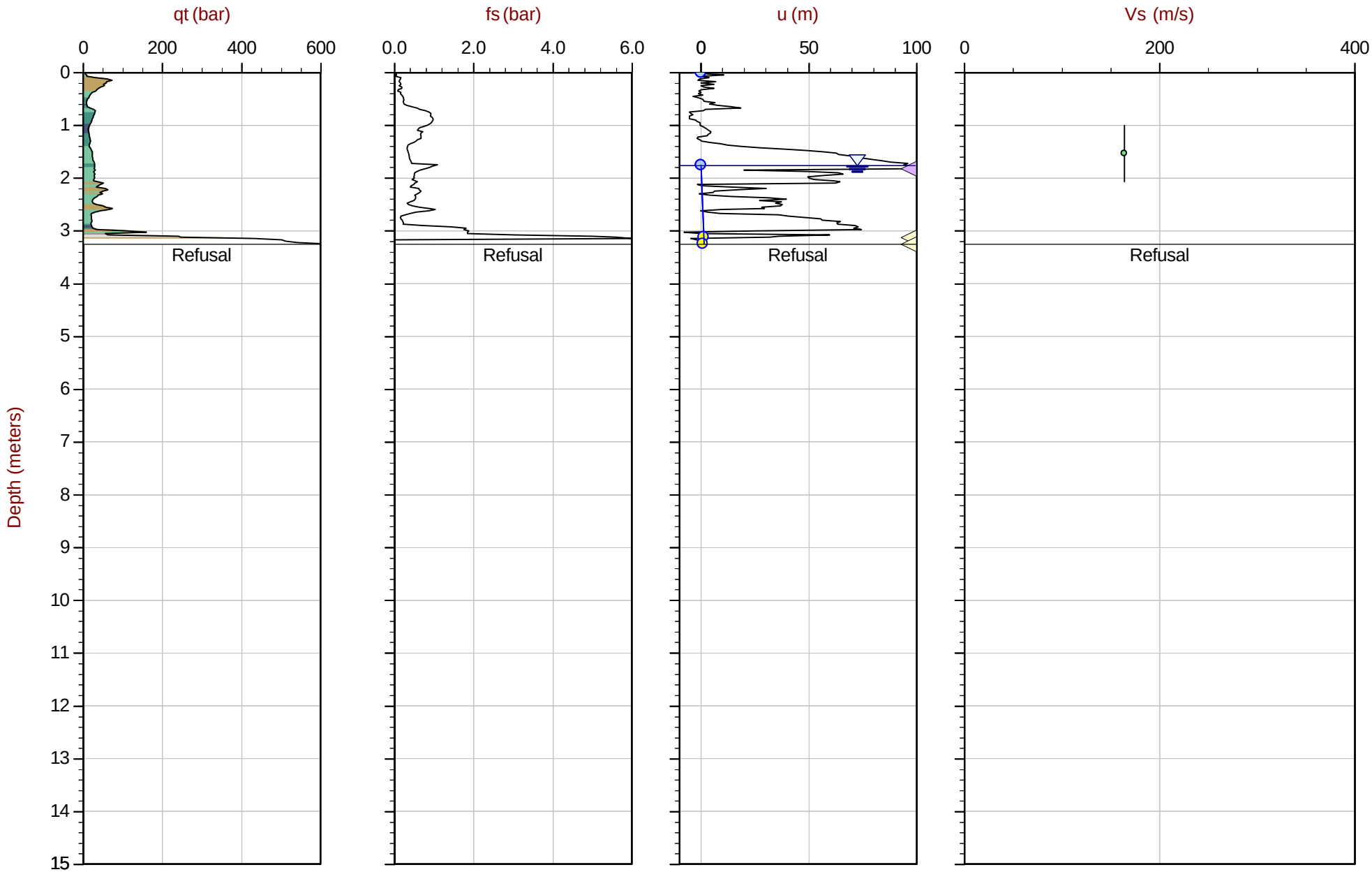
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-05 10:12
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-37
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 3.250 m / 10.66 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

File: 19-05021_SP37.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358385m E: 643562m
Sheet No: 1 of 1

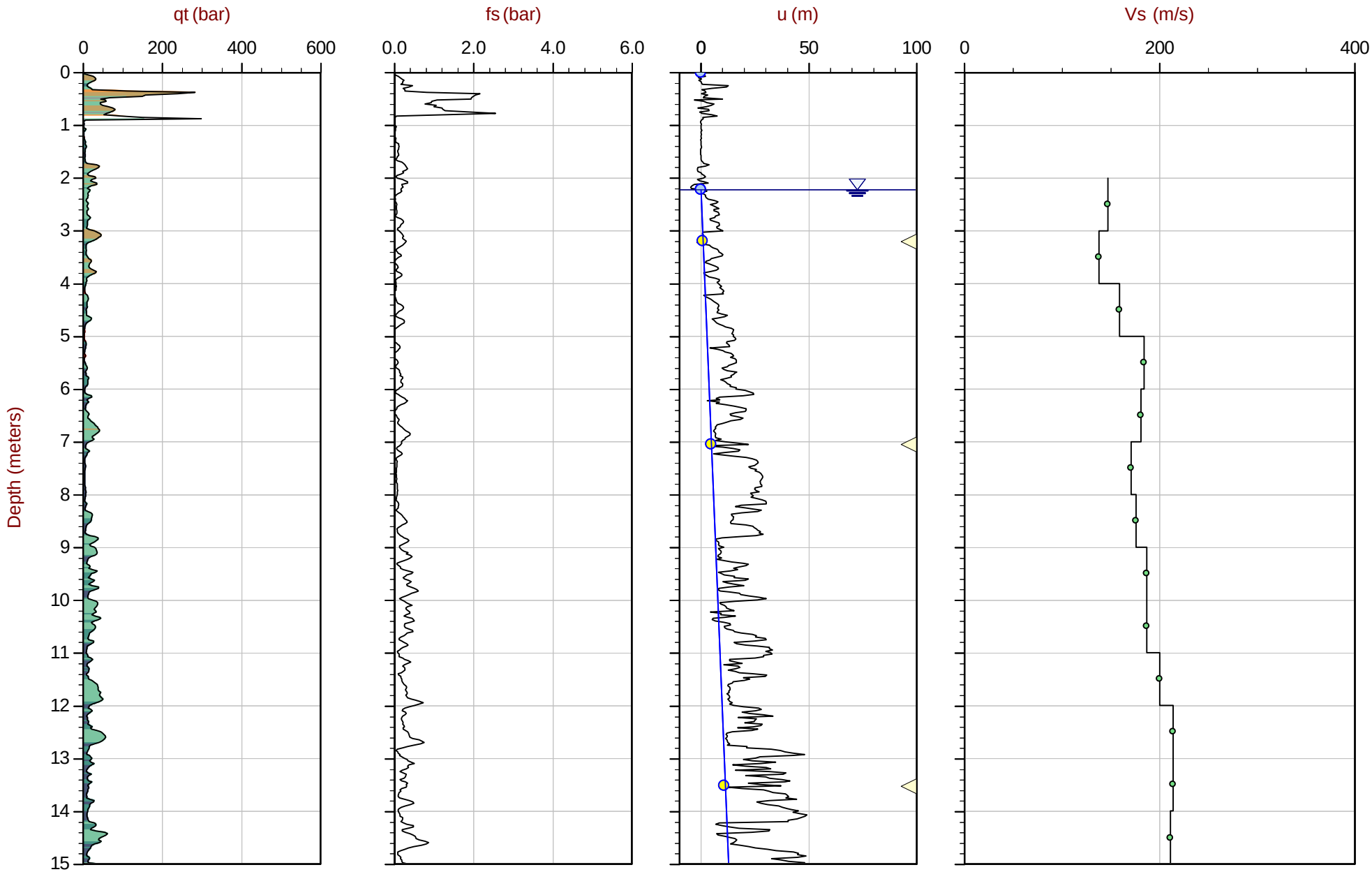
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-03 13:08
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-39
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 22.475 m / 73.74 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

File: 19-05021_SP39.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357944m E: 643637m
Sheet No: 1 of 2

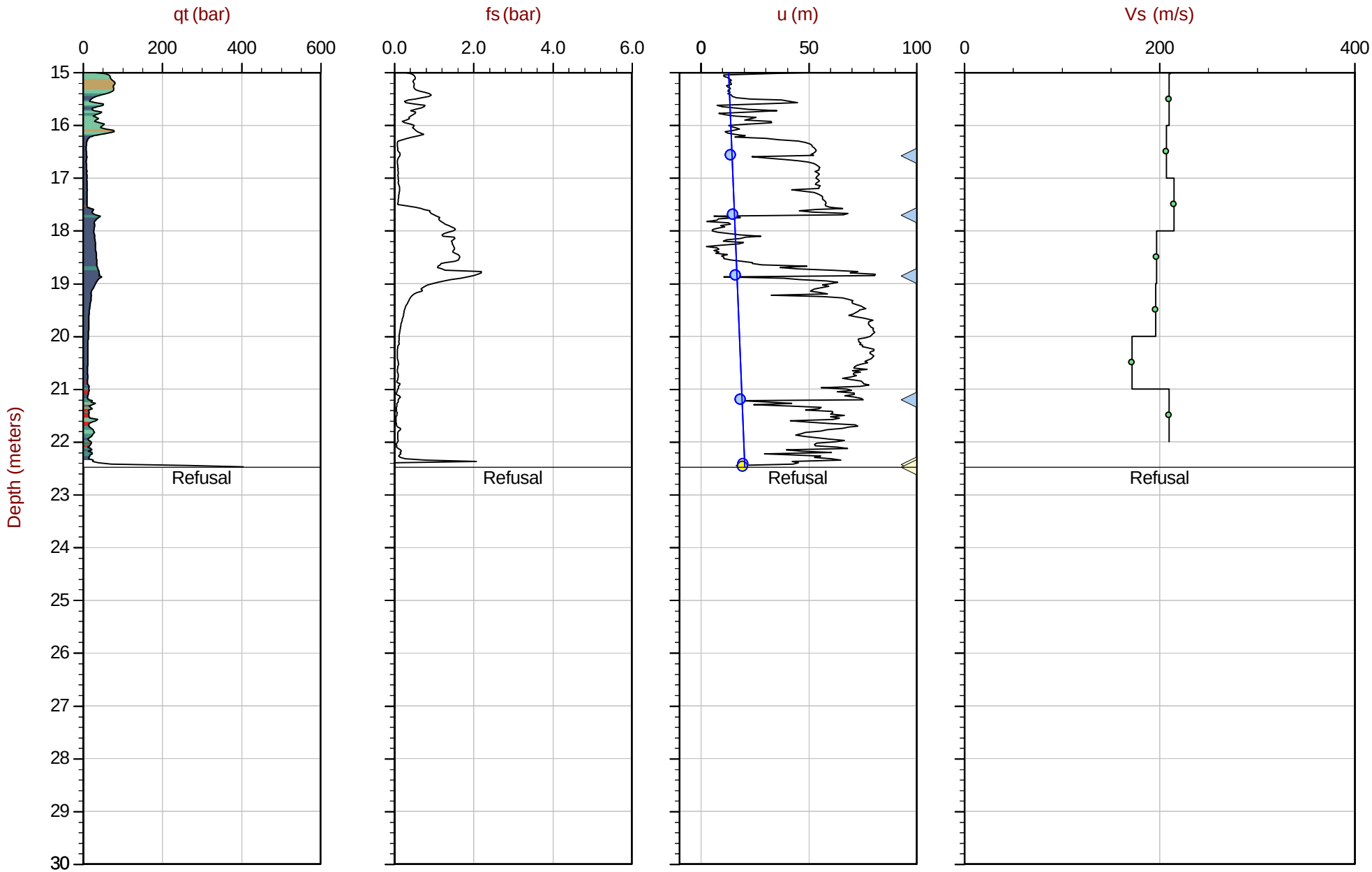
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-03 13:08
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-39
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 22.475 m / 73.74 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP39.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5357944m E: 643637m
Sheet No: 2 of 2

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

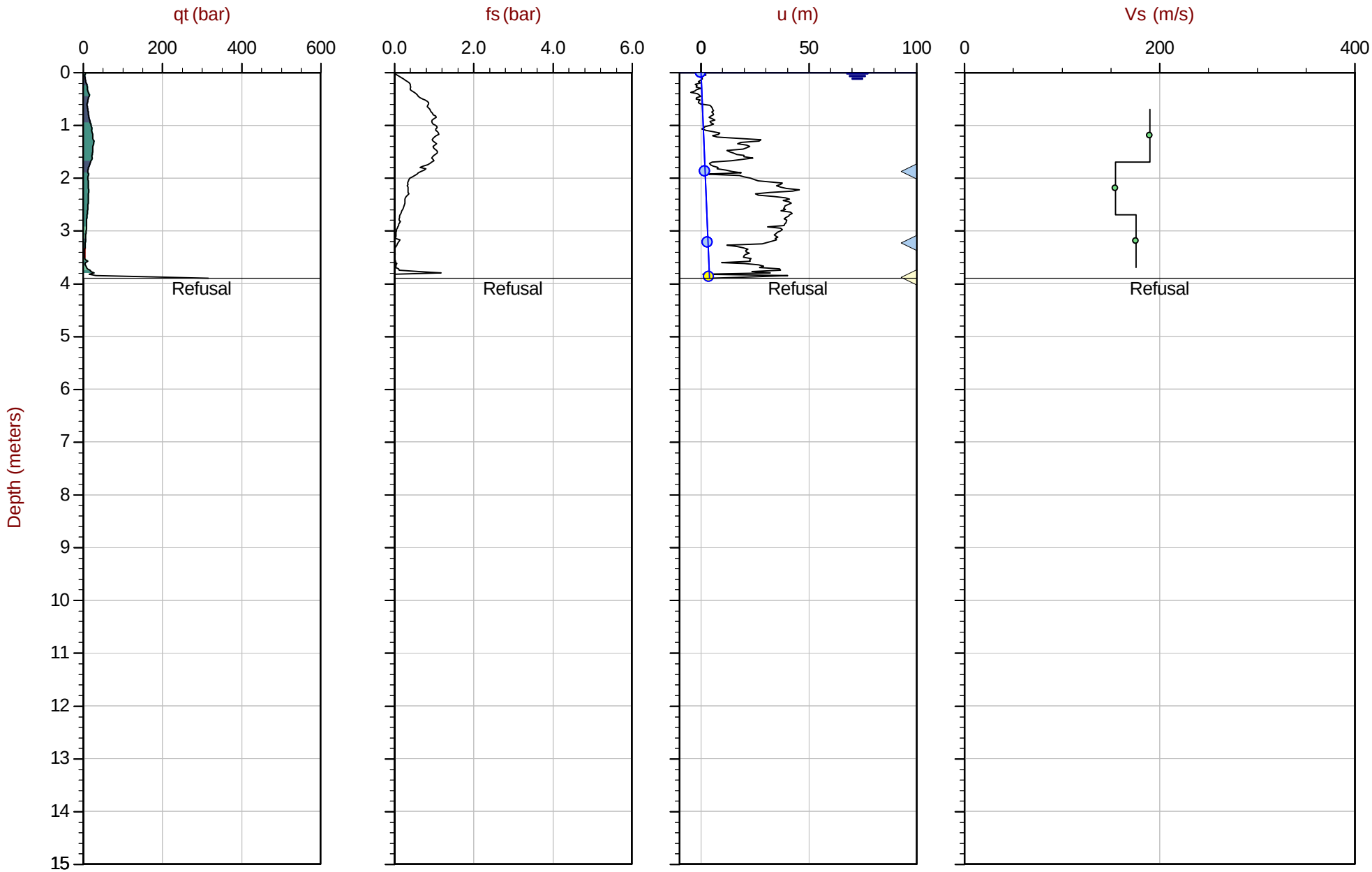
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-03-30 09:45
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-44
Cone: 311:T1000F10U500



Max Depth: 3.900 m / 12.80 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05021_SP44.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009)

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM17 N: 5358351m E: 643955m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq assumed, Dissipation, Ueq unachieved, Hydrostatic Line

The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

Seismic Cone Penetration Test Tabular Results

Job No:	19-05021
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Norbec Site
Sounding ID:	CPT-07
Date:	28-Mar-2019
Seismic Source:	Beam
Source Offset (m):	0.50
Source Depth (m):	0.00
Geophone Offset (m):	0.20

SCPTu SHEAR WAVE VELOCITY TEST RESULTS - Vs

Tip Depth (m)	Geophone Depth (m)	Ray Path (m)	Ray Path Difference (m)	Travel Time Interval (ms)	Interval Velocity (m/s)
0.35	0.15	0.52			
1.35	1.15	1.25	0.73	6.44	114
2.32	2.12	2.18	0.92	5.73	161

Job No:	19-05021
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Norbec Site
Sounding ID:	CPT-15
Date:	01-Apr-2019
Seismic Source:	Beam
Source Offset (m):	0.50
Source Depth (m):	0.00
Geophone Offset (m):	0.20

SCPTu SHEAR WAVE VELOCITY TEST RESULTS - Vs

Tip Depth (m)	Geophone Depth (m)	Ray Path (m)	Ray Path Difference (m)	Travel Time Interval (ms)	Interval Velocity (m/s)
3.15	2.95	2.99			
4.15	3.95	3.98	0.99	11.15	89
5.13	4.93	4.96	0.97	8.81	111

Job No:	19-05021
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Norbec Site
Sounding ID:	CPT-16
Date:	01-Apr-2019
Seismic Source:	Beam
Source Offset (m):	0.50
Source Depth (m):	0.00
Geophone Offset (m):	0.20

SCPTu SHEAR WAVE VELOCITY TEST RESULTS - Vs

Tip Depth (m)	Geophone Depth (m)	Ray Path (m)	Ray Path Difference (m)	Travel Time Interval (ms)	Interval Velocity (m/s)
0.45	0.25	0.56			
1.45	1.25	1.35	0.79	7.55	104
2.02	1.82	1.89	0.54	2.01	269

Job No:	19-05021
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Norbec Site
Sounding ID:	CPT-31
Date:	02-Apr-2019
Seismic Source:	Beam
Source Offset (m):	0.50
Source Depth (m):	0.00
Geophone Offset (m):	0.20

SCPTu SHEAR WAVE VELOCITY TEST RESULTS - Vs

Tip Depth (m)	Geophone Depth (m)	Ray Path (m)	Ray Path Difference (m)	Travel Time Interval (ms)	Interval Velocity (m/s)
2.20	2.00	2.06			
3.20	3.00	3.04	0.98	7.77	126
4.20	4.00	4.03	0.99	7.74	128
5.20	5.00	5.02	0.99	6.86	145
6.20	6.00	6.02	1.00	6.93	144
7.20	7.00	7.02	1.00	5.67	176
8.20	8.00	8.02	1.00	5.67	176
9.20	9.00	9.01	1.00	5.84	171
10.22	10.02	10.03	1.02	6.17	165
11.20	11.00	11.01	0.98	5.34	183
12.20	12.00	12.01	1.00	5.67	176
13.20	13.00	13.01	1.00	5.34	187
14.20	14.00	14.01	1.00	4.67	214
15.20	15.00	15.01	1.00	4.51	222
16.20	16.00	16.01	1.00	4.67	214
17.20	17.00	17.01	1.00	4.67	214
18.20	18.00	18.01	1.00	5.05	198
19.20	19.00	19.01	1.00	5.13	195
20.20	20.00	20.01	1.00	5.17	193
21.20	21.00	21.01	1.00	6.17	162
22.20	22.00	22.01	1.00	6.34	158
23.20	23.00	23.01	1.00	5.84	171
24.20	24.00	24.01	1.00	5.84	171
25.20	25.00	25.01	1.00	4.34	230

Job No:	19-05021
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Norbec Site
Sounding ID:	CPT-31
Date:	02-Apr-2019
Seismic Source:	Beam
Source Offset (m):	0.50
Source Depth (m):	0.00
Geophone Offset (m):	0.20

SCPTu SHEAR WAVE VELOCITY TEST RESULTS - Vs

Tip Depth (m)	Geophone Depth (m)	Ray Path (m)	Ray Path Difference (m)	Travel Time Interval (ms)	Interval Velocity (m/s)
3.20	3.00	3.04			
4.20	4.00	4.03	0.99	8.85	112
5.20	5.00	5.02	0.99	6.84	145
6.20	6.00	6.02	1.00	5.84	170
8.95	8.75	8.76	2.74	15.28	179

Job No:	19-05021
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Norbec Site
Sounding ID:	CPT-32C
Date:	03-Apr-2019
Seismic Source:	Beam
Source Offset (m):	0.50
Source Depth (m):	0.00
Geophone Offset (m):	0.20

SCPTu SHEAR WAVE VELOCITY TEST RESULTS - Vs

Tip Depth (m)	Geophone Depth (m)	Ray Path (m)	Ray Path Difference (m)	Travel Time Interval (ms)	Interval Velocity (m/s)
3.20	3.00	3.04			
4.20	4.00	4.03	0.99	8.93	111
5.20	5.00	5.02	0.99	5.43	183
6.20	6.00	6.02	1.00	5.86	170
7.20	7.00	7.02	1.00	6.08	164
8.20	8.00	8.02	1.00	6.00	166
9.20	9.00	9.01	1.00	6.50	153
10.20	10.00	10.01	1.00	5.50	181

Job No:	19-05021
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Norbec Site
Sounding ID:	CPT-32E
Date:	04-Apr-2019
Seismic Source:	Beam
Source Offset (m):	0.50
Source Depth (m):	0.00
Geophone Offset (m):	0.20

SCPTu SHEAR WAVE VELOCITY TEST RESULTS - Vs

Tip Depth (m)	Geophone Depth (m)	Ray Path (m)	Ray Path Difference (m)	Travel Time Interval (ms)	Interval Velocity (m/s)
3.20	3.00	3.04			
4.20	4.00	4.03	0.99	7.18	138
5.20	5.00	5.02	0.99	7.51	132
6.20	6.00	6.02	1.00	6.34	157
7.20	7.00	7.02	1.00	5.51	181
8.20	8.00	8.02	1.00	5.67	176
9.20	9.00	9.01	1.00	5.34	187
10.20	10.00	10.01	1.00	5.67	176
11.20	11.00	11.01	1.00	5.08	196
12.20	12.00	12.01	1.00	5.06	197
13.20	13.00	13.01	1.00	5.04	198
14.20	14.00	14.01	1.00	5.17	193
15.20	15.00	15.01	1.00	4.66	214
16.20	16.00	16.01	1.00	4.74	211
17.20	17.00	17.01	1.00	4.95	202
18.20	18.00	18.01	1.00	4.67	214
19.20	19.00	19.01	1.00	4.67	214
20.20	20.00	20.01	1.00	4.84	207
21.20	21.00	21.01	1.00	5.17	193
22.20	22.00	22.01	1.00	5.78	173
23.20	23.00	23.01	1.00	5.74	174
24.20	24.00	24.01	1.00	6.03	166
25.20	25.00	25.01	1.00	5.98	167
26.20	26.00	26.00	1.00	5.63	178
27.20	27.00	27.00	1.00	5.56	180
28.20	28.00	28.00	1.00	5.17	193
29.88	29.68	29.68	1.68	7.26	231

Job No:	19-05021
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Norbec Site
Sounding ID:	CPT-37
Date:	04-Apr-2019
Seismic Source:	Beam
Source Offset (m):	0.50
Source Depth (m):	0.00
Geophone Offset (m):	0.20

SCPTu SHEAR WAVE VELOCITY TEST RESULTS - Vs

Tip Depth (m)	Geophone Depth (m)	Ray Path (m)	Ray Path Difference (m)	Travel Time Interval (ms)	Interval Velocity (m/s)
1.20	1.00	1.12			
2.27	2.07	2.13	1.01	6.17	164

Job No:	19-05021
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Norbec Site
Sounding ID:	CPT-39
Date:	03-Apr-2019
Seismic Source:	Beam
Source Offset (m):	0.50
Source Depth (m):	0.00
Geophone Offset (m):	0.20

SCPTu SHEAR WAVE VELOCITY TEST RESULTS - Vs

Tip Depth (m)	Geophone Depth (m)	Ray Path (m)	Ray Path Difference (m)	Travel Time Interval (ms)	Interval Velocity (m/s)
2.20	2.00	2.06			
3.20	3.00	3.04	0.98	6.66	147
4.20	4.00	4.03	0.99	7.18	138
5.20	5.00	5.02	0.99	6.26	159
6.20	6.00	6.02	1.00	5.43	184
7.20	7.00	7.02	1.00	5.52	181
8.20	8.00	8.02	1.00	5.83	171
9.20	9.00	9.01	1.00	5.68	176
10.20	10.00	10.01	1.00	5.33	187
11.20	11.00	11.01	1.00	5.34	187
12.20	12.00	12.01	1.00	5.01	200
13.20	13.00	13.01	1.00	4.67	214
14.20	14.00	14.01	1.00	4.67	214
15.22	15.02	15.03	1.02	4.84	211
16.20	16.00	16.01	0.98	4.67	210
17.20	17.00	17.01	1.00	4.84	207
18.20	18.00	18.01	1.00	4.64	215
19.20	19.00	19.01	1.00	5.07	197
20.20	20.00	20.01	1.00	5.09	196
21.20	21.00	21.01	1.00	5.81	172
22.20	22.00	22.01	1.00	4.75	210

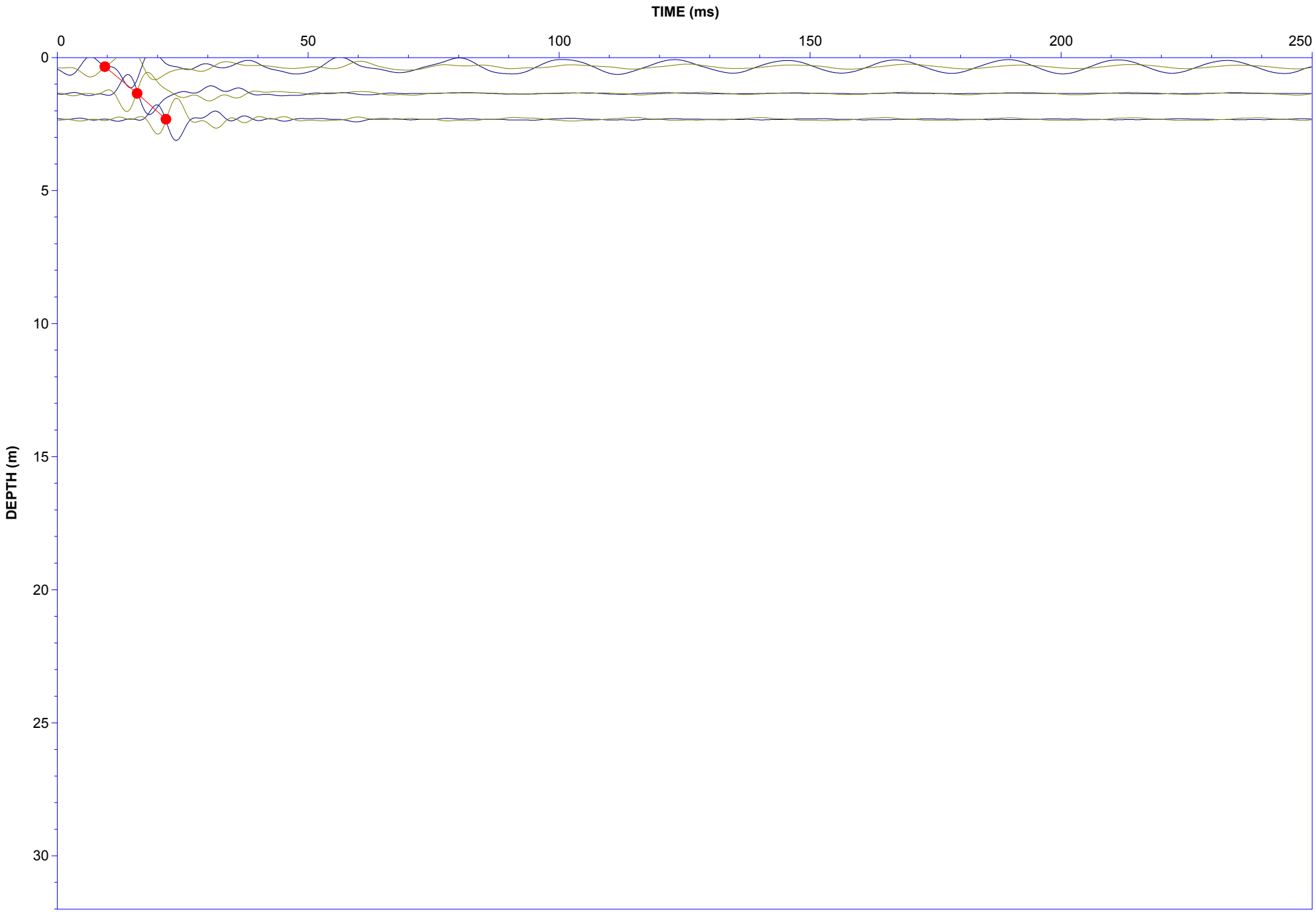
Job No:	19-05021
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Norbec Site
Sounding ID:	CPT-44
Date:	30-Mar-2019
Seismic Source:	Beam
Source Offset (m):	0.50
Source Depth (m):	0.00
Geophone Offset (m):	0.20

SCPTu SHEAR WAVE VELOCITY TEST RESULTS - Vs

Tip Depth (m)	Geophone Depth (m)	Ray Path (m)	Ray Path Difference (m)	Travel Time Interval (ms)	Interval Velocity (m/s)
0.90	0.70	0.86			
1.90	1.70	1.77	0.91	4.80	190
2.90	2.70	2.75	0.97	6.29	155
3.90	3.70	3.73	0.99	5.63	176

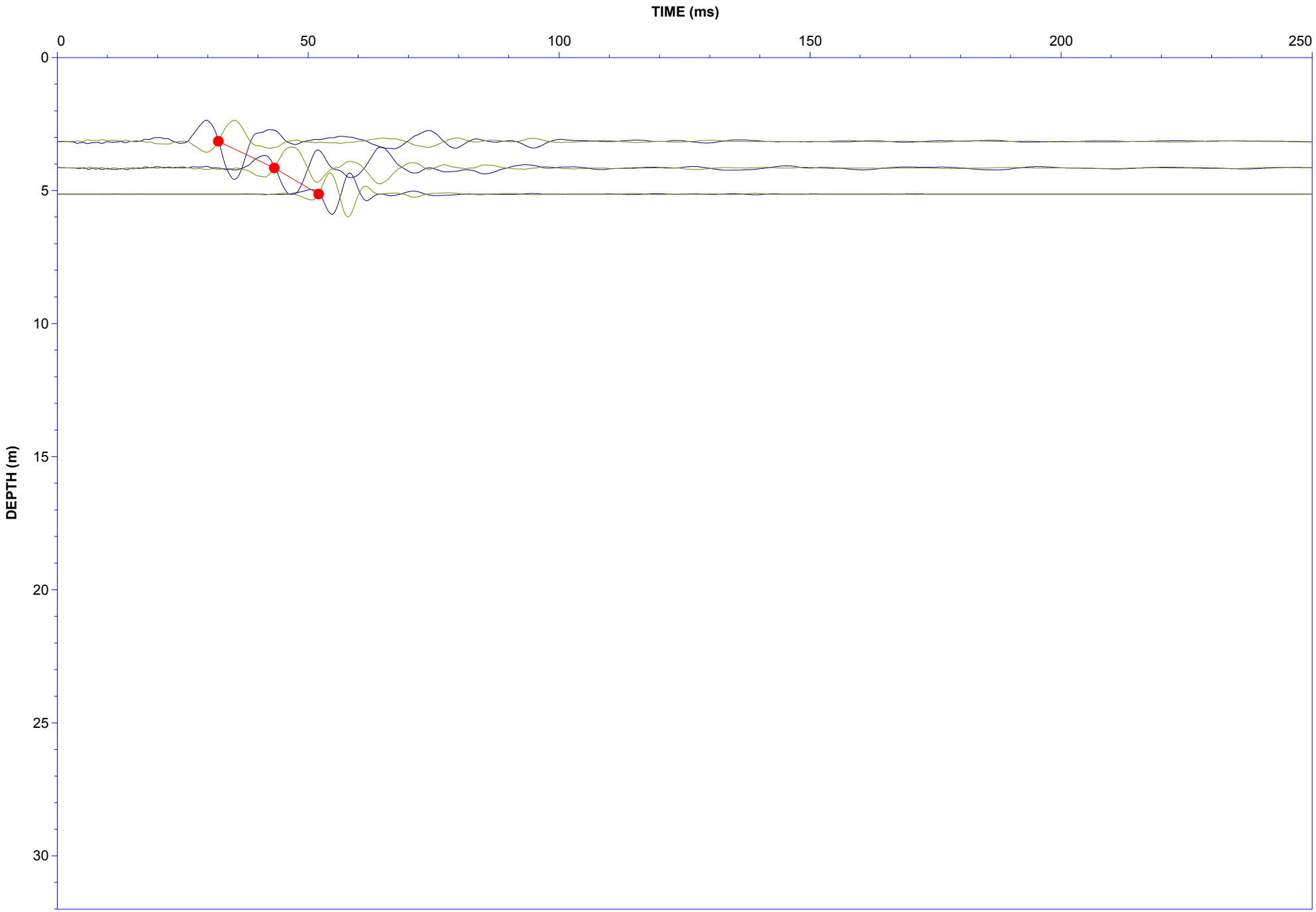
Seismic Cone Penetration Test Time Domain Traces

Job No: 19-05021 | Client: Falco Resources Ltd. | Project Title: Norbec Site | Hole: CPT-07 | Filter: 0 - 200 Hz | Date: 03:28:19 09:56

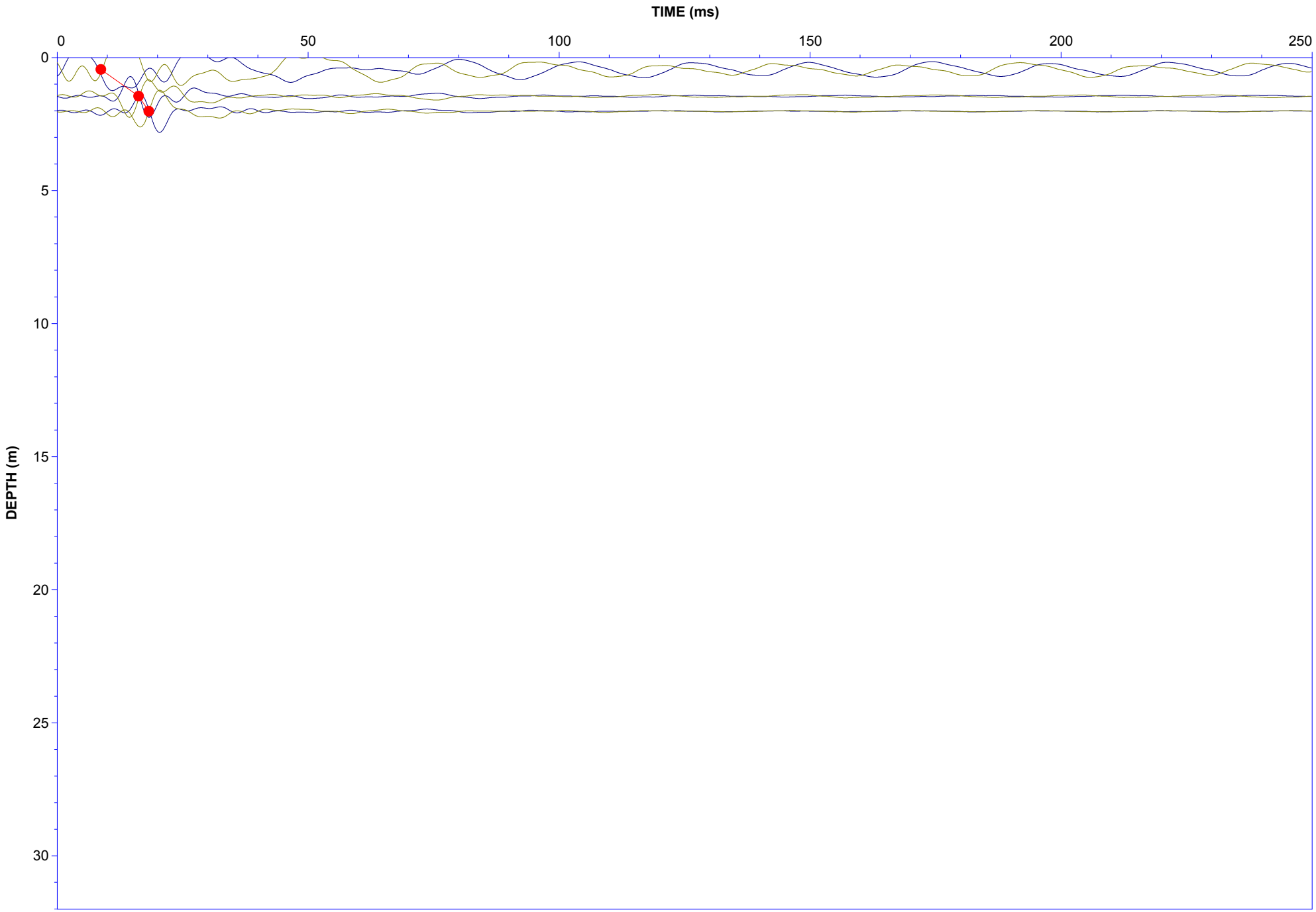


CONETEC

Job No: 19-05021 | Client: Falco Resources Ltd | Project Title: Norbec Site | Hole: CPT-15 | Filter: None | Date: 04:01:19 15:20

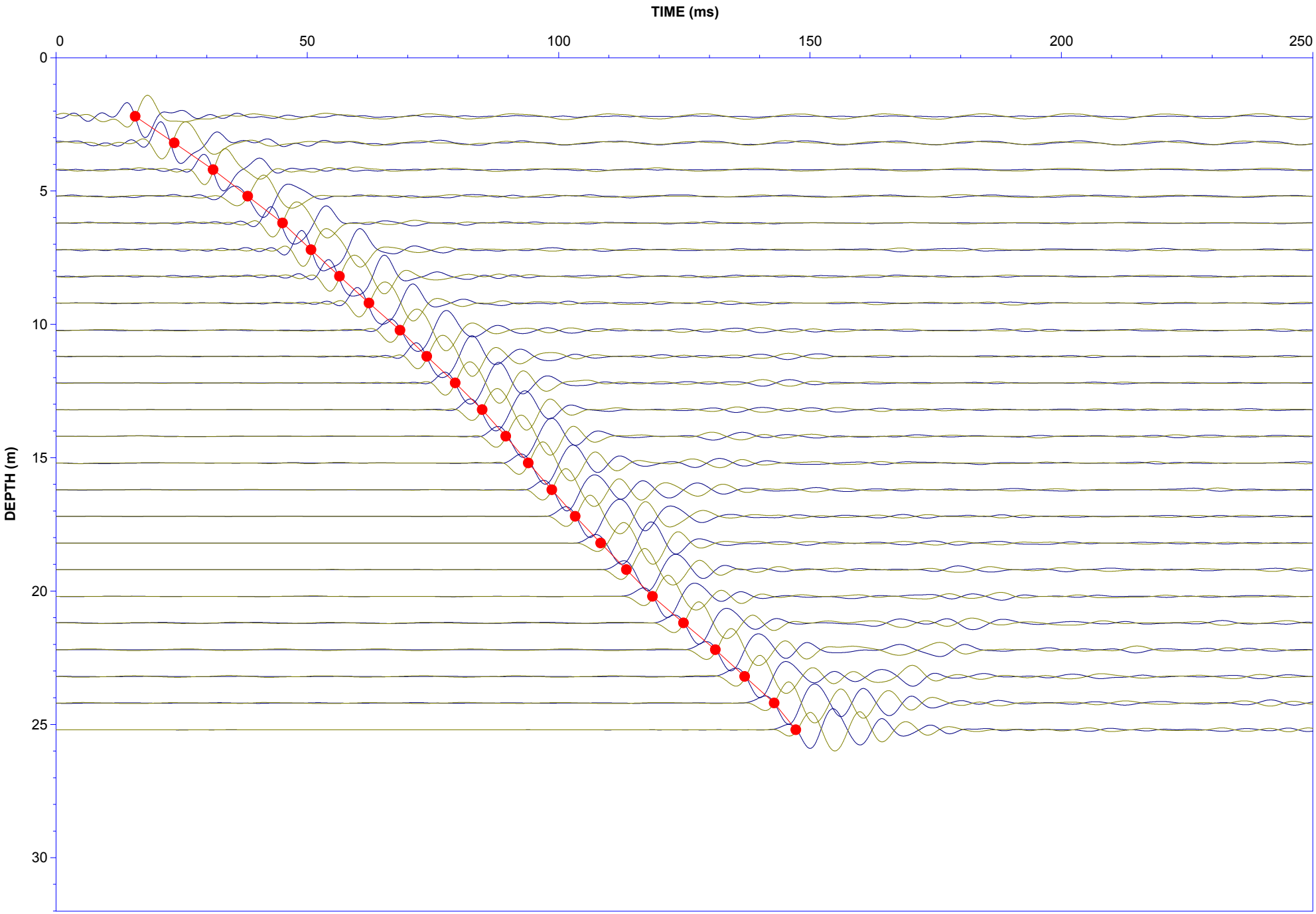


Job No: 19-05021 | Client: Falco Resources Ltd. | Project Title: Norbec Site | Hole: CPT-16 | Filter: Rouyn-Noranda | Date: 04:01:19 13:07



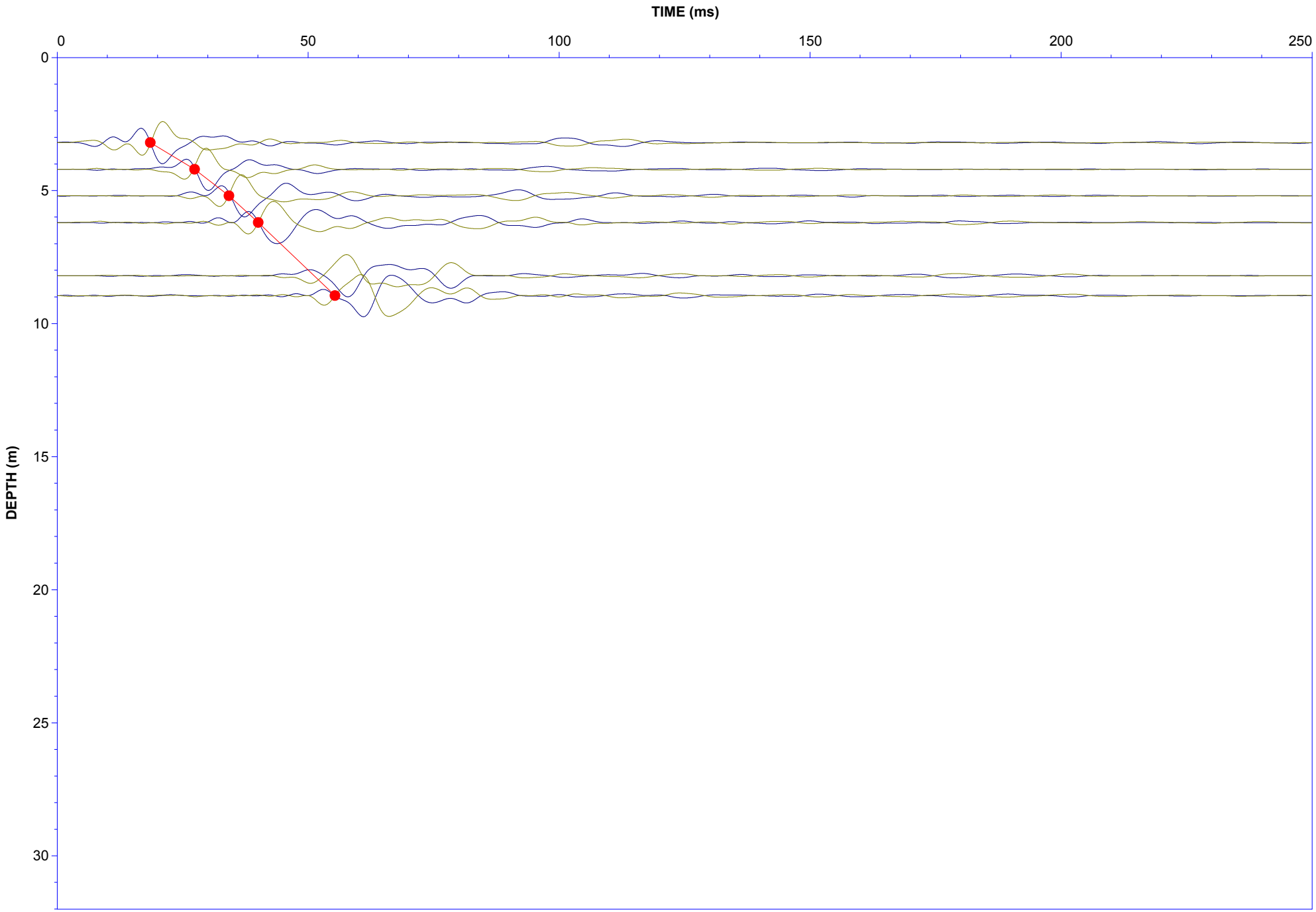
CONETEC

Job No: 19-05021 | Client: Falco Resources Ltd | Project Title: Norbec Site | Hole: CPT-31 | Filter: 0 - 200 Hz | Date: 04:02:19 11:41



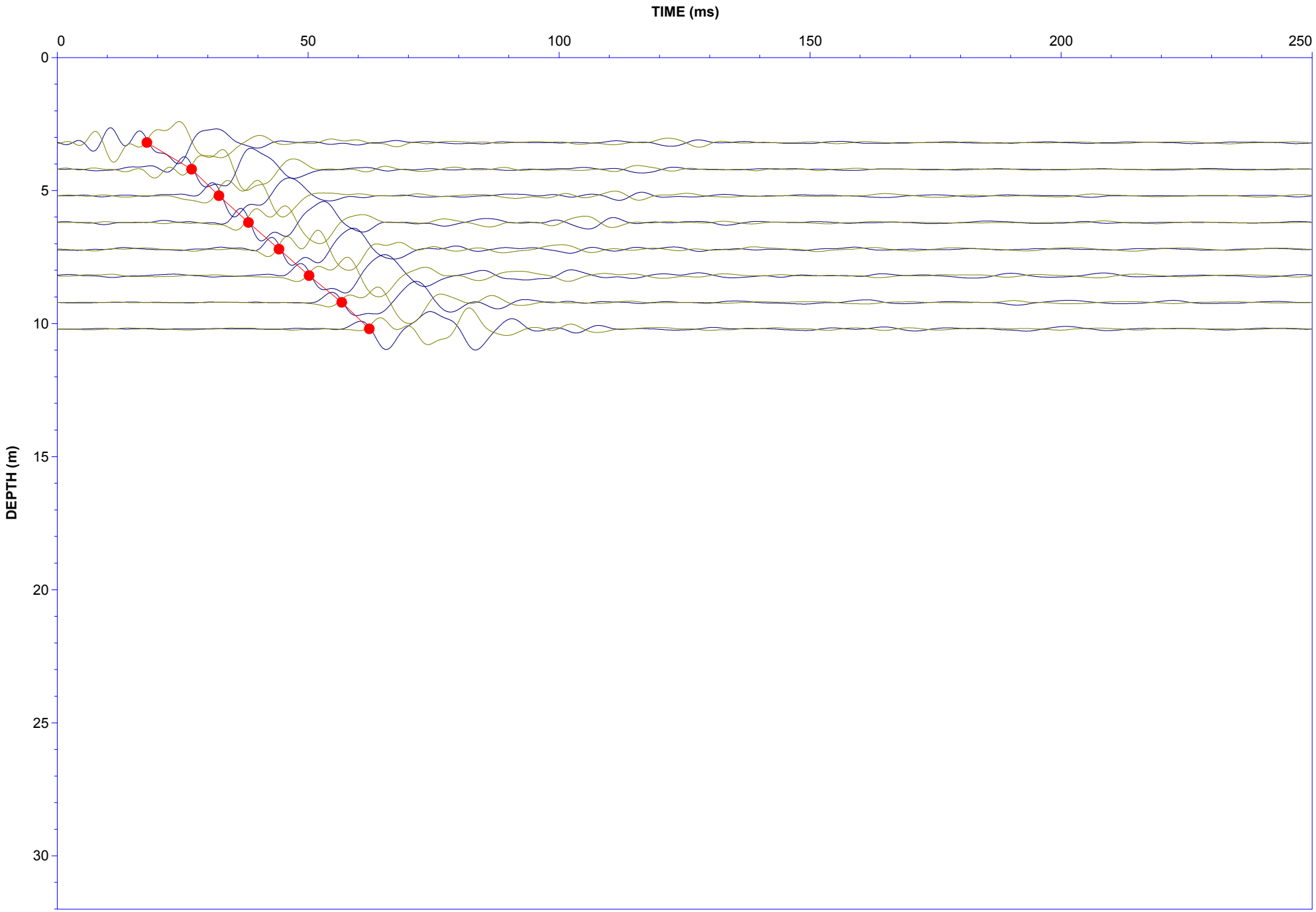
CONETEC

Job No: 19-05021 | Client: Falco Resources Ltd | Project Title: Norbec Site | Hole: CPT-32B | Filter: 0 - 200 Hz | Date: 04:02:19 11:41



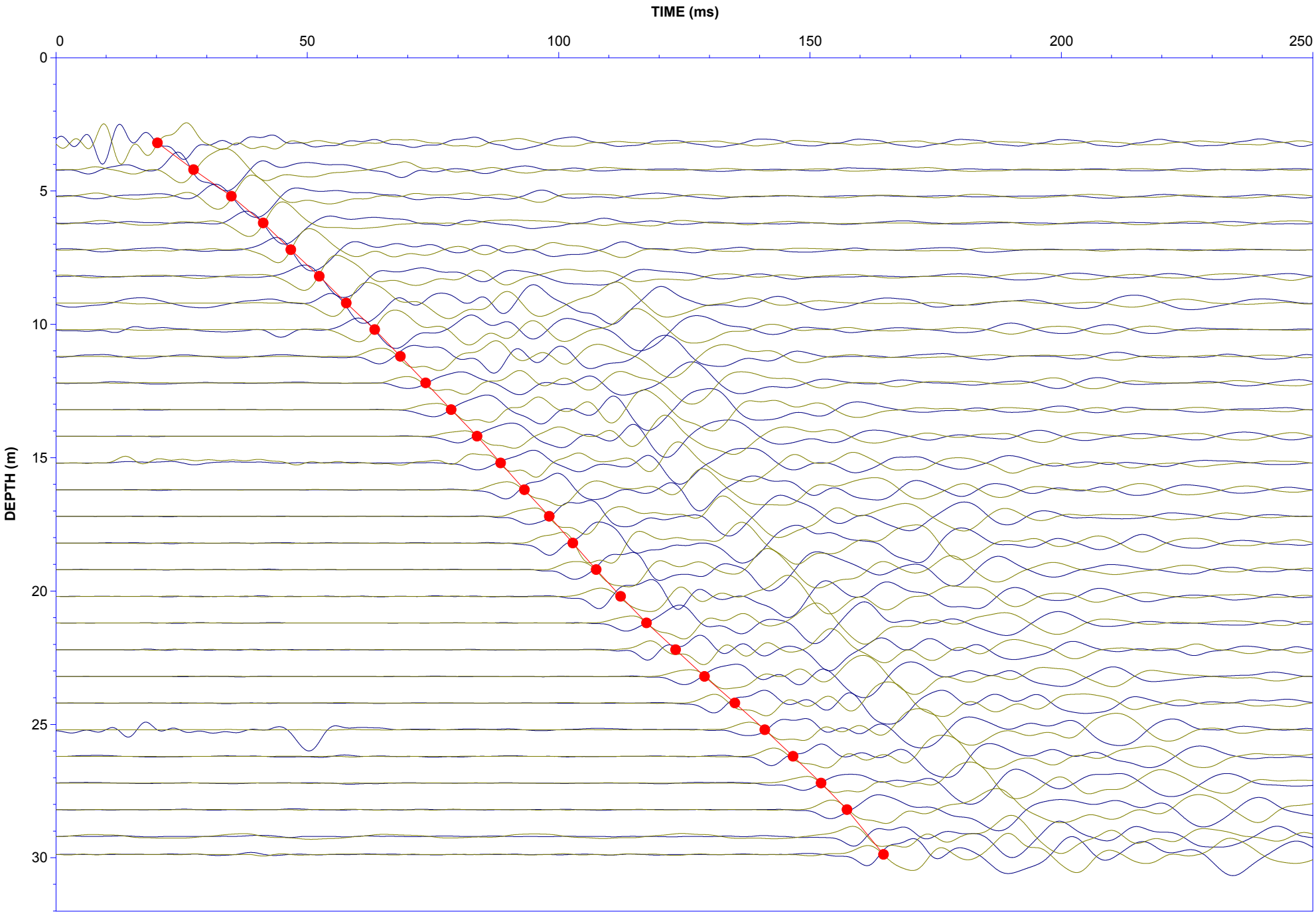
CONETEC

Job No: 19-05021 | Client: Falco Resources Ltd | Project Title: Norbec Site | Hole: CPT-32C | Filter: 0 - 200 Hz | Date: 04:03:19 10:36



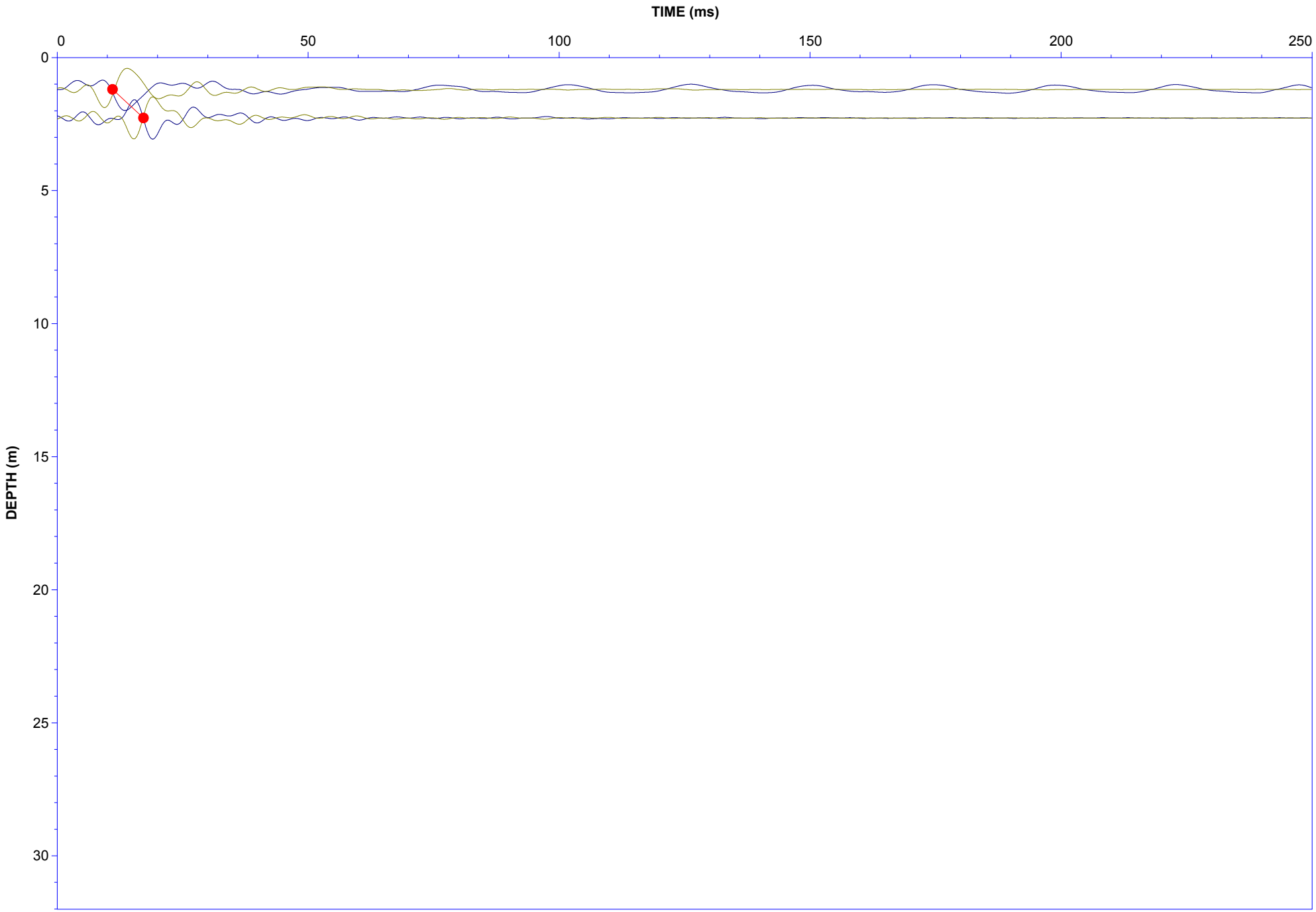
CONETEC

Job No: 19-05021 | Client: Falco Resources Ltd | Project Title: Norbec Site | Hole: CPT-32E | Filter: 0 - 200 Hz | Date: 04:04:19 10:20



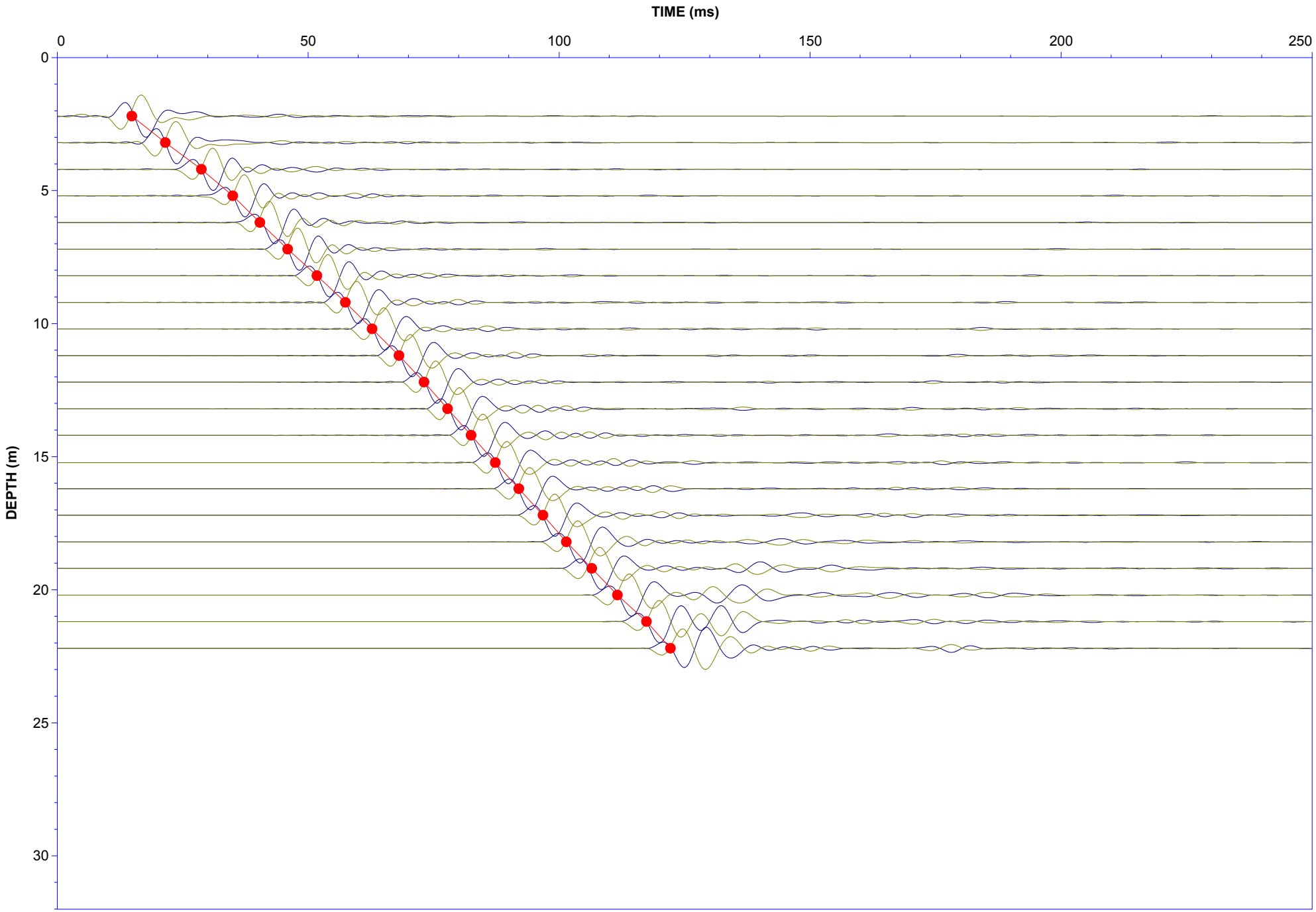
CONETEC

Job No: 19-05021 | Client: Falco Resources Ltd. | Project Title: Norbec Site | Hole: CPT-37 | Filter: 0 - 200 Hz | Date: 04:05:19 10:12

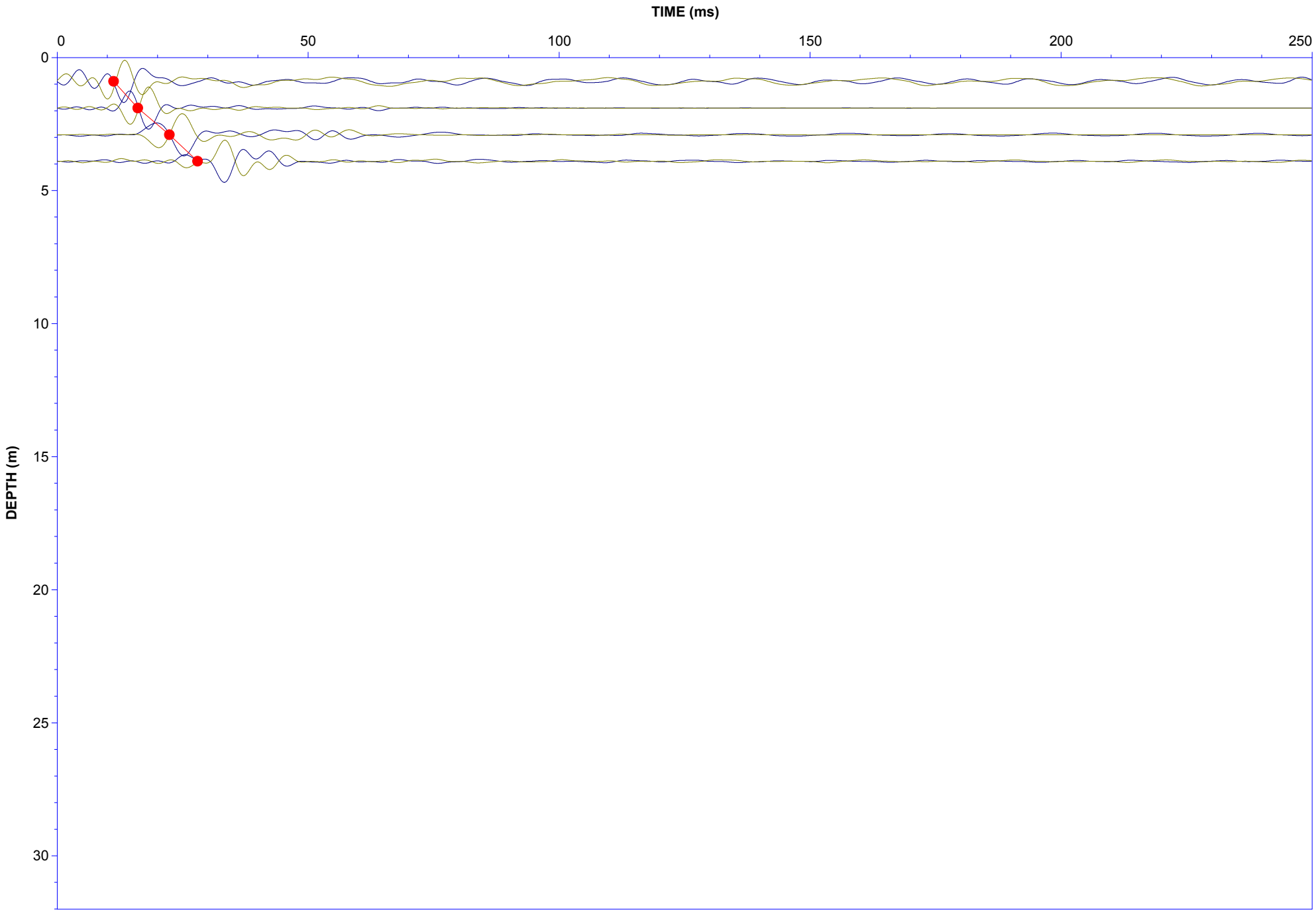


CONETEC

Job No: 19-05021 | Client: Falco Resources Ltd | Project Title: Norbec Site | Hole: CPT-39 | Site: 0 - 200 Hz | Date: 04:03:19 13:08



Job No: 19-05021 | Client: Falco Resources Ltd | Project Title: Norbec Site | Hole: CPT-44 | Site: 0 - 200 Hz | Date: 03:30:19 09:45



Soil Behaviour Type (SBT) Scatter Plots

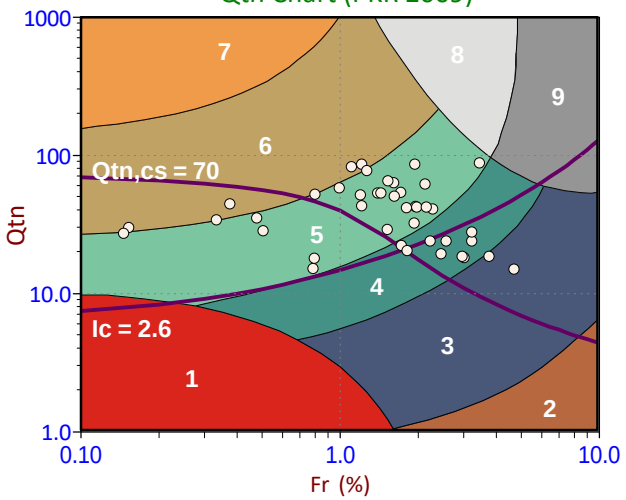
CONETEC

Falco Resources Ltd.

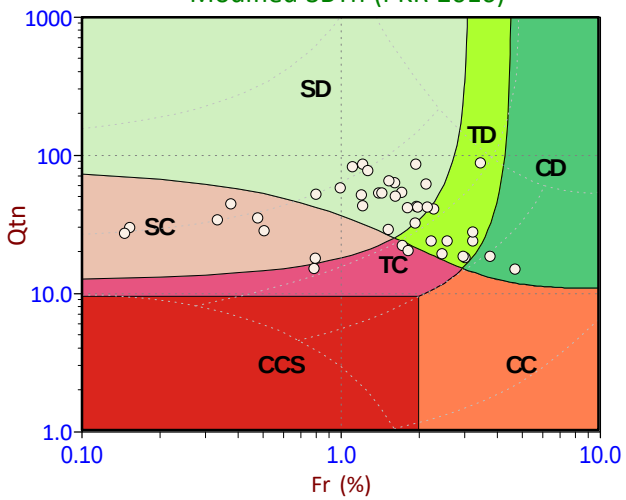
Job No: 19-05021
Date: 2019-04-06 13:01
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-01
Cone: 311:T1000F10U500

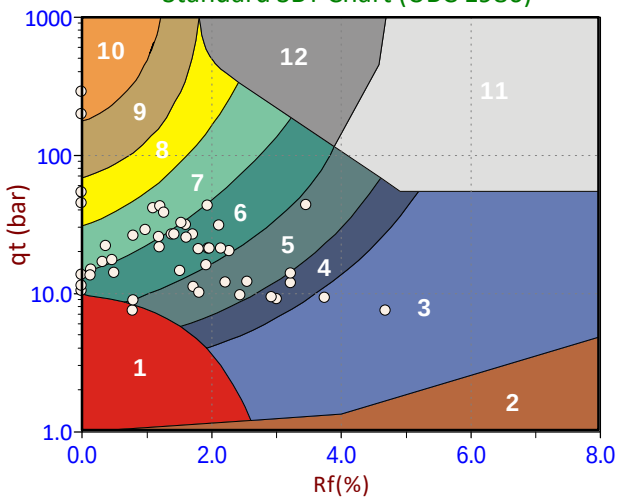
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

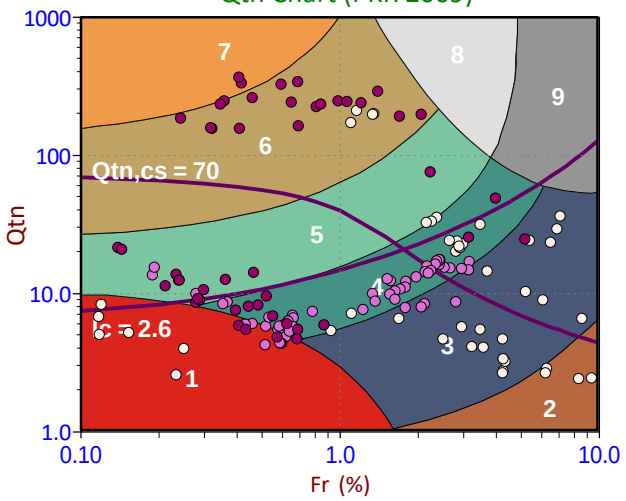
CONETEC

Falco Resources Ltd.

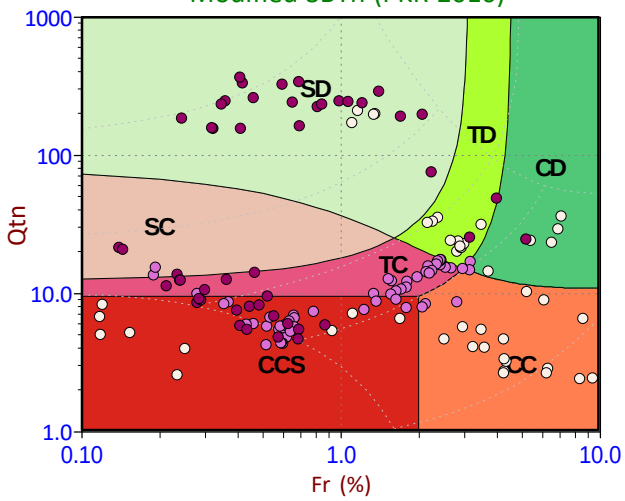
Job No: 19-05021
Date: 2019-04-07 08:54
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-02
Cone: 311:T1000F10U500

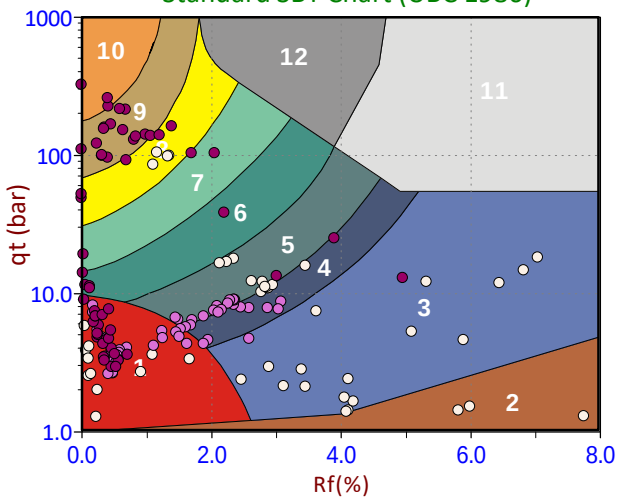
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

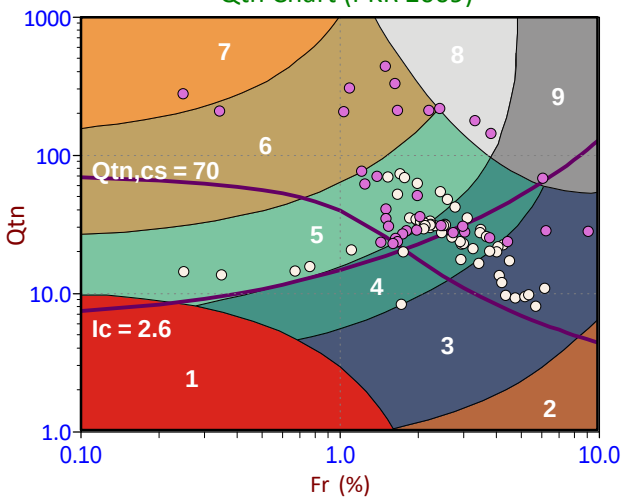
CONETEC

Falco Resources Ltd.

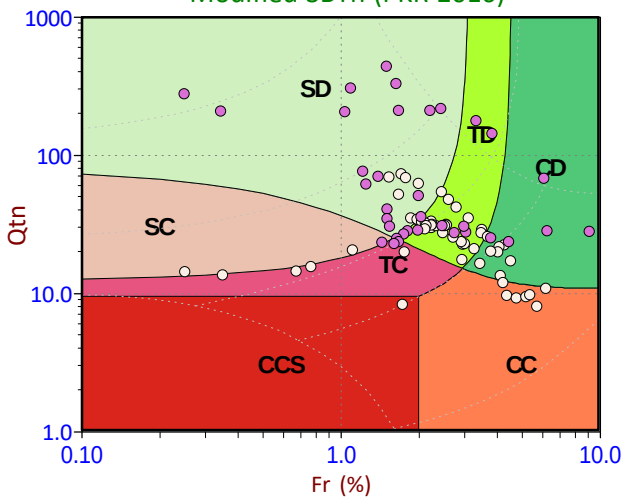
Job No: 19-05021
Date: 2019-04-07 11:44
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-03
Cone: 311:T1000F10U500

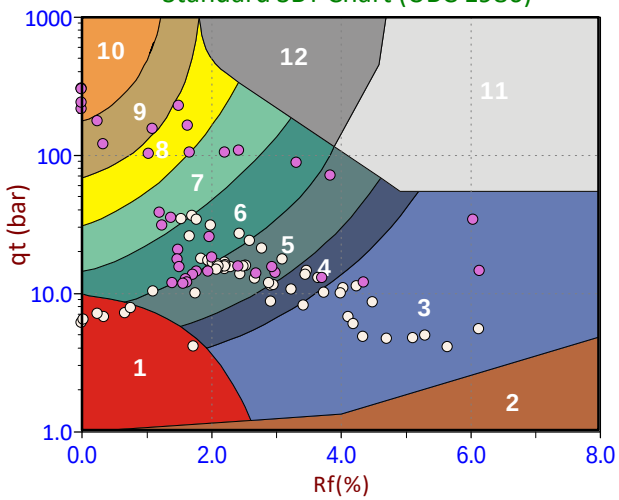
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

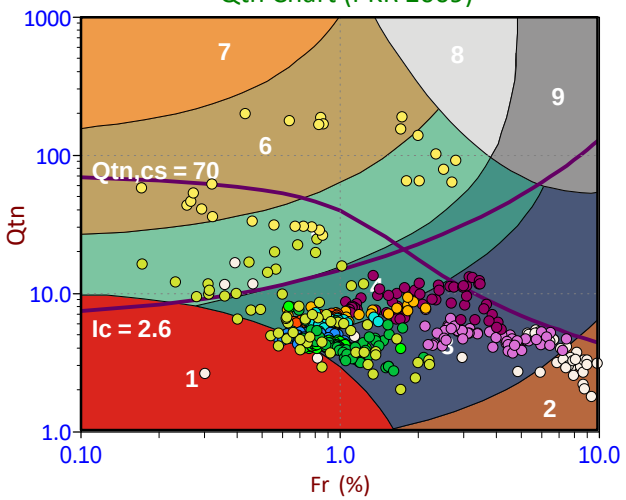
CONETEC

Falco Resources Ltd.

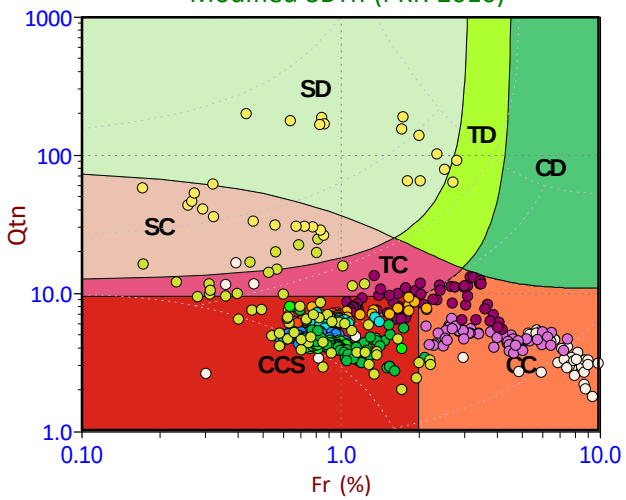
Job No: 19-05021
Date: 2019-04-06 11:26
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-04B
Cone: 311:T1000F10U500

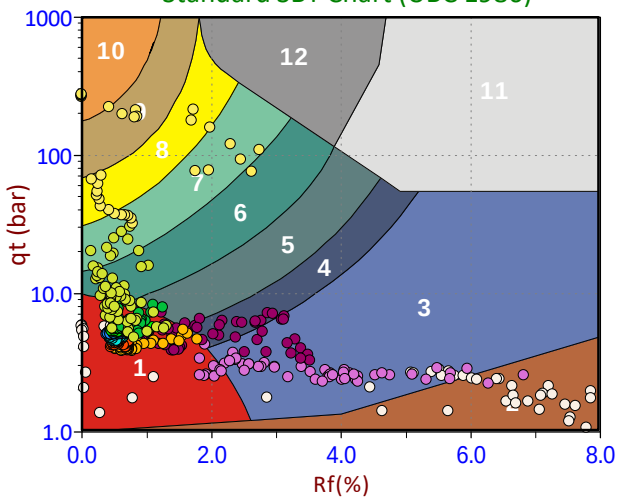
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges
- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend
- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend
- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend
- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

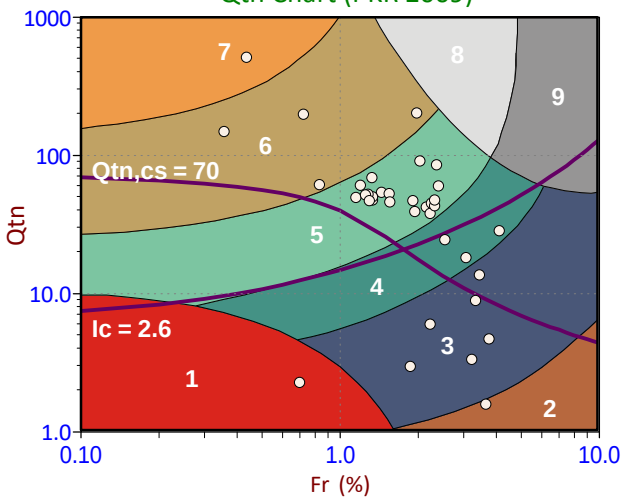
CONETEC

Falco Resources Ltd.

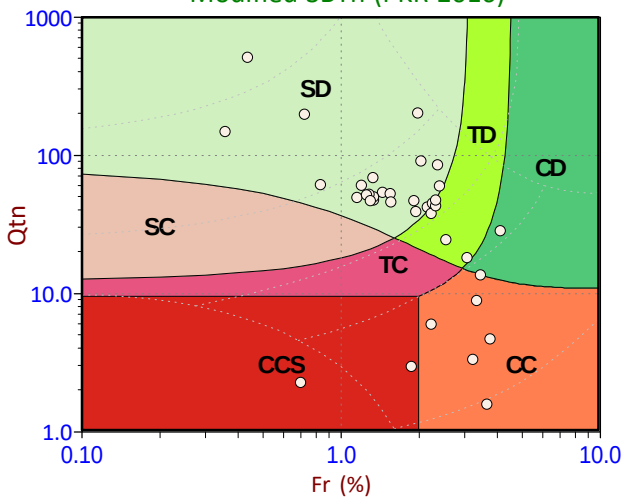
Job No: 19-05021
Date: 2019-04-06 15:44
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-05
Cone: 311:T1000F10U500

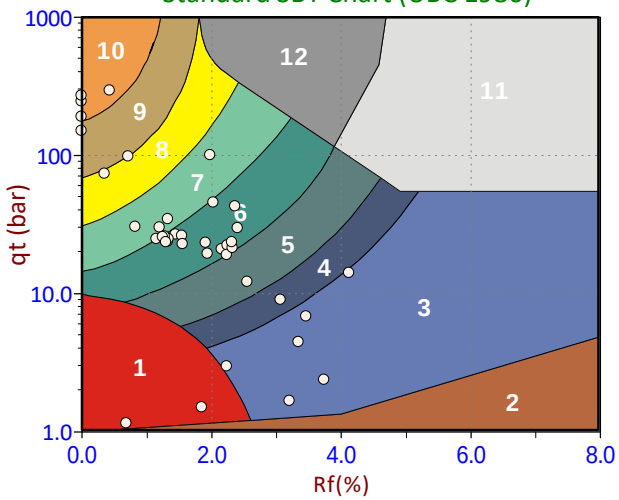
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

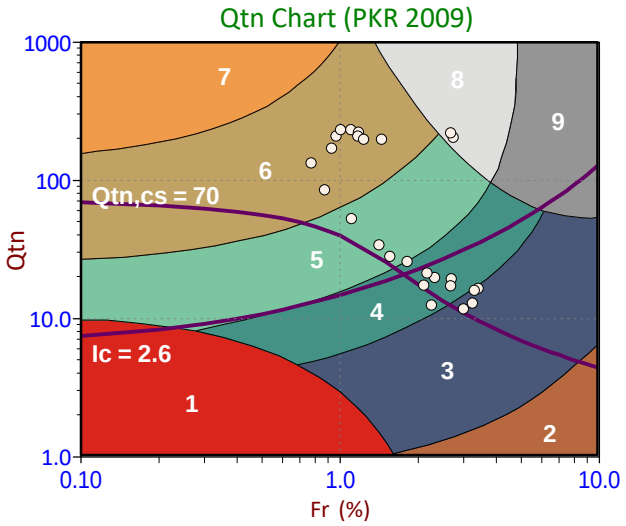
- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

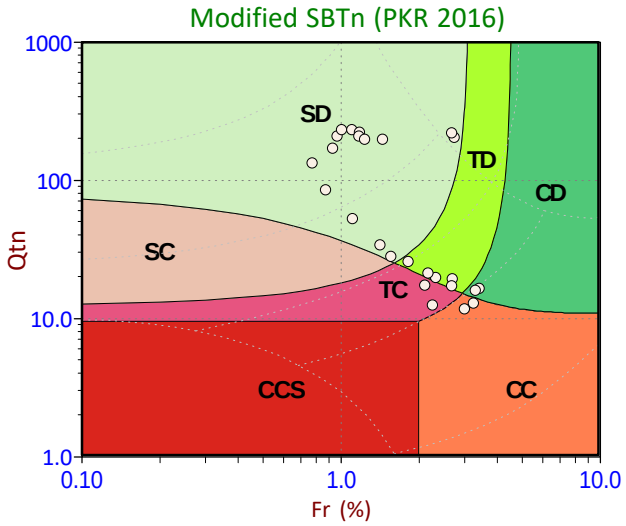
CONETEC

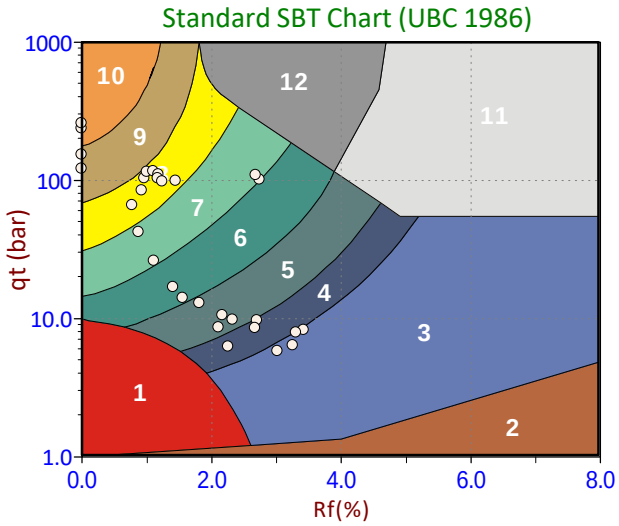
Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 2019-04-07 07:34
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-06
Cone: 311:T1000F10U500







Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

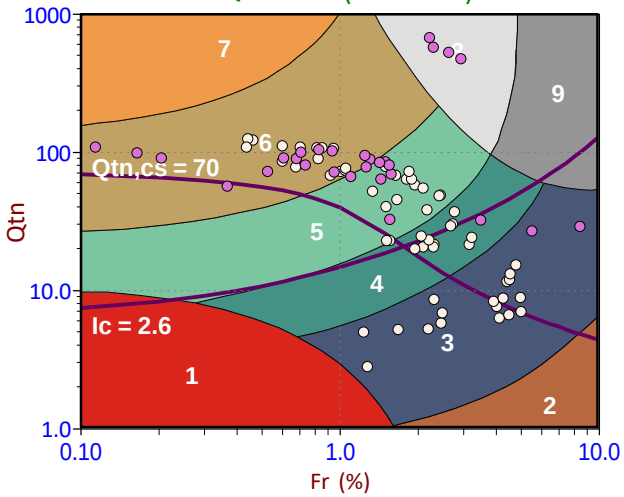
CONETEC

Falco Resources Ltd.

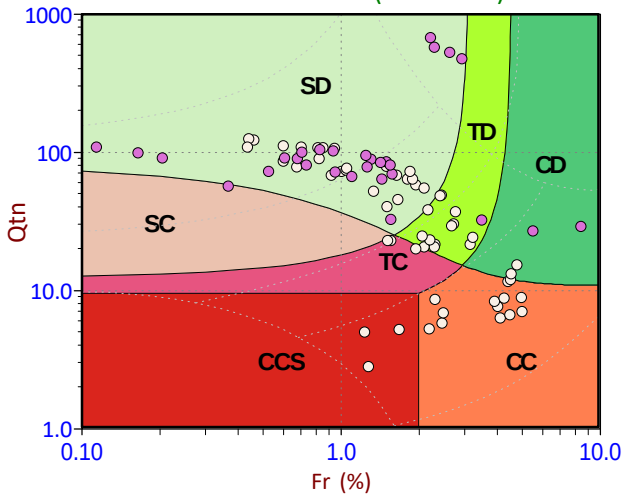
Job No: 19-05021
Date: 2019-03-28 09:56
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-07
Cone: 311:T1000F10U500

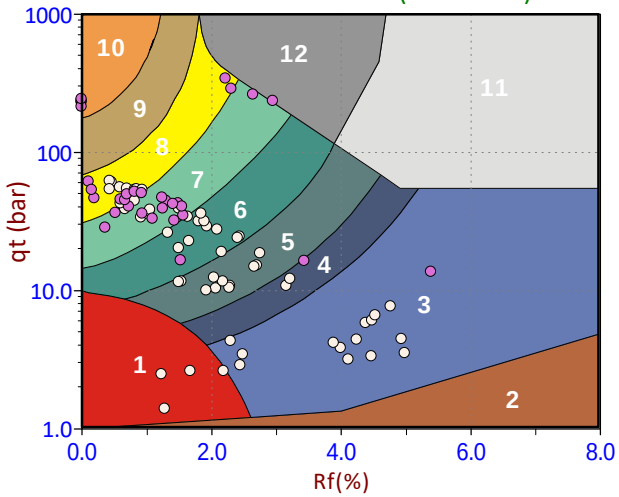
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

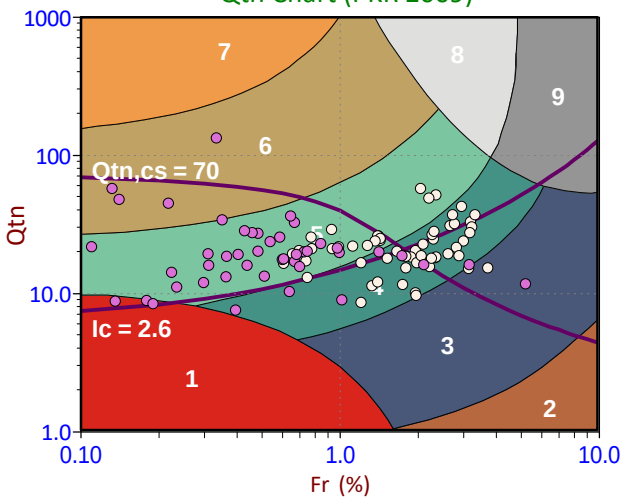
CONETEC

Falco Resources Ltd.

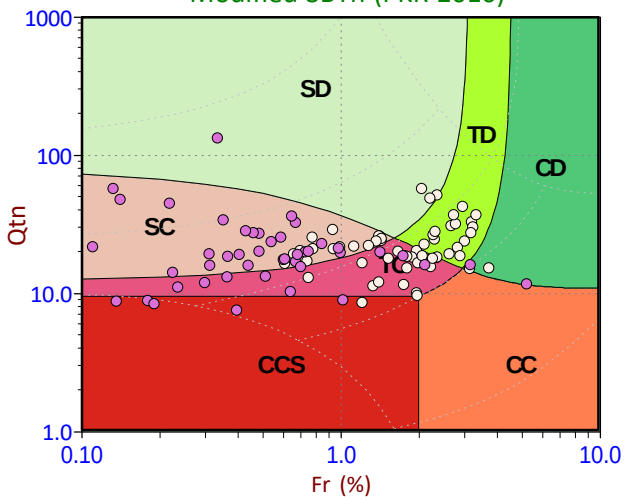
Job No: 19-05021
Date: 2019-04-01 10:41
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-08
Cone: 311:T1000F10U500

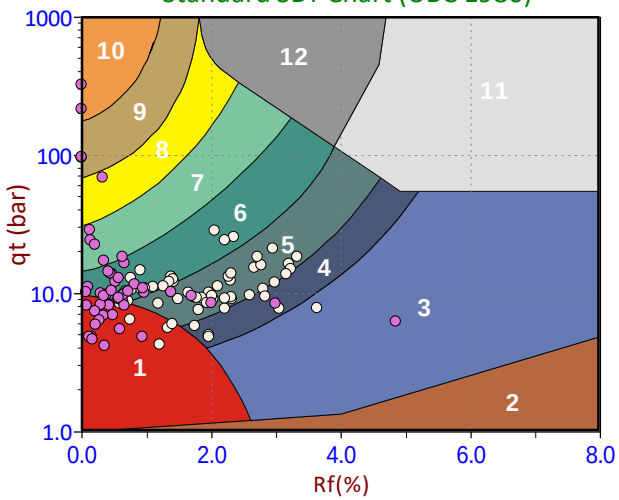
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

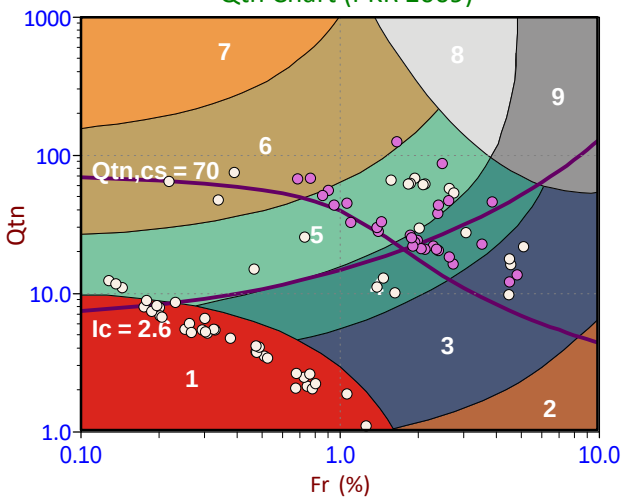
CONETEC

Falco Resources Ltd.

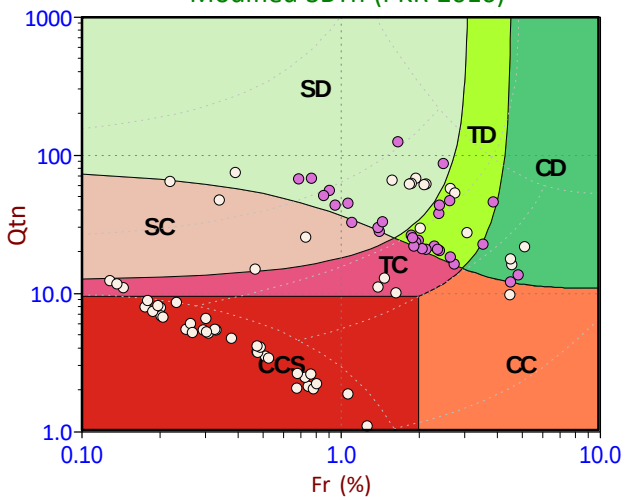
Job No: 19-05021
Date: 2019-03-30 15:23
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-10
Cone: 311:T1000F10U500

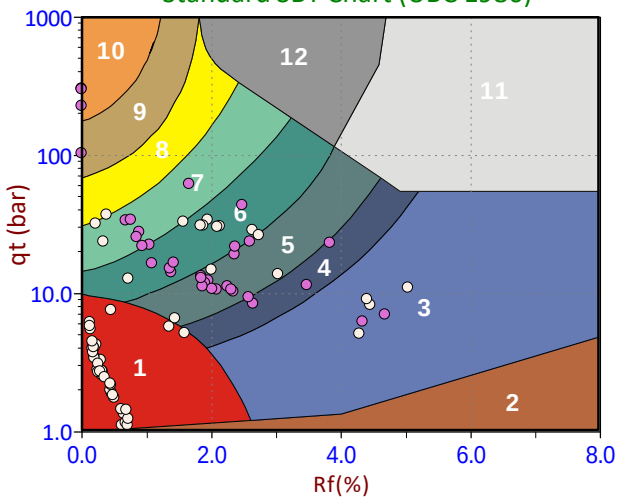
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

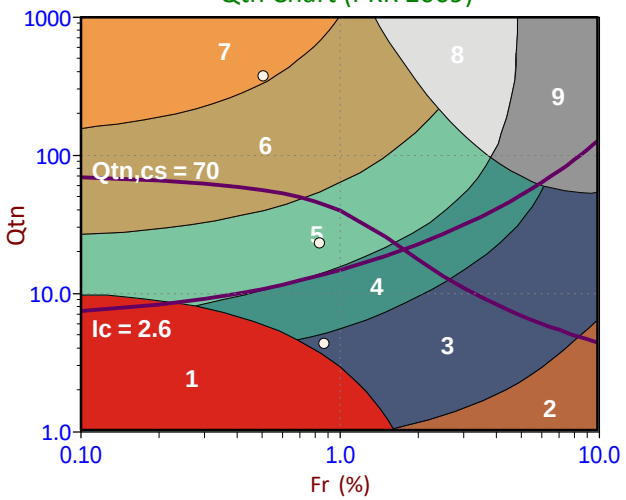
CONETEC

Falco Resources Ltd.

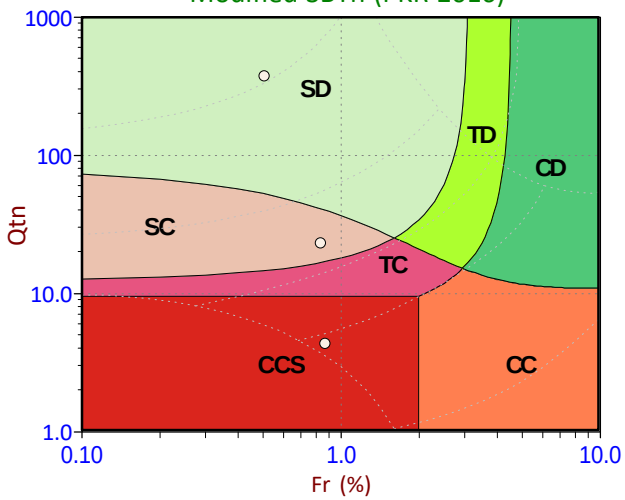
Job No: 19-05021
Date: 2019-03-28 14:02
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-11
Cone: 311:T1000F10U500

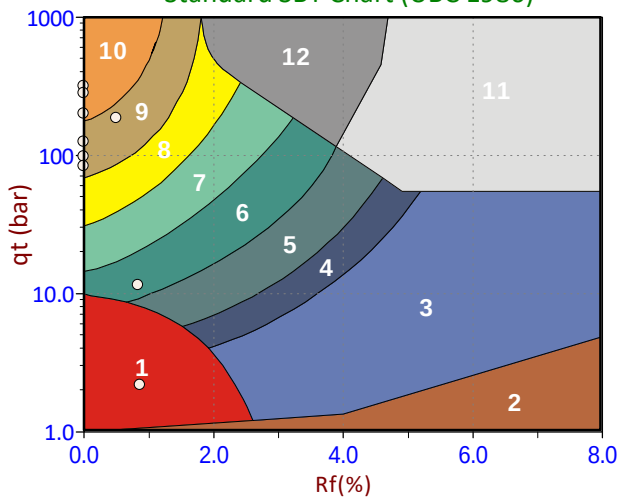
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

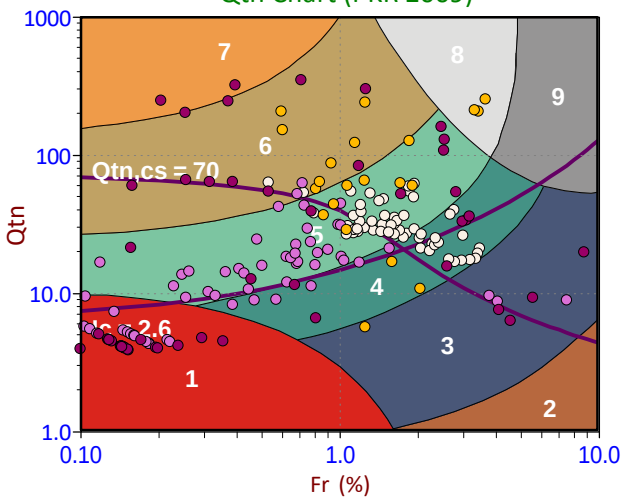
CONETEC

Falco Resources Ltd.

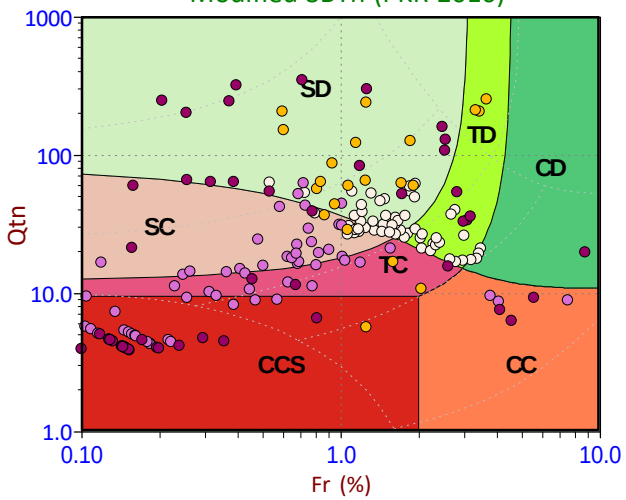
Job No: 19-05021
Date: 2019-04-02 08:55
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-12
Cone: 311:T1000F10U500

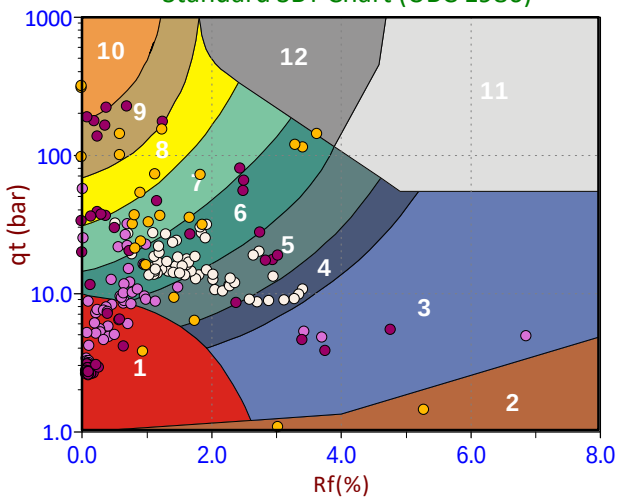
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges
- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend
- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend
- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend
- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

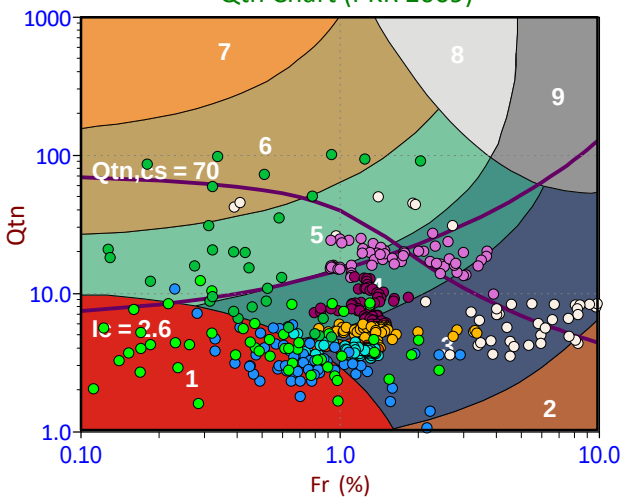
CONETEC

Falco Resources Ltd.

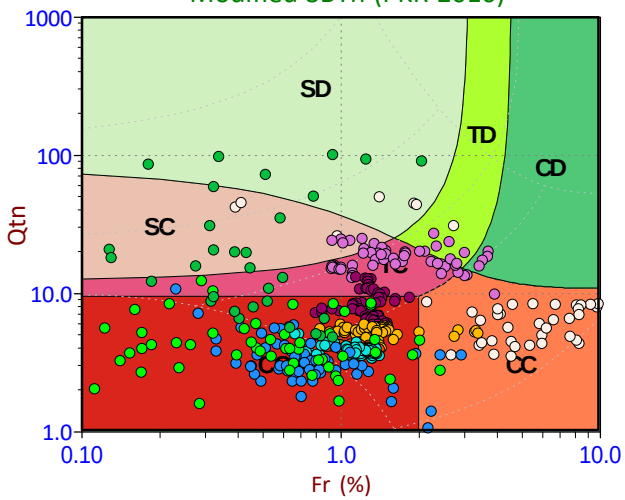
Job No: 19-05021
Date: 2019-03-31 09:26
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-14
Cone: 311:T1000F10U500

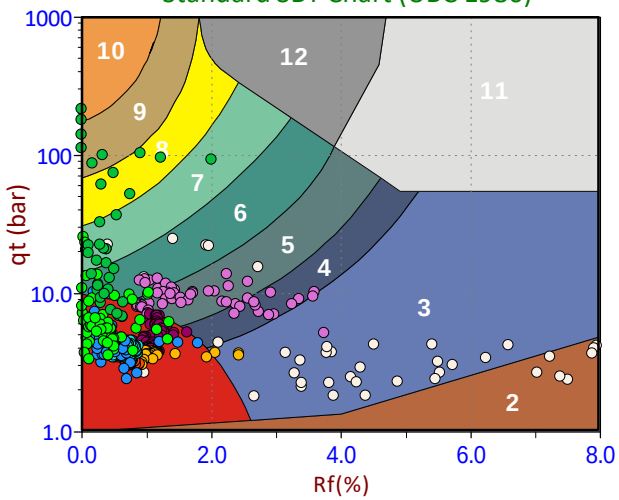
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

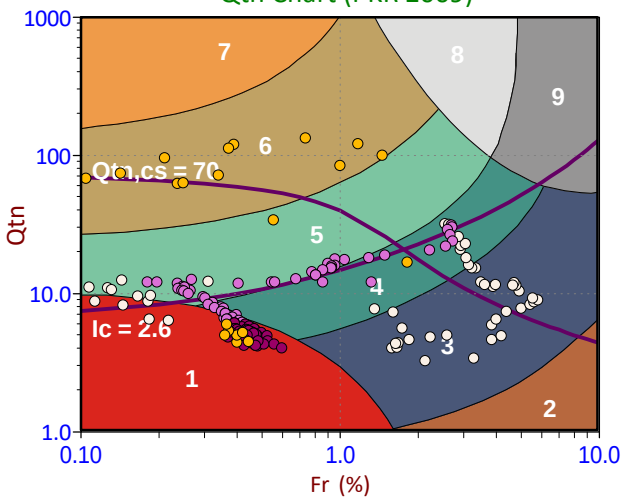
CONETEC

Falco Resources Ltd.

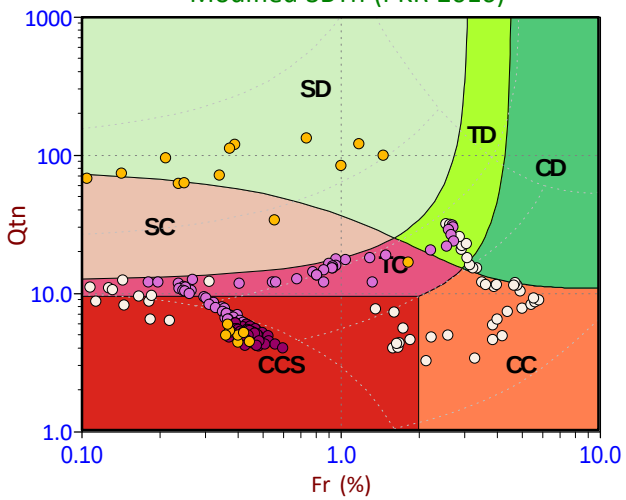
Job No: 19-05021
Date: 2019-04-01 15:20
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-15
Cone: 311:T1000F10U500

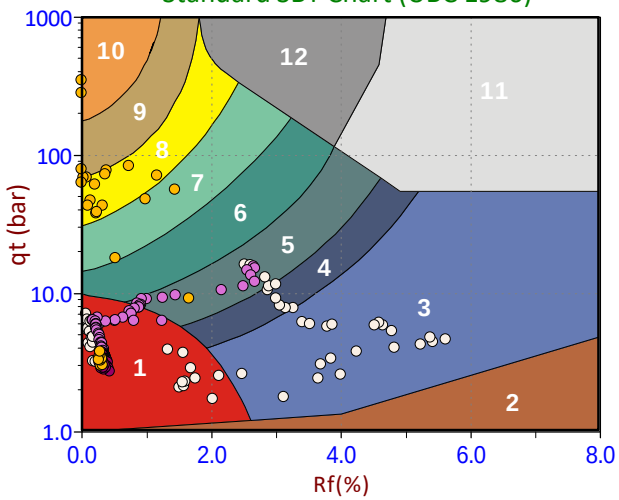
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

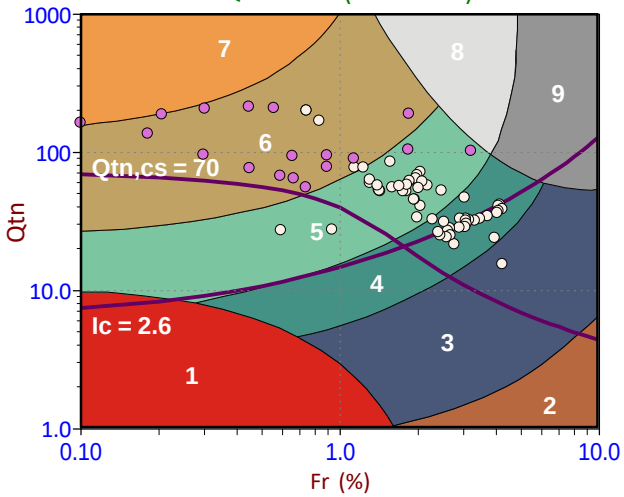
CONETEC

Falco Resources Ltd.

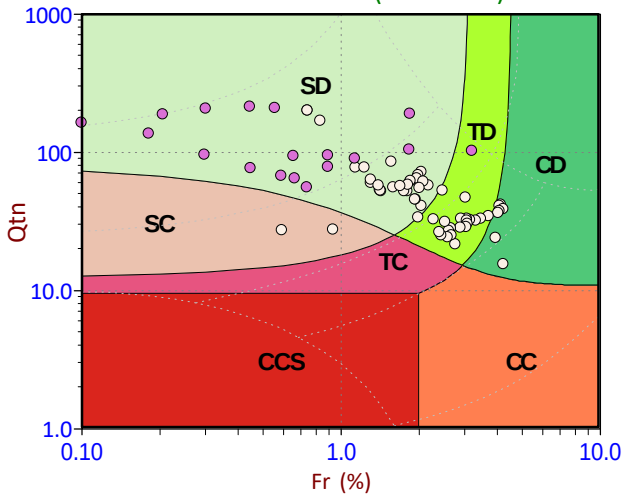
Job No: 19-05021
Date: 2019-04-01 13:07
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-16
Cone: 311:T1000F10U500

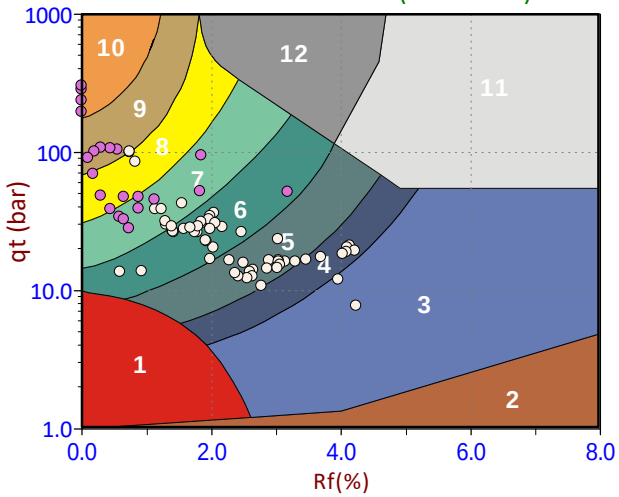
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

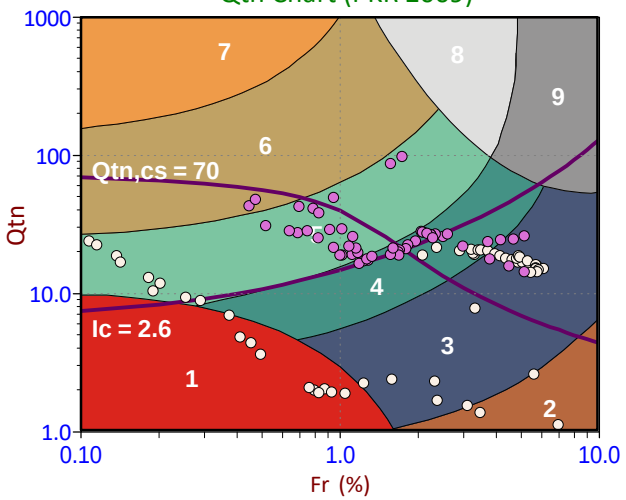
CONETEC

Falco Resources Ltd.

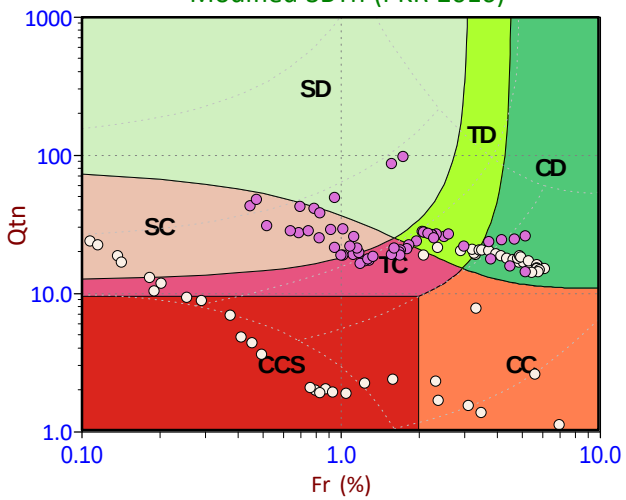
Job No: 19-05021
Date: 2019-03-30 14:02
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-19
Cone: 311:T1000F10U500

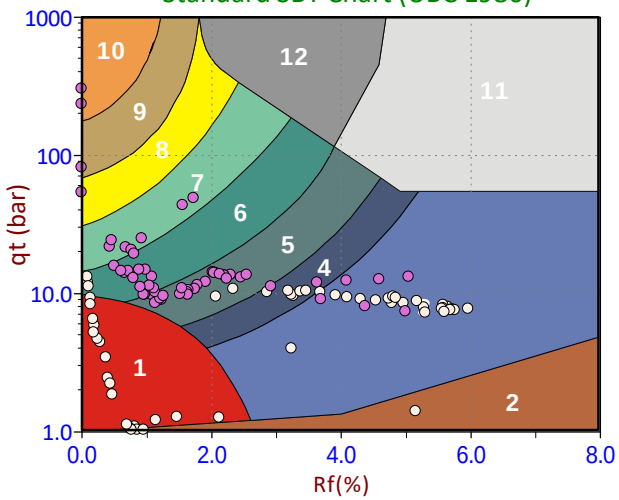
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

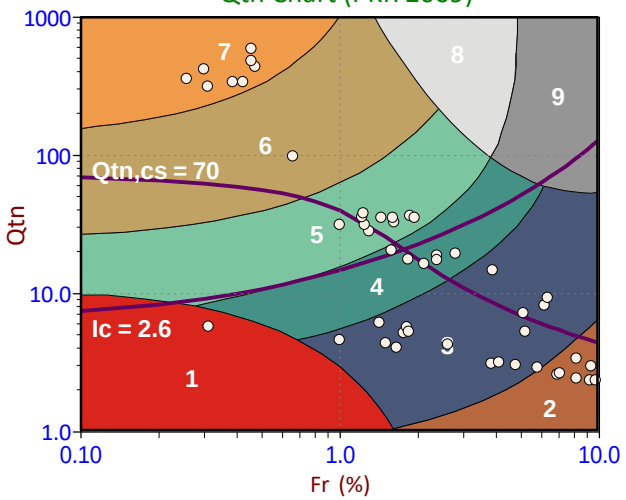
CONETEC

Falco Resources Ltd.

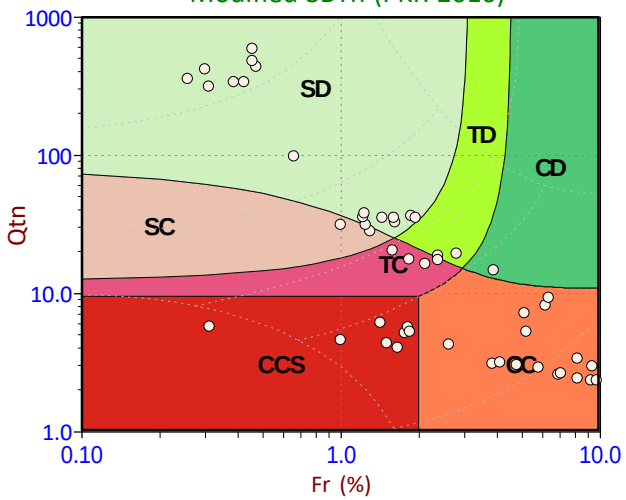
Job No: 19-05021
Date: 2019-03-29 10:04
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-20
Cone: 311:T1000F10U500

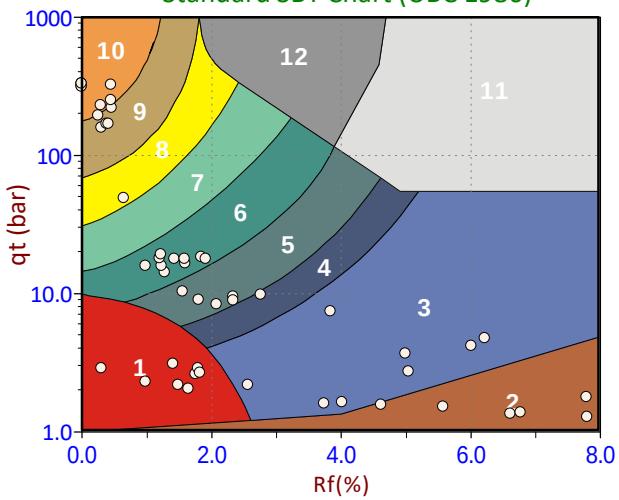
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

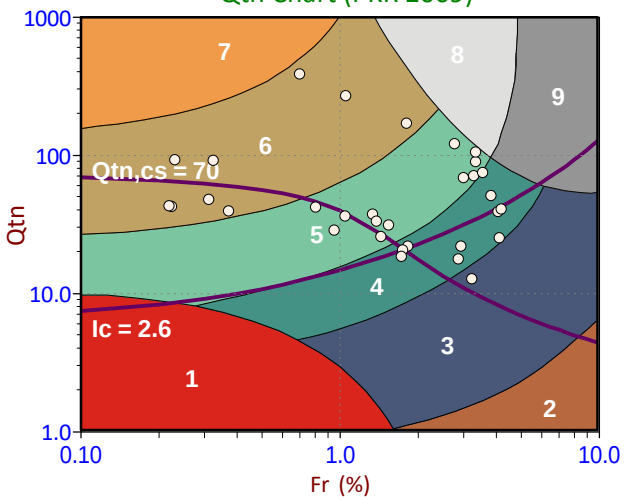
CONETEC

Falco Resources Ltd.

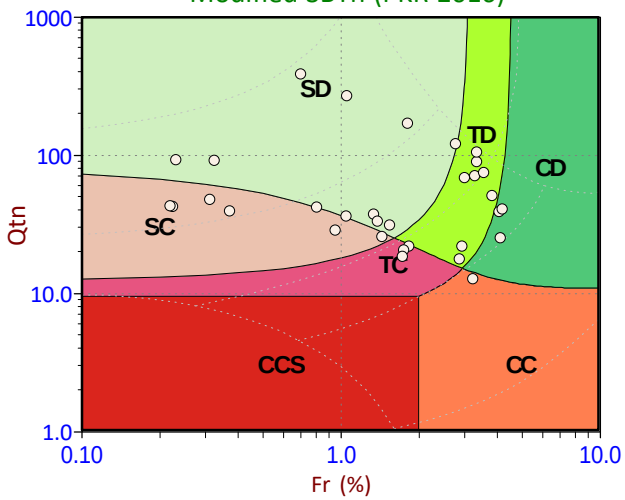
Job No: 19-05021
Date: 2019-04-01 08:42
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-21
Cone: 311:T1000F10U500

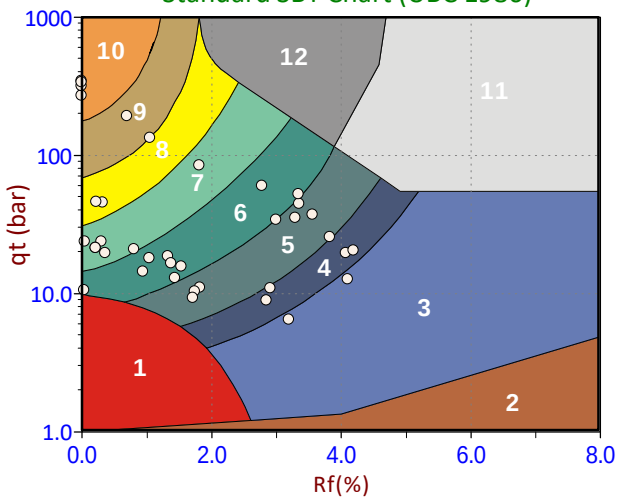
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

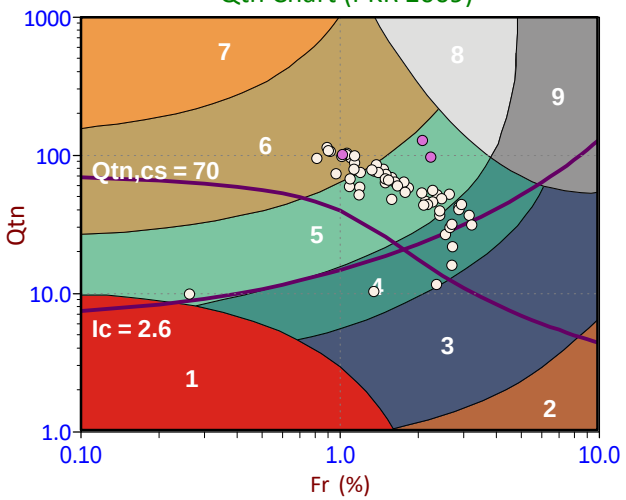
CONETEC

Falco Resources Ltd.

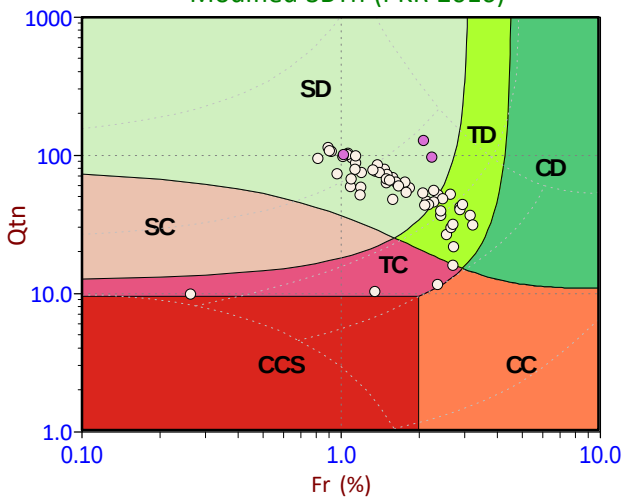
Job No: 19-05021
Date: 2019-03-31 13:30
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-22
Cone: 311:T1000F10U500

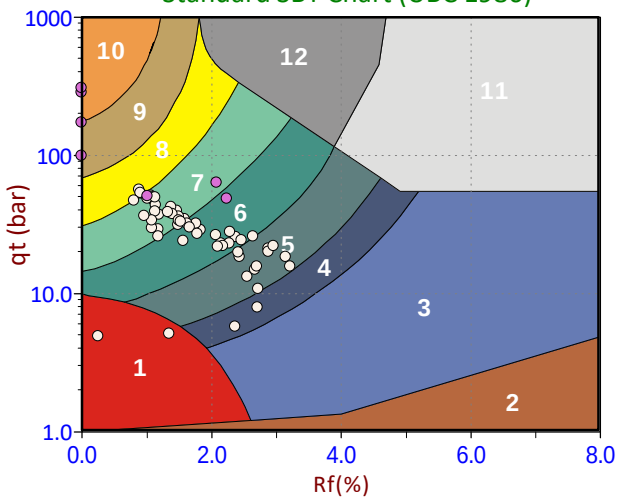
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

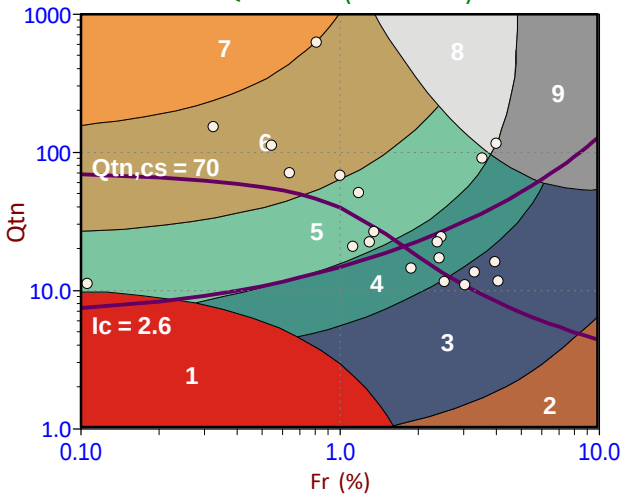
CONETEC

Falco Resources Ltd.

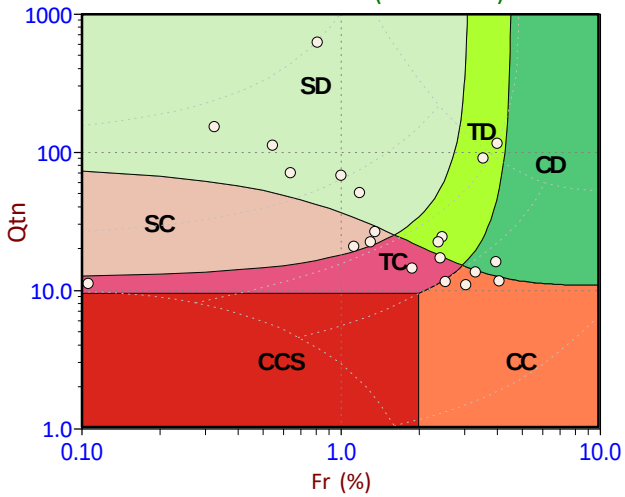
Job No: 19-05021
Date: 2019-03-30 13:09
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-24
Cone: 311:T1000F10U500

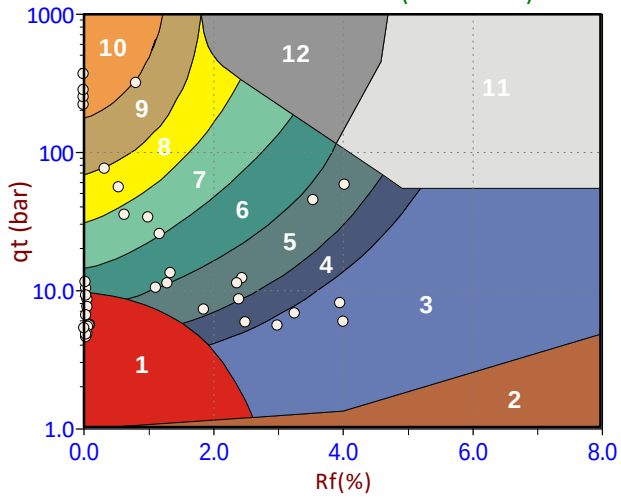
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

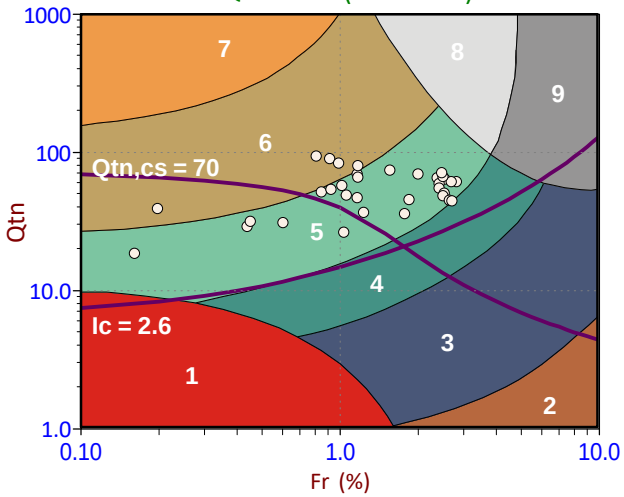
CONETEC

Falco Resources Ltd.

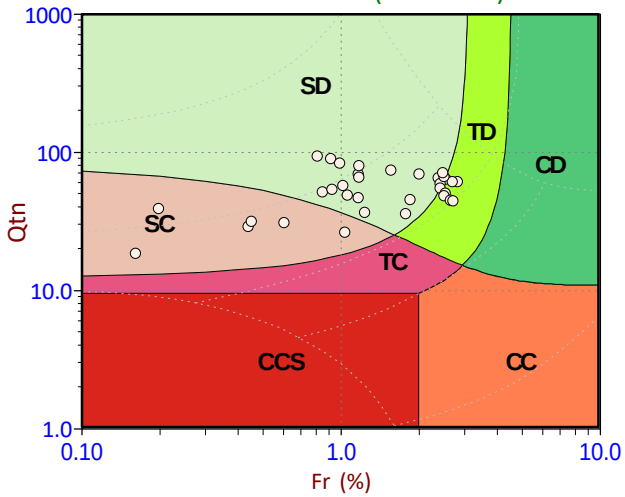
Job No: 19-05021
Date: 2019-03-29 12:30
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-26
Cone: 311:T1000F10U500

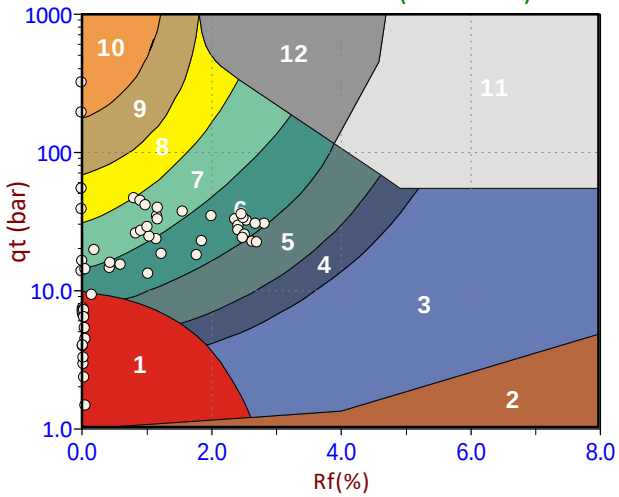
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

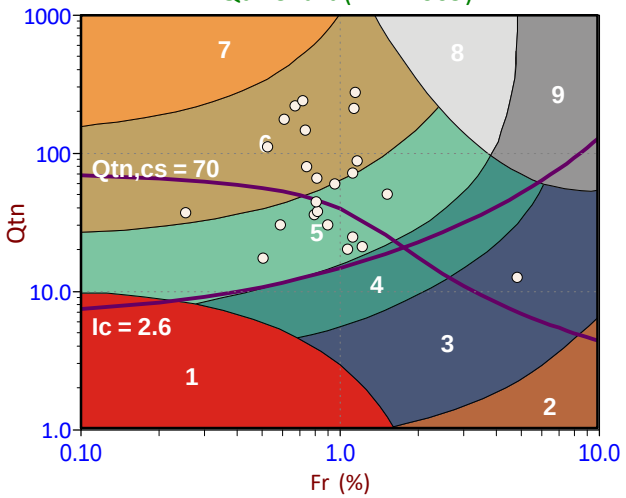
CONETEC

Falco Resources Ltd.

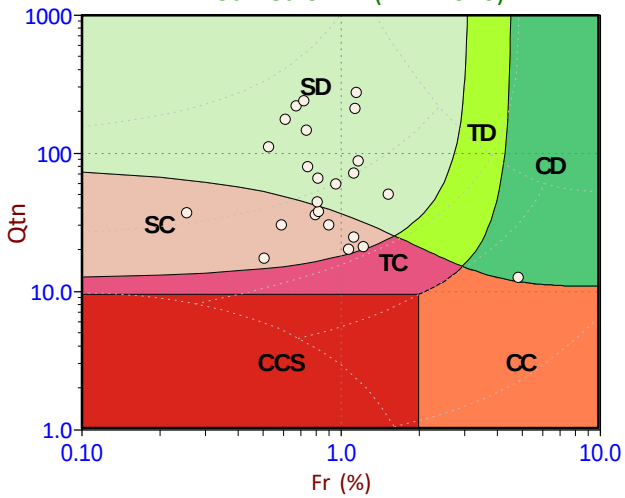
Job No: 19-05021
Date: 2019-03-29 14:03
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-29
Cone: 311:T1000F10U500

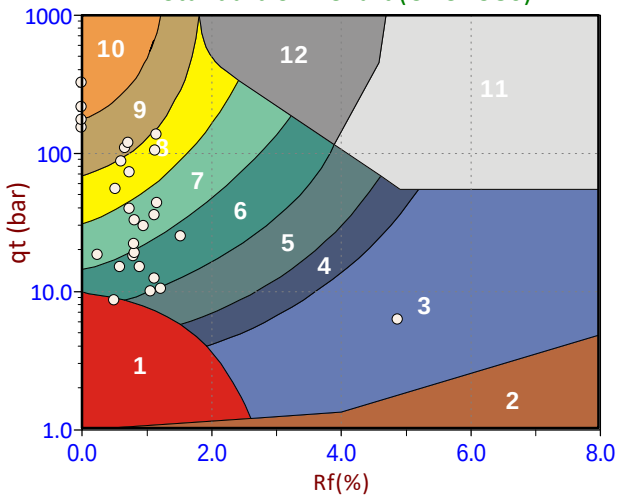
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

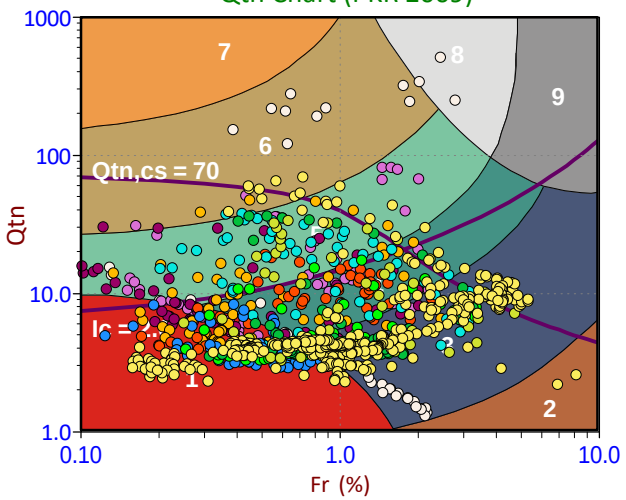
CONETEC

Falco Resources Ltd.

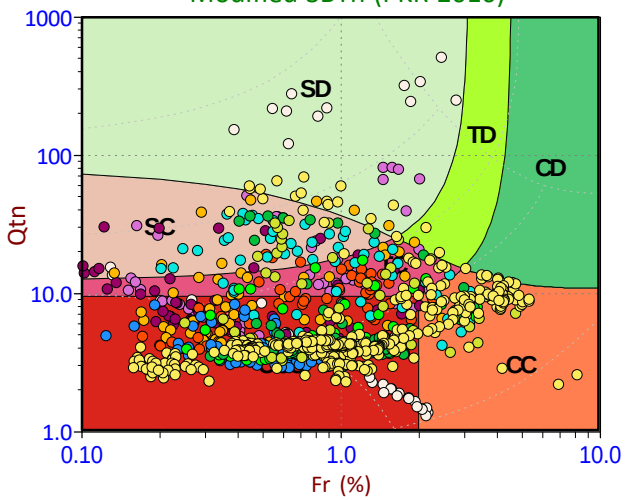
Job No: 19-05021
Date: 2019-04-02 11:41
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-31
Cone: 311:T1000F10U500

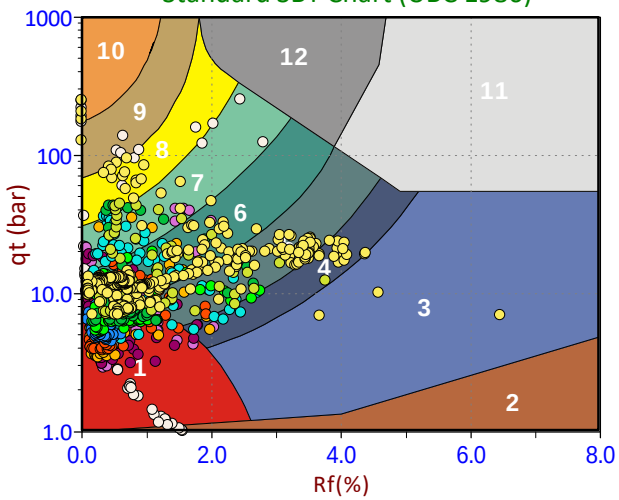
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

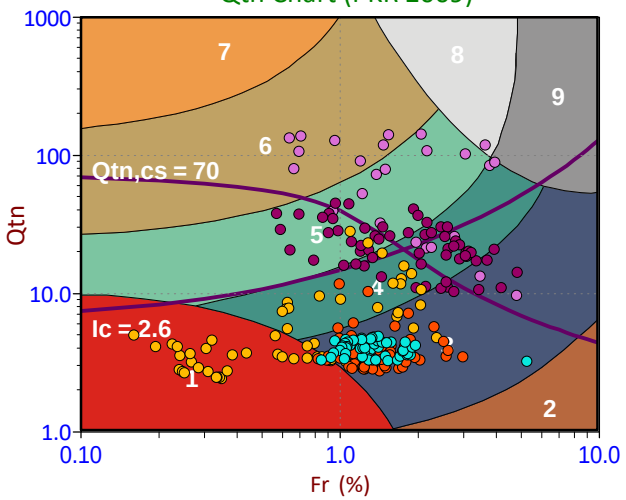
CONETEC

Falco Resources Ltd.

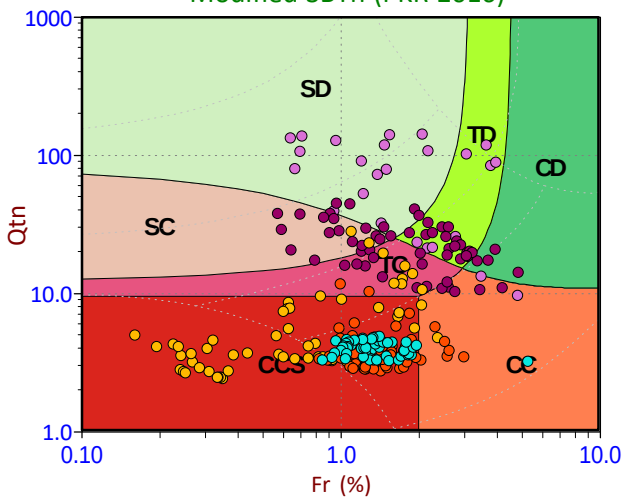
Job No: 19-05021
Date: 2019-04-03 08:57
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32B
Cone: 311:T1000F10U500

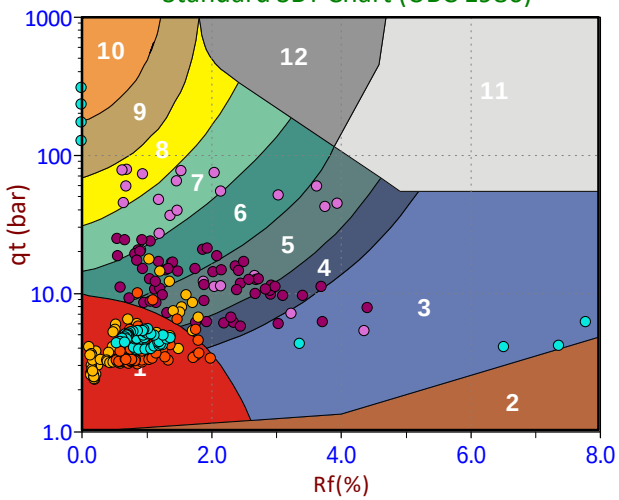
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

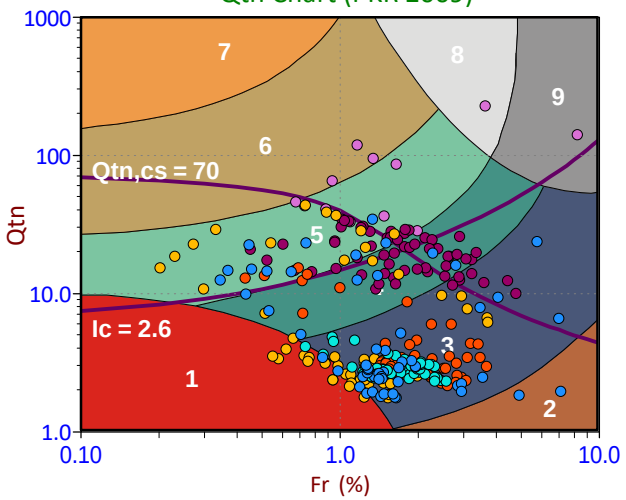
CONETEC

Falco Resources Ltd.

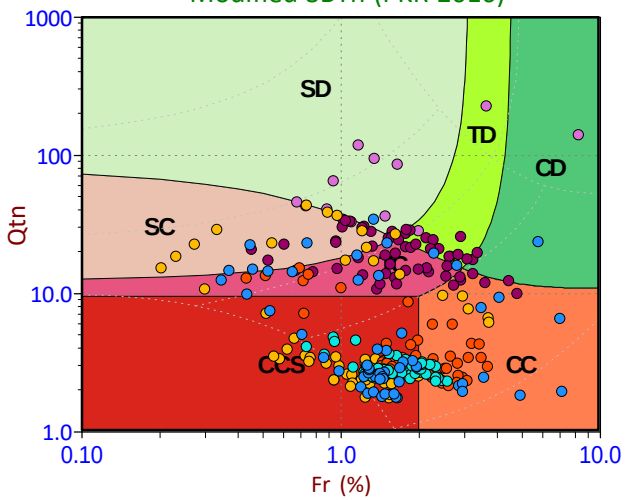
Job No: 19-05021
Date: 2019-04-03 10:36
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32C
Cone: 311:T1000F10U500

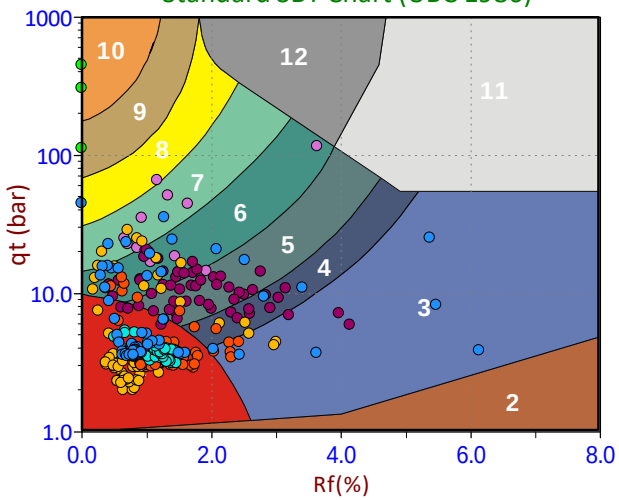
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

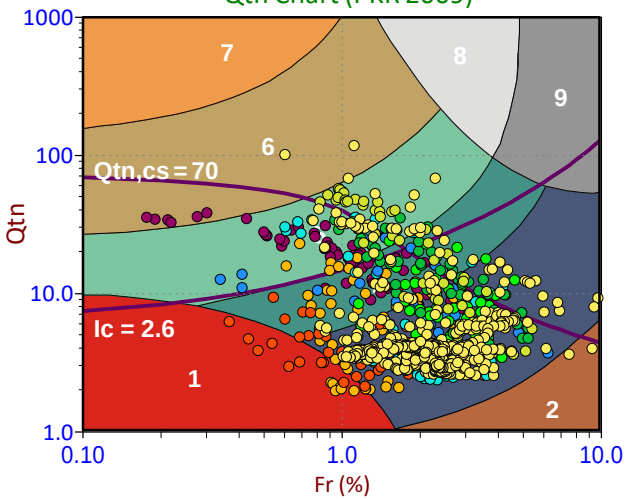
CONETEC

Falco Resources Ltd.

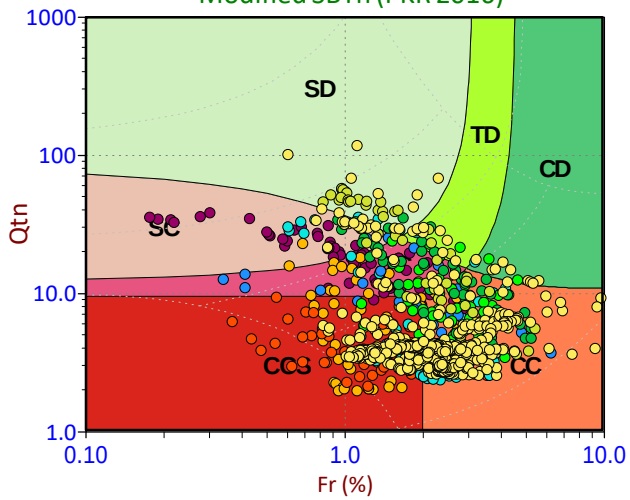
Job No: 19-05021
Date: 2019-04-04 10:20
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32E
Cone: 311:T1000F10U500

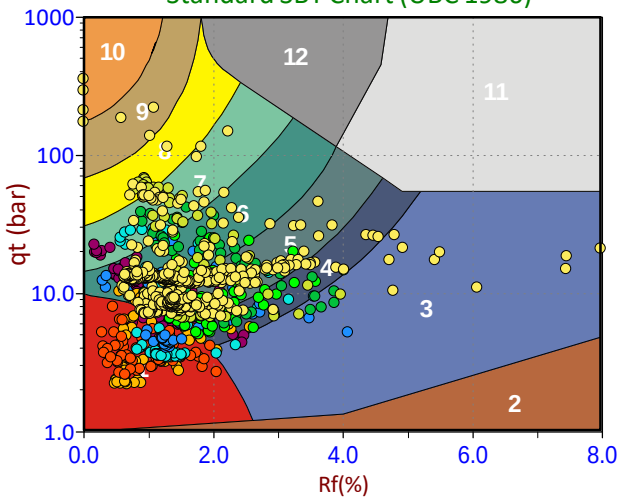
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

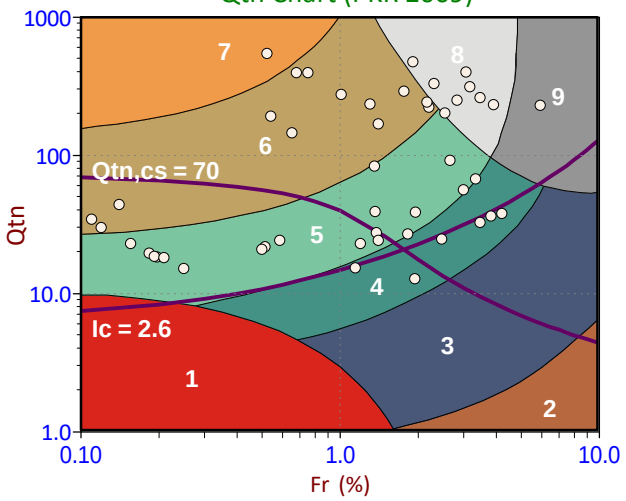
CONETEC

Falco Resources Ltd.

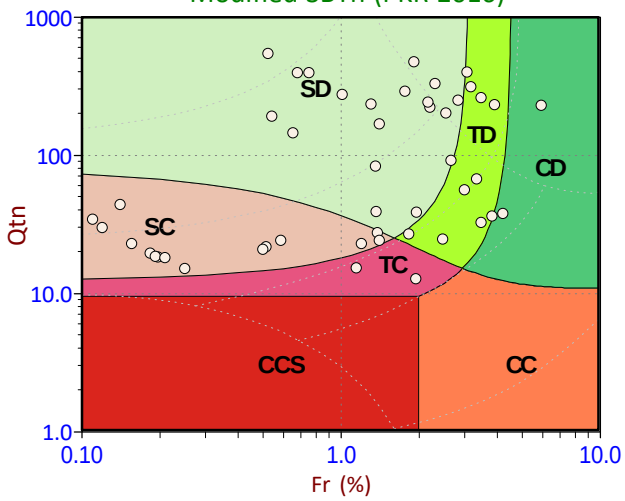
Job No: 19-05021
Date: 2019-04-05 07:56
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-33
Cone: 311:T1000F10U500

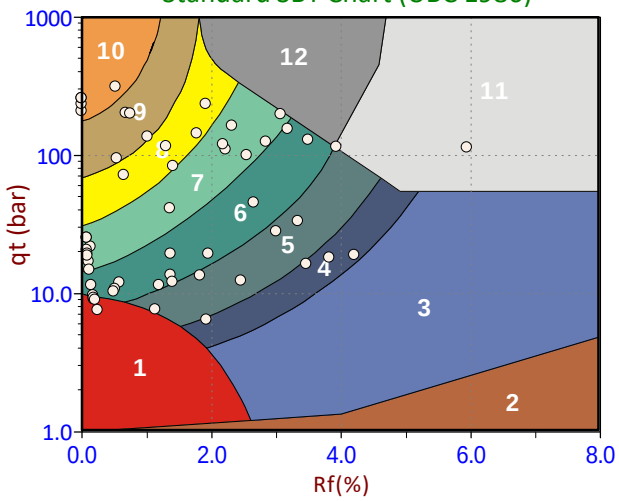
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

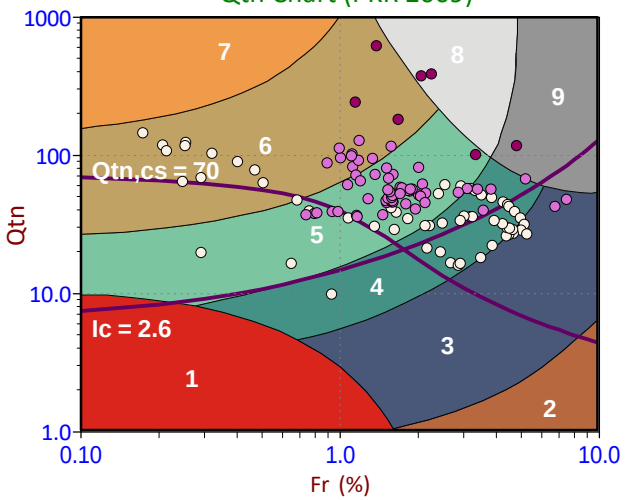
CONETEC

Falco Resources Ltd.

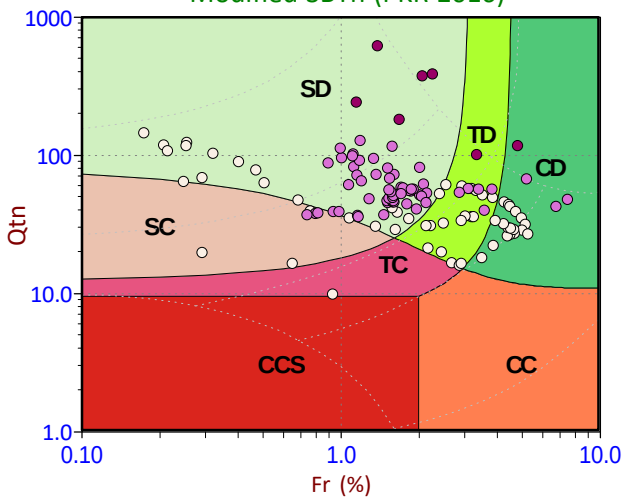
Job No: 19-05021
Date: 2019-04-05 10:12
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-37
Cone: 311:T1000F10U500

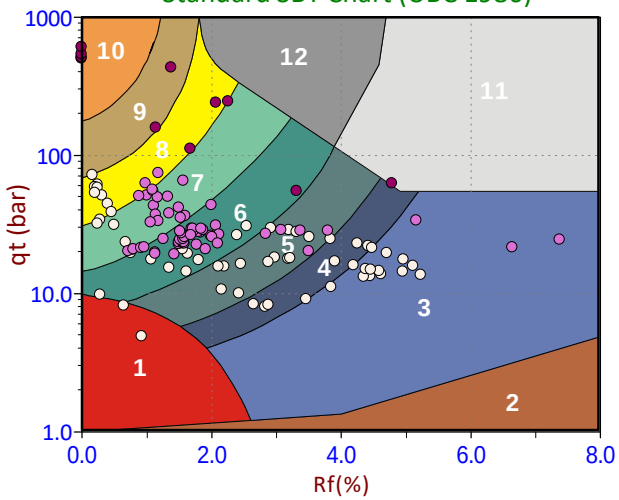
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

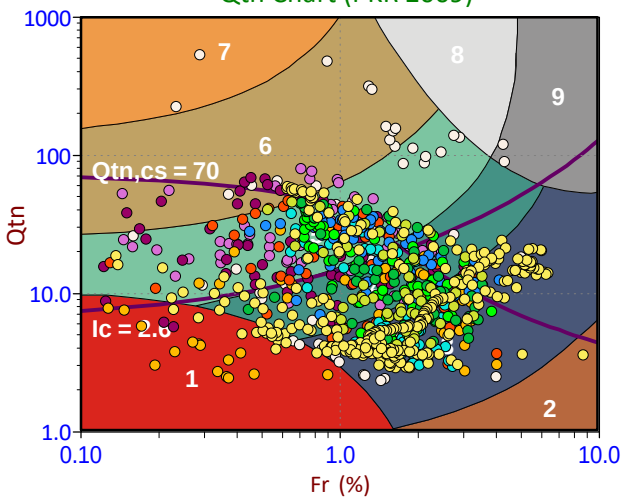
CONETEC

Falco Resources Ltd.

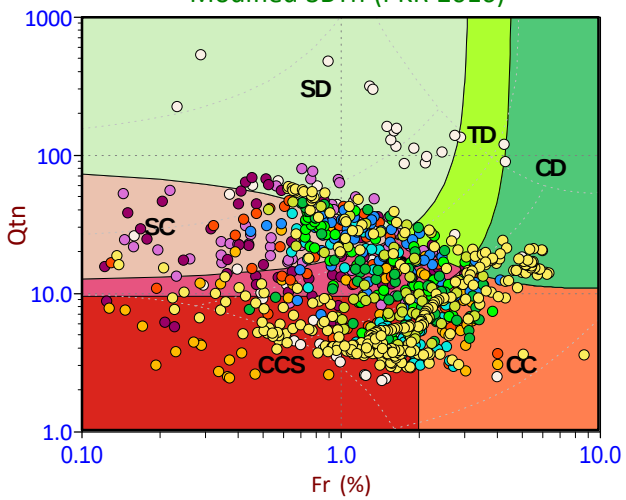
Job No: 19-05021
Date: 2019-04-03 13:08
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-39
Cone: 311:T1000F10U500

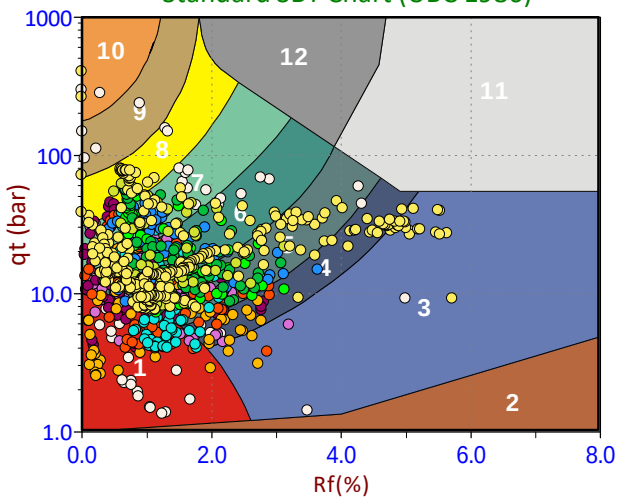
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

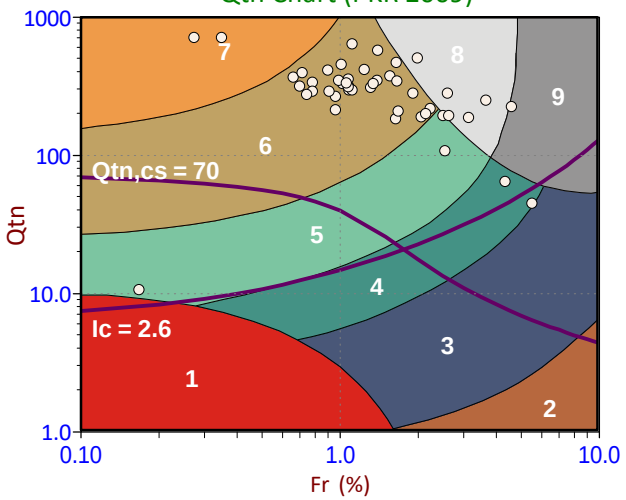
CONETEC

Falco Resources Ltd.

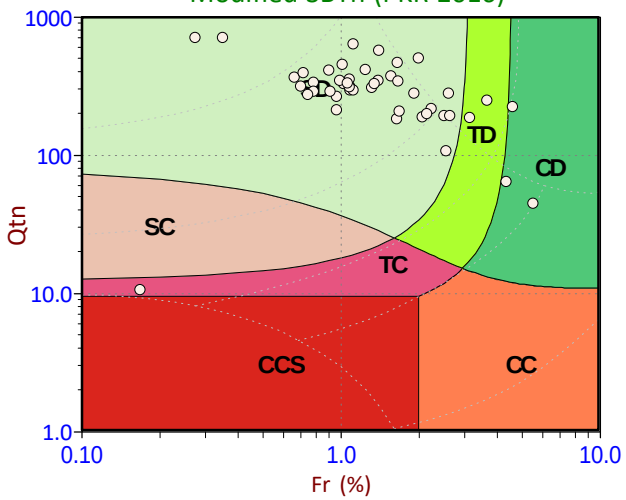
Job No: 19-05021
Date: 2019-03-30 07:49
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-40
Cone: 311:T1000F10U500

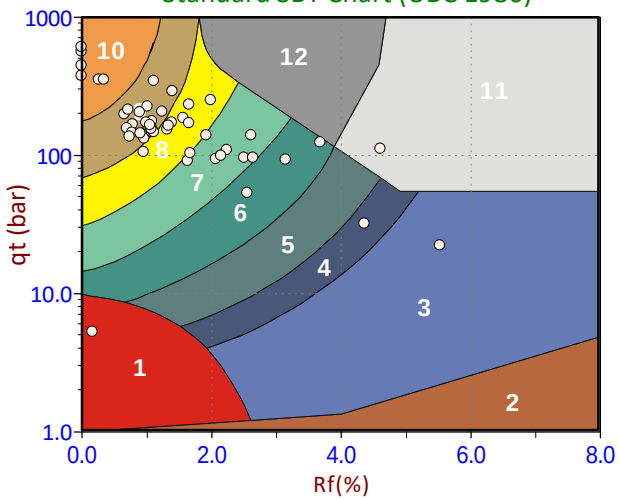
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

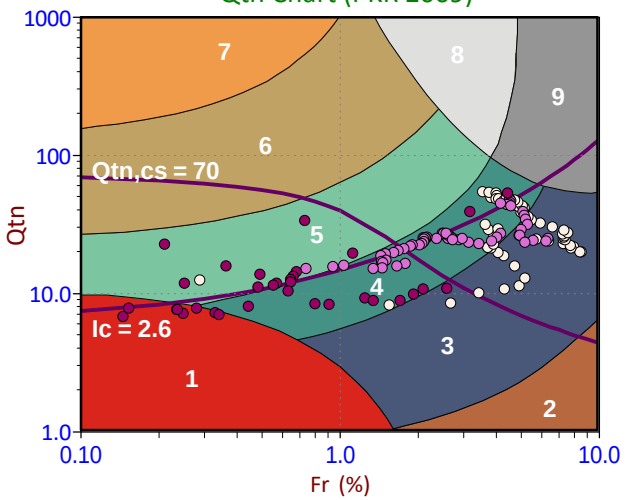
CONETEC

Falco Resources Ltd.

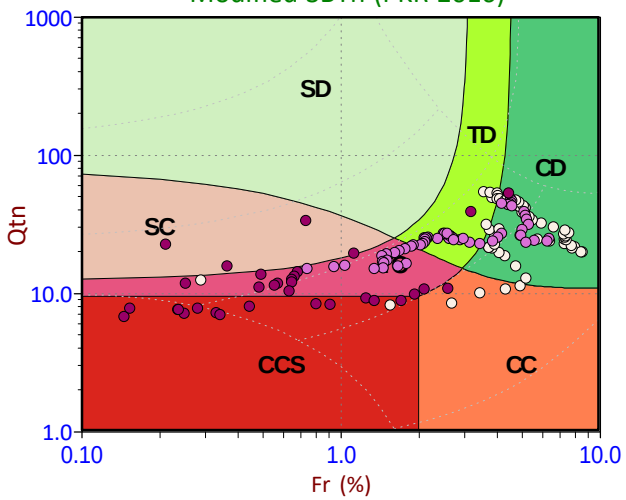
Job No: 19-05021
Date: 2019-03-30 09:45
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-44
Cone: 311:T1000F10U500

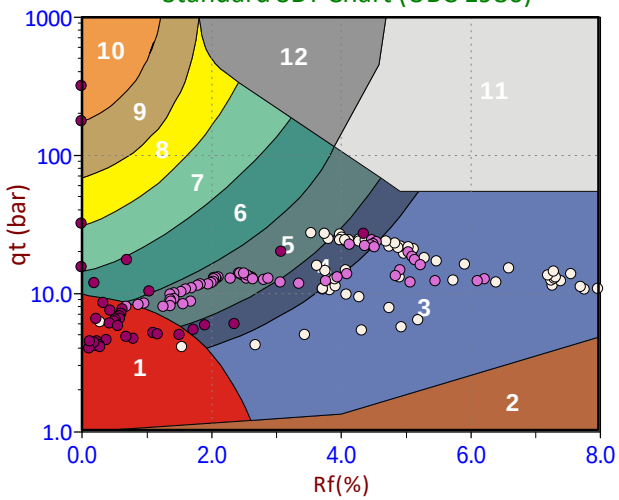
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

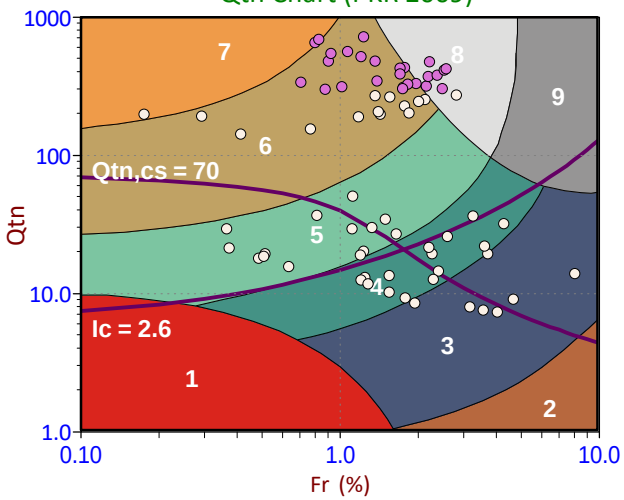
CONETEC

Falco Resources Ltd.

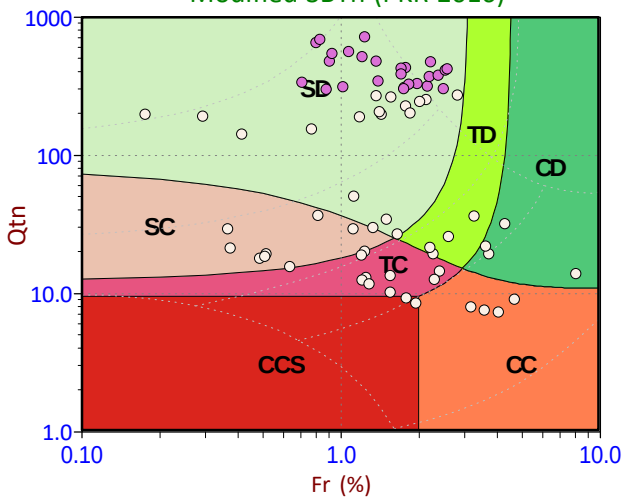
Job No: 19-05021
Date: 2019-04-05 11:39
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-45
Cone: 311:T1000F10U500

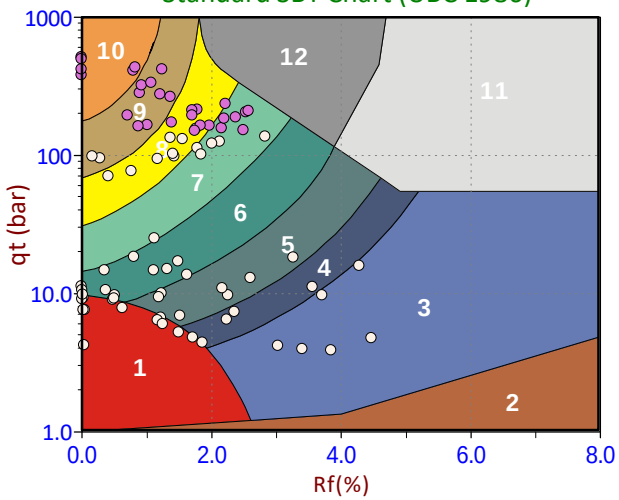
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 1.5 m
- >1.5 to 3.0 m
- >3.0 to 4.5 m
- >4.5 to 6.0 m
- >6.0 to 7.5 m
- >7.5 to 9.0 m
- >9.0 to 10.5 m
- >10.5 to 12.0 m
- >12.0 to 13.5 m
- >13.5 to 15.0 m
- >15.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

Pore Pressure Dissipation Summary and Pore Pressure Dissipation Plots

Job No:	19-05021
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Norbec Site
Start Date:	28-Mar-2019
End Date:	07-Apr-2019

CPTu PORE PRESSURE DISSIPATION SUMMARY

Sounding ID	File Name	Cone Area (cm^2)	Duration (s)	Test Depth (m)	Estimated Equilibrium Pore Pressure U_{eq} (m)	Calculated Phreatic Surface (m)	Estimated Phreatic Surface (m)	t_{50} [a] (s)	Assumed Rigidity Index (I_r)	c_h [b] (cm^2/min)
CPT-01	19-05021_CP01	10	300	1.225	0.3	0.9				
CPT-02	19-05021_CP02	10	360	2.200	Not Achieved		-0.5	142	100	3.3
CPT-02	19-05021_CP02	10	3760	4.400	4.9	-0.5		239	100	2.0
CPT-03	19-05021_CP03	10	300	1.750	Not Achieved		0.5	31	100	14.9
CPT-03	19-05021_CP03	10	300	2.275	1.8	0.5		18	100	25.8
CPT-03	19-05021_CP03	10	355	2.475	1.9	0.6				
CPT-04B	19-05021_CP04B	10	300	15.775	16.7	-0.9				
CPT-05	19-05021_CP05	10	300	0.875	0.0					
CPT-05	19-05021_CP05	10	200	1.050	0.0					
CPT-06	19-05021_CP06	10	640	0.750	0.1	0.7				
CPT-07	19-05021_SP07	10	350	2.225	Not Achieved		0.0			
CPT-08	19-05021_SP08	10	500	1.250	Not Achieved		0.0	111	100	4.2
CPT-08	19-05021_SP08	10	600	2.750	Not Achieved		0.0	40	100	11.7
CPT-10	19-05021_CP10	10	975	1.600	Not Achieved		0.2	22	100	32.5
CPT-10	19-05021_CP10	10	300	1.750	1.6	0.2				
CPT-11	19-05021_SP11	10	105	0.225	0.0					
CPT-12	19-05021_CP12	10	300	1.225	Not Achieved		0.0	228	100	2.1
CPT-12	19-05021_CP12	10	450	2.375	Not Achieved		0.0	298	100	1.6
CPT-12	19-05021_CP12	10	900	5.225	Not Achieved		0.0	67	100	7.0
CPT-14	19-05021_CP14	10	700	1.400	Not Achieved		0.0	103	100	4.6
CPT-14	19-05021_CP14	10	310	1.850	Not Achieved		0.0	33	100	14.1
CPT-14	19-05021_CP14	10	650	2.550	Not Achieved		0.0	313	100	1.5

Job No:	19-05021
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Norbec Site
Start Date:	28-Mar-2019
End Date:	07-Apr-2019

CPTu PORE PRESSURE DISSIPATION SUMMARY

Sounding ID	File Name	Cone Area (cm^2)	Duration (s)	Test Depth (m)	Estimated Equilibrium Pore Pressure U_{eq} (m)	Calculated Phreatic Surface (m)	Estimated Phreatic Surface (m)	t_{50} [a] (s)	Assumed Rigidity Index (I_r)	c_h [b] (cm^2/min)
CPT-14	19-05021_CP14	10	3180	3.500	Not Achieved		0.0	2281	100	0.2
CPT-14	19-05021_CP14	10	3100	5.725	Not Achieved		0.0	1643	100	0.3
CPT-14	19-05021_CP14	10	900	9.625	Not Achieved		0.0	191	100	2.4
CPT-14	19-05021_CP14	10	505	12.825	Not Achieved		0.0	80	100	5.8
CPT-15	19-05021_SP15	10	400	2.125	Not Achieved		0.0	210	100	3.3
CPT-15	19-05021_SP15	10	600	3.200	Not Achieved		0.0	233	100	3.0
CPT-15	19-05021_SP15	10	420	5.150	5.2	0.0				
CPT-16	19-05021_SP16	10	310	0.975	Not Achieved		0.4	114	100	4.1
CPT-16	19-05021_SP16	10	315	1.150	Not Achieved		0.4	20	100	23.6
CPT-16	19-05021_SP16	10	300	2.025	1.7	0.4				
CPT-19	19-05021_CP19	10	1200	1.425	Not Achieved		0.0	187	100	3.8
CPT-19	19-05021_CP19	10	450	2.475	2.5	-0.1				
CPT-20	19-05021_SP20	10	330	1.400	1.2	0.2				
CPT-21	19-05021_SP21	10	350	1.000	0.7	0.3				
CPT-22	19-05021_CP22	10	315	1.650	1.3	0.4				
CPT-24	19-05021_CP24	10	570	0.500	0.0					
CPT-26	19-05021_SP26	10	310	1.400	0.0					
CPT-31	19-05021_SP31	10	375	1.775	0.0			273	100	2.6
CPT-31	19-05021_SP31	10	580	4.000	Not Achieved		2.6	57	100	12.2
CPT-31	19-05021_SP31	10	1300	8.000	5.4	2.6				
CPT-31	19-05021_SP31	10	655	12.000	Not Achieved		2.6	126	100	5.6
CPT-31	19-05021_SP31	10	305	16.000	Not Achieved		2.6	102	100	6.9

Job No:	19-05021
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Norbec Site
Start Date:	28-Mar-2019
End Date:	07-Apr-2019

CPTu PORE PRESSURE DISSIPATION SUMMARY

Sounding ID	File Name	Cone Area (cm^2)	Duration (s)	Test Depth (m)	Estimated Equilibrium Pore Pressure U_{eq} (m)	Calculated Phreatic Surface (m)	Estimated Phreatic Surface (m)	t_{50} [a] (s)	Assumed Rigidity Index (I_r)	c_h [b] (cm^2/min)
CPT-31	19-05021_SP31	10	1500	20.000	Not Achieved		2.6	573	100	1.2
CPT-31	19-05021_SP31	10	3600	25.200	18.0	7.2		448	100	1.6
CPT-32B	19-05021_SP32B	10	550	3.200	Not Achieved		1.3	221	100	3.2
CPT-32B	19-05021_SP32B	10	620	6.200	Not Achieved		1.3	300	100	2.3
CPT-32C	19-05021_SP32C	10	660	10.550	9.2	1.3				
CPT-32E	19-05021_SP32E	10	300	4.200	3.4	0.8				
CPT-32E	19-05021_SP32E	10	335	9.200	8.4	0.8				
CPT-32E	19-05021_SP32E	10	475	15.075	14.3	0.8				
CPT-32E	19-05021_SP32E	10	430	20.000	Not Achieved		0.8	84	100	5.6
CPT-32E	19-05021_SP32E	10	3750	22.000	Not Achieved		0.8	1966	100	0.2
CPT-32E	19-05021_SP32E	10	3770	23.500	Not Achieved		0.8	3761	100	0.1
CPT-32E	19-05021_SP32E	10	2675	26.000	Not Achieved		0.8	1101	100	0.4
CPT-32E	19-05021_SP32E	10	1205	29.100	Not Achieved		0.8	392	100	1.2
CPT-32E	19-05021_SP32E	10	1200	29.875	27.0	2.9				
CPT-33	19-05021_CP33	10	520	1.050	0.2	0.9				
CPT-33	19-05021_CP33	10	300	1.425	0.7	0.8				
CPT-37	19-05021_SP37	10	450	1.825	Not Achieved					
CPT-37	19-05021_SP37	10	300	3.125	1.4	1.8				
CPT-37	19-05021_SP37	10	300	3.250	0.9	2.4				
CPT-39	19-05021_SP39	10	300	3.200	1.0	2.2				
CPT-39	19-05021_SP39	10	310	7.050	4.8	2.2		9	100	78.5
CPT-39	19-05021_SP39	10	300	13.525	10.8	2.7		6	100	110.3

Job No:	19-05021
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Norbec Site
Start Date:	28-Mar-2019
End Date:	07-Apr-2019

CPTu PORE PRESSURE DISSIPATION SUMMARY

Sounding ID	File Name	Cone Area (cm^2)	Duration (s)	Test Depth (m)	Estimated Equilibrium Pore Pressure U_{eq} (m)	Calculated Phreatic Surface (m)	Estimated Phreatic Surface (m)	t_{50} [a] (s)	Assumed Rigidity Index (I_r)	c_h [b] (cm^2/min)
CPT-39	19-05021_SP39	10	300	16.575	Not Achieved		2.7	74	100	9.5
CPT-39	19-05021_SP39	10	400	17.700	Not Achieved		2.7	161	100	4.4
CPT-39	19-05021_SP39	10	2300	18.850	Not Achieved		2.7	485	100	1.4
CPT-39	19-05021_SP39	10	300	21.200	Not Achieved		2.7	106	100	6.6
CPT-39	19-05021_SP39	10	350	22.425	19.7	2.7		15	100	45.3
CPT-39	19-05021_SP39	10	300	22.475	19.5	2.9				
CPT-40	19-05021_CP40	10	300	0.100	0.0					
CPT-40	19-05021_CP40	10	245	0.925	0.0					
CPT-40	19-05021_CP40	10	300	1.275	0.0					
CPT-44	19-05021_SP44	10	1100	1.875	Not Achieved		0.0	520	100	0.9
CPT-44	19-05021_SP44	10	615	3.225	Not Achieved		0.0	247	100	1.9
CPT-44	19-05021_SP44	10	675	3.875	3.9	0.0				
CPT-45	19-05021_SP45	10	370	1.625	0.7	1.0				
CPT-45	19-05021_SP45	10	300	2.200	0.9	1.3				

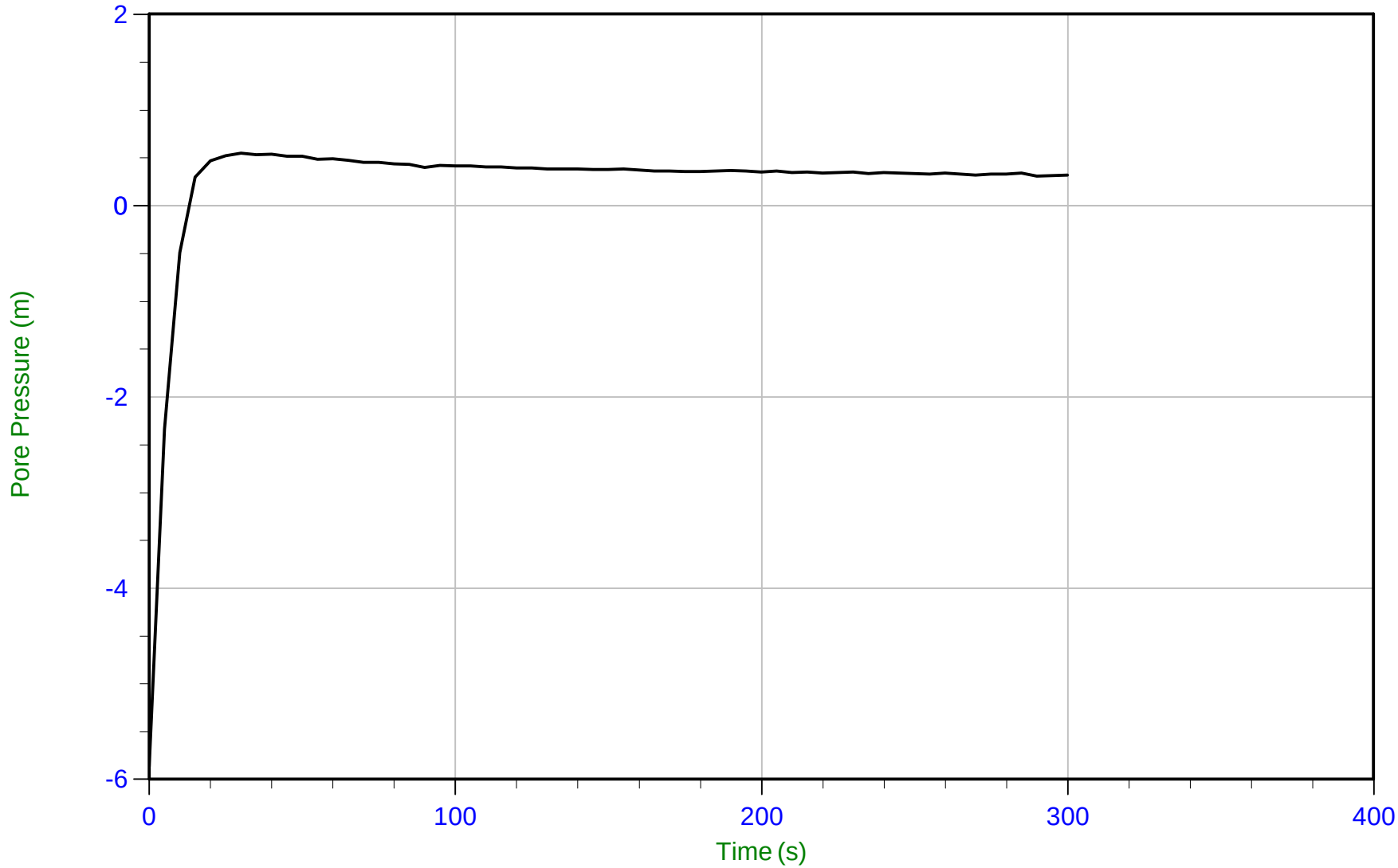
a. Time is relative to where umax occurred.
b. Houlsby and Teh, 1991.

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/06/2019 13:01
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-01
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP01.PPF
Depth: 1.225 m / 4.019 ft
Duration: 300.0 s

u Min: -5.9 m
u Max: 0.5 m
u Final: 0.3 m

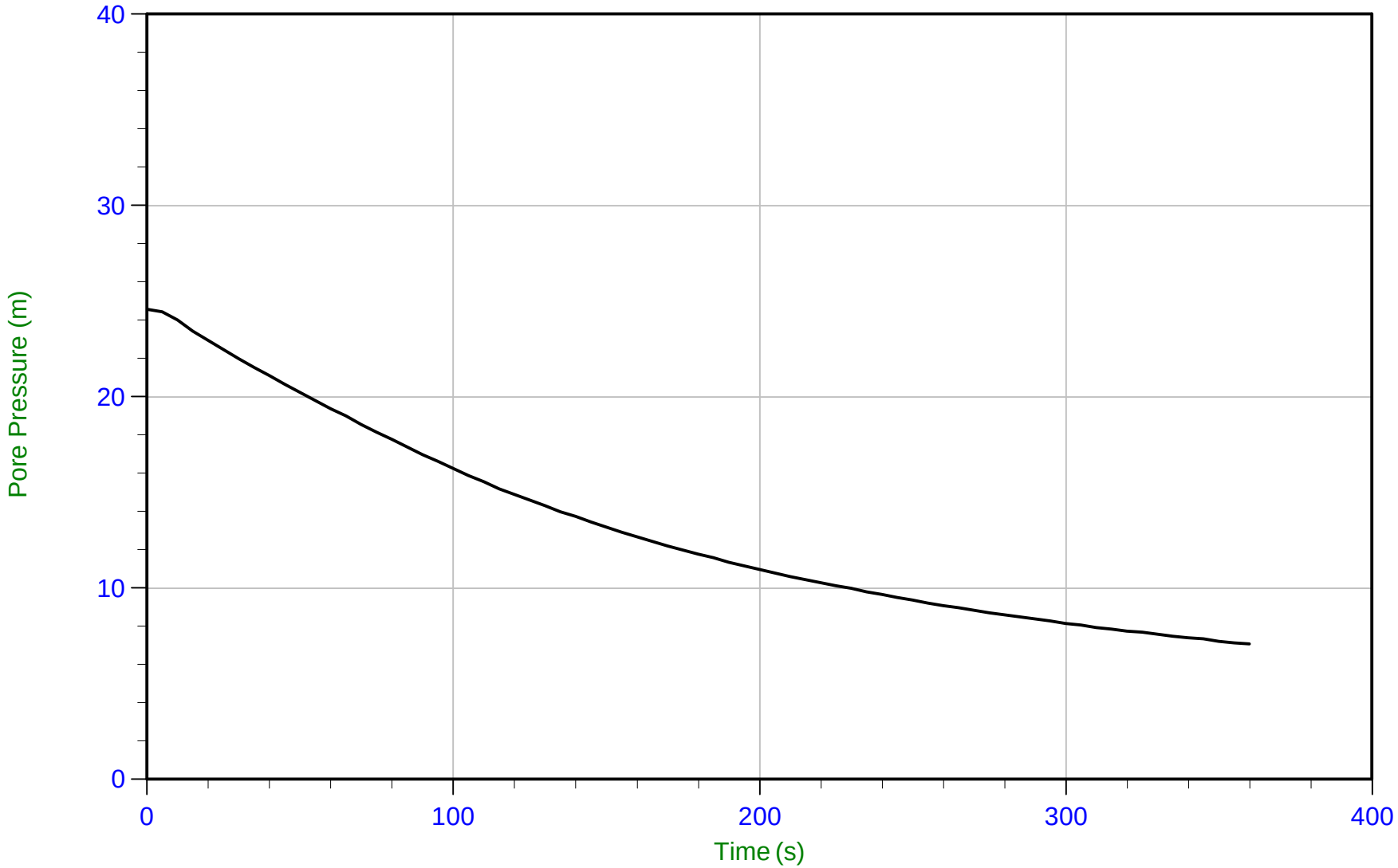
WT: 0.926 m / 3.038 ft
Ueq: 0.3 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/07/2019 08:54
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-02
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP02.PPF
Depth: 2.200 m / 7.218 ft
Duration: 360.0 s

u Min: 7.1 m
u Max: 24.6 m
u Final: 7.1 m

WT: -0.482 m / -1.581 ft
Ueq: 2.7 m
U(50): 13.62 m

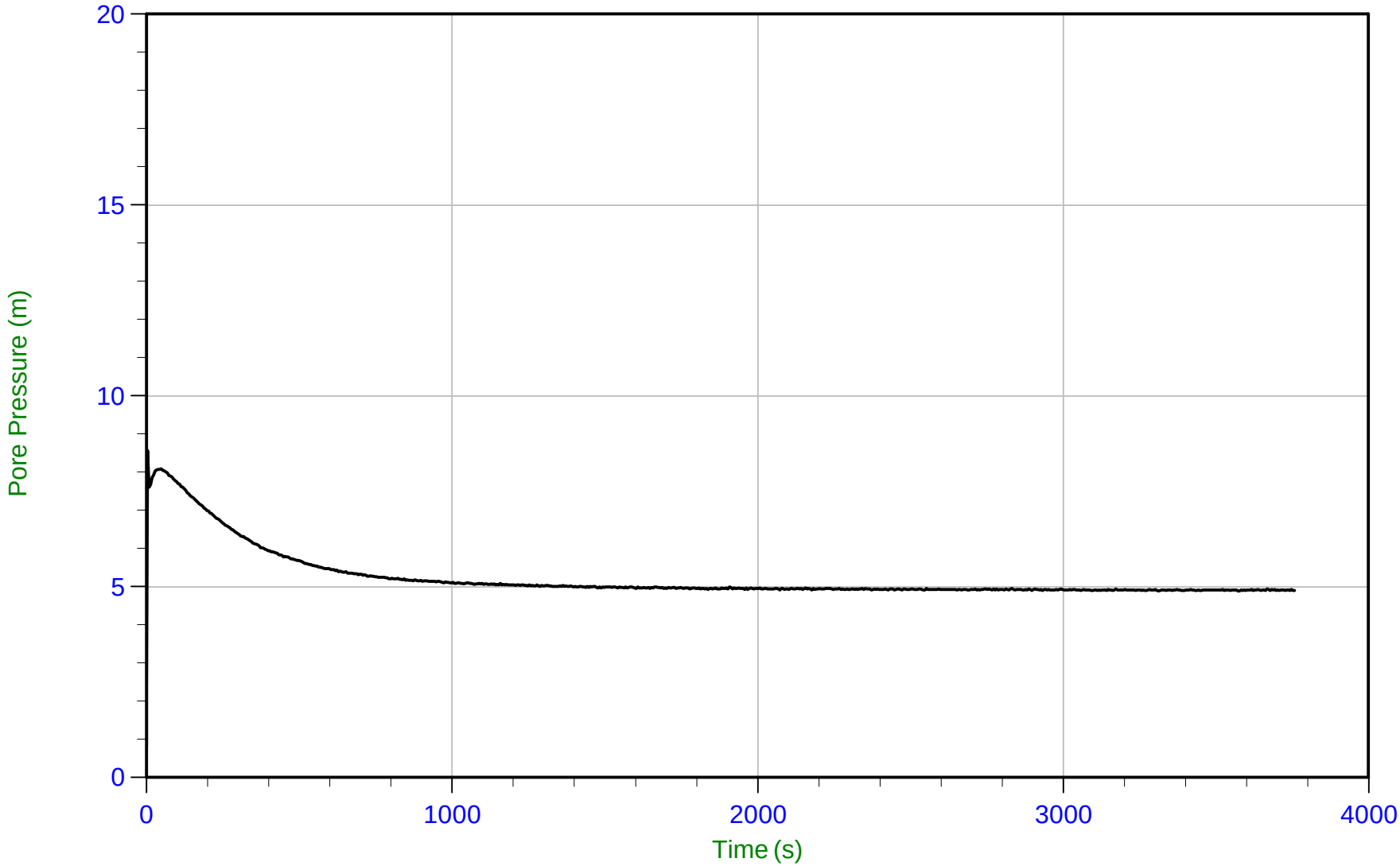
T(50): 141.9 s
Ir: 100
Ch: 3.3 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/07/2019 08:54
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-02
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP02.PPF
Depth: 4.400 m / 14.436 ft
Duration: 3760.0 s

u Min: 0.8 m
u Max: 8.6 m
u Final: 4.9 m

WT: -0.482 m / -1.581 ft
Ueq: 4.9 m
U(50): 6.72 m

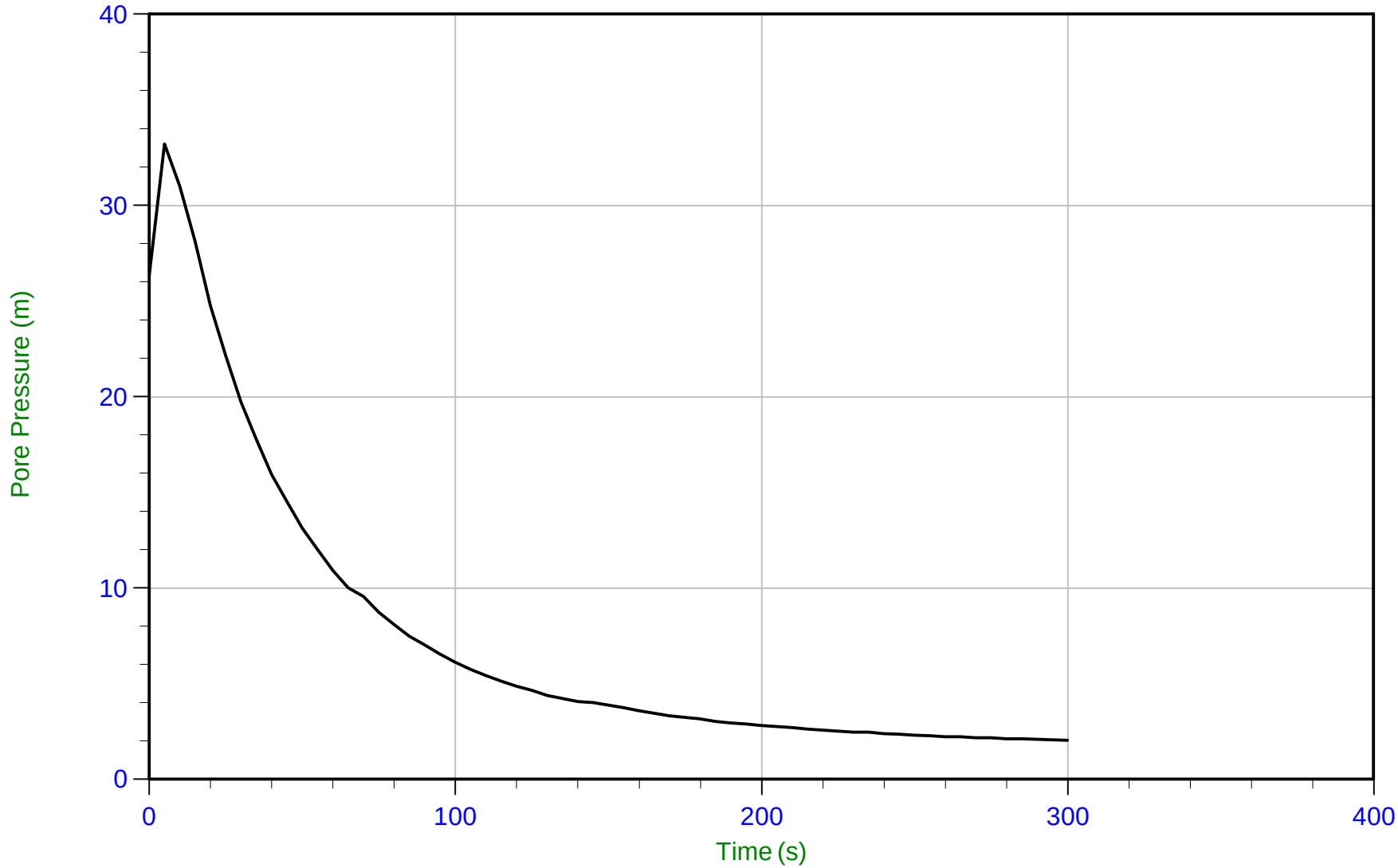
T(50): 239.1 s
Ir: 100
Ch: 2.0 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/07/2019 11:44
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-03
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP03.PPF
Depth: 1.750 m / 5.741 ft
Duration: 300.0 s

u Min: 2.0 m
u Max: 33.2 m
u Final: 2.0 m

WT: 0.511 m / 1.676 ft
Ueq: 1.2 m
U(50): 17.23 m

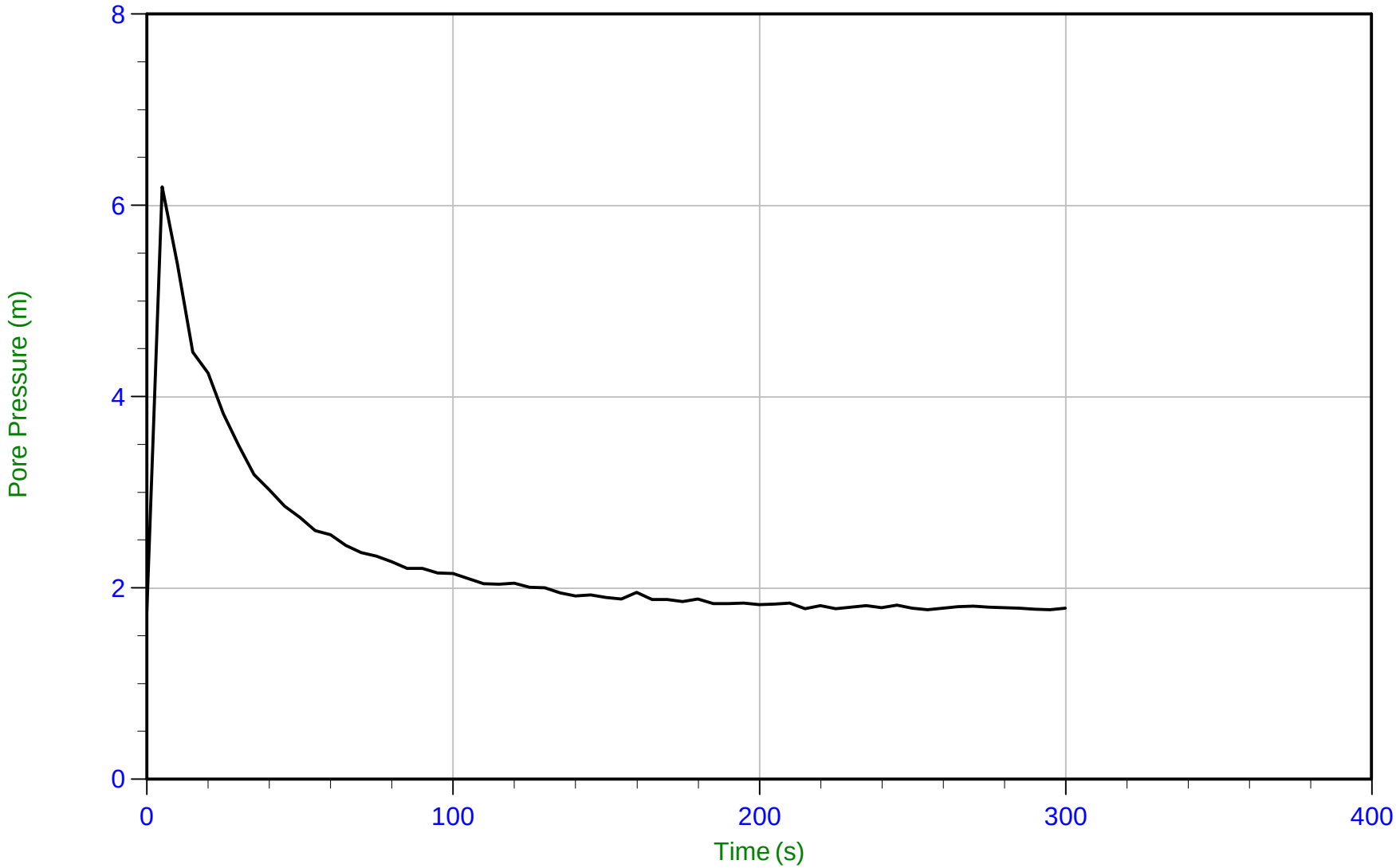
T(50): 31.5 s
Ir: 100
Ch: 14.9 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/07/2019 11:44
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-03
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP03.PPF
Depth: 2.275 m / 7.464 ft
Duration: 300.0 s

u Min: 1.8 m
u Max: 6.2 m
u Final: 1.8 m

WT: 0.511 m / 1.676 ft
Ueq: 1.8 m
U(50): 3.98 m

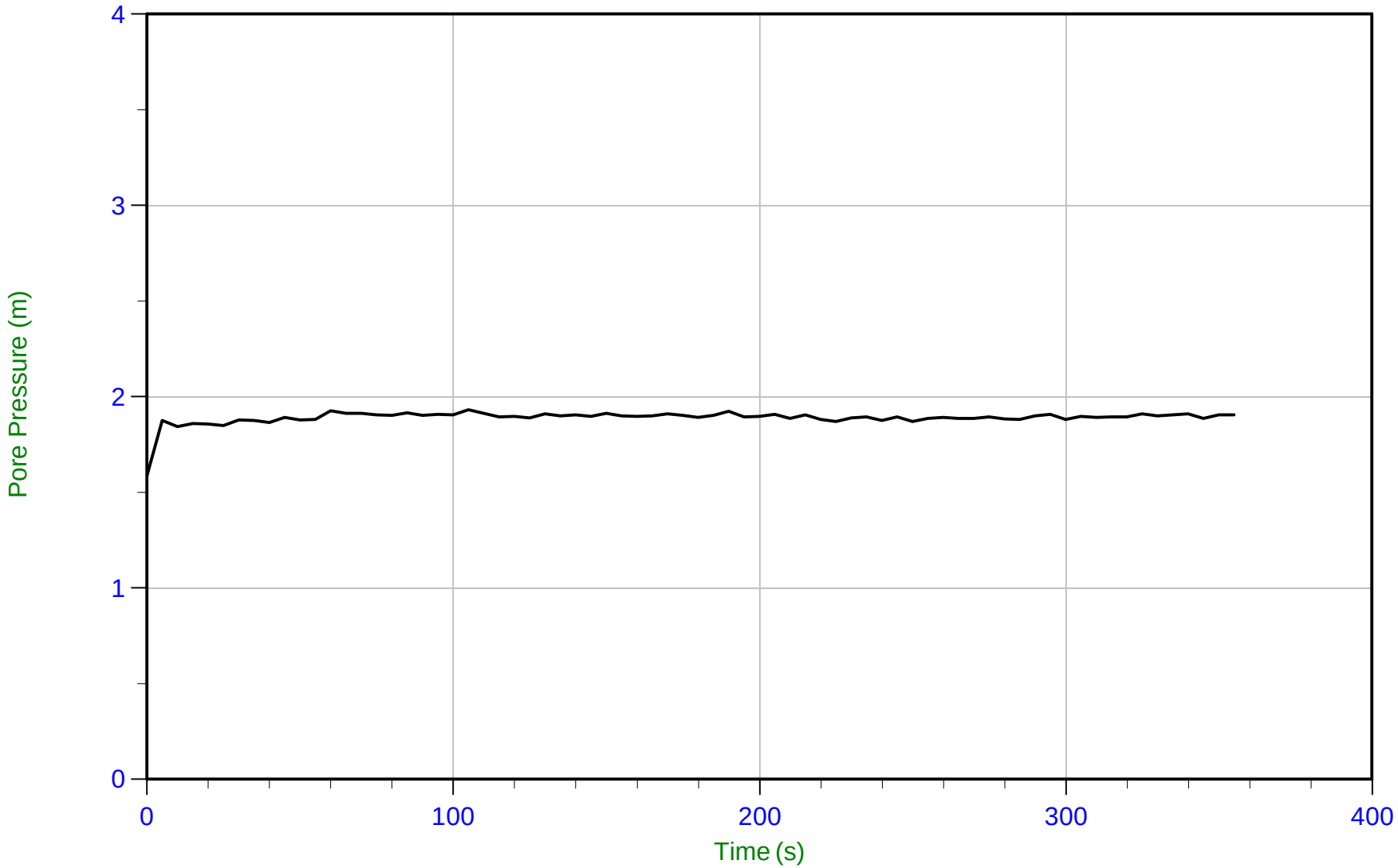
T(50): 18.1 s
Ir: 100
Ch: 25.8 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/07/2019 11:44
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-03
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP03.PPF
Depth: 2.475 m / 8.120 ft
Duration: 355.0 s

u Min: 1.6 m
u Max: 1.9 m
u Final: 1.9 m

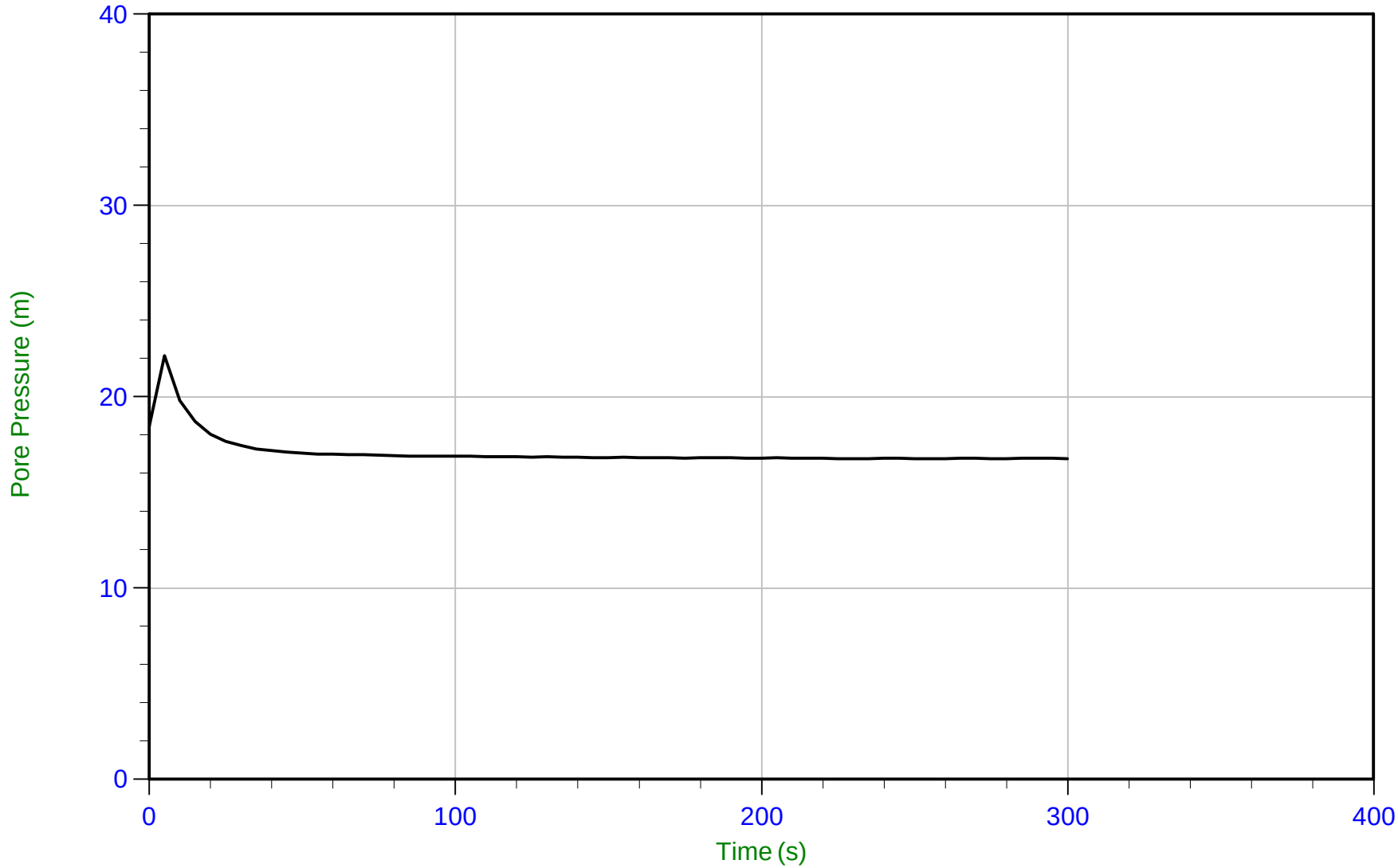
WT: 0.575 m / 1.886 ft
Ueq: 1.9 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/06/2019 11:26
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-04B
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP04B.PPF
Depth: 15.775 m / 51.755 ft
Duration: 300.0 s

u Min: 16.8 m
u Max: 22.1 m
u Final: 16.8 m

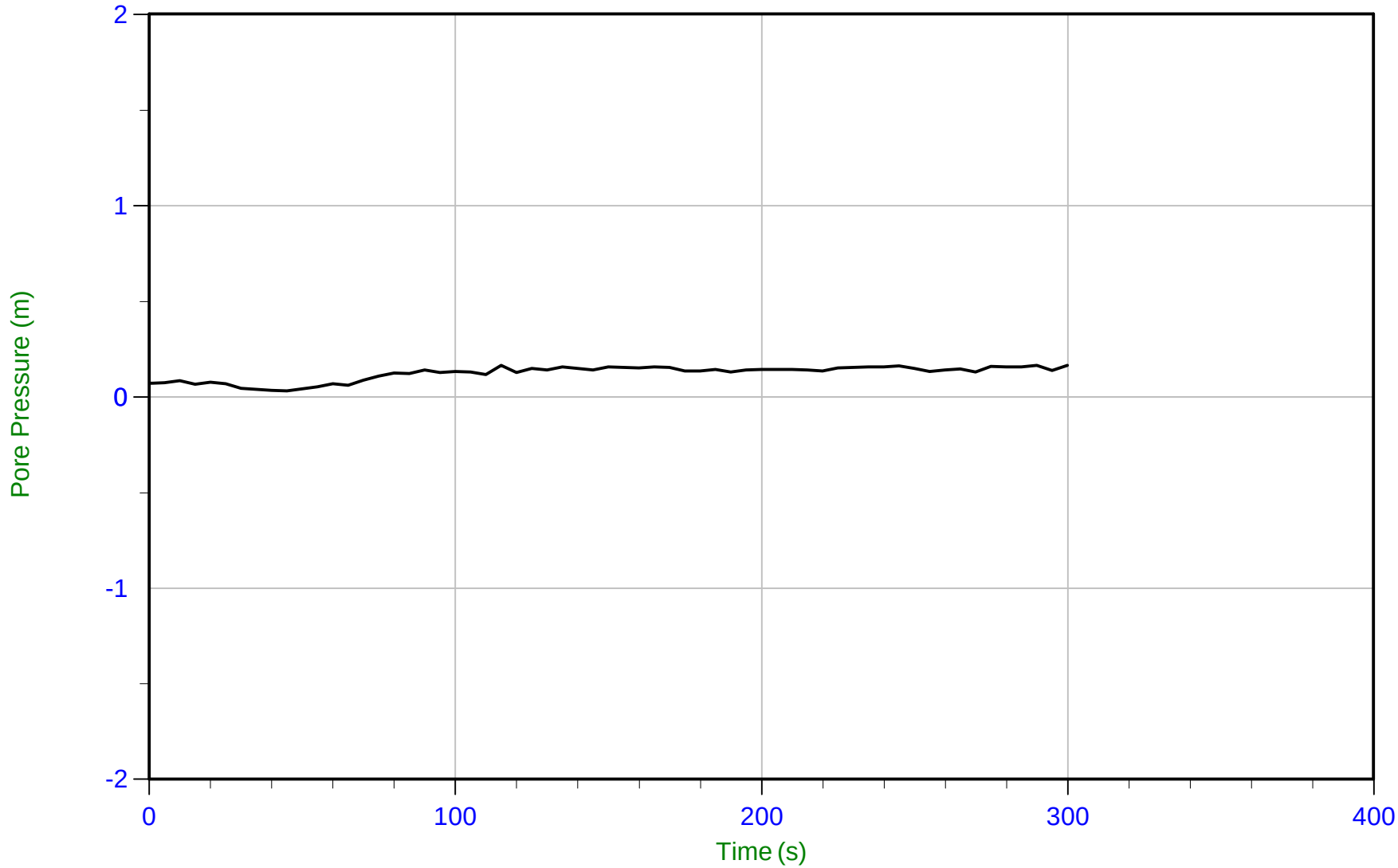
WT: -0.918 m / -3.012 ft
Ueq: 16.7 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/06/2019 15:44
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-05
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP05.PPF
Depth: 0.875 m / 2.871 ft
Duration: 300.0 s

u Min: 0.0 m
u Max: 0.2 m
u Final: 0.2 m

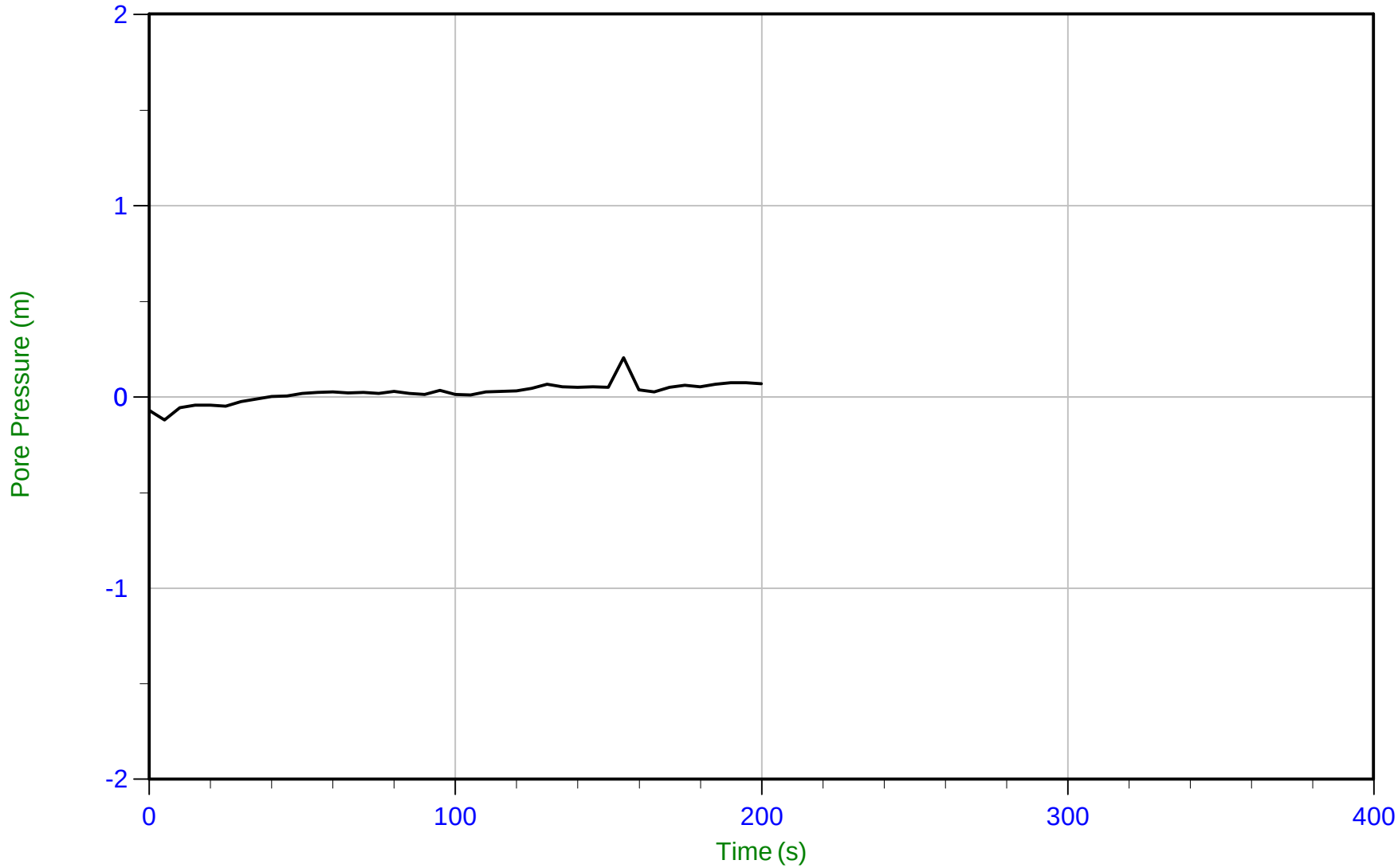
WT: 0.875 m / 2.871 ft
Ueq: 0.0 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/06/2019 15:44
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-05
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP05.PPF
Depth: 1.050 m / 3.445 ft
Duration: 200.0 s

u Min: -0.1 m
u Max: 0.2 m
u Final: 0.1 m

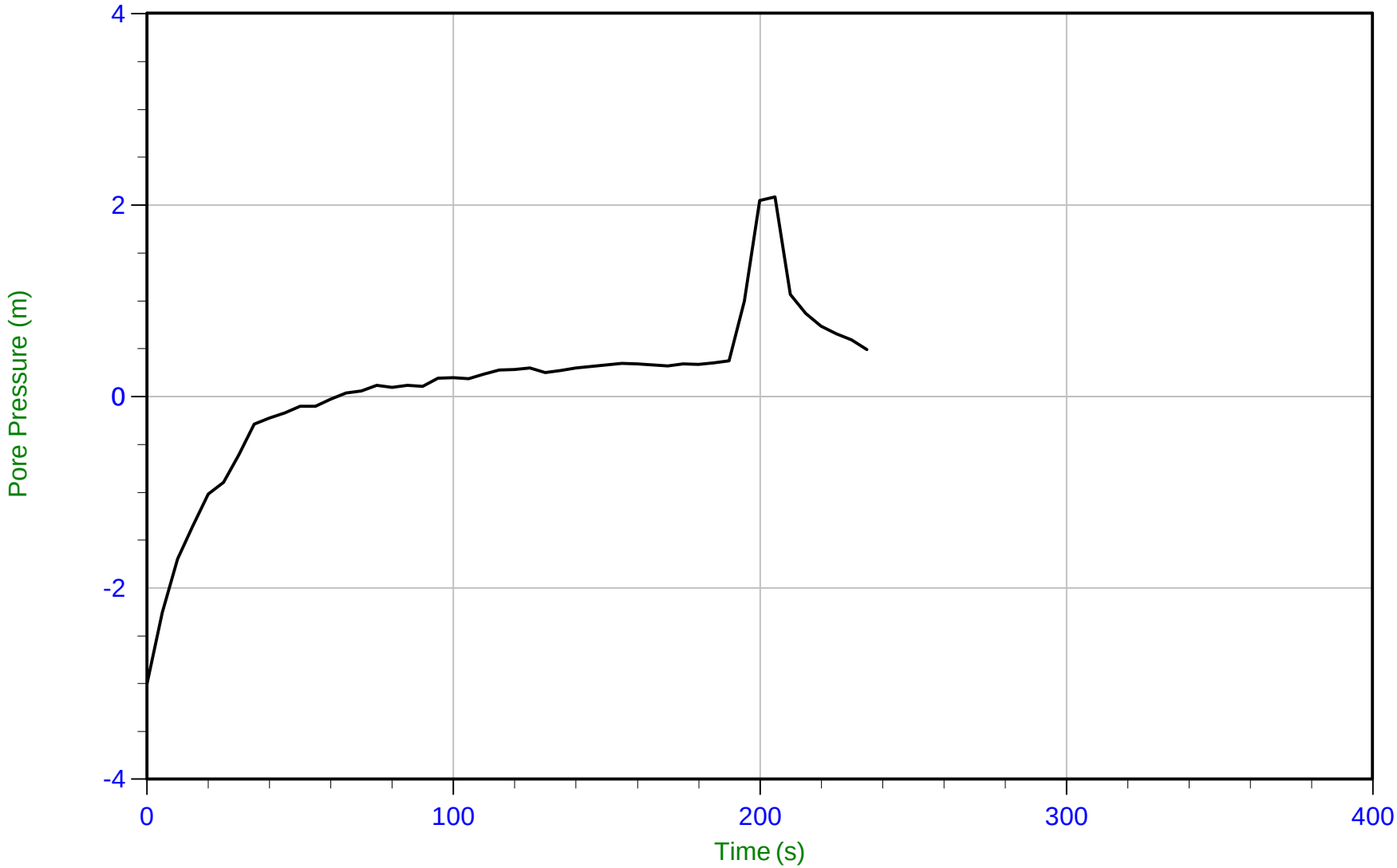
WT: 1.050 m / 3.445 ft
Ueq: 0.0 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/07/2019 07:34
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-06
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP06.PPF
Depth: 0.750 m / 2.461 ft
Duration: 235.0 s

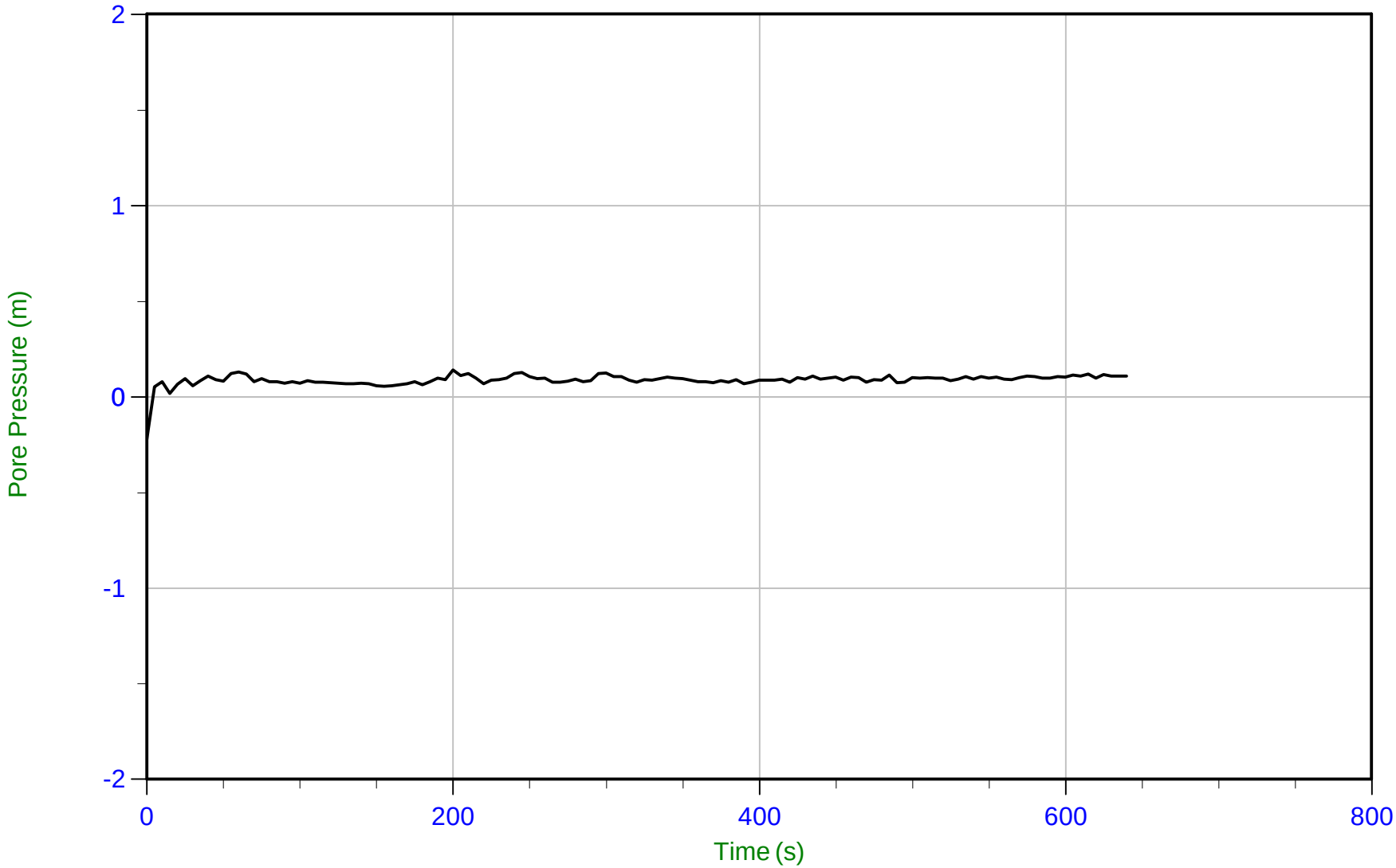
u Min: -3.0 m
u Max: 2.1 m
u Final: 0.5 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/07/2019 07:34
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-06
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP06.PPF
Depth: 0.750 m / 2.461 ft
Duration: 640.0 s

u Min: -0.2 m
u Max: 0.1 m
u Final: 0.1 m

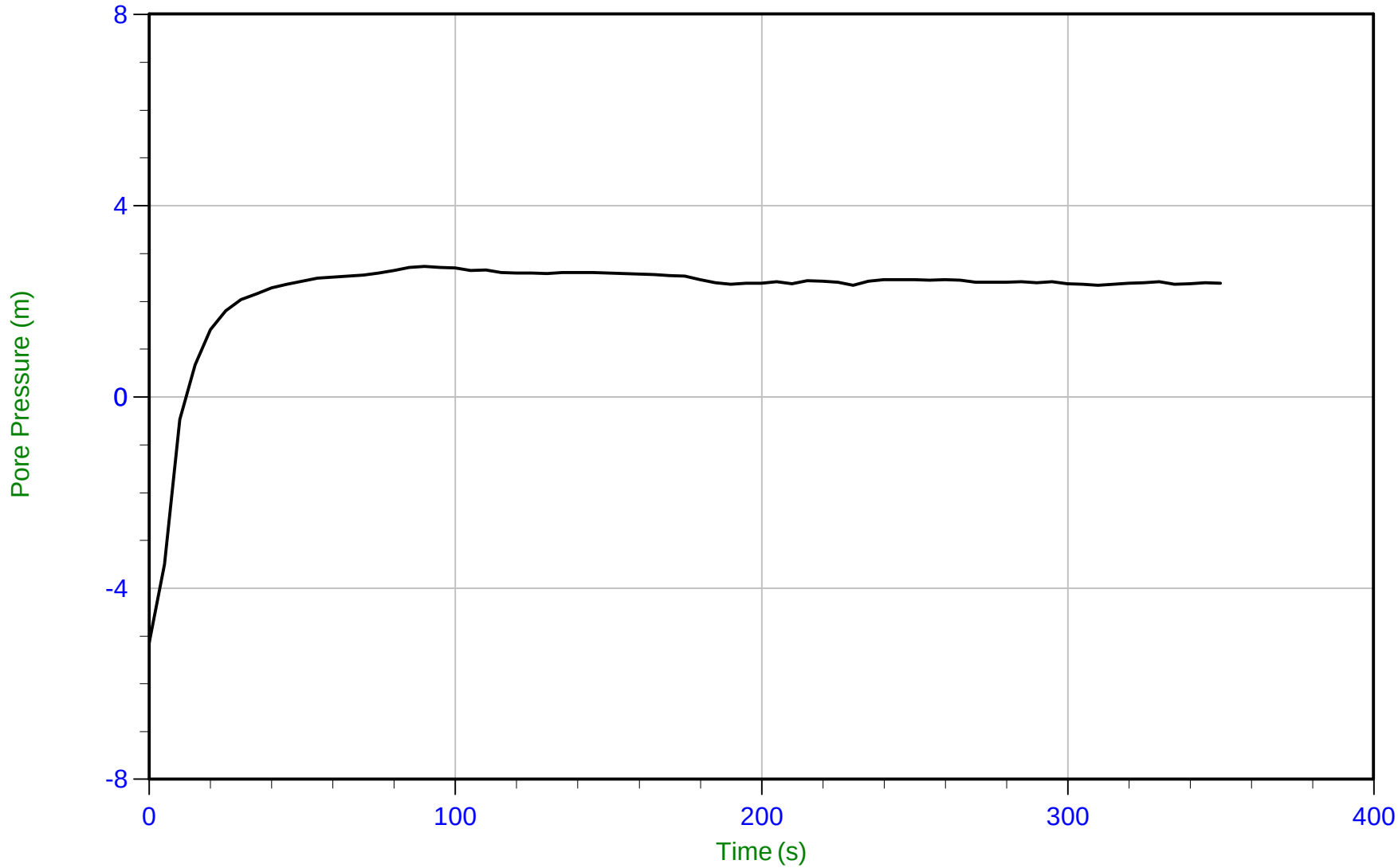
WT: 0.650 m / 2.133 ft
Ueq: 0.1 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 03/28/2019 09:56
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-07
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP07.PPF
Depth: 2.225 m / 7.300 ft
Duration: 350.0 s

u Min: -5.1 m
u Max: 2.7 m
u Final: 2.4 m

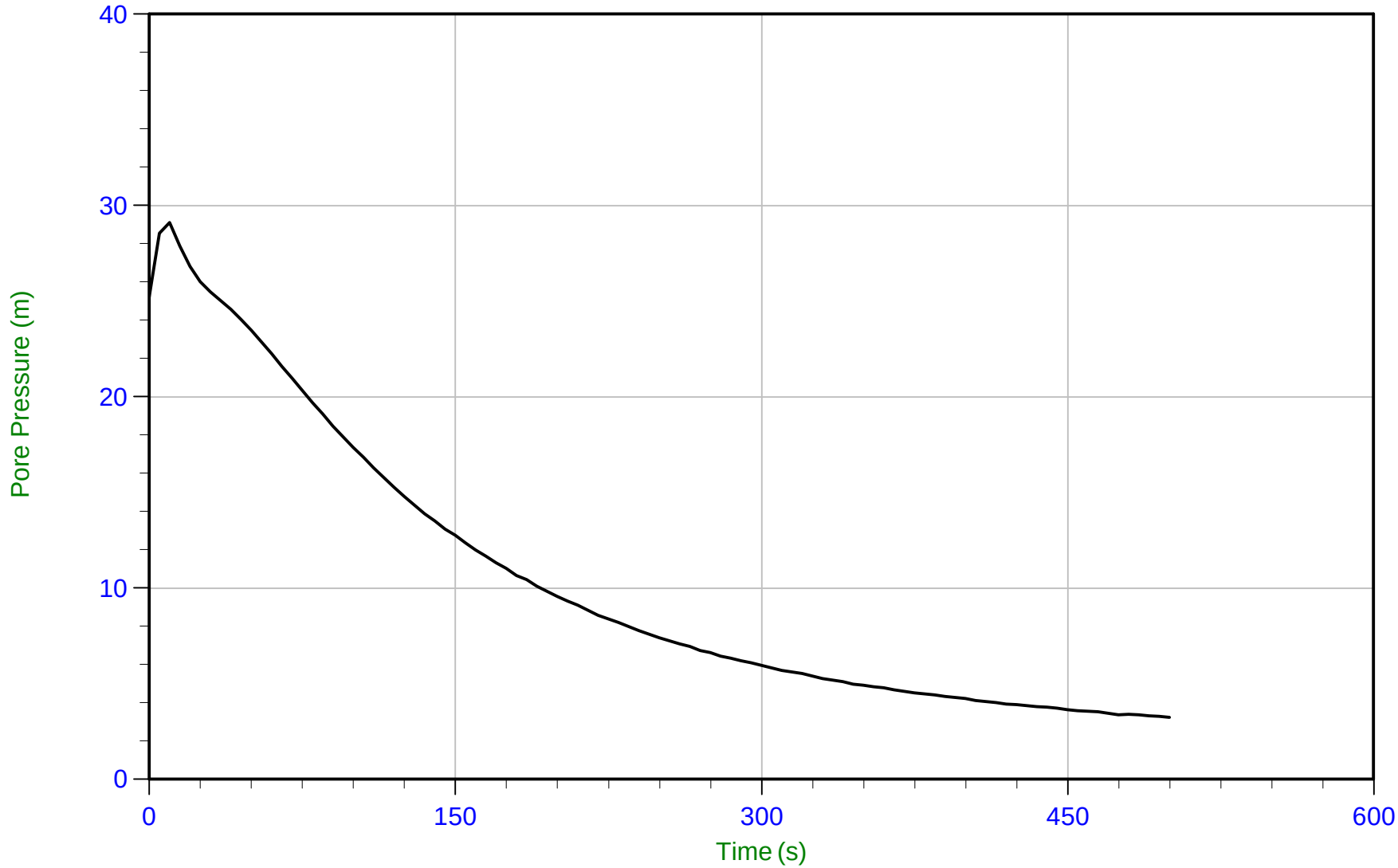
WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 2.2 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/01/2019 10:41
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-08
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP08.PPF
Depth: 1.250 m / 4.101 ft
Duration: 500.0 s

u Min: 3.2 m
u Max: 29.1 m
u Final: 3.2 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 1.2 m
U(50): 15.18 m

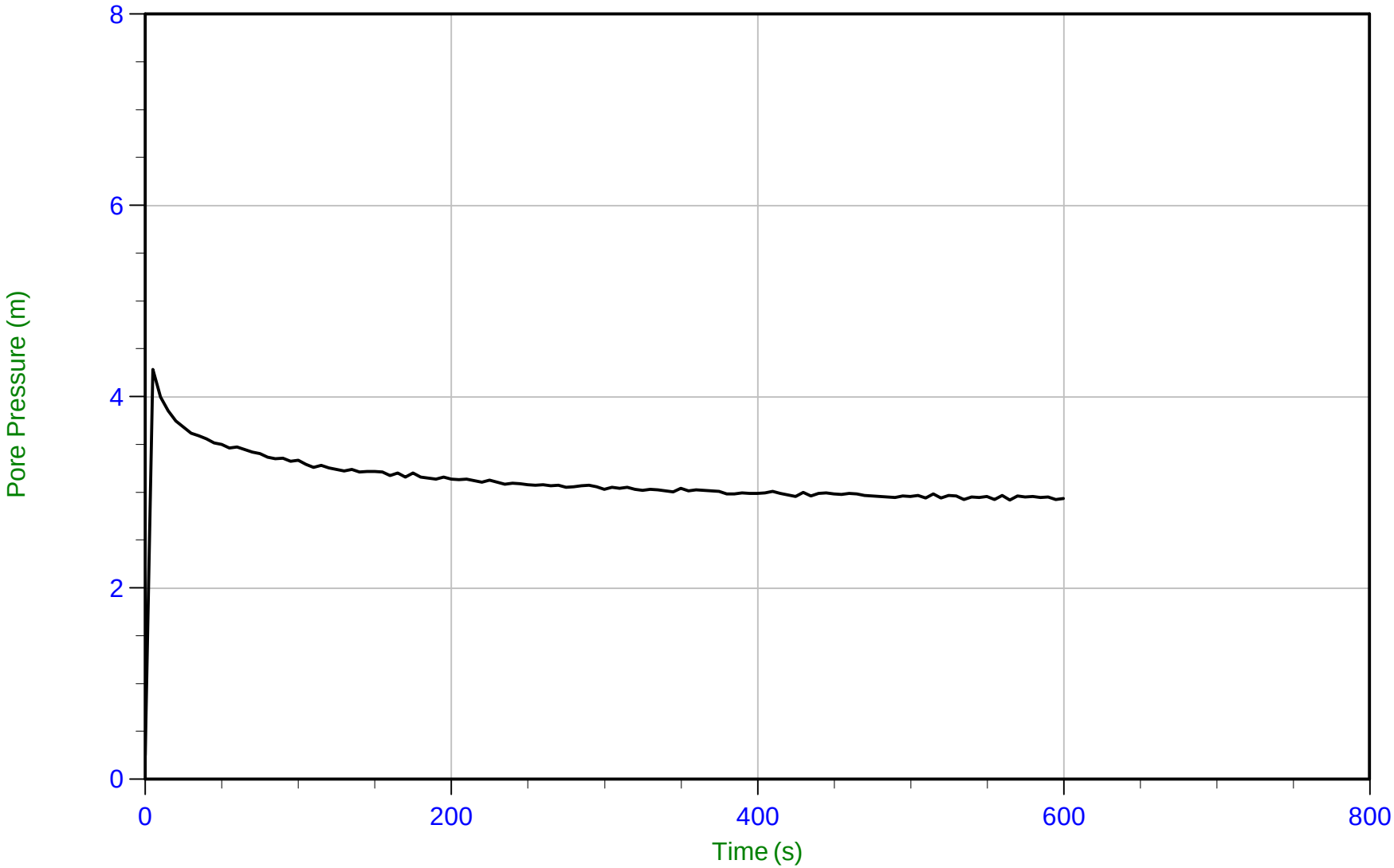
T(50): 110.8 s
Ir: 100
Ch: 4.2 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/01/2019 10:41
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-08
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP08.PPF
Depth: 2.750 m / 9.022 ft
Duration: 600.0 s

u Min: 0.3 m
u Max: 4.3 m
u Final: 2.9 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 2.8 m
U(50): 3.52 m

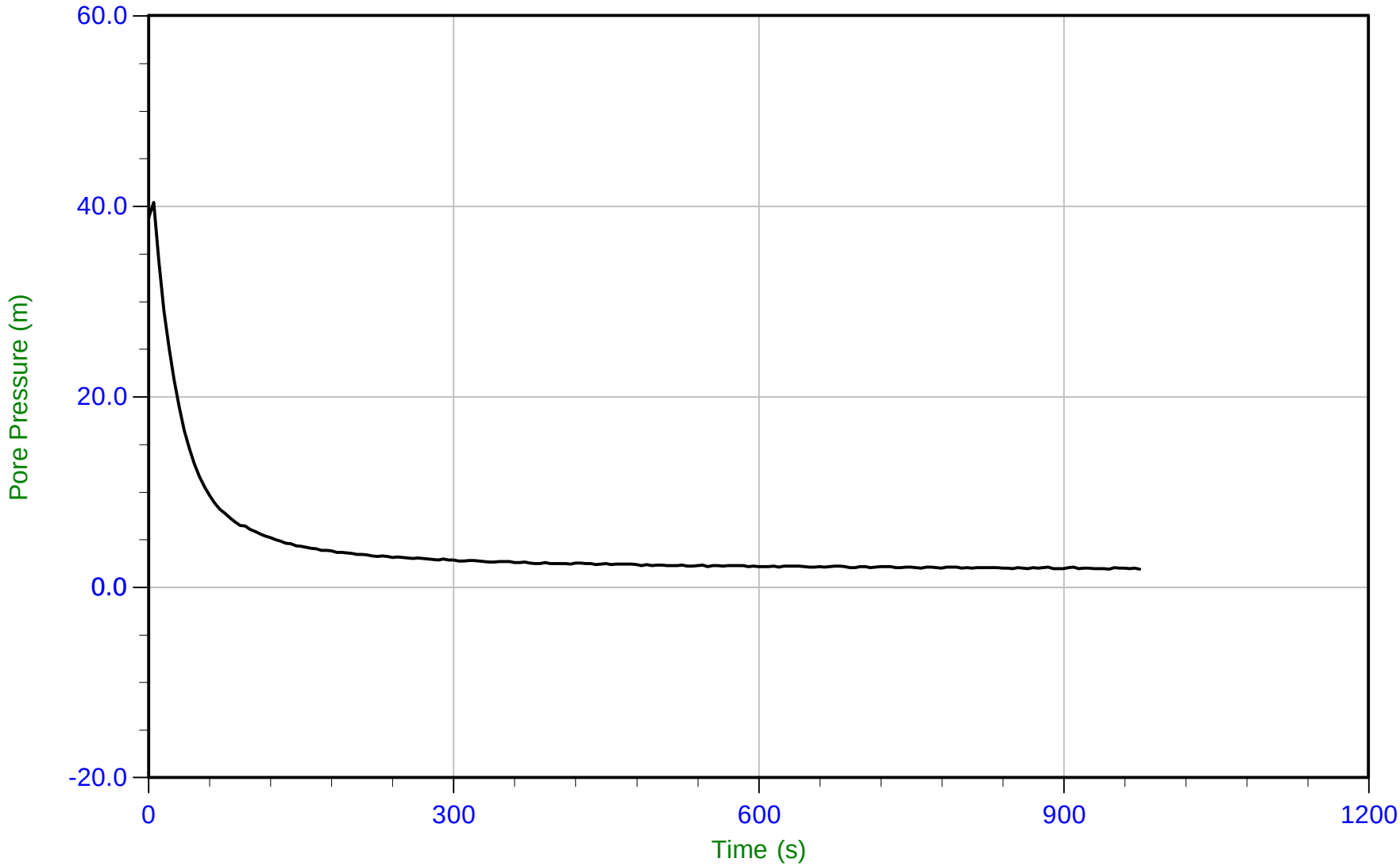
T(50): 39.9 s
Ir: 100
Ch: 11.7 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 03/30/2019 15:23
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-10
Cone: 311:T1000F10U500 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP10.PPF
Depth: 1.600 m / 5.249 ft
Duration: 975.0 s

u Min: 1.9 m
u Max: 40.4 m
u Final: 1.9 m

WT: 0.187 m / 0.614 ft
Ueq: 1.4 m
U(50): 20.90 m

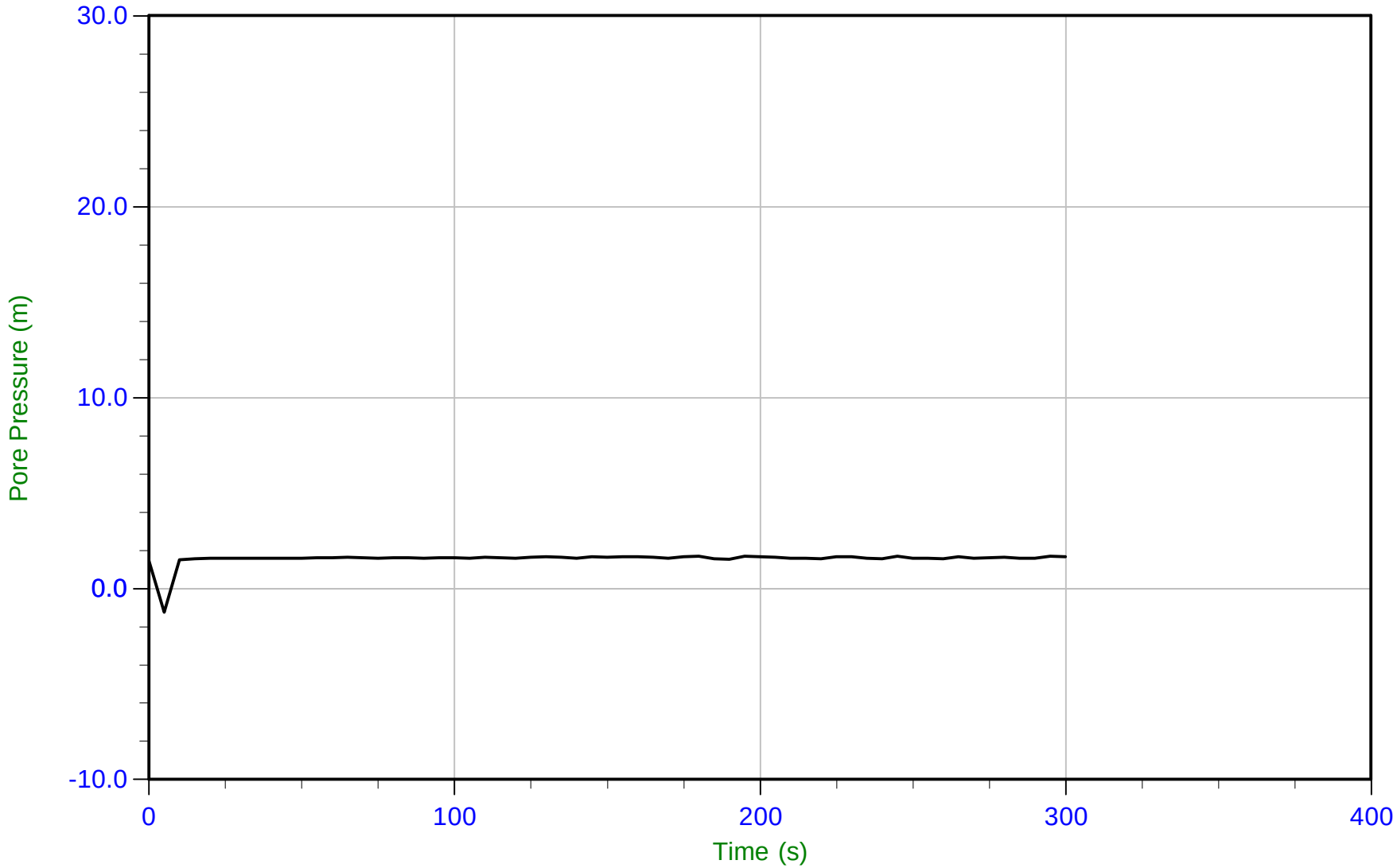
T(50): 21.6 s
Ir: 100
Ch: 32.5 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 03/30/2019 15:23
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-10
Cone: 311:T1000F10U500 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP10.PPF
Depth: 1.750 m / 5.741 ft
Duration: 300.0 s

u Min: -1.2 m
u Max: 1.7 m
u Final: 1.7 m

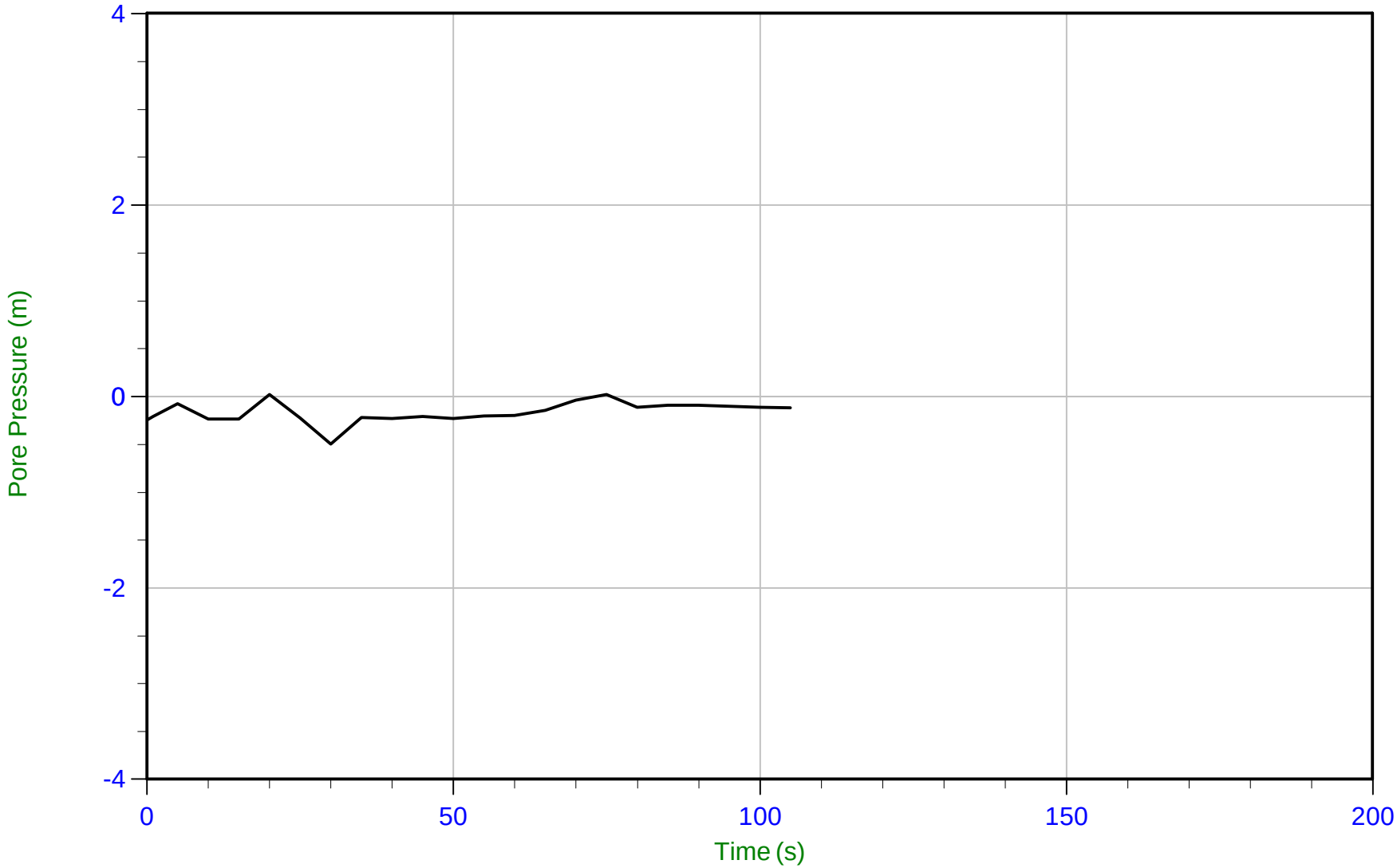
WT: 0.187 m / 0.613 ft
Ueq: 1.6 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 03/28/2019 14:02
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-11
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP11.PPF
Depth: 0.225 m / 0.738 ft
Duration: 105.0 s

u Min: -0.5 m
u Max: 0.0 m
u Final: -0.1 m

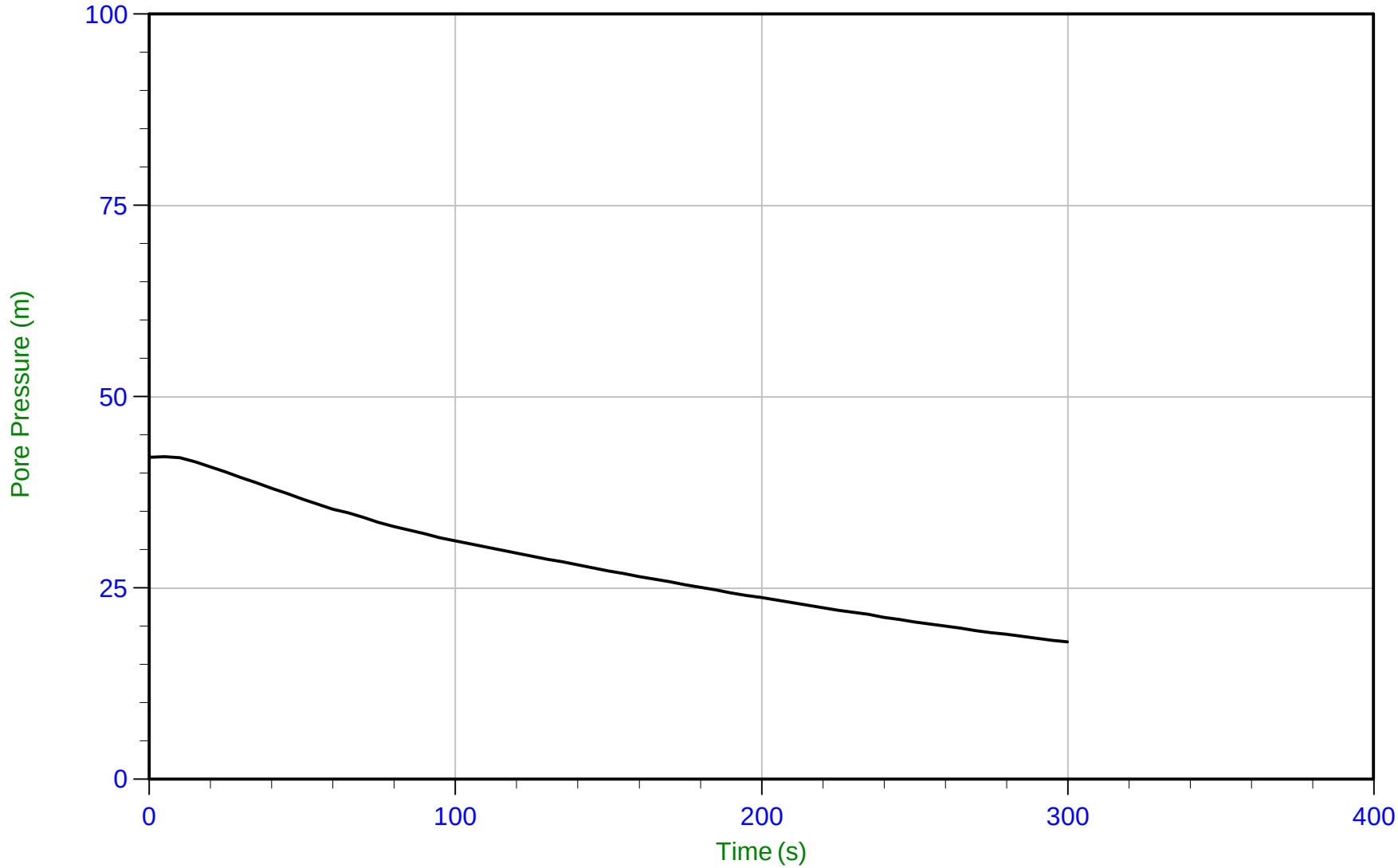
WT: 0.225 m / 0.738 ft
Ueq: 0.0 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/02/2019 08:55
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-12
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP12.PPF
Depth: 1.225 m / 4.019 ft
Duration: 300.0 s

u Min: 17.9 m
u Max: 42.2 m
u Final: 17.9 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 1.2 m
U(50): 21.70 m

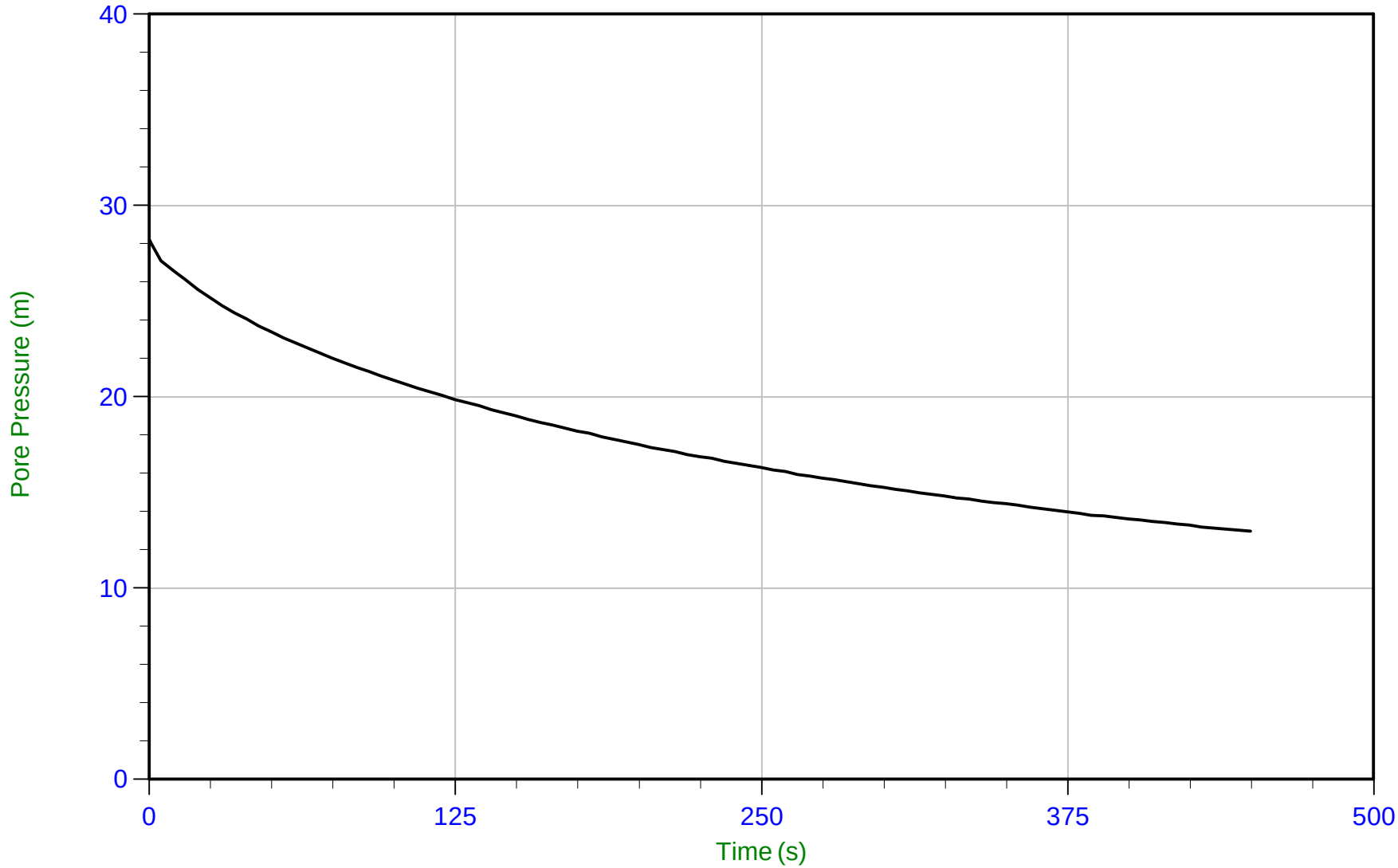
T(50): 227.5 s
Ir: 100
Ch: 2.1 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/02/2019 08:55
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-12
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP12.PPF
Depth: 2.375 m / 7.792 ft
Duration: 450.0 s

u Min: 13.0 m
u Max: 28.2 m
u Final: 13.0 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 2.4 m
U(50): 15.30 m

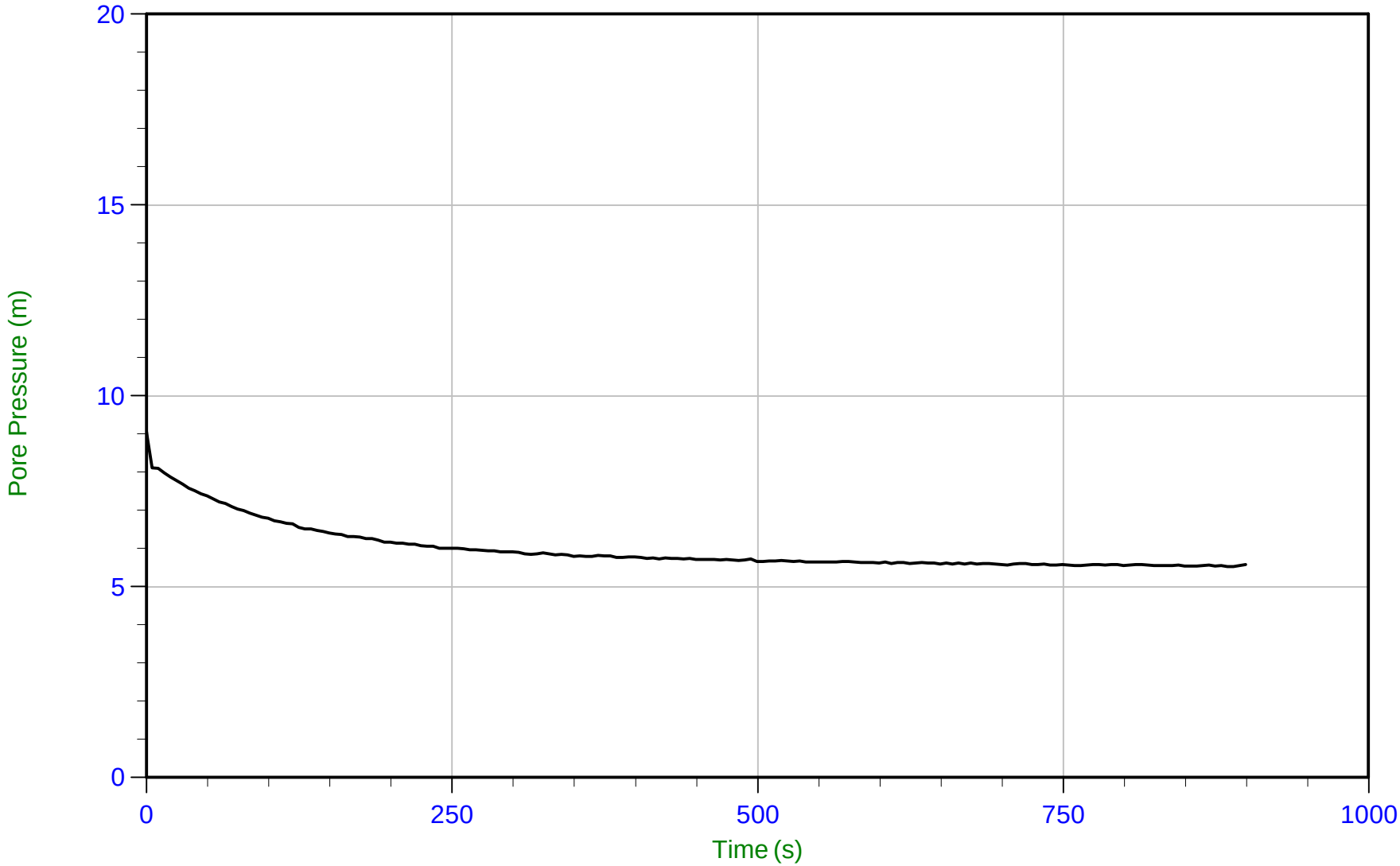
T(50): 297.6 s
Ir: 100
Ch: 1.6 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/02/2019 08:55
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-12
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP12.PPF
Depth: 5.225 m / 17.142 ft
Duration: 900.0 s

u Min: 5.5 m
u Max: 9.1 m
u Final: 5.6 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 5.2 m
U(50): 7.15 m

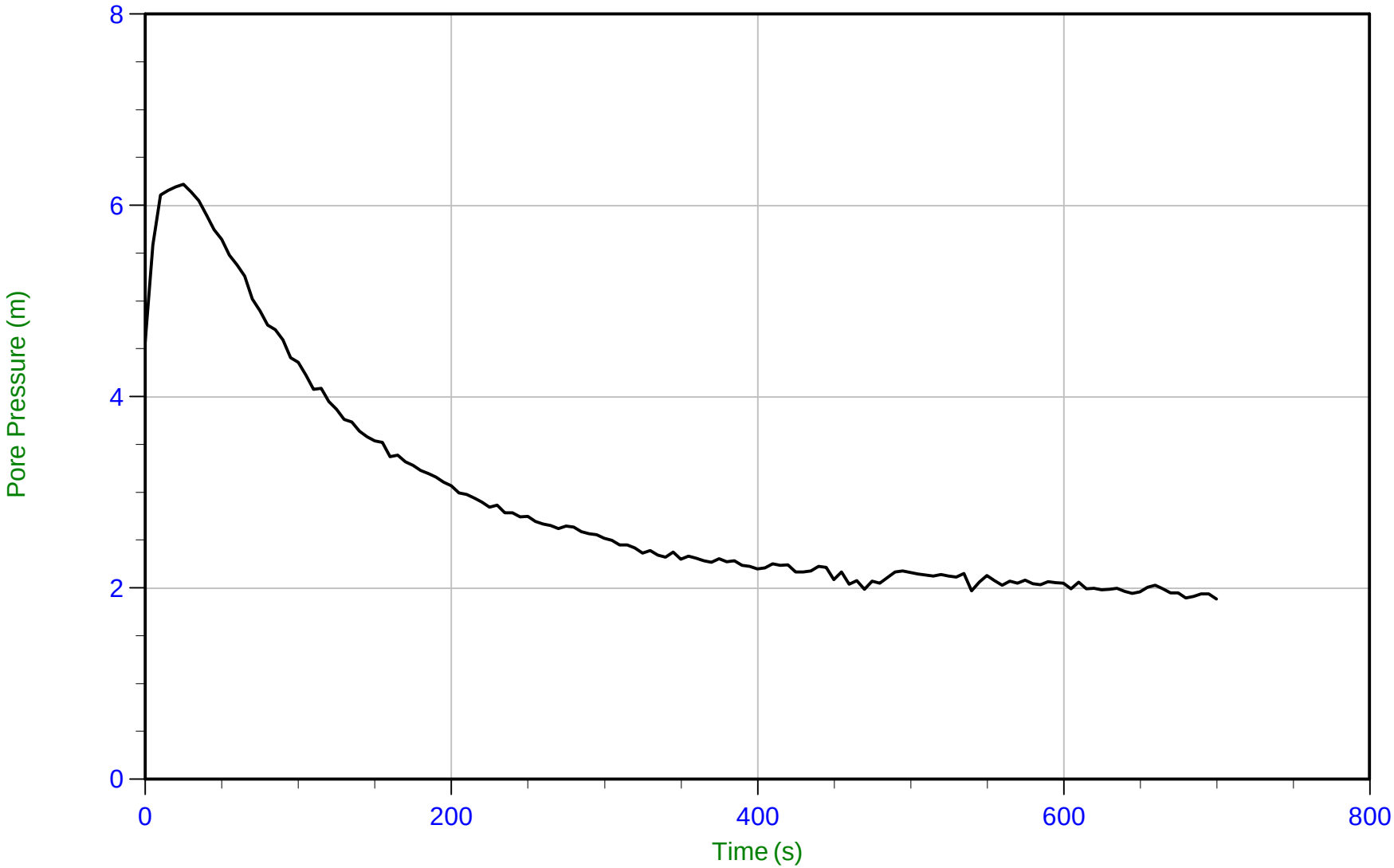
T(50): 67.2 s
Ir: 100
Ch: 7.0 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 03/31/2019 09:26
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-14
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP14.PPF
Depth: 1.400 m / 4.593 ft
Duration: 700.0 s

u Min: 1.9 m
u Max: 6.2 m
u Final: 1.9 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 1.4 m
U(50): 3.81 m

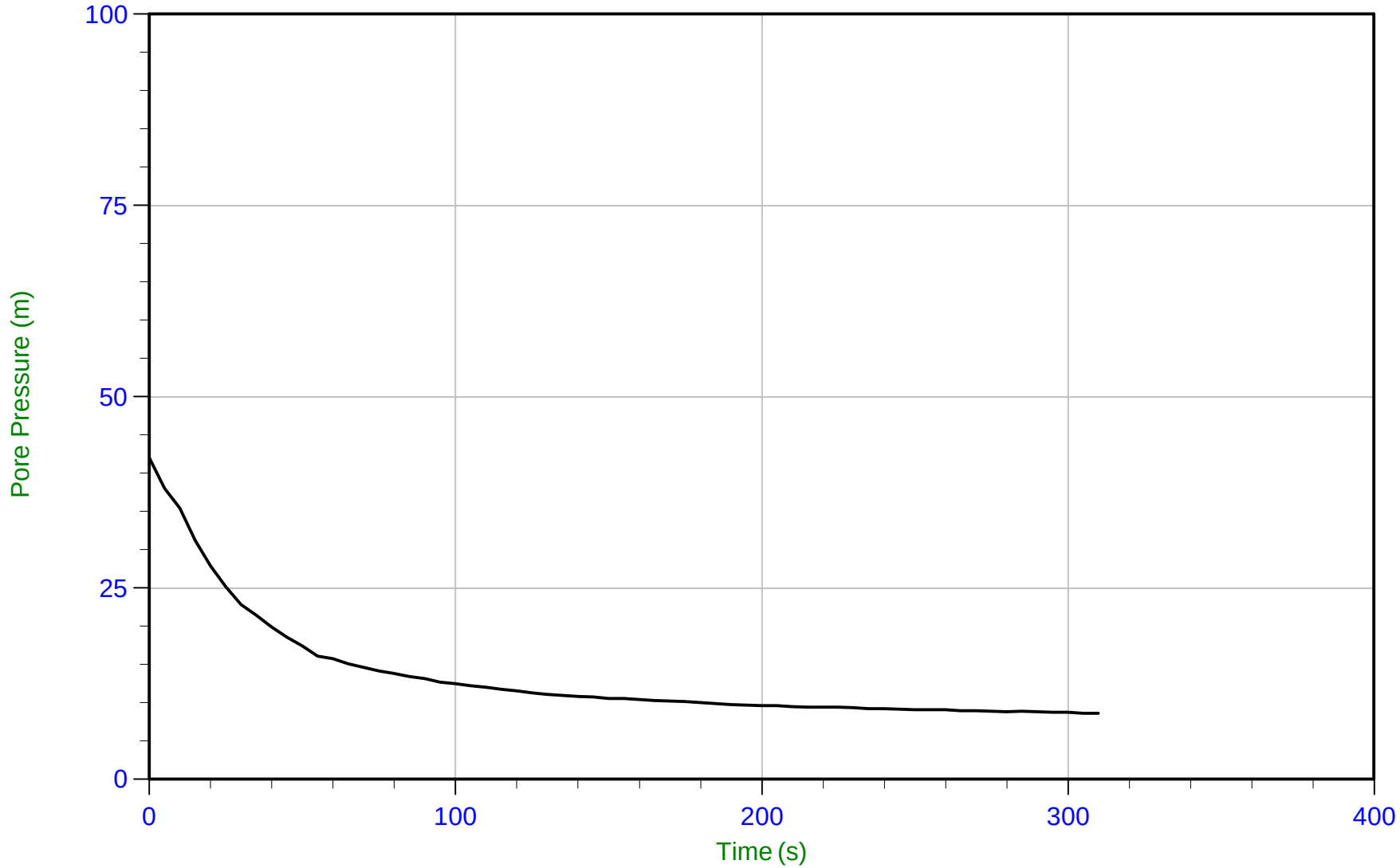
T(50): 102.8 s
Ir: 100
Ch: 4.6 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 03/31/2019 09:26
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-14
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP14.PPF
Depth: 1.850 m / 6.069 ft
Duration: 310.0 s

u Min: 8.6 m
u Max: 42.0 m
u Final: 8.7 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 1.9 m
U(50): 21.93 m

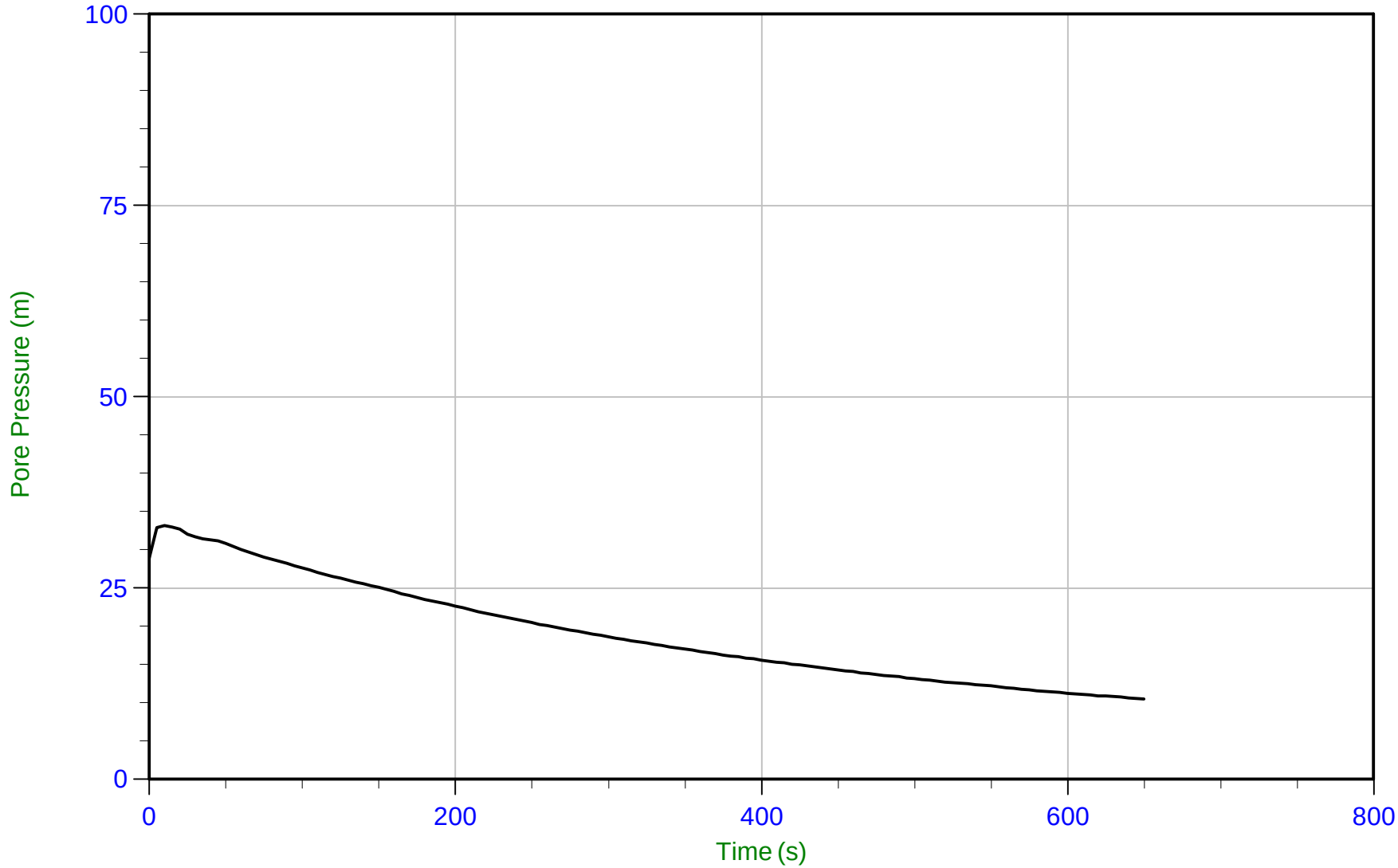
T(50): 33.2 s
Ir: 100
Ch: 14.1 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 03/31/2019 09:26
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-14
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP14.PPF
Depth: 2.550 m / 8.366 ft
Duration: 650.0 s

u Min: 10.5 m
u Max: 33.2 m
u Final: 10.5 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 2.5 m
U(50): 17.87 m

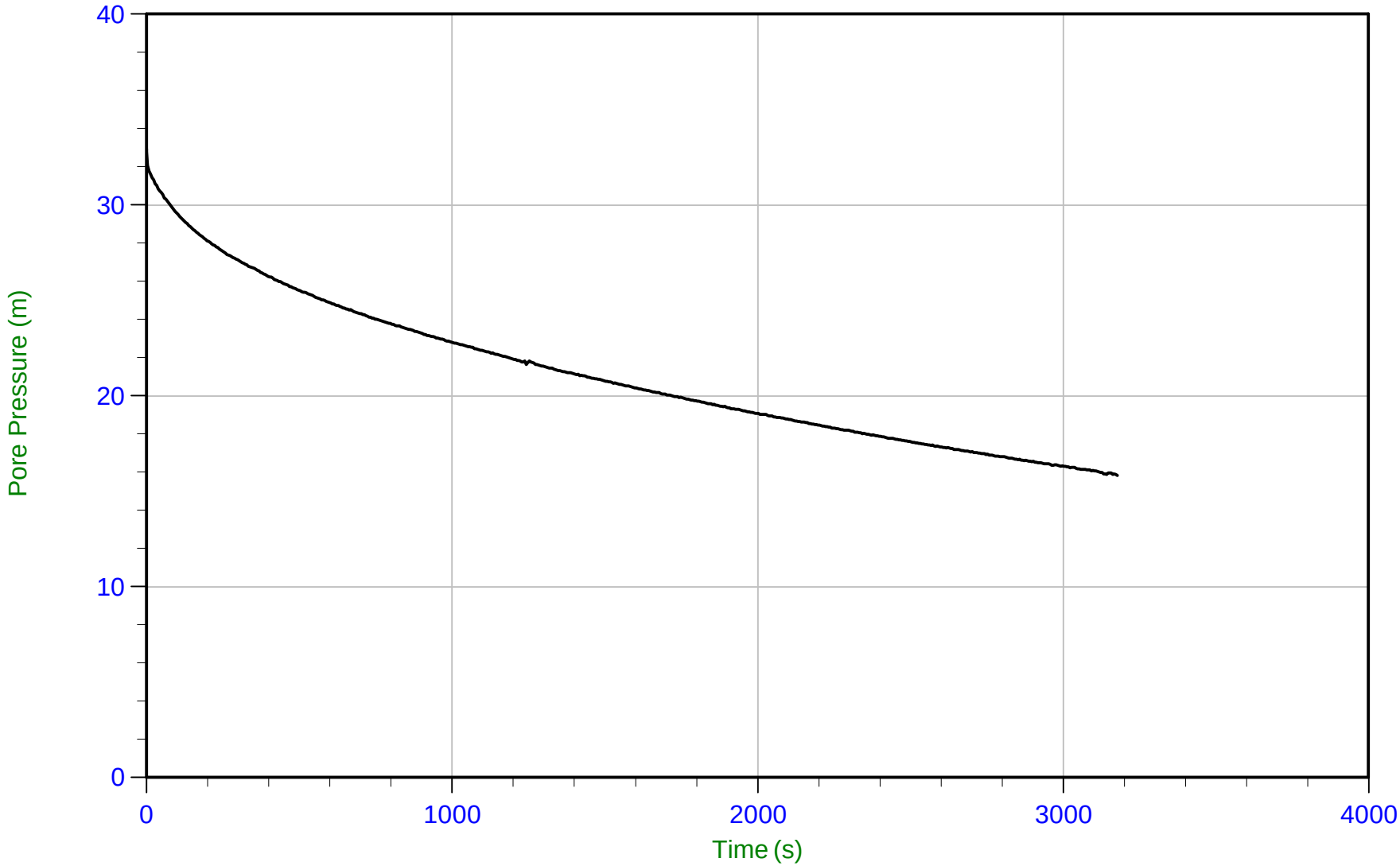
T(50): 313.1 s
Ir: 100
Ch: 1.5 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 03/31/2019 09:26
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-14
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP14.PPF
Depth: 3.500 m / 11.483 ft
Duration: 3180.0 s

u Min: 15.8 m
u Max: 33.0 m
u Final: 15.8 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 3.5 m
U(50): 18.23 m

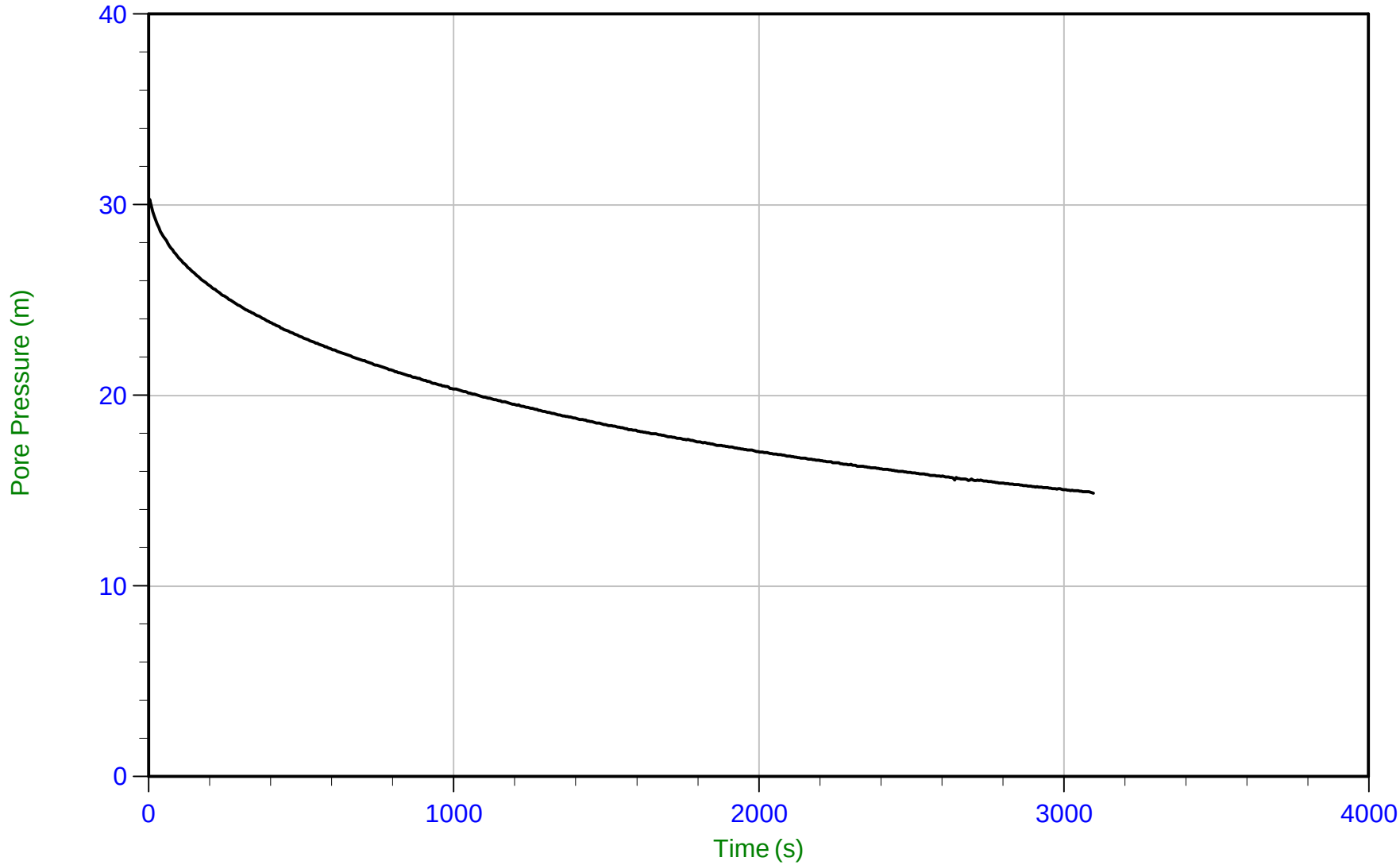
T(50): 2281.1 s
Ir: 100
Ch: 0.2 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 03/31/2019 09:26
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-14
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP14.PPF
Depth: 5.725 m / 18.783 ft
Duration: 3100.0 s

u Min: 14.9 m
u Max: 30.3 m
u Final: 14.9 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 5.7 m
U(50): 18.01 m

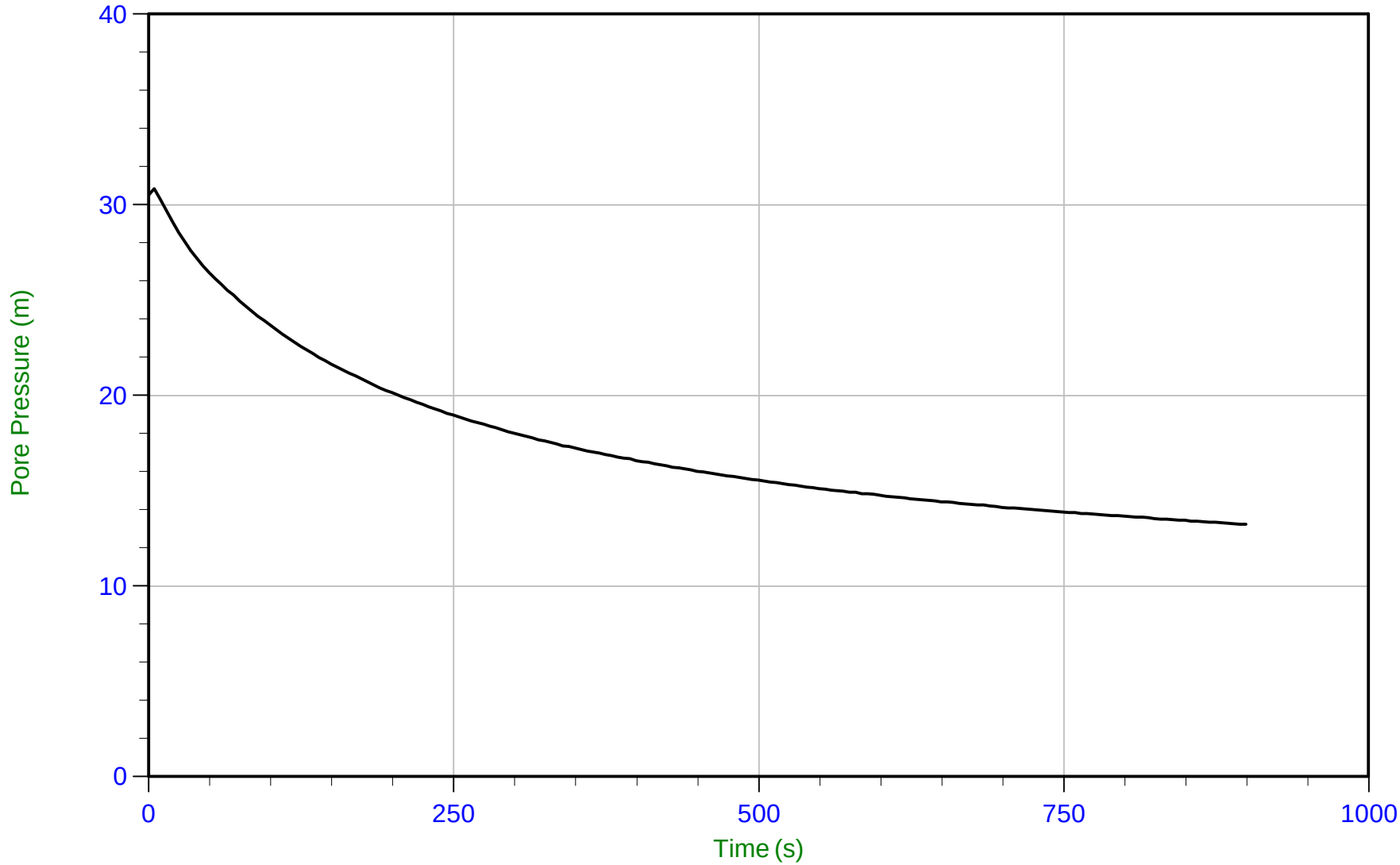
T(50): 1642.7 s
Ir: 100
Ch: 0.3 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 03/31/2019 09:26
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-14
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP14.PPF
Depth: 9.625 m / 31.578 ft
Duration: 900.0 s

u Min: 13.2 m
u Max: 30.8 m
u Final: 13.2 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 9.6 m
U(50): 20.23 m

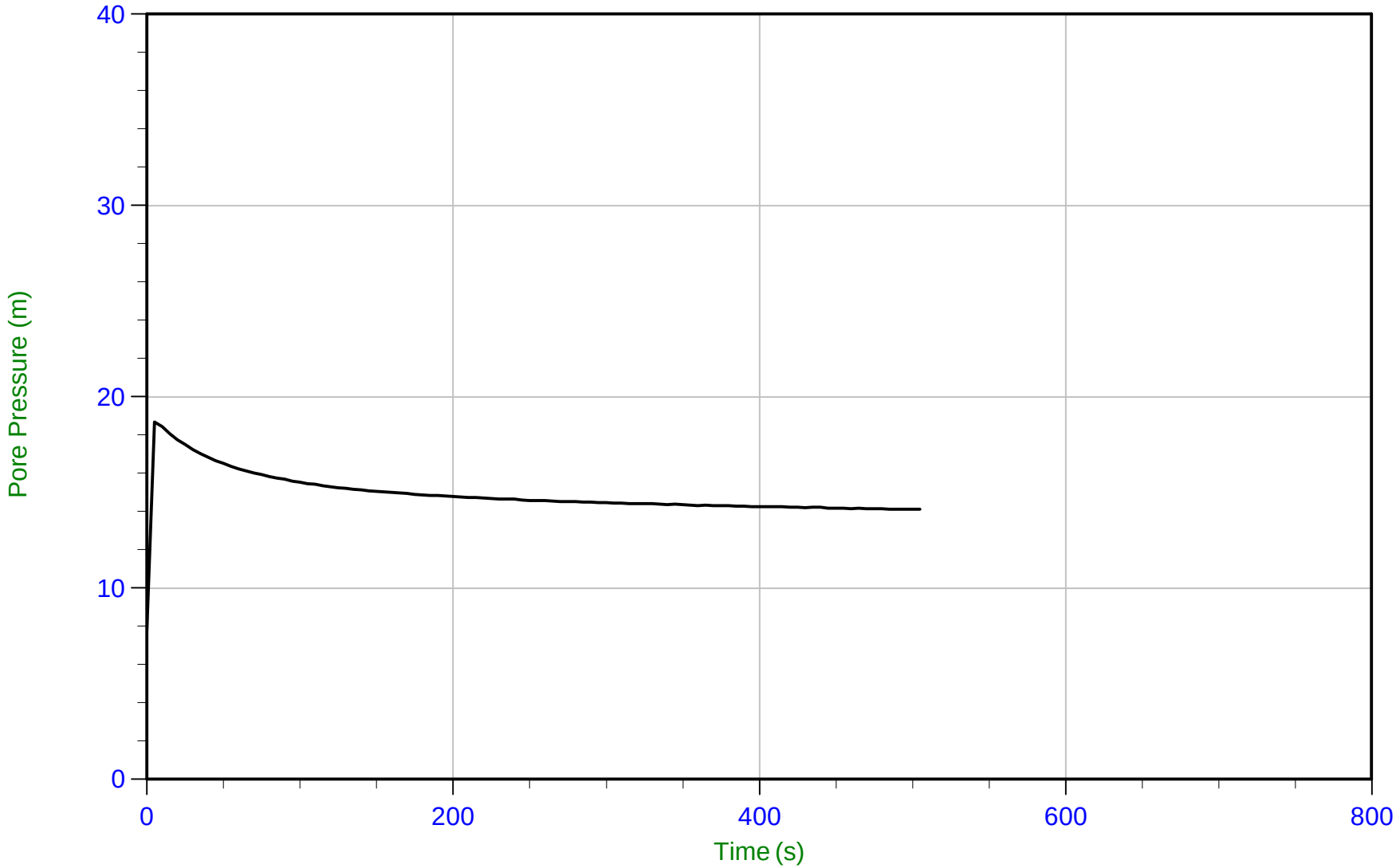
T(50): 191.3 s
Ir: 100
Ch: 2.4 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 03/31/2019 09:26
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-14
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP14.PPF
Depth: 12.825 m / 42.076 ft
Duration: 505.0 s

u Min: 7.8 m
u Max: 18.7 m
u Final: 14.1 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 12.8 m
U(50): 15.75 m

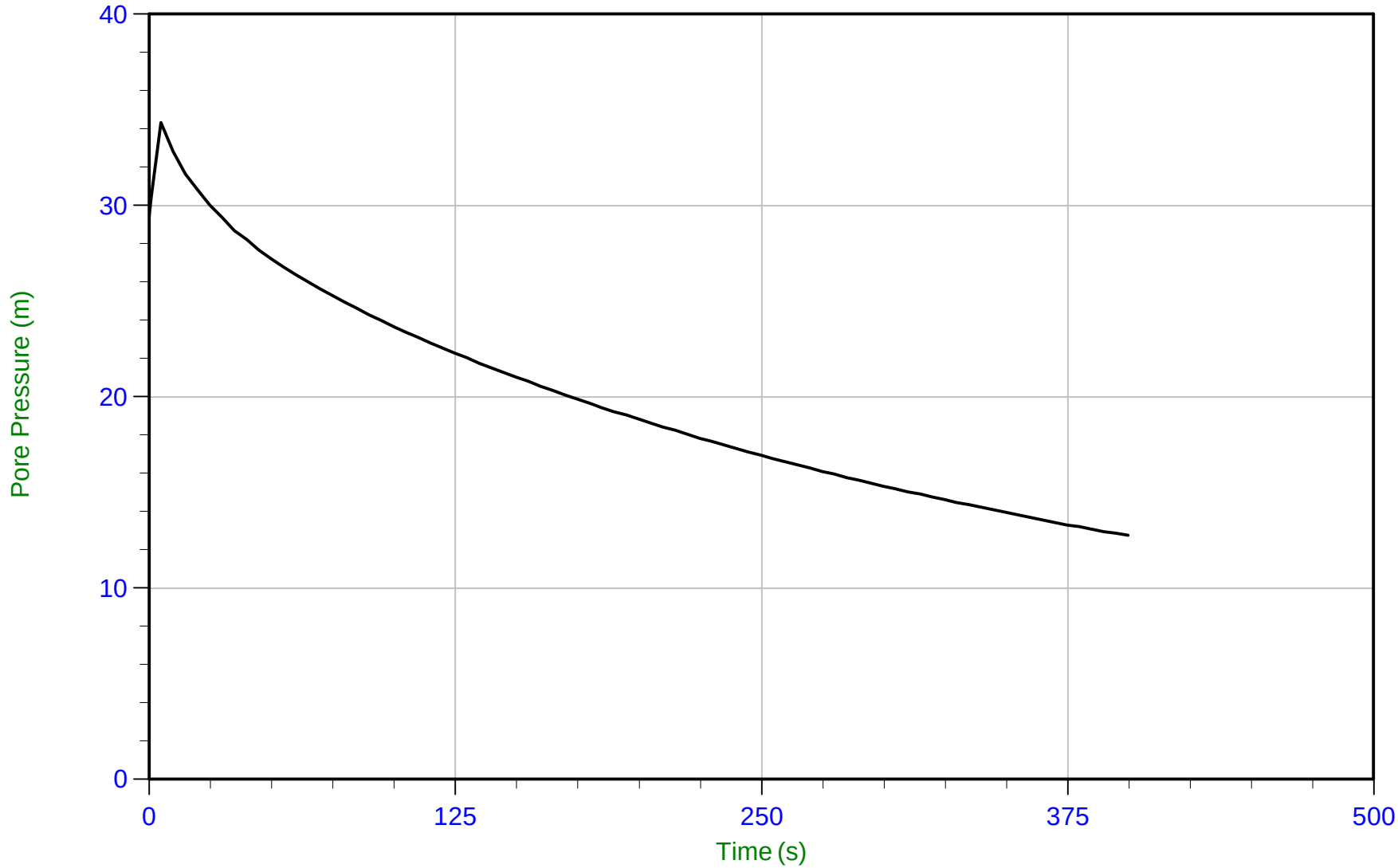
T(50): 80.1 s
Ir: 100
Ch: 5.8 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/01/2019 15:20
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-15
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP15.PPF
Depth: 2.125 m / 6.972 ft
Duration: 400.0 s

u Min: 12.8 m
u Max: 34.3 m
u Final: 12.8 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 2.1 m
U(50): 18.23 m

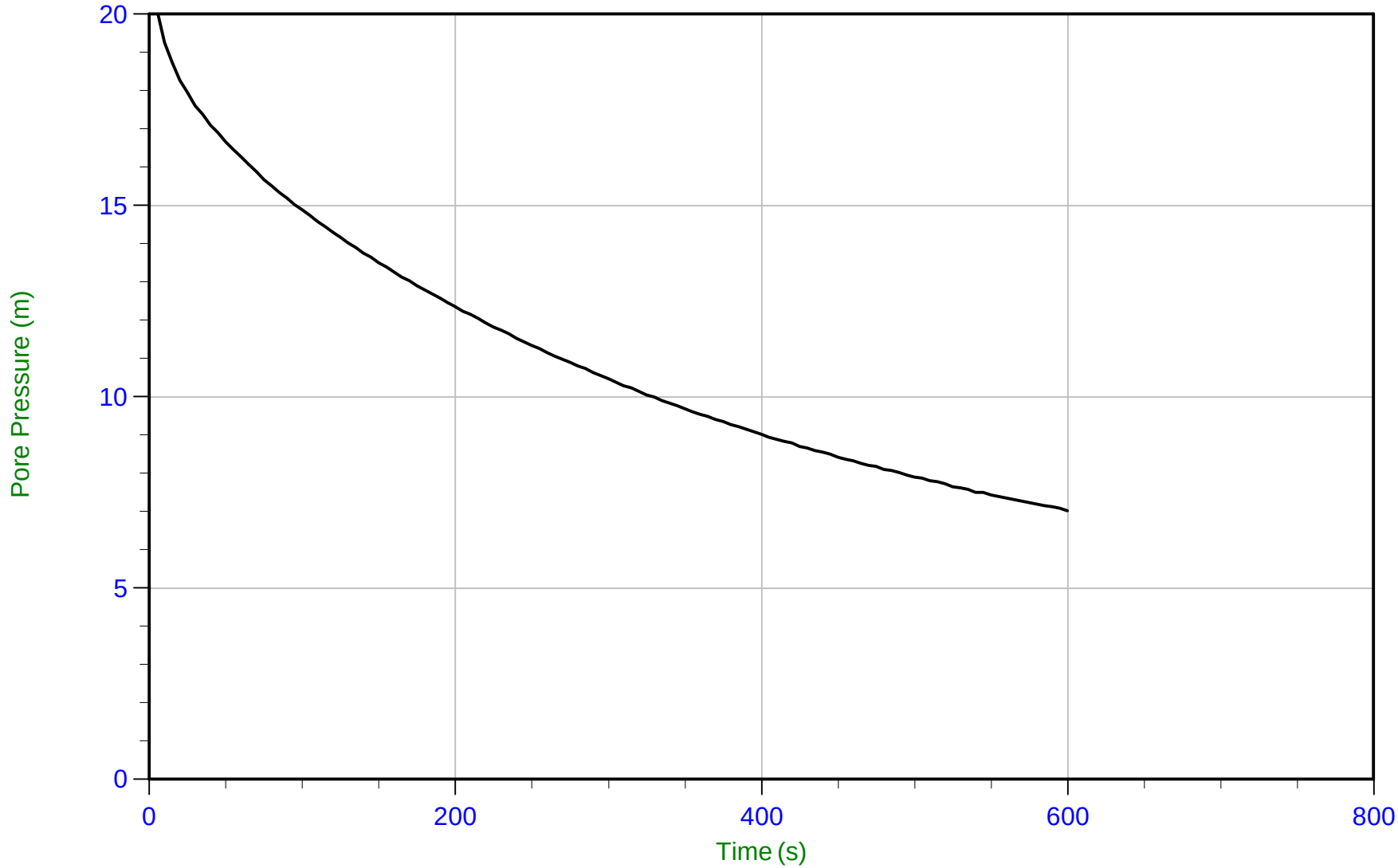
T(50): 210.3 s
Ir: 100
Ch: 3.3 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/01/2019 15:20
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-15
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP15.PPF
Depth: 3.200 m / 10.499 ft
Duration: 600.0 s

u Min: 7.0 m
u Max: 20.2 m
u Final: 7.0 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 3.2 m
U(50): 11.68 m

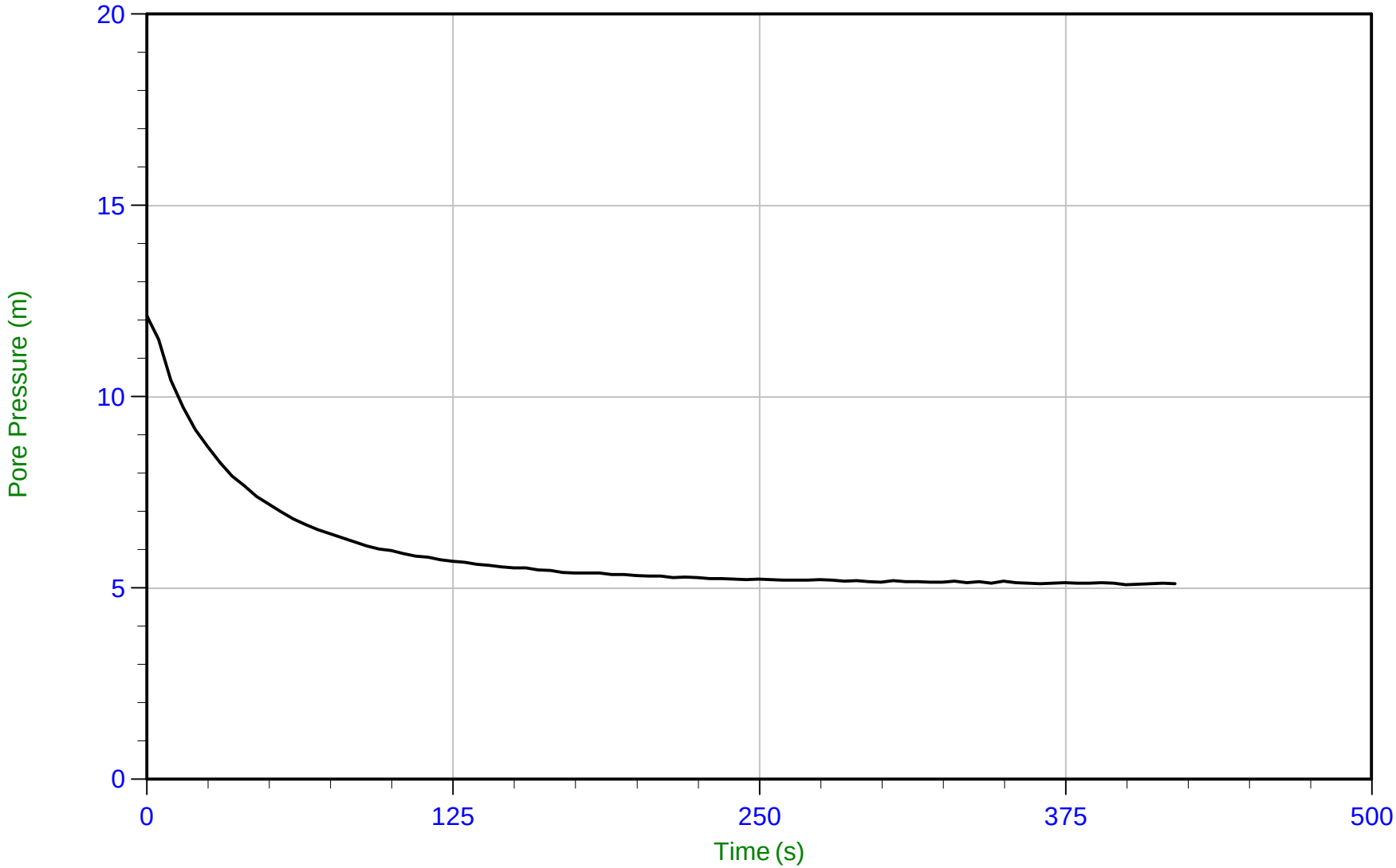
T(50): 232.9 s
Ir: 100
Ch: 3.0 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/01/2019 15:20
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-15
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP15.PPF
Depth: 5.150 m / 16.896 ft
Duration: 420.0 s

u Min: 5.1 m
u Max: 12.1 m
u Final: 5.1 m

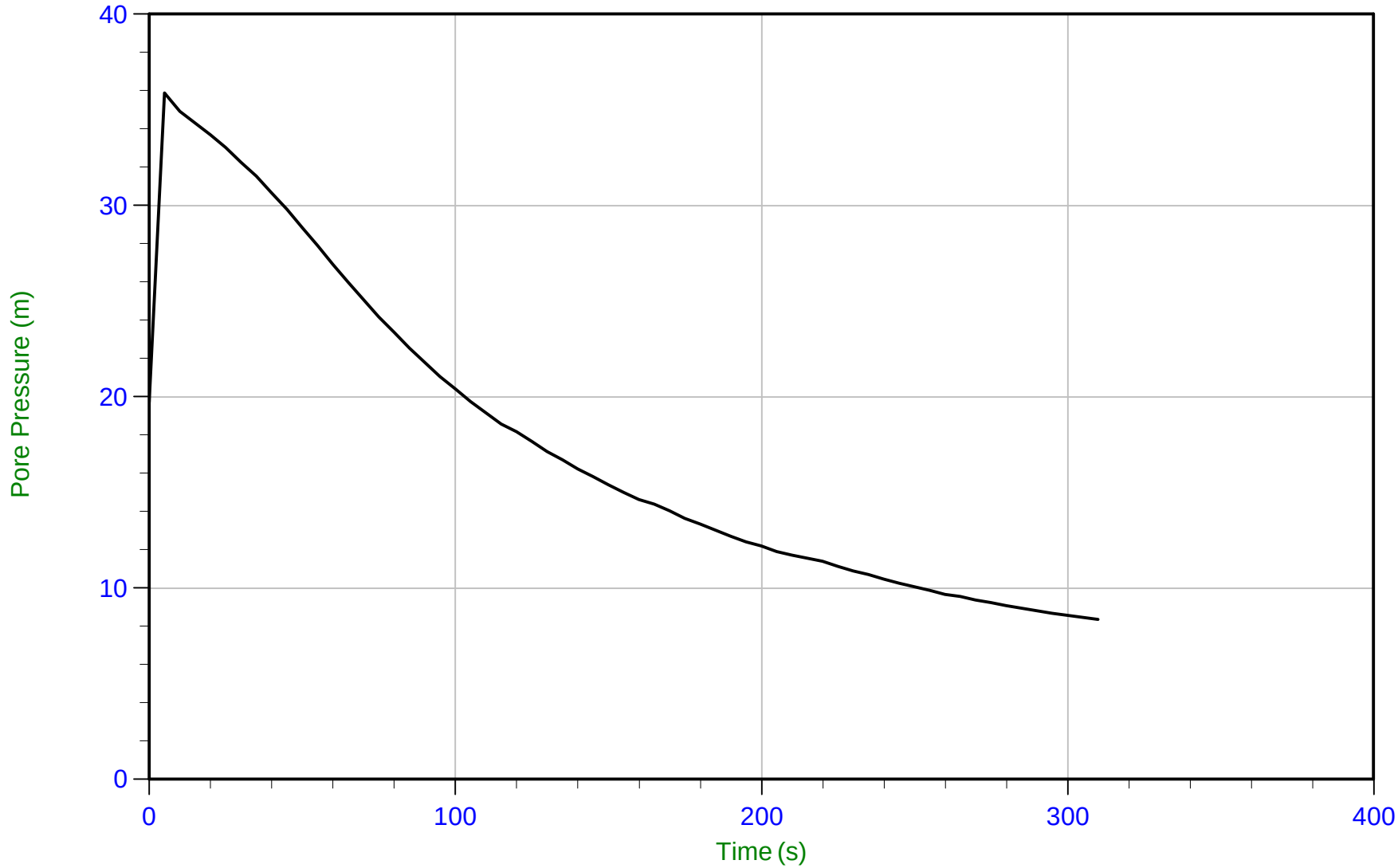
WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 5.2 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/01/2019 13:07
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-16
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP16.PPF
Depth: 0.975 m / 3.199 ft
Duration: 310.0 s

u Min: 8.4 m
u Max: 35.9 m
u Final: 8.4 m

WT: 0.366 m / 1.201 ft
Ueq: 0.6 m
U(50): 18.25 m

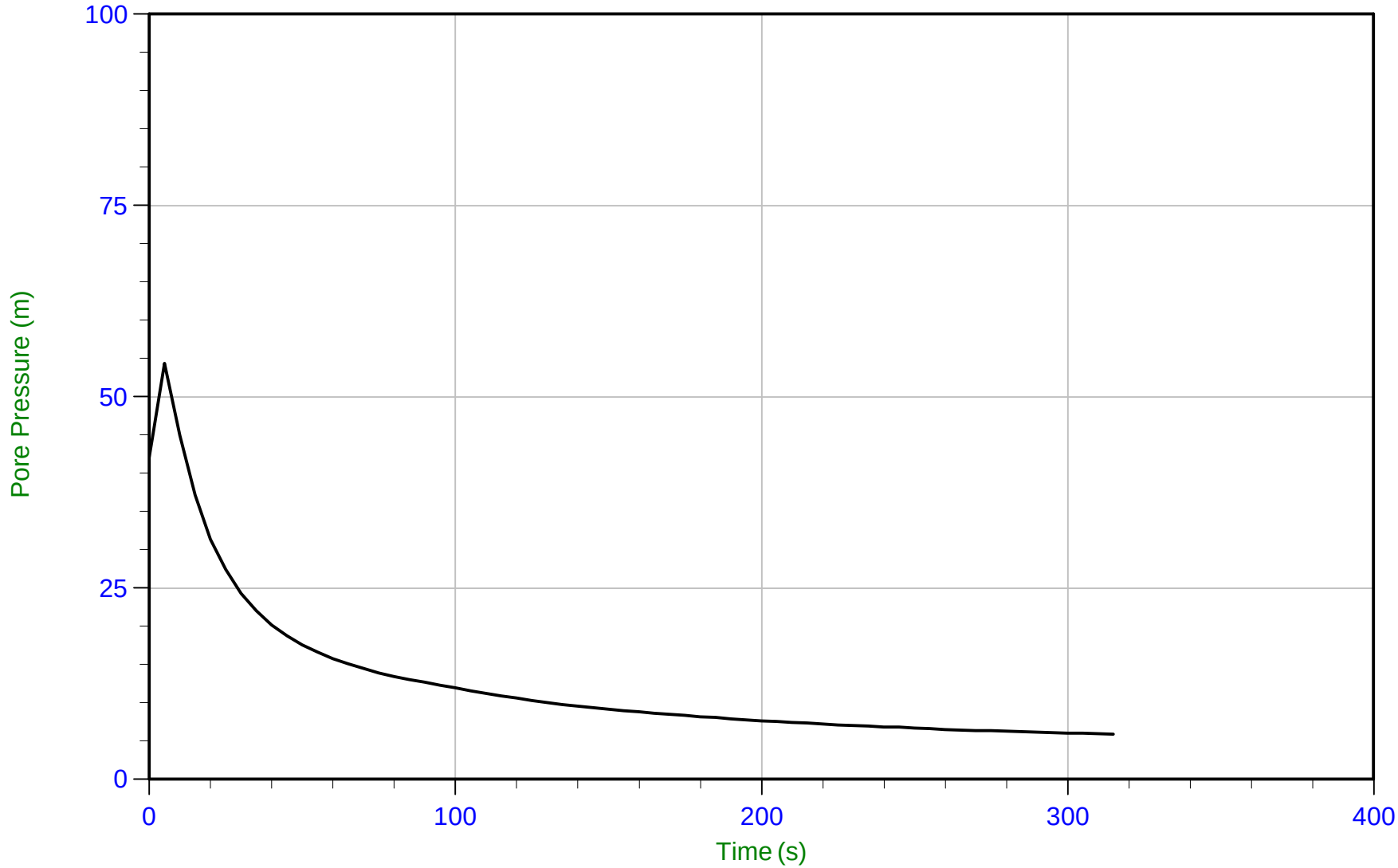
T(50): 114.1 s
Ir: 100
Ch: 4.1 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/01/2019 13:07
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-16
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP16.PPF
Depth: 1.150 m / 3.773 ft
Duration: 315.0 s

u Min: 5.9 m
u Max: 54.3 m
u Final: 5.9 m

WT: 0.366 m / 1.201 ft
Ueq: 0.8 m
U(50): 27.56 m

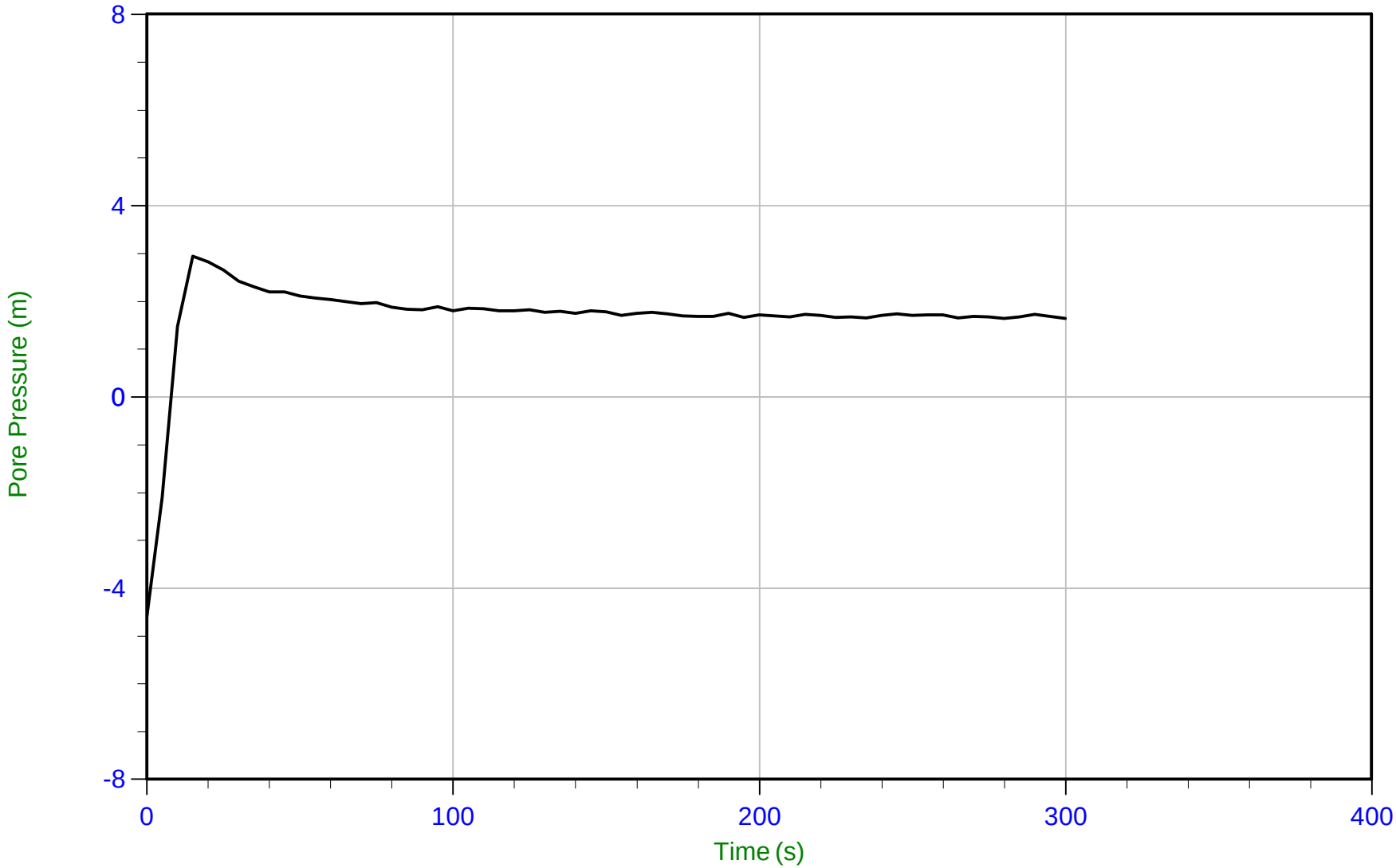
T(50): 19.8 s
Ir: 100
Ch: 23.6 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/01/2019 13:07
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-16
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP16.PPF
Depth: 2.025 m / 6.644 ft
Duration: 300.0 s

u Min: -4.6 m
u Max: 2.9 m
u Final: 1.6 m

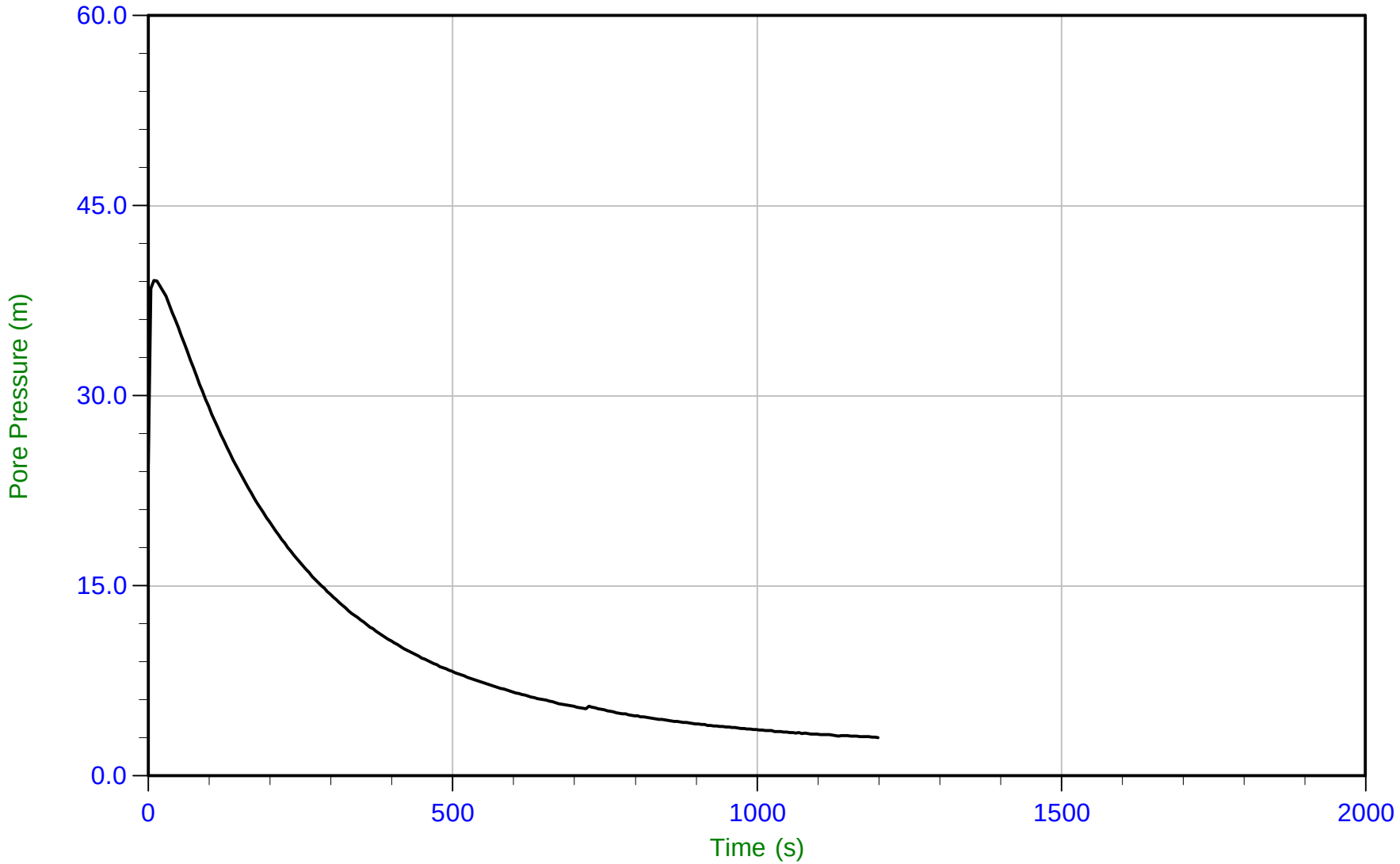
WT: 0.366 m / 1.201 ft
Ueq: 1.7 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 03/30/2019 14:02
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-19
Cone: 311:T1000F10U500 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP19.PPF
Depth: 1.425 m / 4.675 ft
Duration: 1200.0 s

u Min: 3.0 m
u Max: 39.1 m
u Final: 3.0 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 1.4 m
U(50): 20.26 m

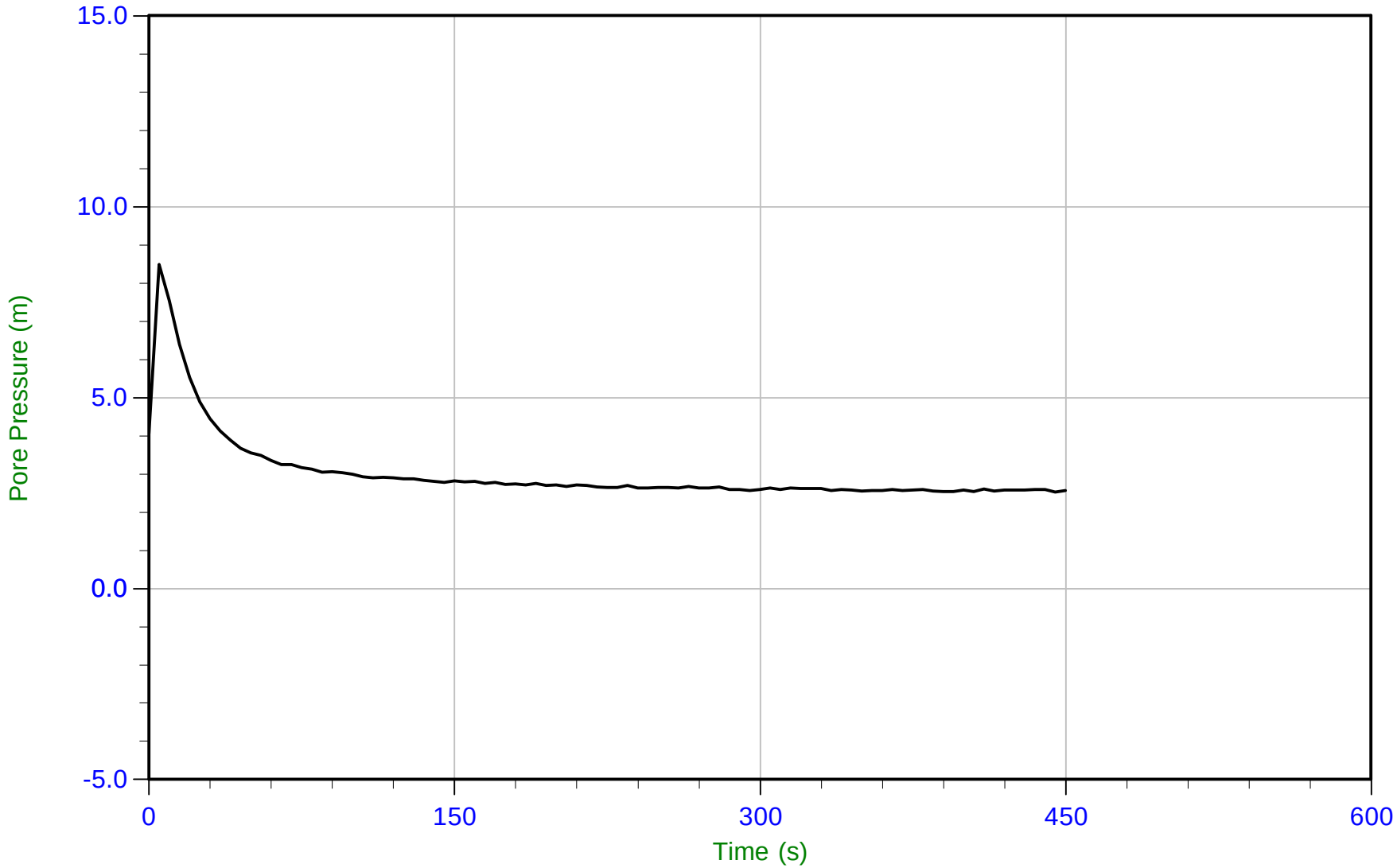
T(50): 186.9 s
Ir: 100
Ch: 3.8 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 03/30/2019 14:02
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-19
Cone: 311:T1000F10U500 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP19.PPF
Depth: 2.475 m / 8.120 ft
Duration: 450.0 s

u Min: 2.5 m
u Max: 8.5 m
u Final: 2.6 m

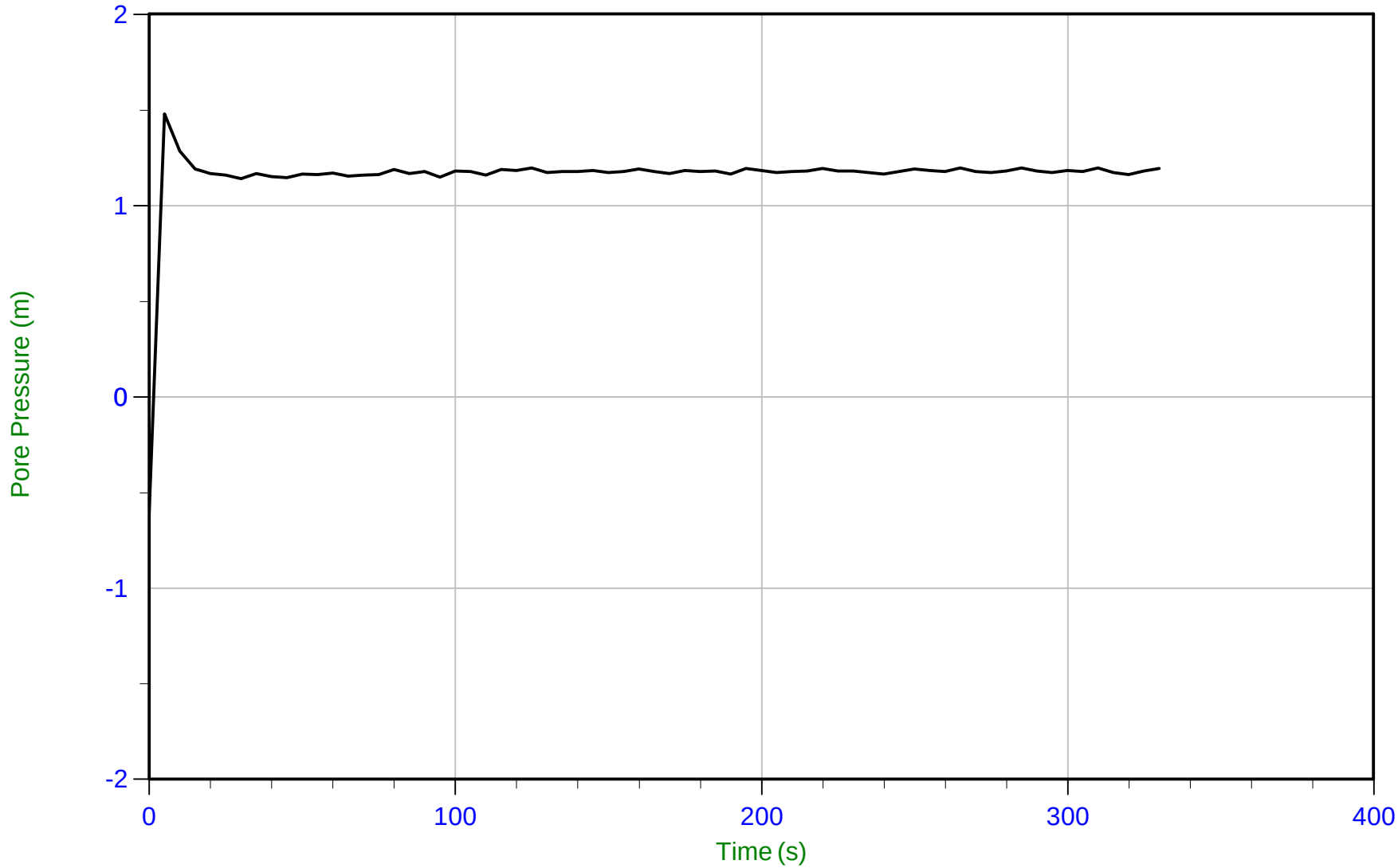
WT: -0.062 m / -0.205 ft
Ueq: 2.5 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 03/29/2019 10:04
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-20
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP20.PPF
Depth: 1.400 m / 4.593 ft
Duration: 330.0 s

u Min: -0.6 m
u Max: 1.5 m
u Final: 1.2 m

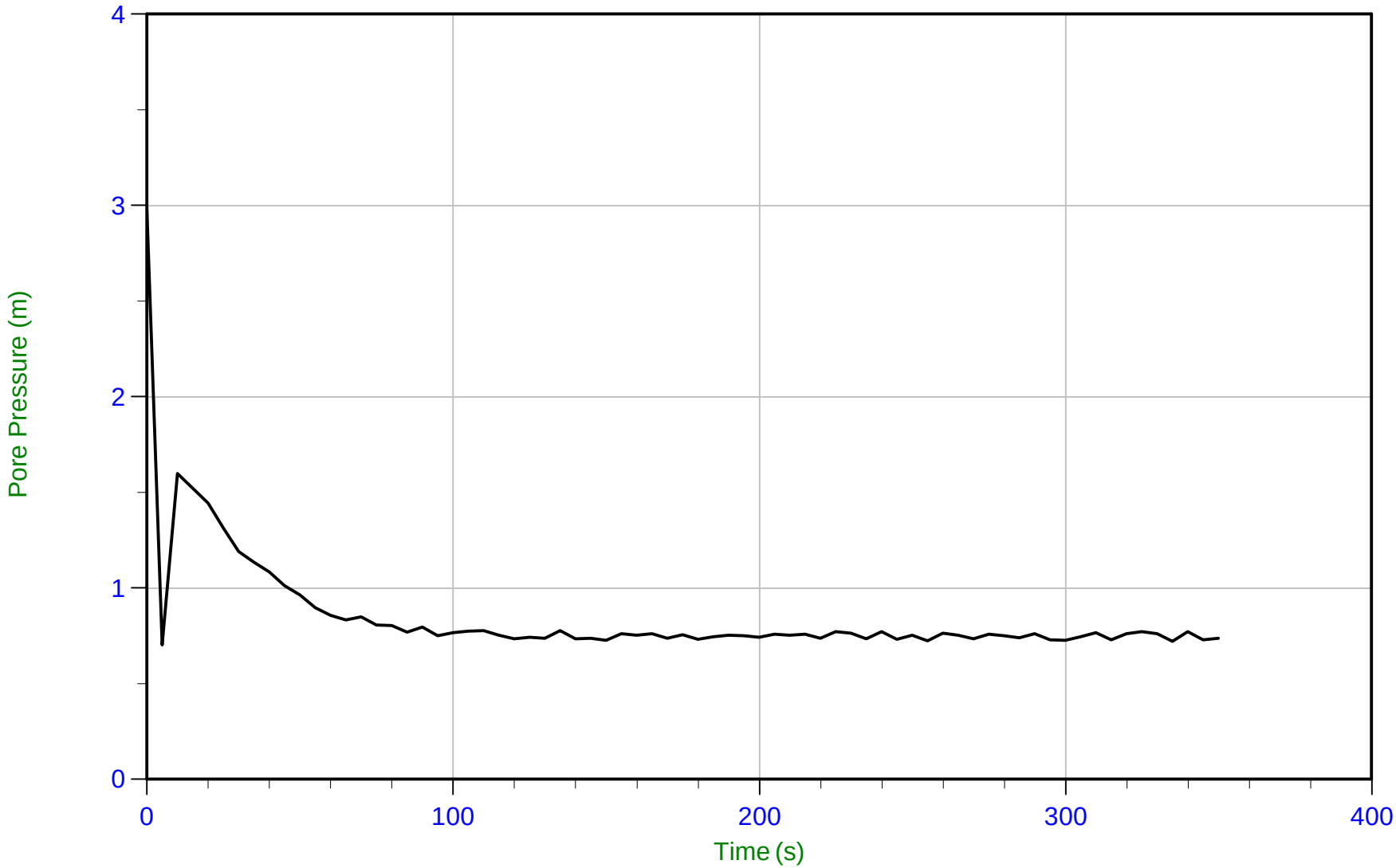
WT: 0.219 m / 0.718 ft
Ueq: 1.2 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/01/2019 08:42
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-21
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP21.PPF
Depth: 1.000 m / 3.281 ft
Duration: 350.0 s

u Min: 0.7 m
u Max: 3.0 m
u Final: 0.7 m

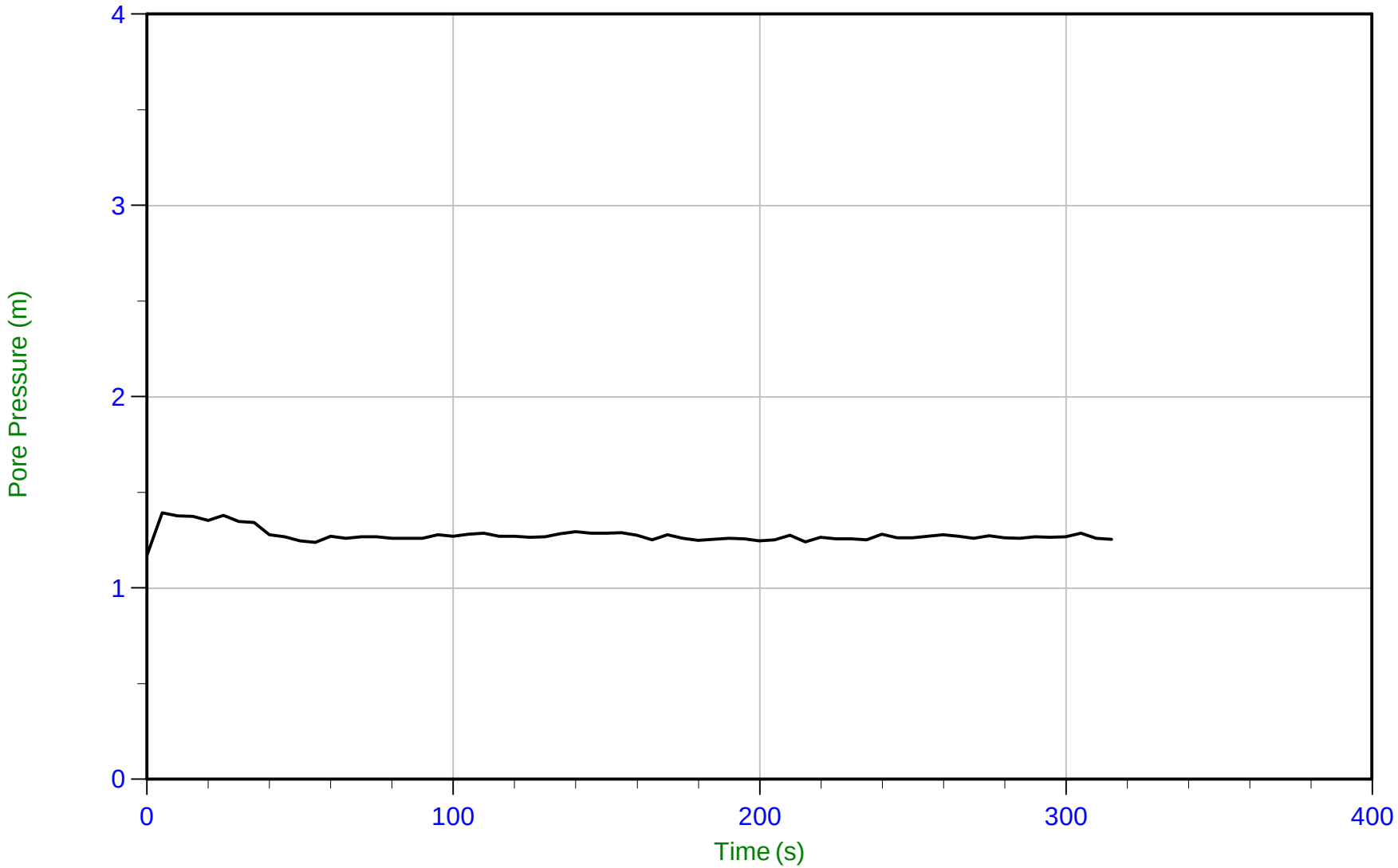
WT: 0.265 m / 0.869 ft
Ueq: 0.7 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 03/31/2019 13:30
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-22
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP22.PPF
Depth: 1.650 m / 5.413 ft
Duration: 315.0 s

u Min: 1.2 m
u Max: 1.4 m
u Final: 1.3 m

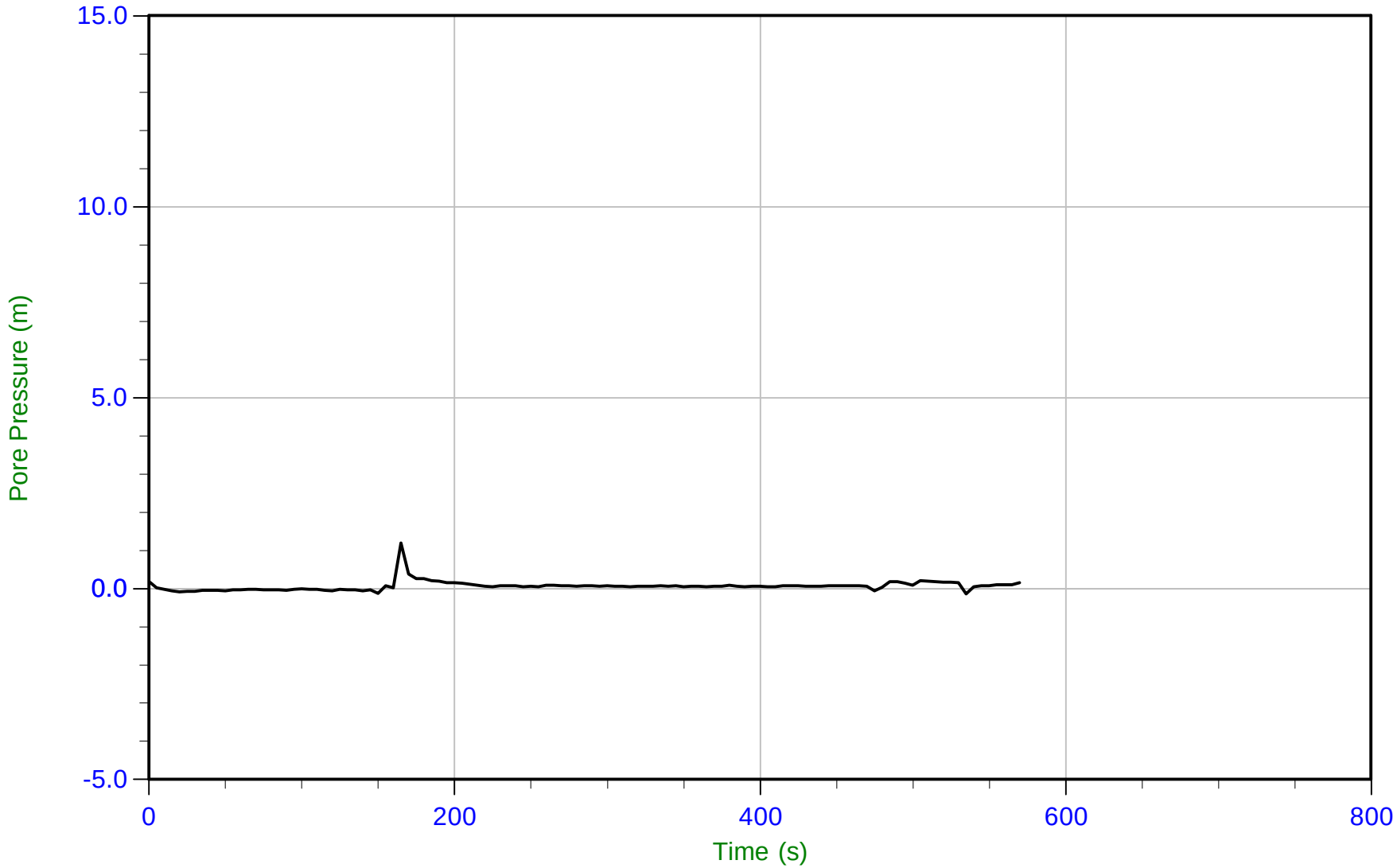
WT: 0.390 m / 1.280 ft
Ueq: 1.3 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 03/30/2019 13:09
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-24
Cone: 311:T1000F10U500 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP24.PPF
Depth: 0.500 m / 1.640 ft
Duration: 570.0 s

u Min: -0.1 m
u Max: 1.2 m
u Final: 0.2 m

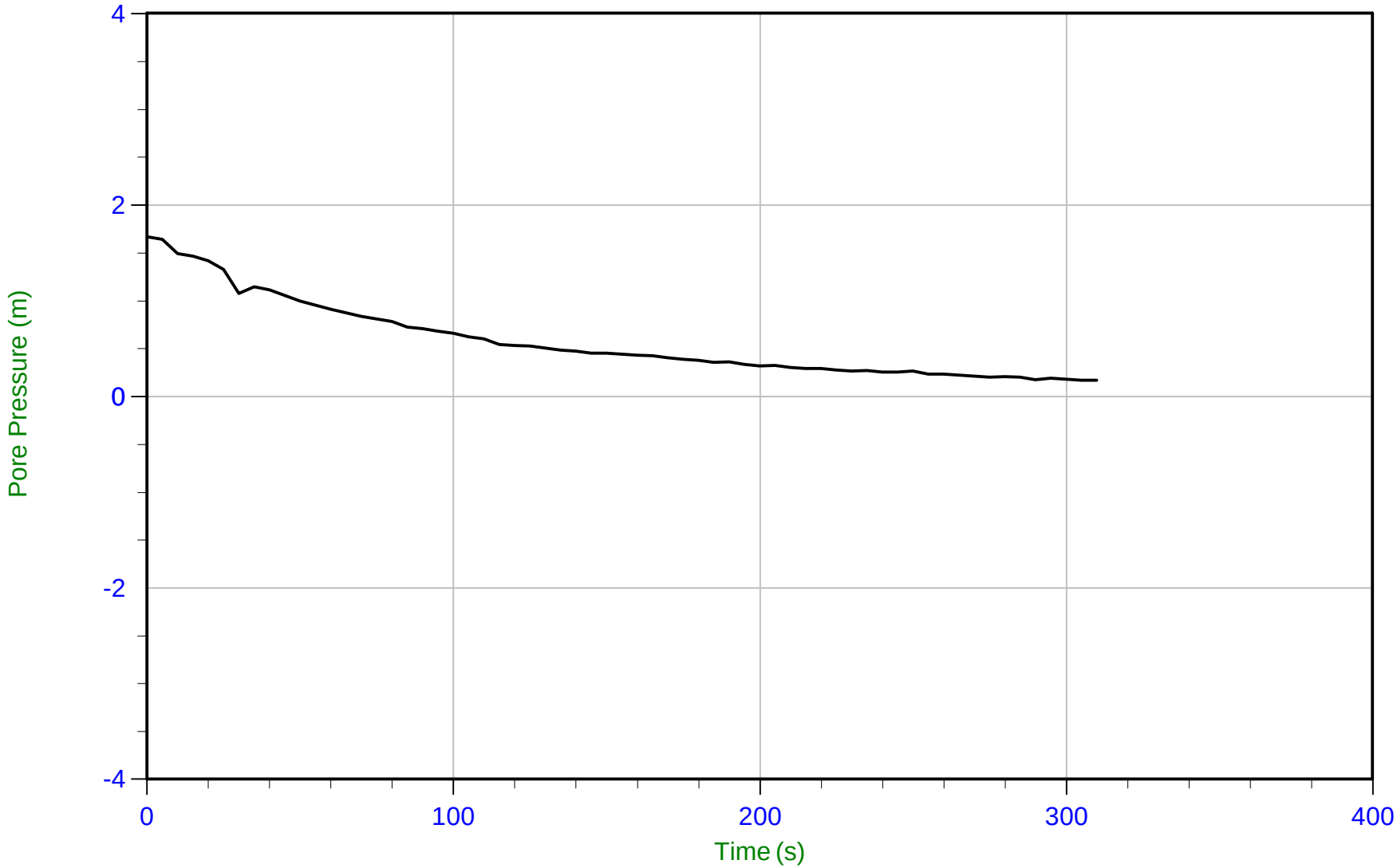
WT: 0.500 m / 1.640 ft
Ueq: 0.0 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 03/29/2019 12:30
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-26
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP26.PPF
Depth: 1.400 m / 4.593 ft
Duration: 310.0 s

u Min: 0.2 m
u Max: 1.7 m
u Final: 0.2 m

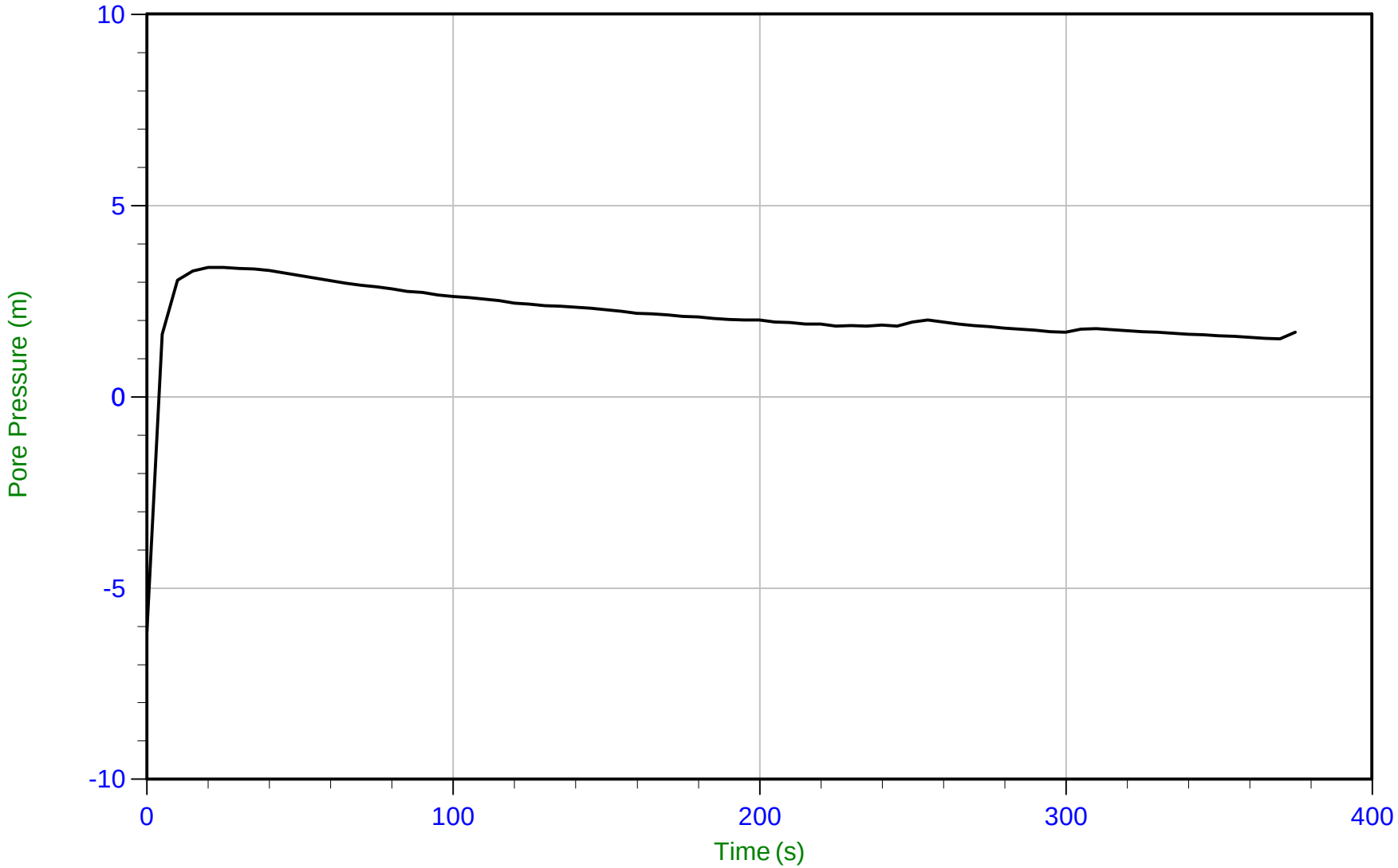
WT: 1.400 m / 4.593 ft
Ueq: 0.0 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/02/2019 11:41
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-31
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP31.PPF
Depth: 1.775 m / 5.823 ft
Duration: 375.0 s

u Min: -6.2 m
u Max: 3.4 m
u Final: 1.7 m

WT: 1.775 m / 5.823 ft
Ueq: 0.0 m
U(50): 1.69 m

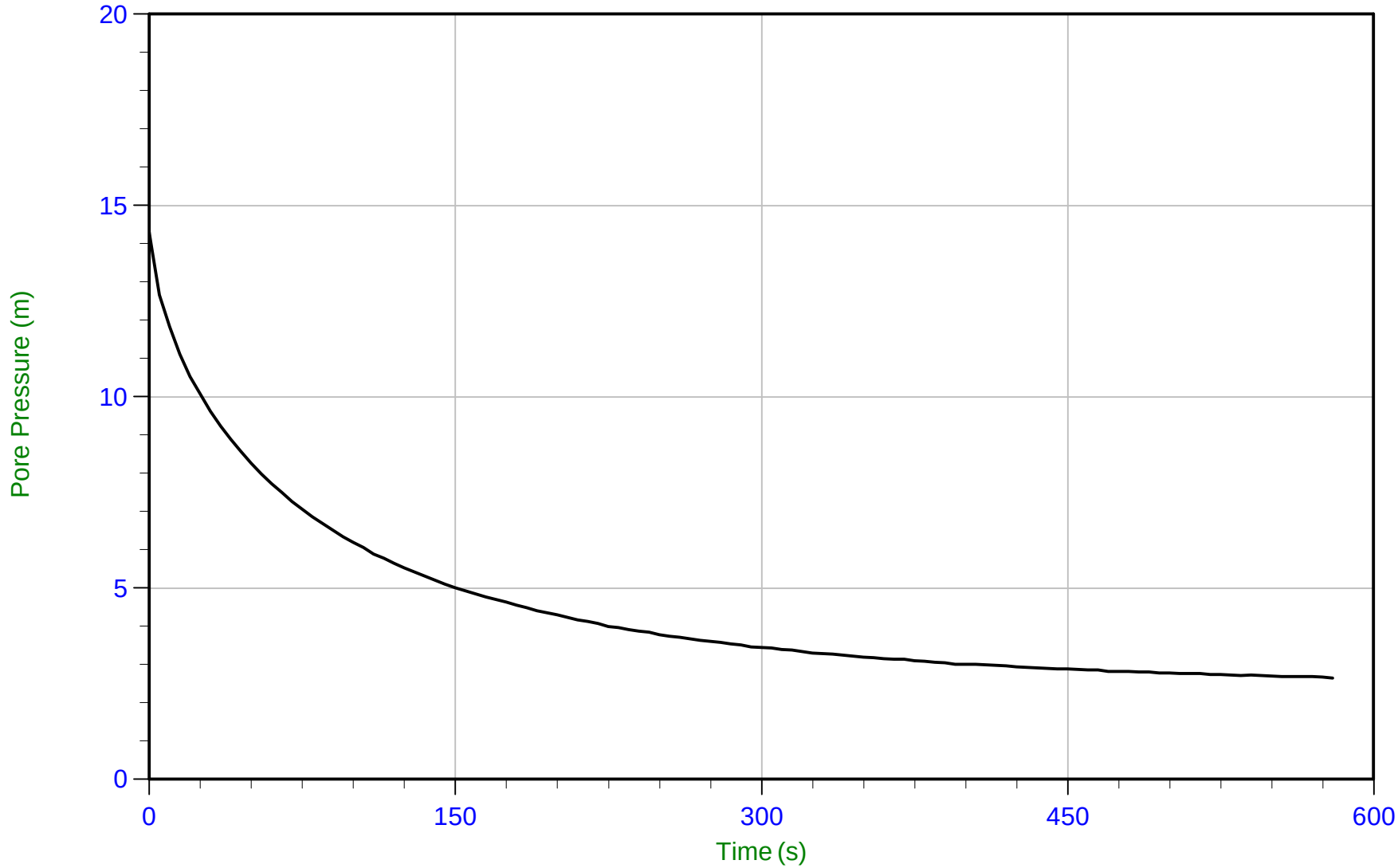
T(50): 272.5 s
Ir: 100
Ch: 2.6 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/02/2019 11:41
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-31
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP31.PPF
Depth: 4.000 m / 13.123 ft
Duration: 580.0 s

u Min: 2.6 m
u Max: 14.3 m
u Final: 2.6 m

WT: 2.593 m / 8.507 ft
Ueq: 1.4 m
U(50): 7.85 m

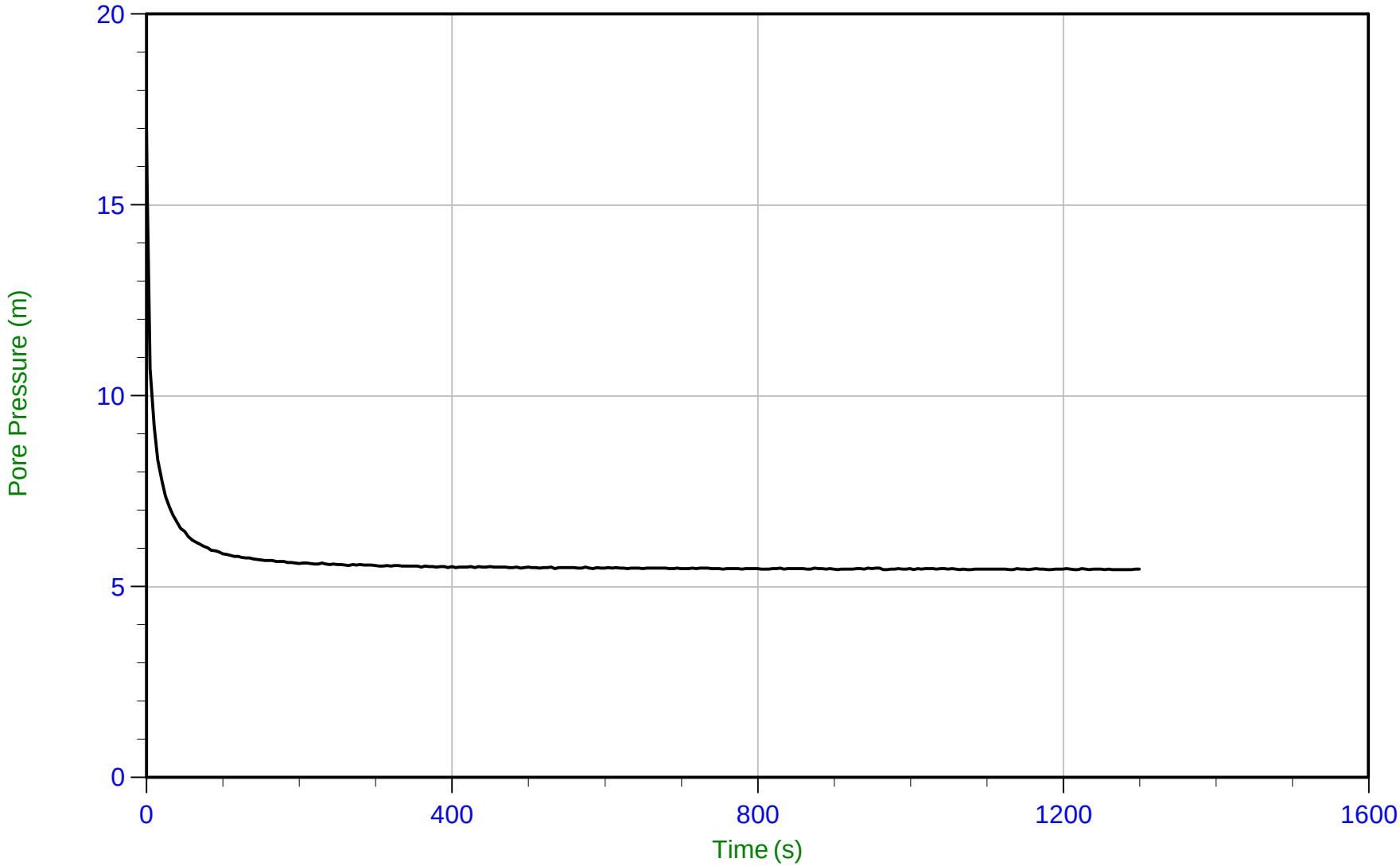
T(50): 57.4 s
Ir: 100
Ch: 12.2 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/02/2019 11:41
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-31
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP31.PPF
Depth: 8.000 m / 26.246 ft
Duration: 1300.0 s

u Min: 5.4 m
u Max: 16.9 m
u Final: 5.5 m

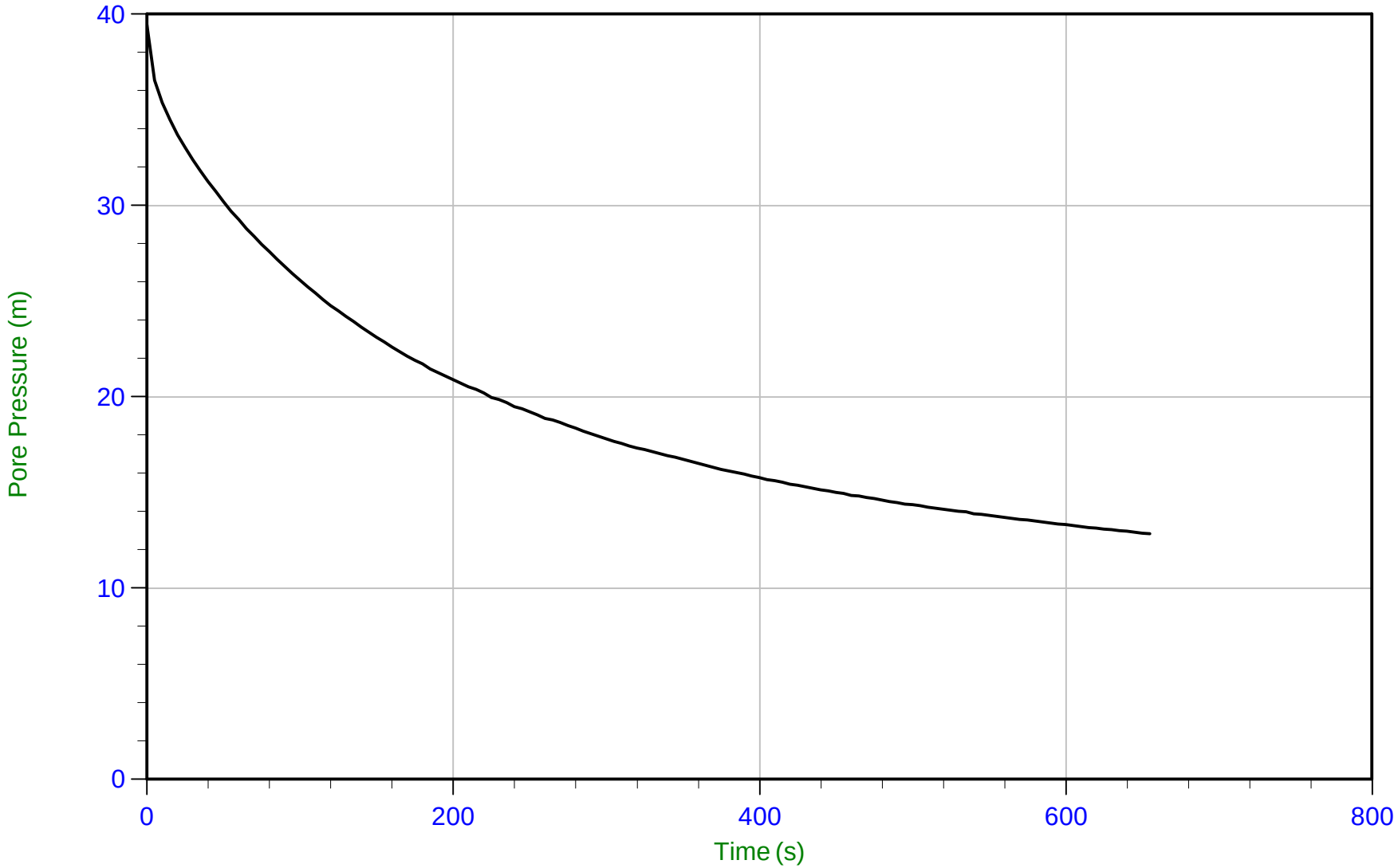
WT: 2.593 m / 8.507 ft
Ueq: 5.4 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/02/2019 11:41
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-31
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP31.PPF
Depth: 12.000 m / 39.370 ft
Duration: 655.0 s

u Min: 12.8 m
u Max: 39.5 m
u Final: 12.8 m

WT: 2.593 m / 8.507 ft
Ueq: 9.4 m
U(50): 24.43 m

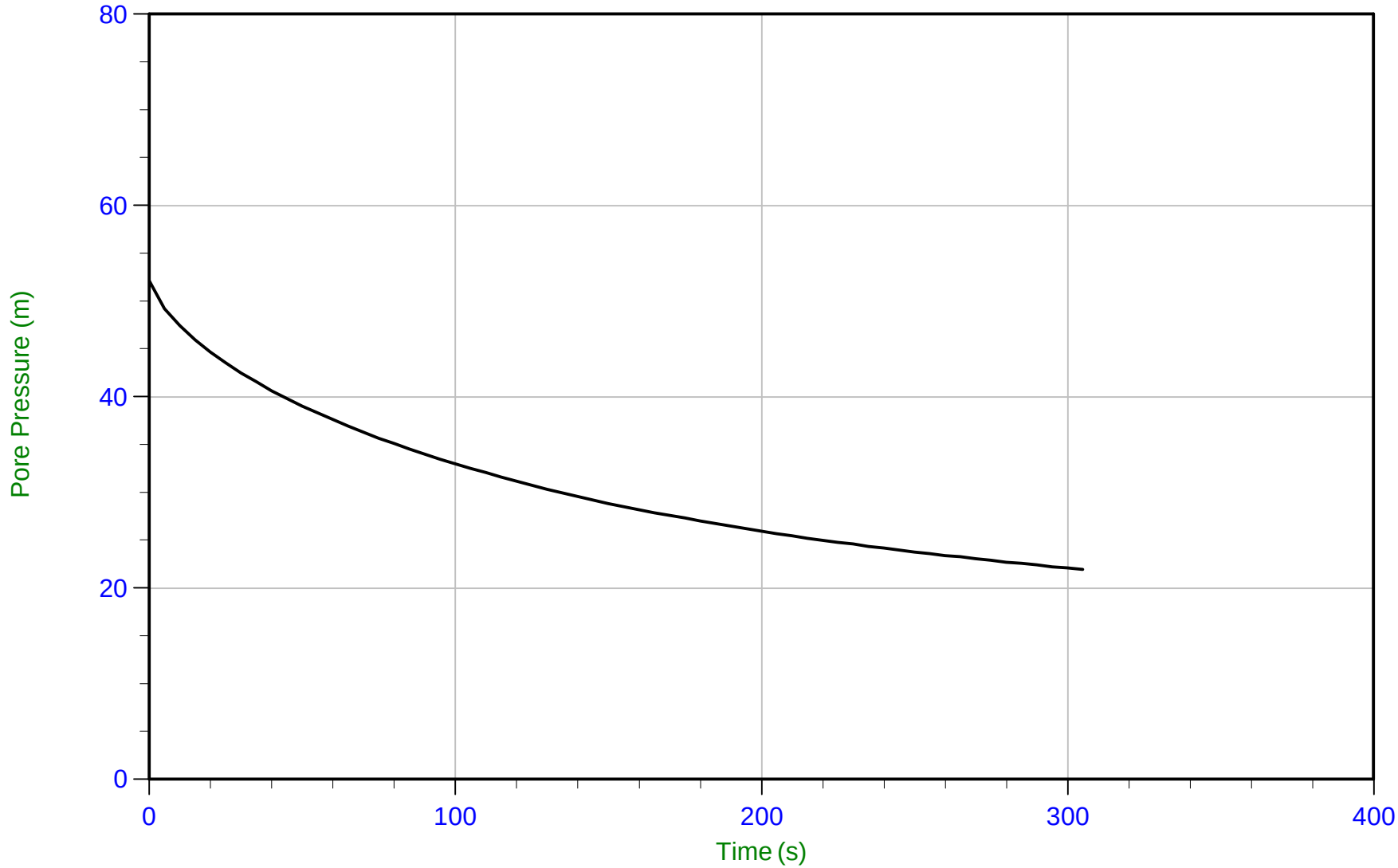
T(50): 126.0 s
Ir: 100
Ch: 5.6 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/02/2019 11:41
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-31
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP31.PPF
Depth: 16.000 m / 52.493 ft
Duration: 305.0 s

u Min: 22.0 m
u Max: 52.1 m
u Final: 22.0 m

WT: 2.593 m / 8.507 ft
Ueq: 13.4 m
U(50): 32.77 m

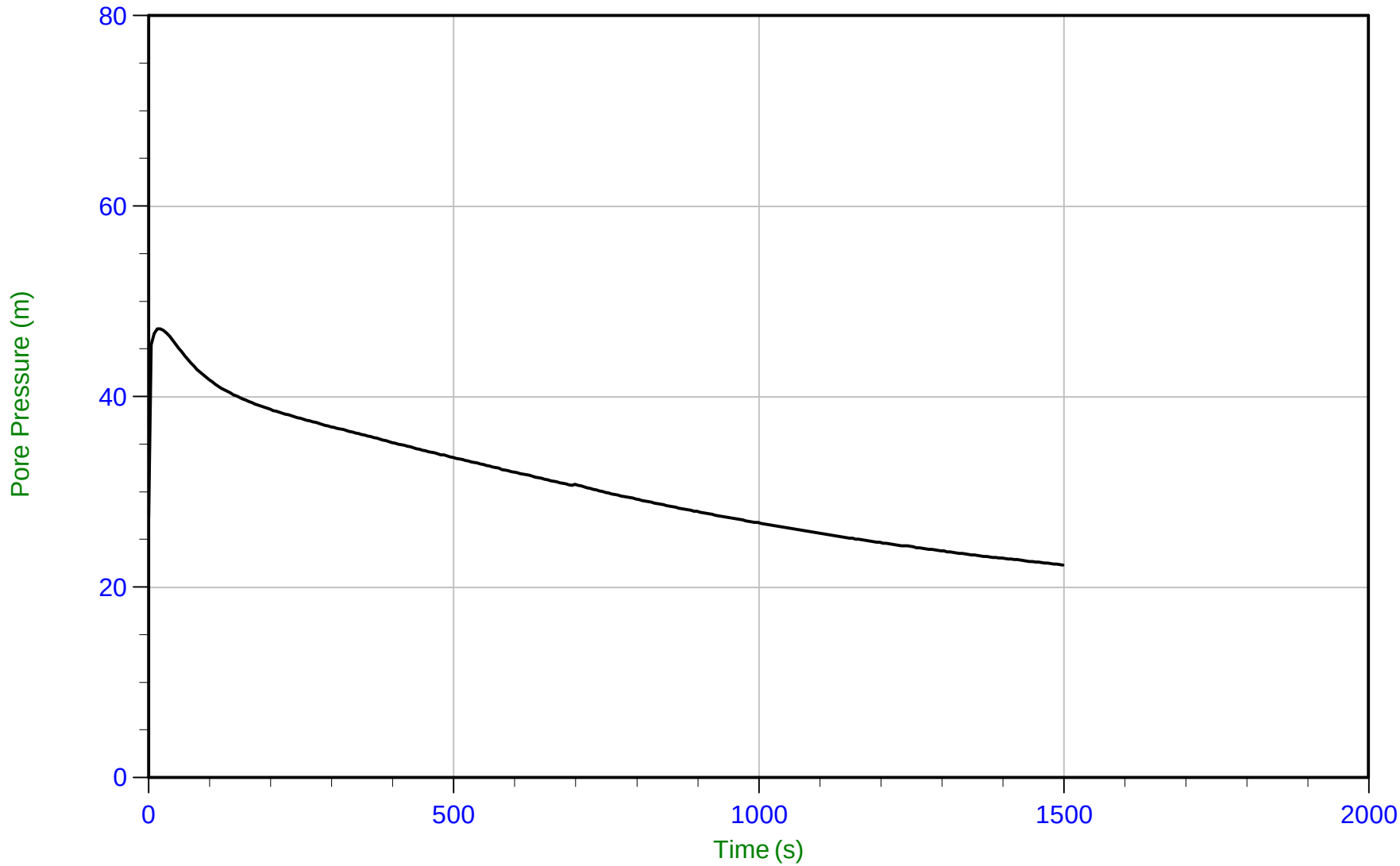
T(50): 102.1 s
Ir: 100
Ch: 6.9 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/02/2019 11:41
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-31
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP31.PPF
Depth: 20.000 m / 65.616 ft
Duration: 1500.0 s

u Min: 22.3 m
u Max: 47.1 m
u Final: 22.3 m

WT: 2.593 m / 8.507 ft
Ueq: 17.4 m
U(50): 32.27 m

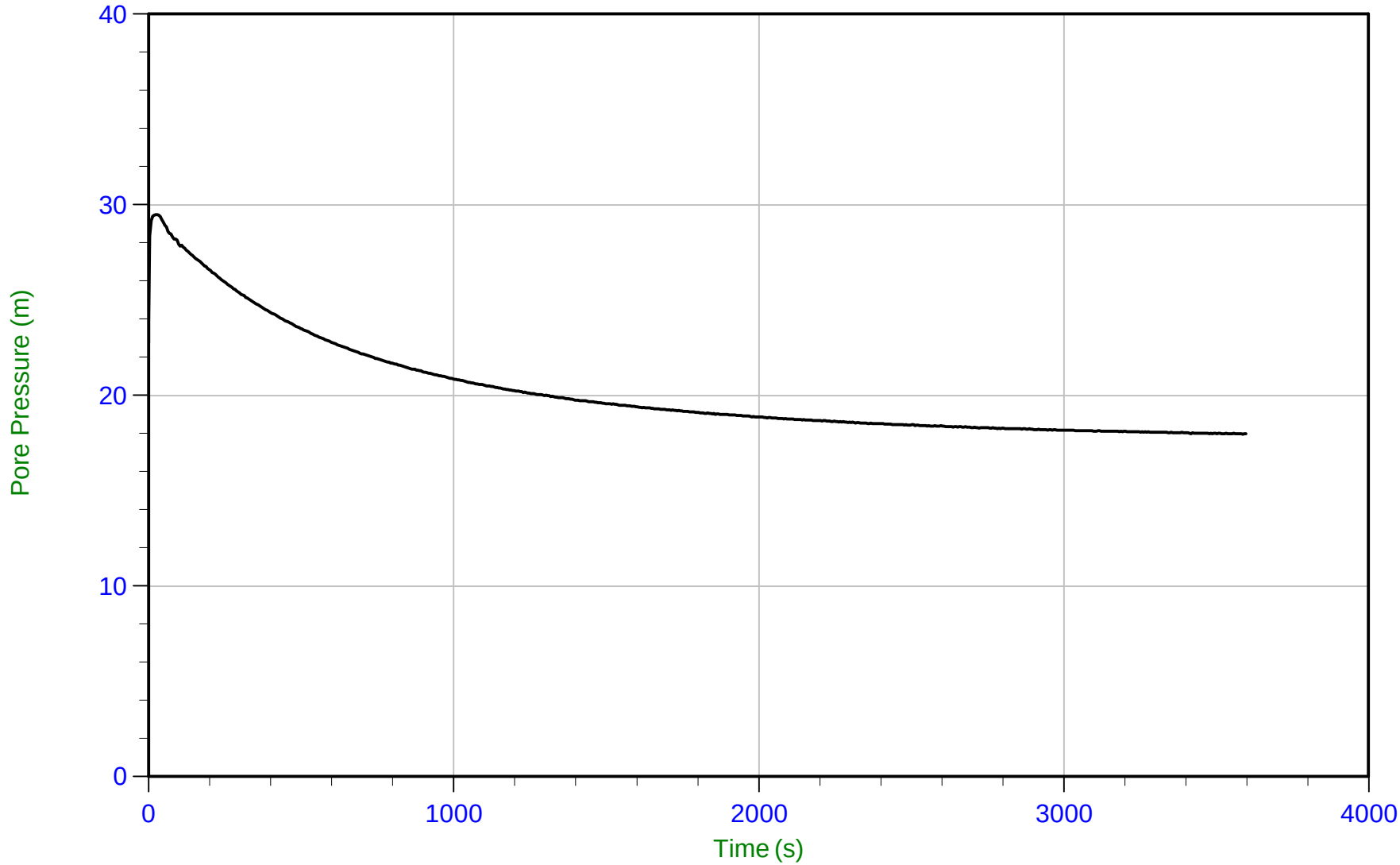
T(50): 572.6 s
Ir: 100
Ch: 1.2 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/02/2019 11:41
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-31
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP31.PPF
Depth: 25.200 m / 82.676 ft
Duration: 3600.0 s

u Min: 18.0 m
u Max: 29.5 m
u Final: 18.0 m

WT: 7.200 m / 23.622 ft
Ueq: 18.0 m
U(50): 23.74 m

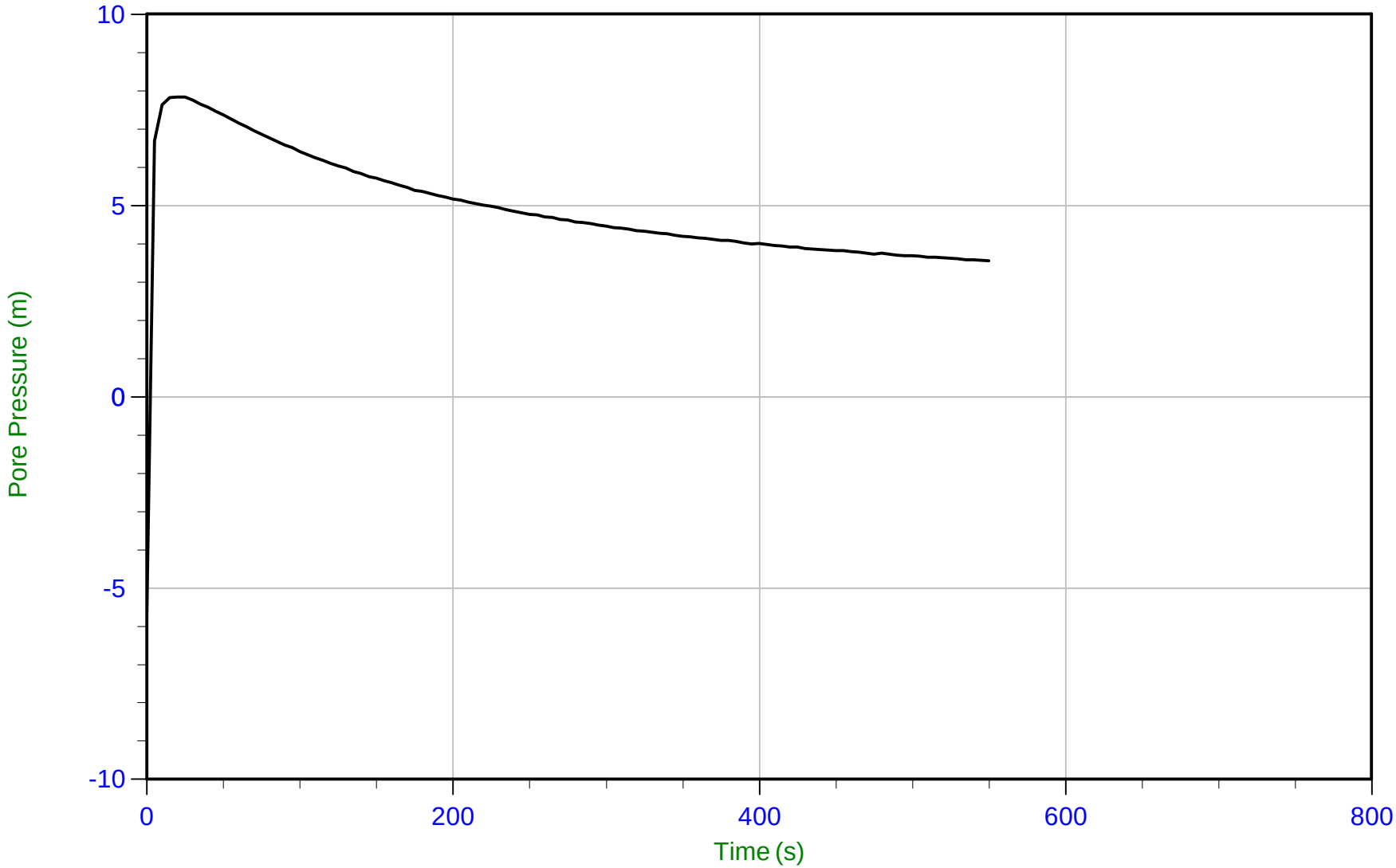
T(50): 448.4 s
Ir: 100
Ch: 1.6 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/03/2019 08:57
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32B
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP32B.PPF
Depth: 3.200 m / 10.499 ft
Duration: 550.0 s

u Min: -5.7 m
u Max: 7.8 m
u Final: 3.6 m

WT: 1.339 m / 4.393 ft
Ueq: 1.9 m
U(50): 4.85 m

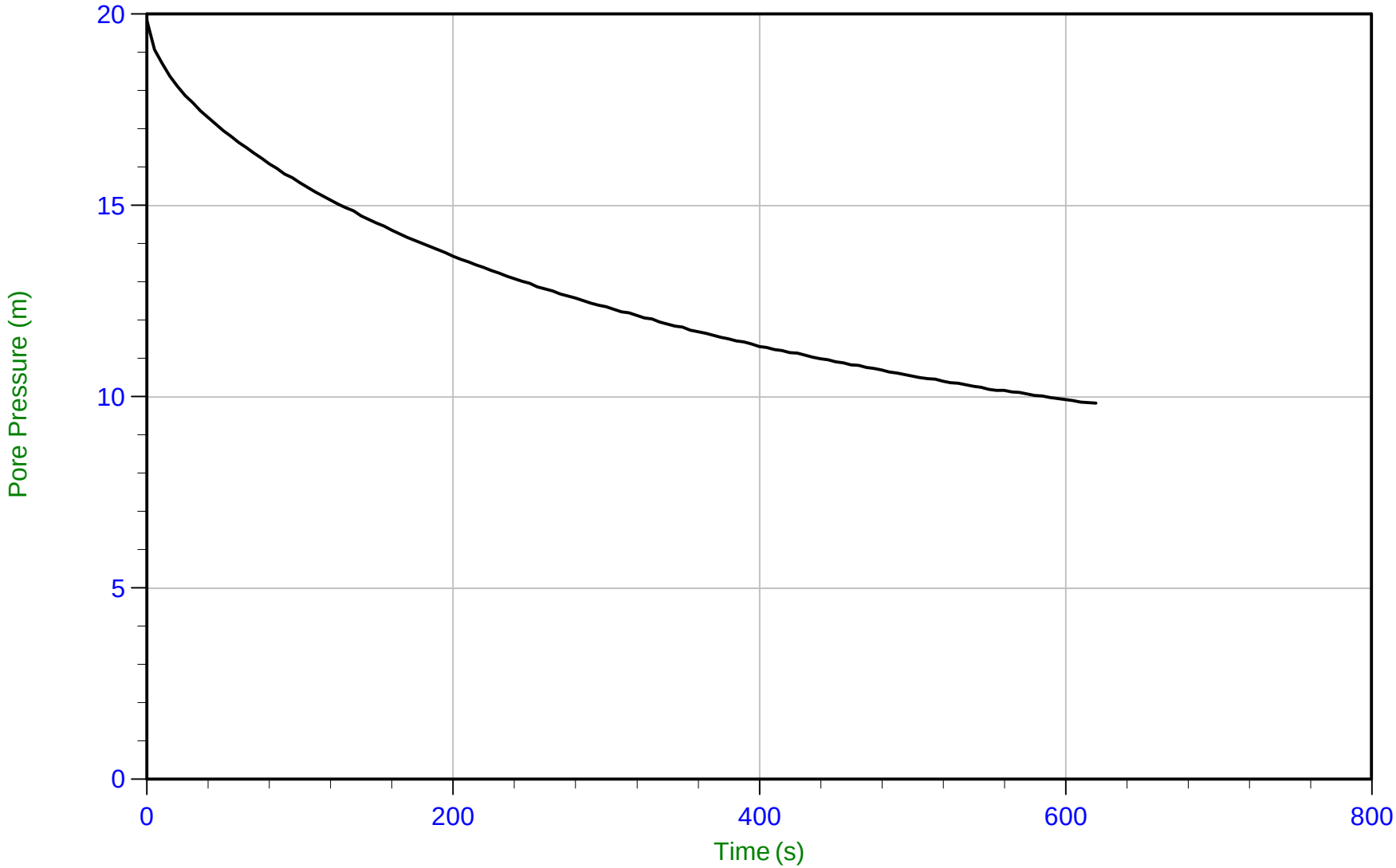
T(50): 220.7 s
Ir: 100
Ch: 3.2 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/03/2019 08:57
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32B
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP32B.PPF
Depth: 6.200 m / 20.341 ft
Duration: 620.0 s

u Min: 9.8 m
u Max: 19.8 m
u Final: 9.8 m

WT: 1.339 m / 4.393 ft
Ueq: 4.9 m
U(50): 12.35 m

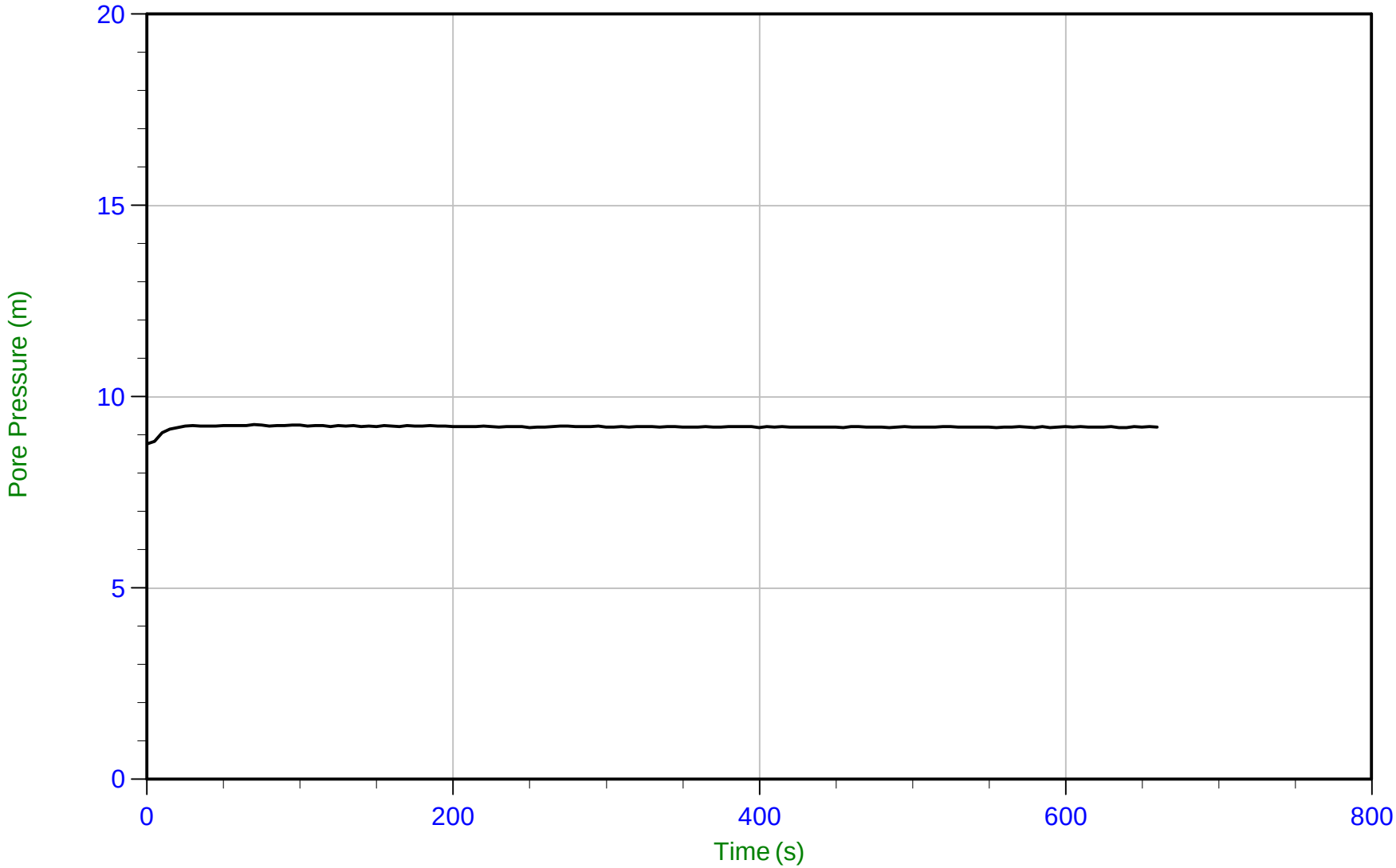
T(50): 299.6 s
Ir: 100
Ch: 2.3 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/03/2019 10:36
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32C
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP32C.PPF
Depth: 10.550 m / 34.612 ft
Duration: 660.0 s

u Min: 8.8 m
u Max: 9.3 m
u Final: 9.2 m

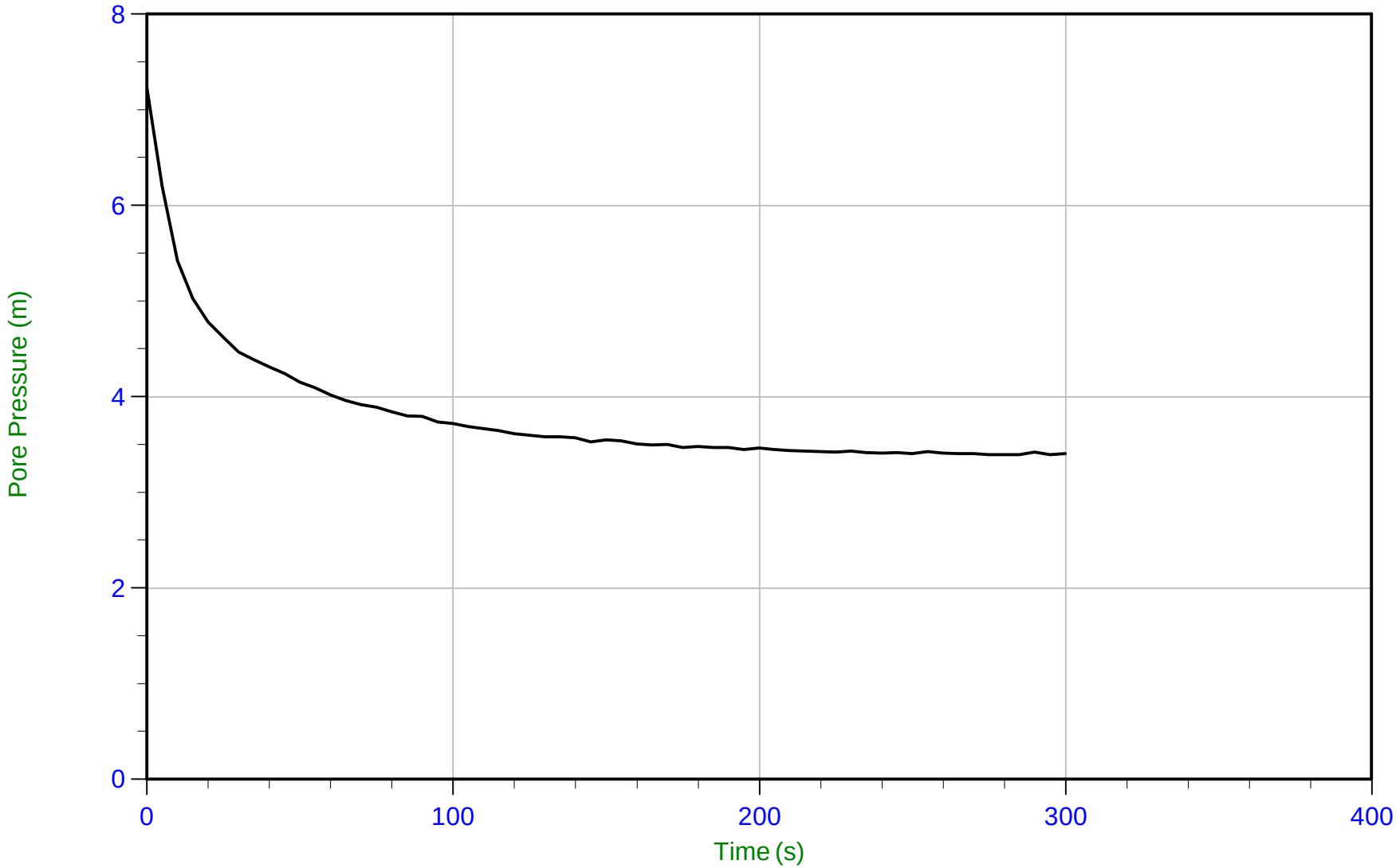
WT: 1.339 m / 4.393 ft
Ueq: 9.2 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/04/2019 10:20
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32E
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP32E.PPF
Depth: 4.200 m / 13.779 ft
Duration: 300.0 s

u Min: 3.4 m
u Max: 7.2 m
u Final: 3.4 m

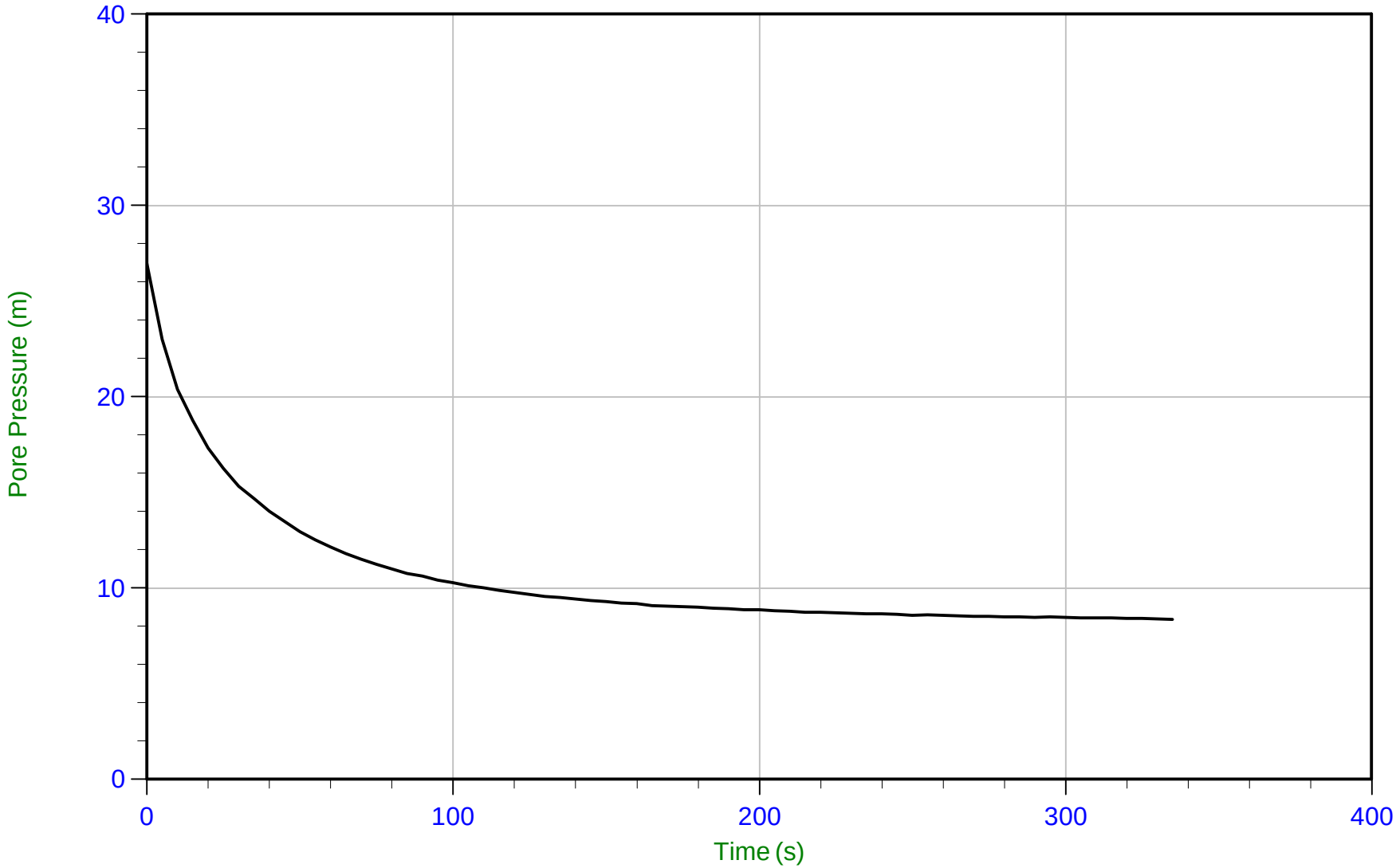
WT: 0.819 m / 2.687 ft
Ueq: 3.4 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/04/2019 10:20
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32E
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP32E.PPF
Depth: 9.200 m / 30.183 ft
Duration: 335.0 s

u Min: 8.4 m
u Max: 27.0 m
u Final: 8.4 m

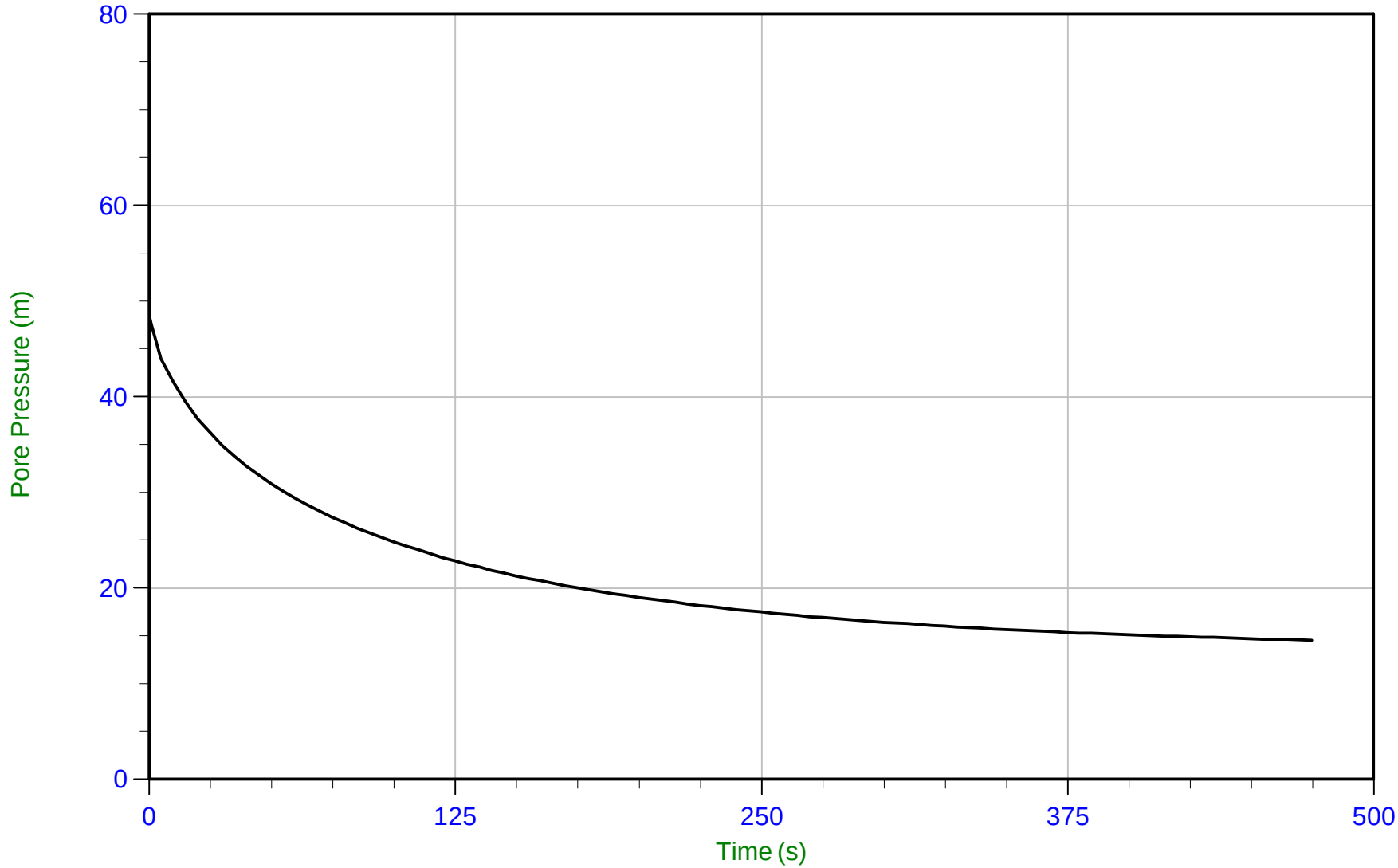
WT: 0.801 m / 2.628 ft
Ueq: 8.4 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/04/2019 10:20
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32E
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP32E.PPF
Depth: 15.075 m / 49.458 ft
Duration: 475.0 s

u Min: 14.5 m
u Max: 48.5 m
u Final: 14.5 m

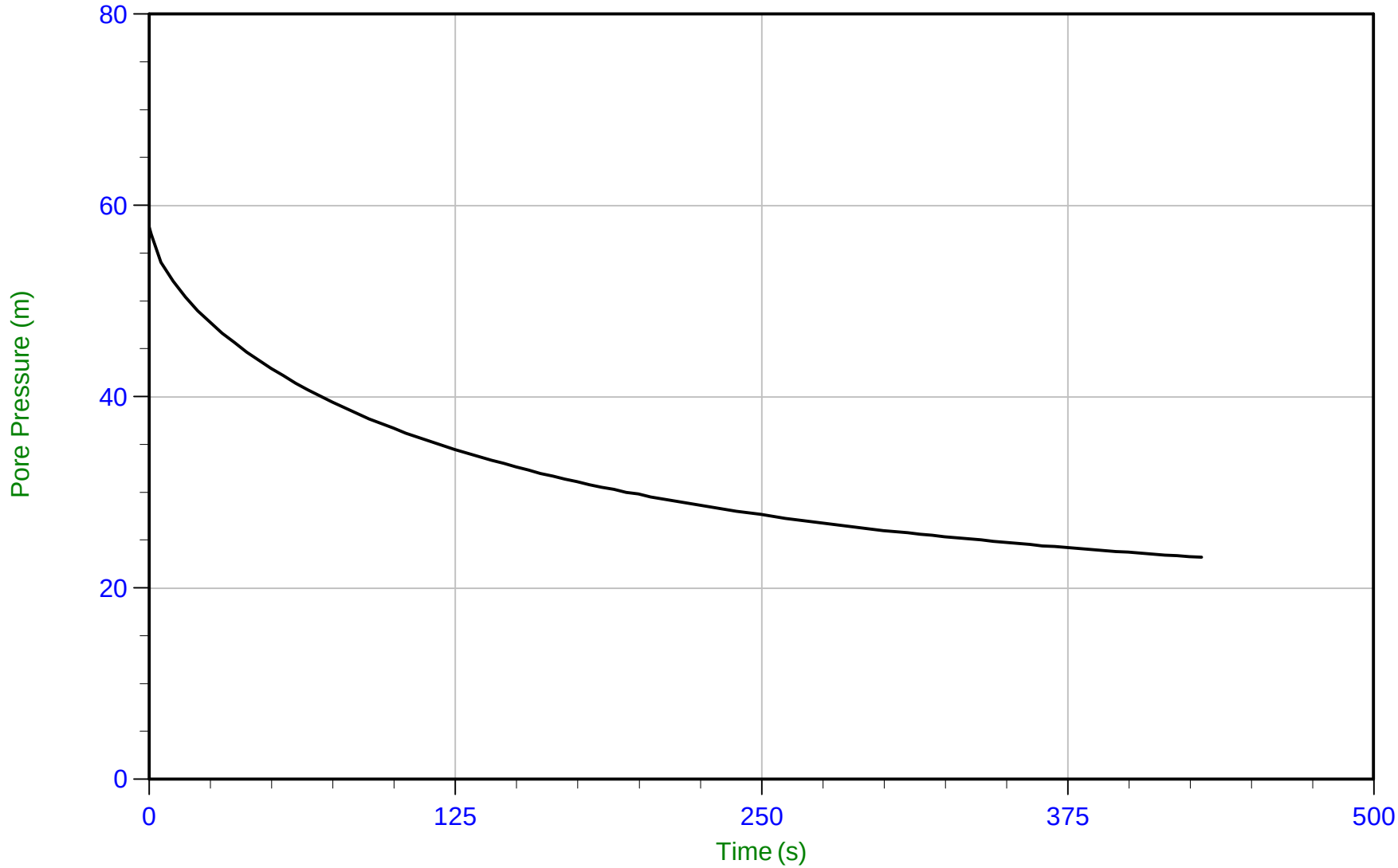
WT: 0.801 m / 2.628 ft
Ueq: 14.3 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/04/2019 10:20
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32E
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP32E.PPF
Depth: 20.000 m / 65.616 ft
Duration: 430.0 s

u Min: 23.2 m
u Max: 57.7 m
u Final: 23.2 m

WT: 0.801 m / 2.628 ft
Ueq: 19.2 m
U(50): 38.46 m

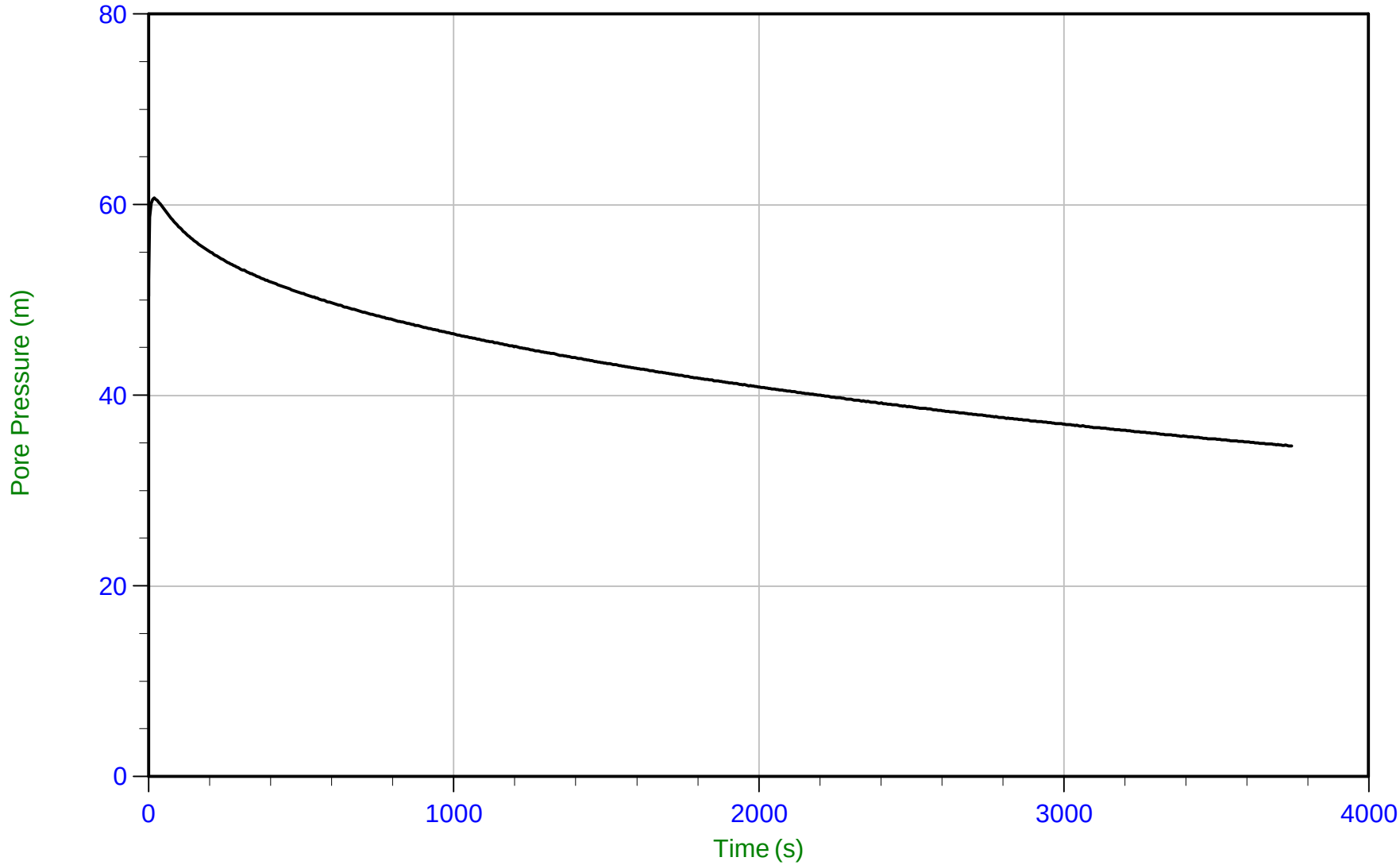
T(50): 83.5 s
Ir: 100
Ch: 5.6 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/04/2019 10:20
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32E
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP32E.PPF
Depth: 22.000 m / 72.178 ft
Duration: 3750.0 s

u Min: 34.7 m
u Max: 60.7 m
u Final: 34.7 m

WT: 0.801 m / 2.628 ft
Ueq: 21.2 m
U(50): 40.97 m

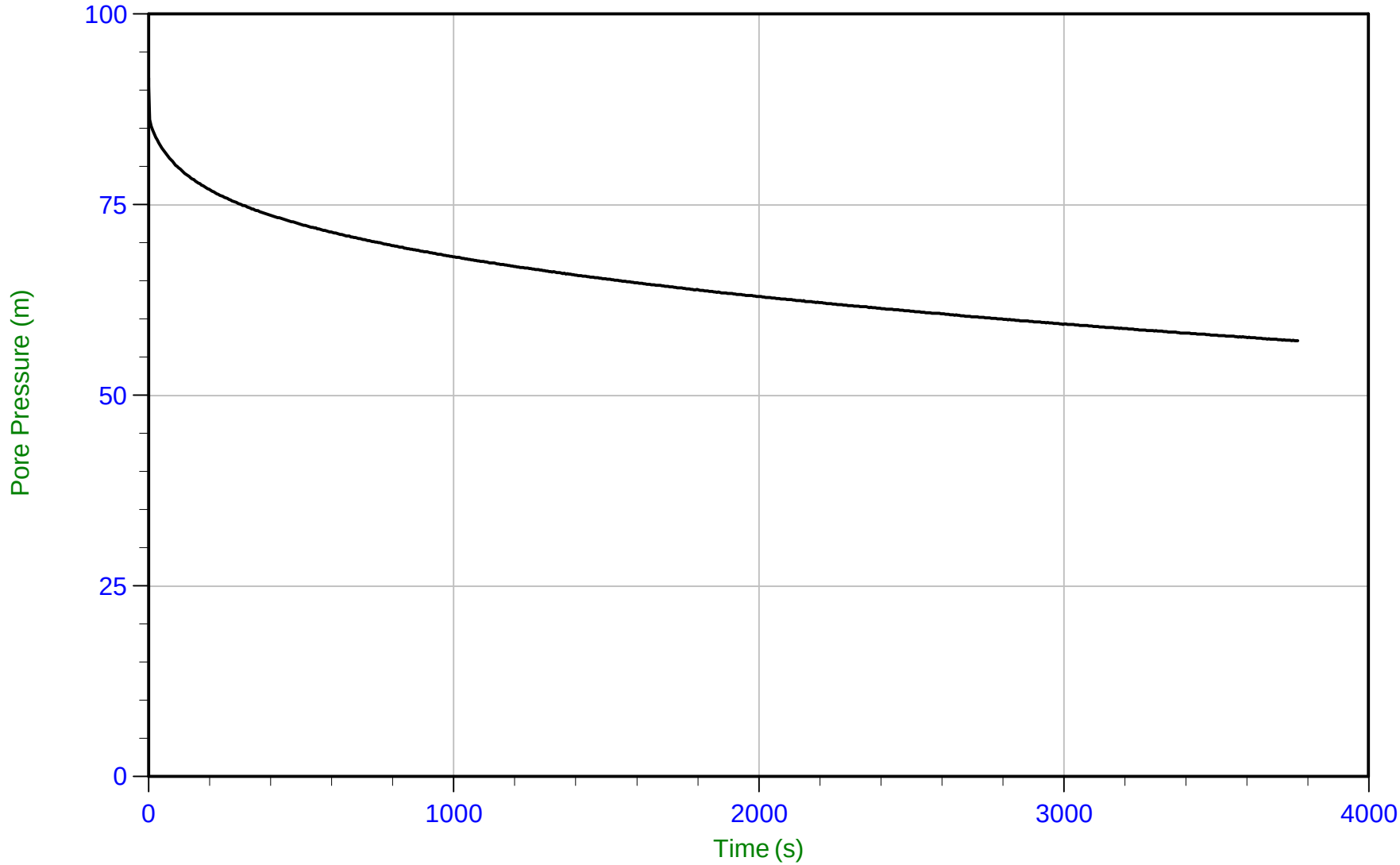
T(50): 1966.3 s
Ir: 100
Ch: 0.2 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/04/2019 10:20
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32E
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP32E.PPF
Depth: 23.500 m / 77.099 ft
Duration: 3770.0 s

u Min: 57.1 m
u Max: 91.7 m
u Final: 57.1 m

WT: 0.801 m / 2.628 ft
Ueq: 22.7 m
U(50): 57.18 m

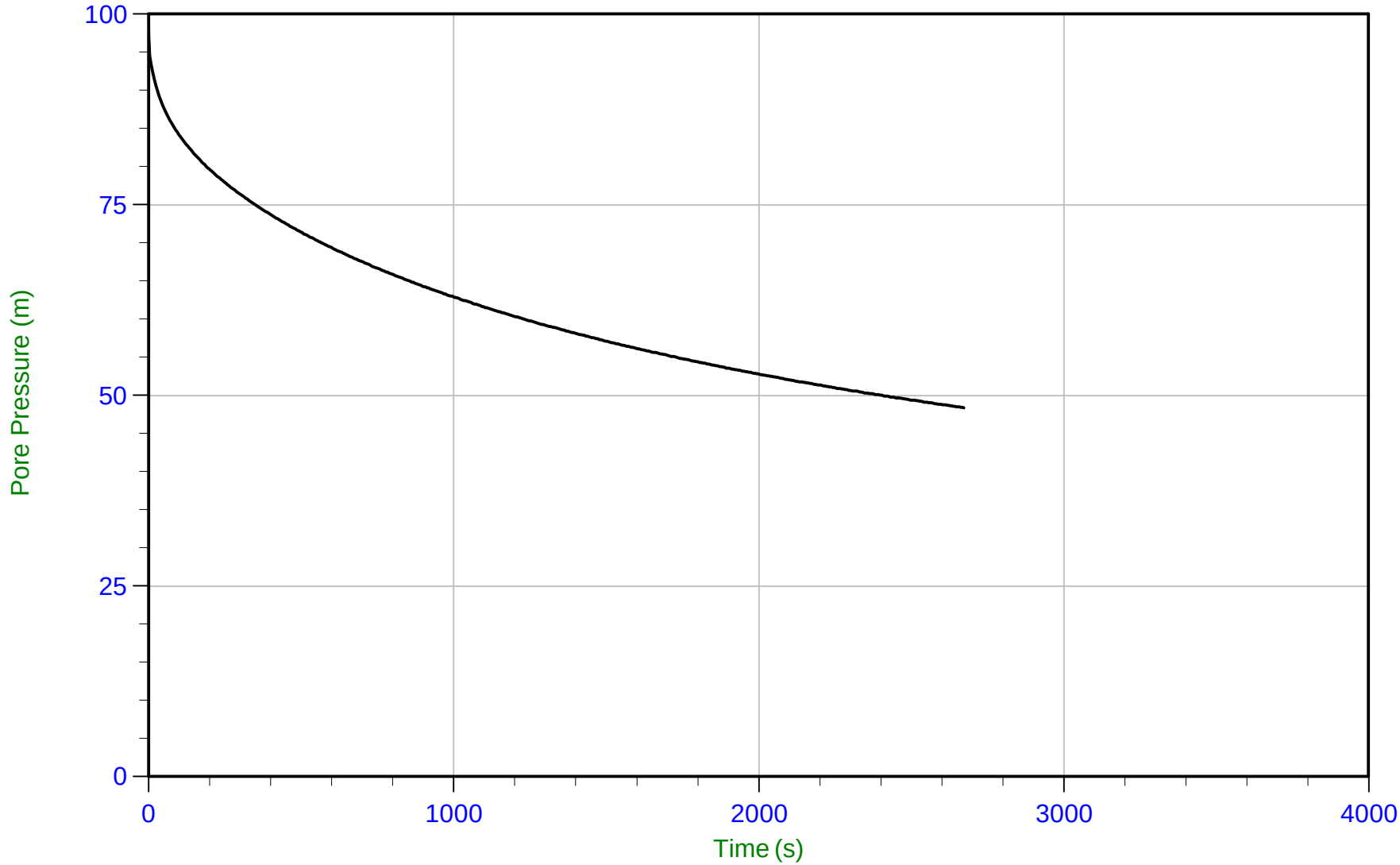
T(50): 3761.2 s
Ir: 100
Ch: 0.1 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/04/2019 10:20
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32E
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP32E.PPF
Depth: 26.000 m / 85.301 ft
Duration: 2675.0 s

u Min: 48.4 m
u Max: 98.0 m
u Final: 48.4 m

WT: 0.801 m / 2.628 ft
Ueq: 25.2 m
U(50): 61.59 m

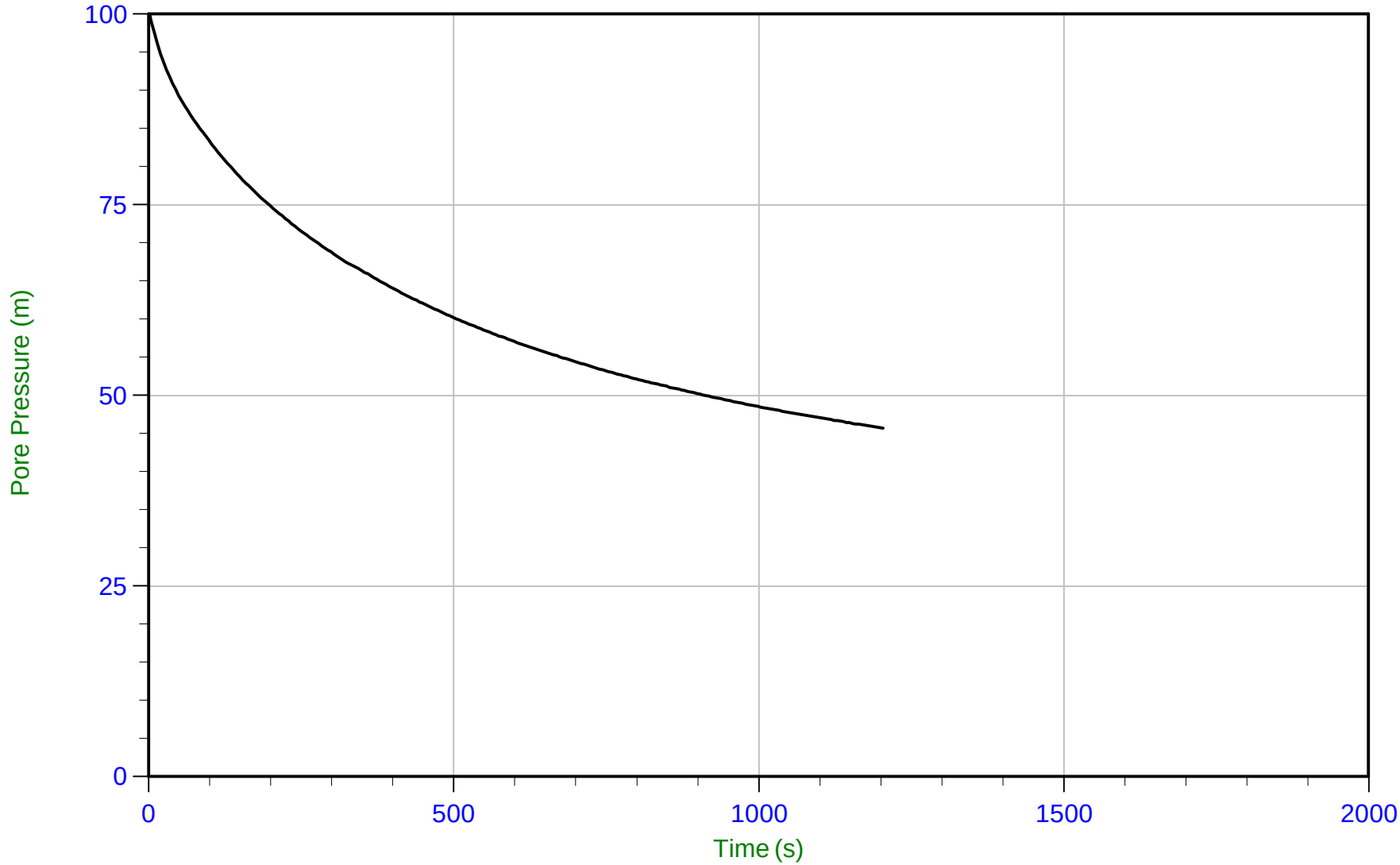
T(50): 1101.3 s
Ir: 100
Ch: 0.4 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/04/2019 10:20
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32E
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP32E.PPF
Depth: 29.100 m / 95.471 ft
Duration: 1205.0 s

u Min: 45.7 m
u Max: 100.7 m
u Final: 45.7 m

WT: 0.801 m / 2.628 ft
Ueq: 28.3 m
U(50): 64.47 m

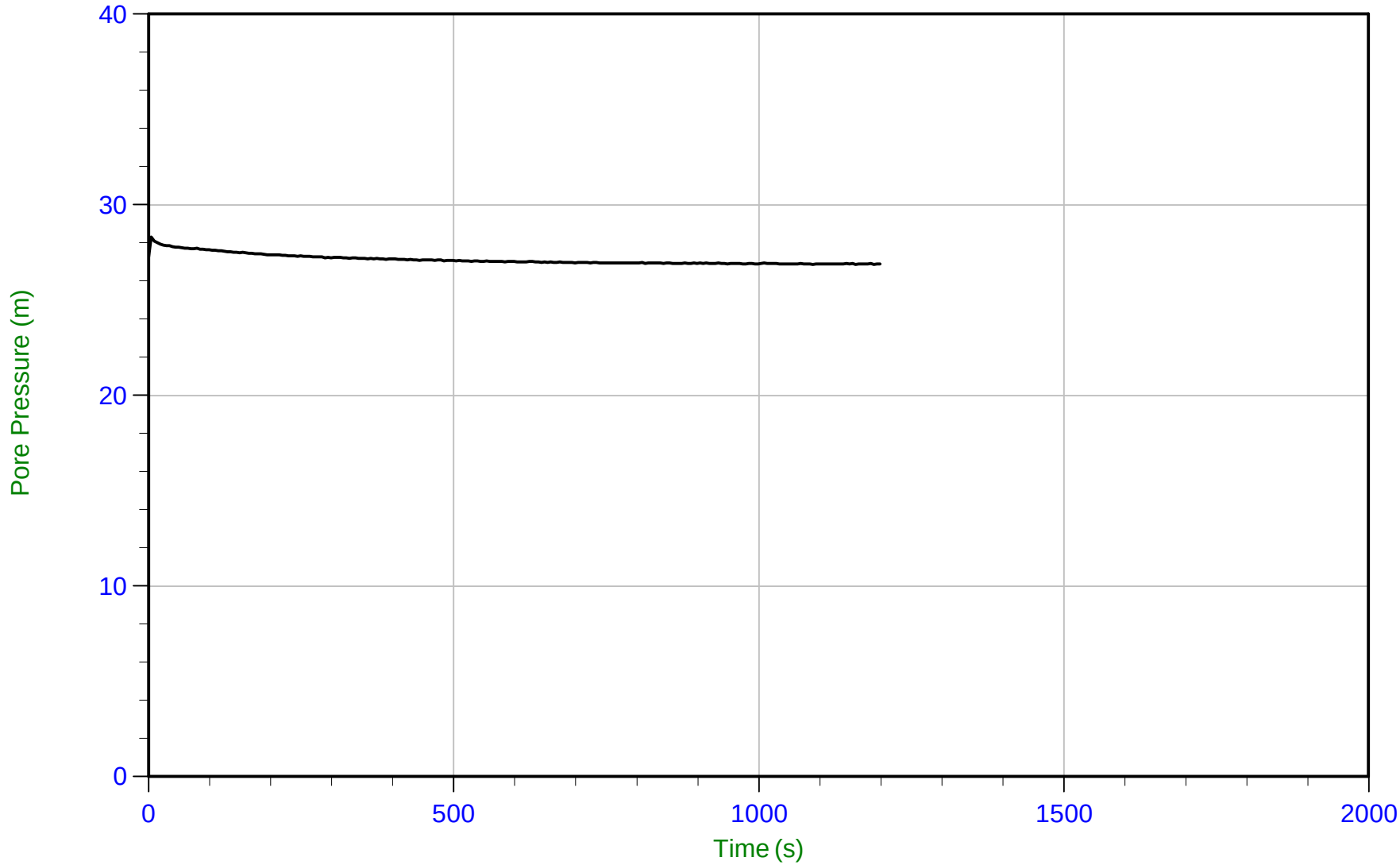
T(50): 391.5 s
Ir: 100
Ch: 1.2 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/04/2019 10:20
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-32E
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP32E.PPF
Depth: 29.875 m / 98.014 ft
Duration: 1200.0 s

u Min: 26.9 m
u Max: 28.3 m
u Final: 26.9 m

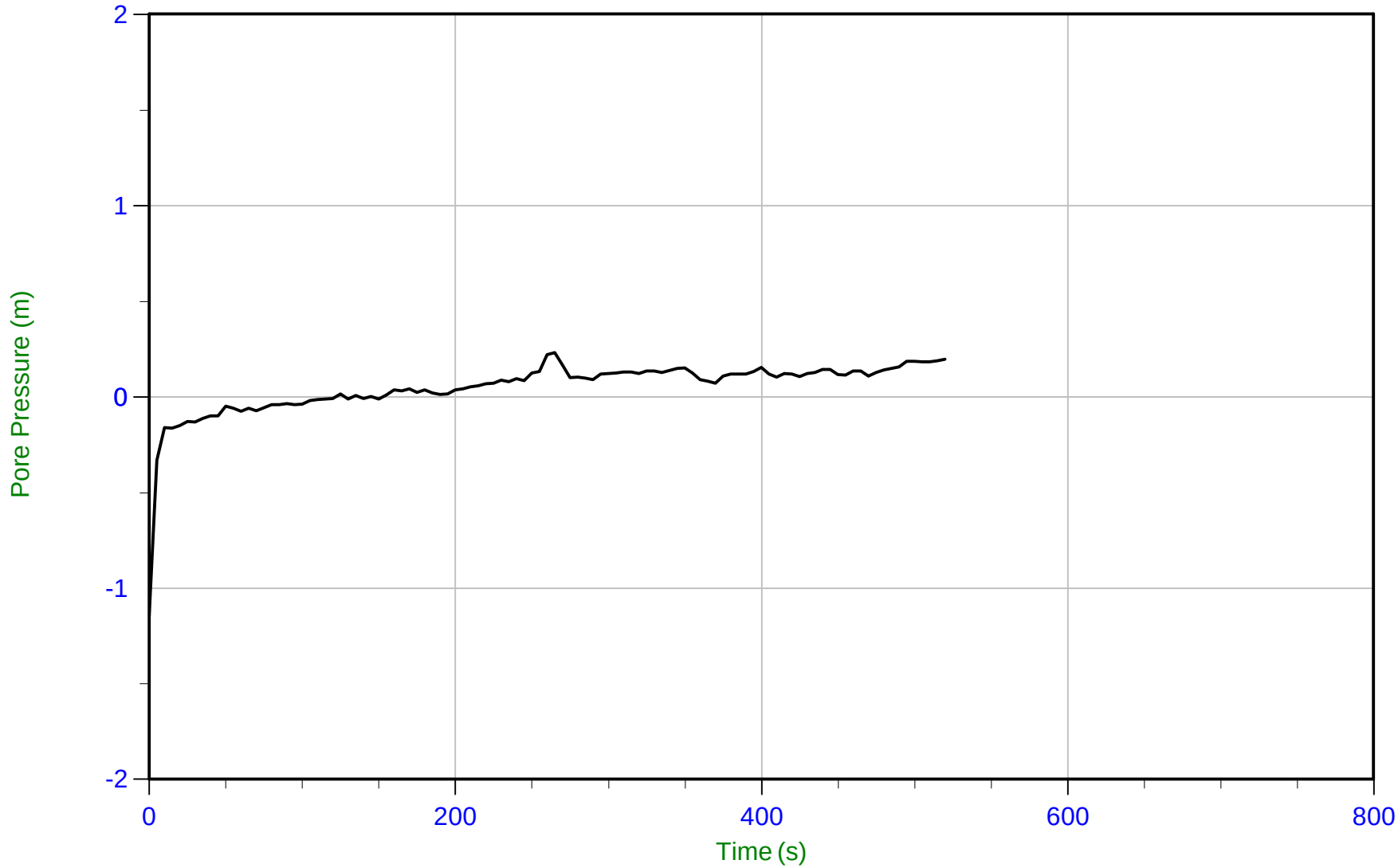
WT: 2.893 m / 9.491 ft
Ueq: 27.0 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/05/2019 07:56
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-33
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP33.PPF
Depth: 1.050 m / 3.445 ft
Duration: 520.0 s

u Min: -1.1 m
u Max: 0.2 m
u Final: 0.2 m

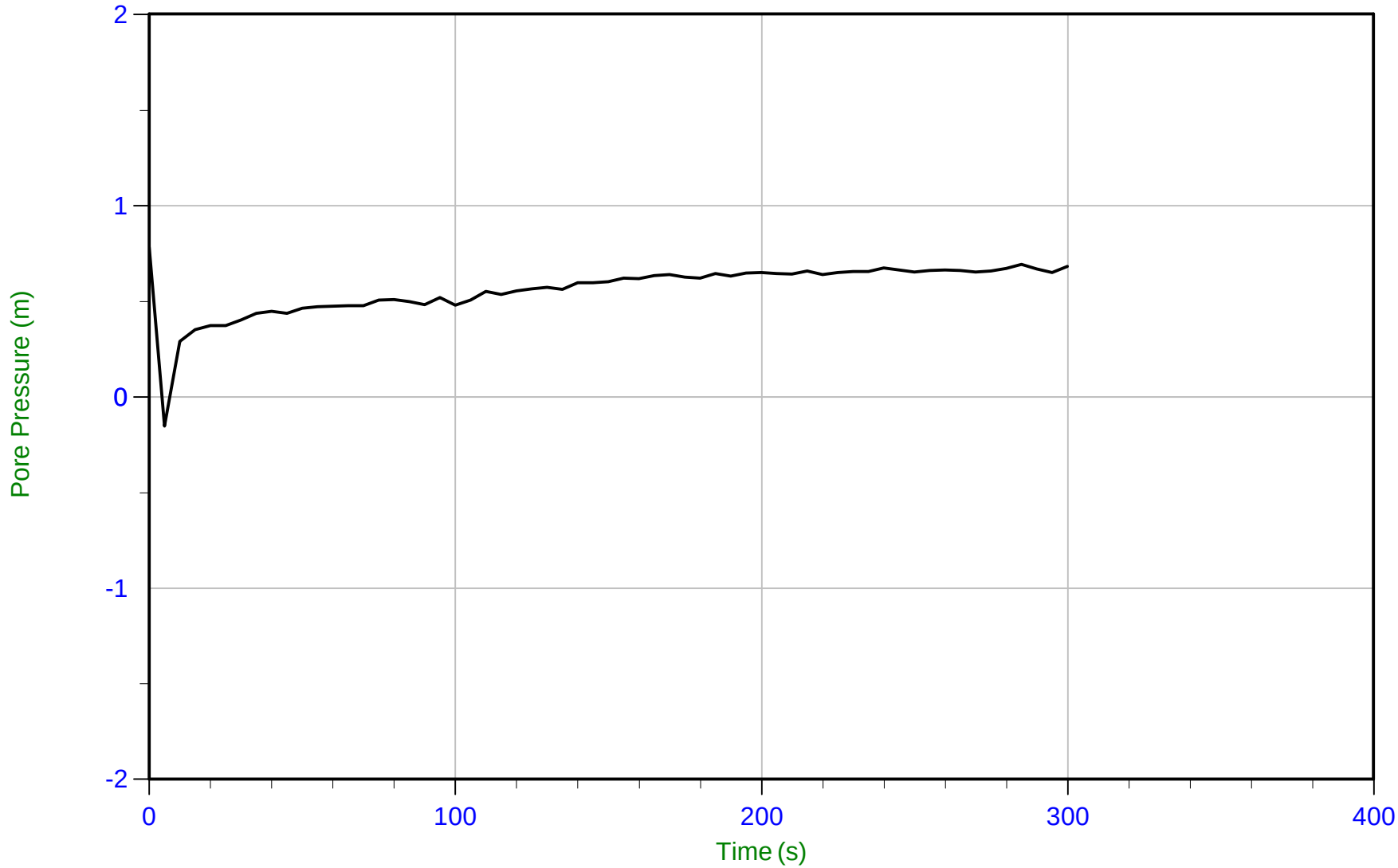
WT: 0.866 m / 2.841 ft
Ueq: 0.2 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/05/2019 07:56
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-33
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP33.PPF
Depth: 1.425 m / 4.675 ft
Duration: 300.0 s

u Min: -0.2 m
u Max: 0.8 m
u Final: 0.7 m

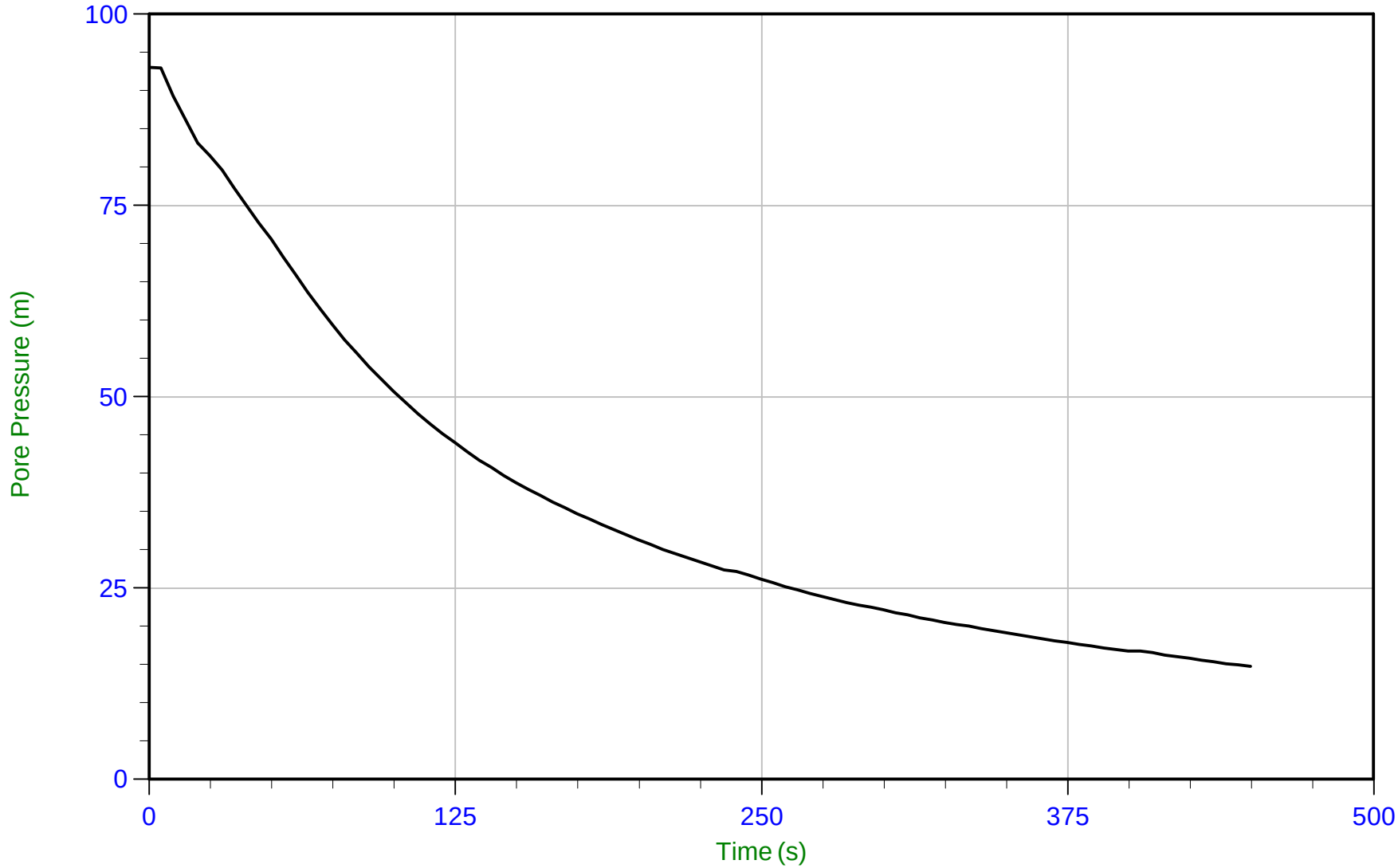
WT: 0.758 m / 2.487 ft
Ueq: 0.7 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/05/2019 10:12
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-37
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP37.PPF
Depth: 1.825 m / 5.987 ft
Duration: 450.0 s

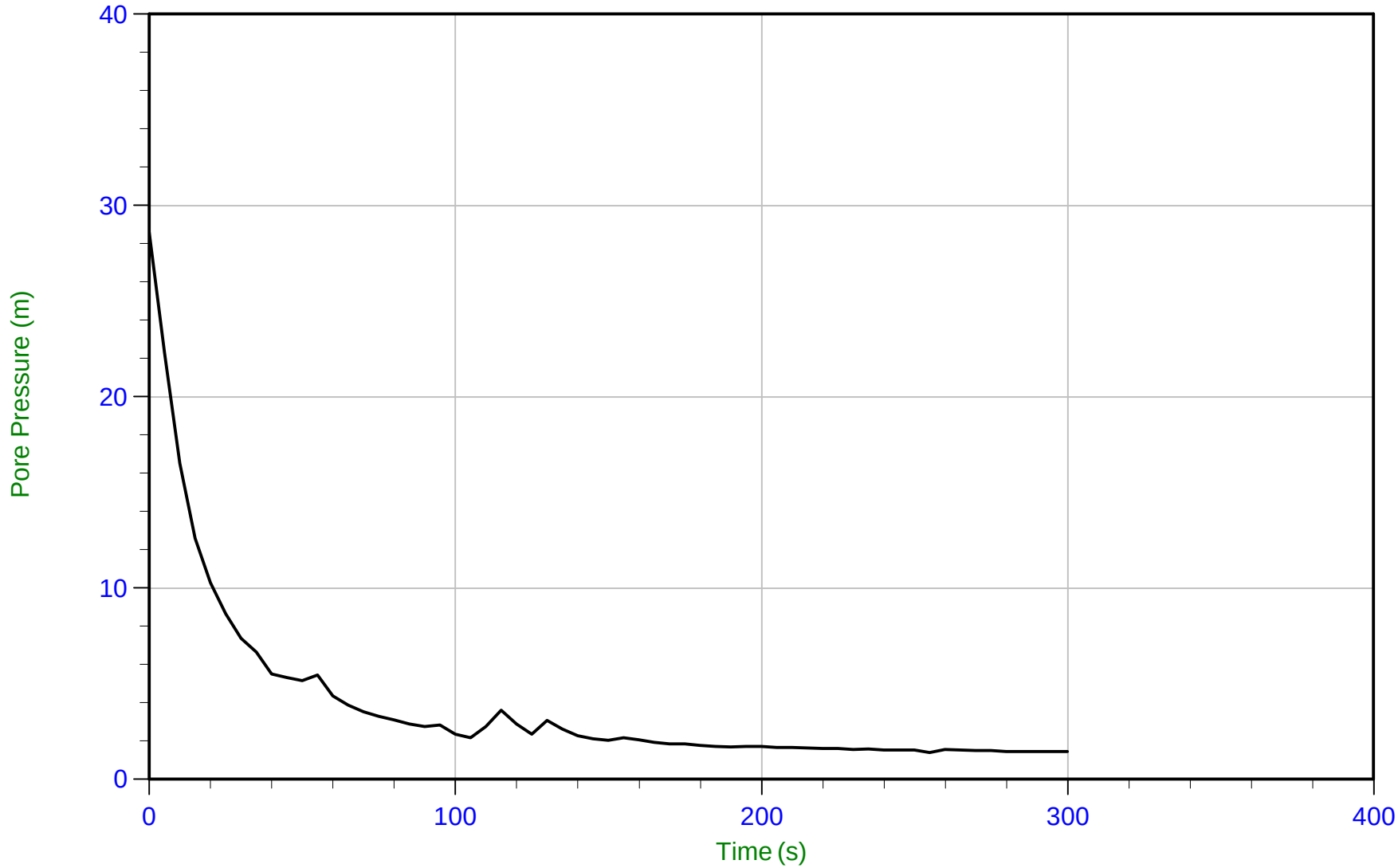
u Min: 14.8 m
u Max: 93.0 m
u Final: 14.8 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/05/2019 10:12
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-37
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP37.PPF
Depth: 3.125 m / 10.253 ft
Duration: 300.0 s

u Min: 1.4 m
u Max: 28.6 m
u Final: 1.5 m

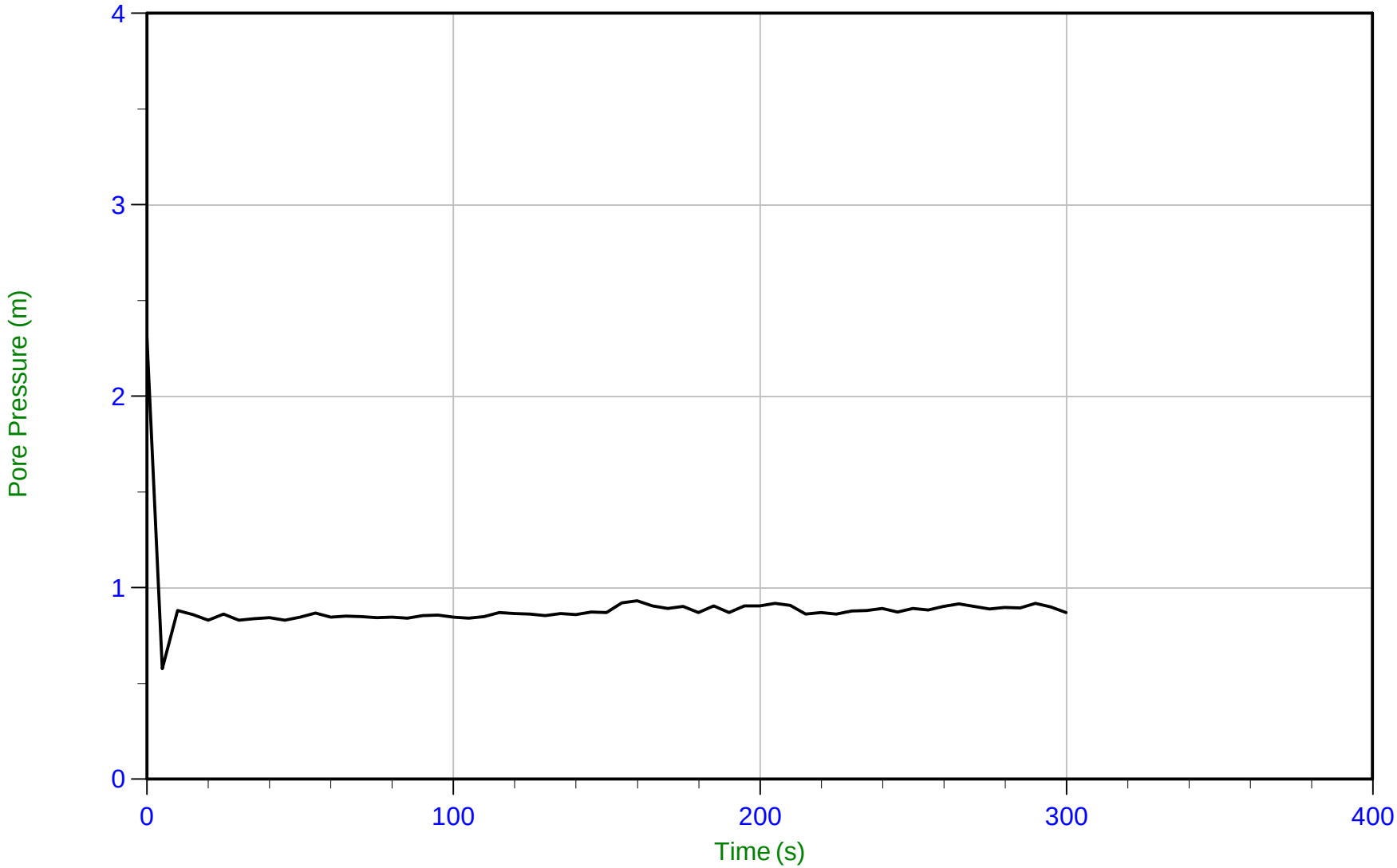
WT: 1.760 m / 5.774 ft
Ueq: 1.4 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/05/2019 10:12
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-37
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP37.PPF
Depth: 3.250 m / 10.663 ft
Duration: 300.0 s

u Min: 0.6 m
u Max: 2.3 m
u Final: 0.9 m

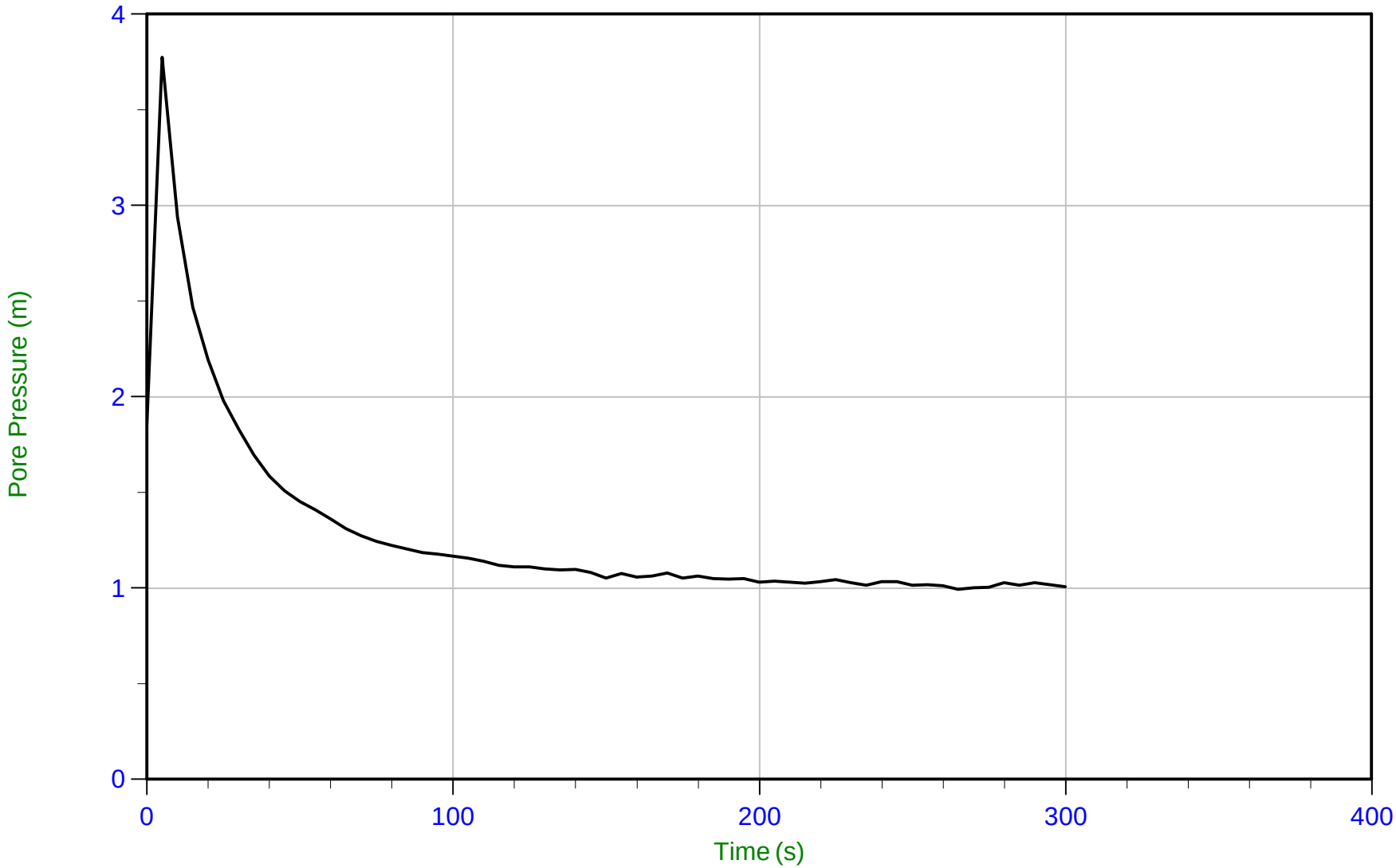
WT: 2.379 m / 7.805 ft
Ueq: 0.9 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/03/2019 13:08
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-39
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP39.PPF
Depth: 3.200 m / 10.499 ft
Duration: 300.0 s

u Min: 1.0 m
u Max: 3.8 m
u Final: 1.0 m

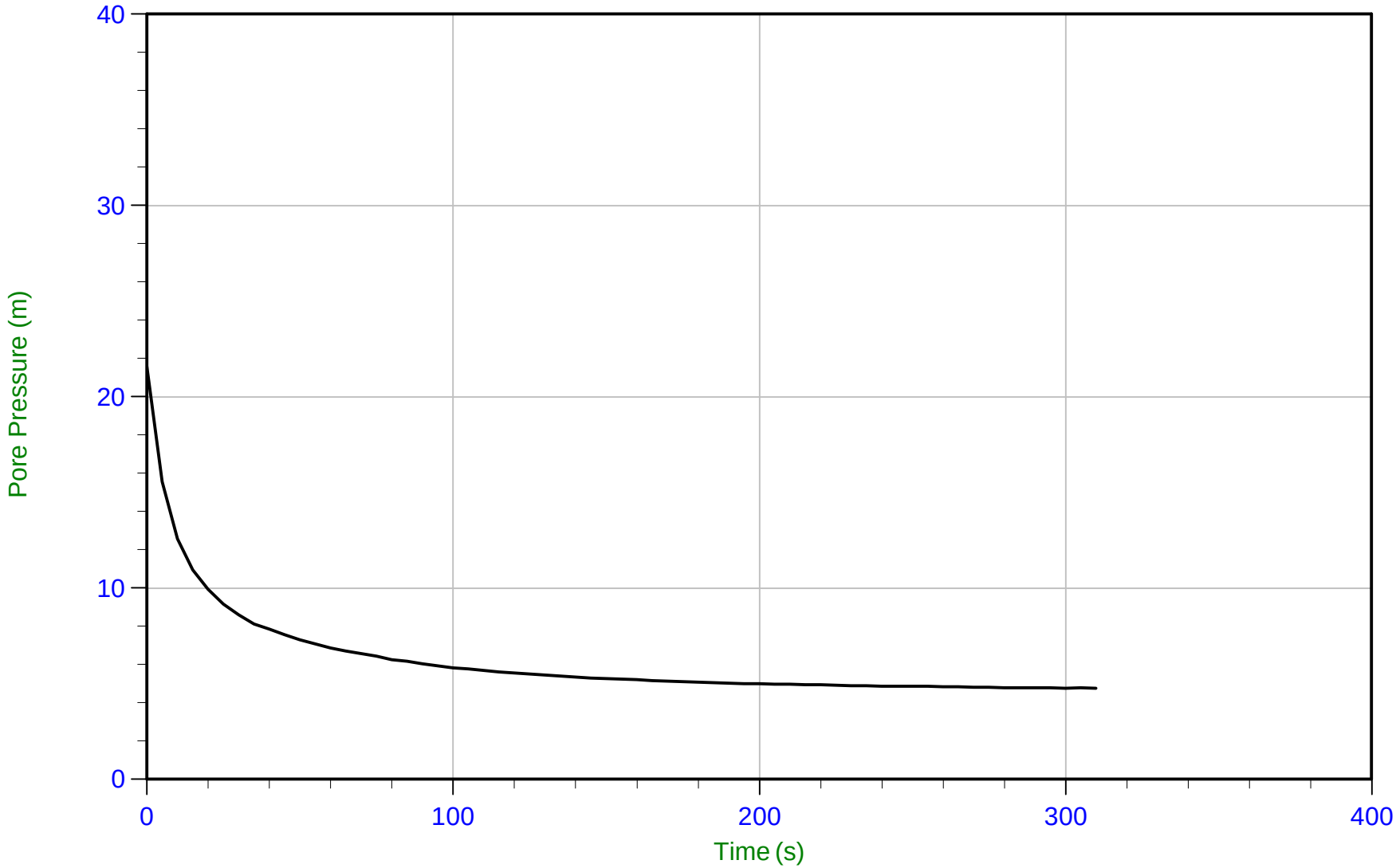
WT: 2.221 m / 7.287 ft
Ueq: 1.0 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/03/2019 13:08
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-39
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP39.PPF
Depth: 7.050 m / 23.130 ft
Duration: 310.0 s

u Min: 4.8 m
u Max: 21.6 m
u Final: 4.8 m

WT: 2.221 m / 7.287 ft
Ueq: 4.8 m
U(50): 13.21 m

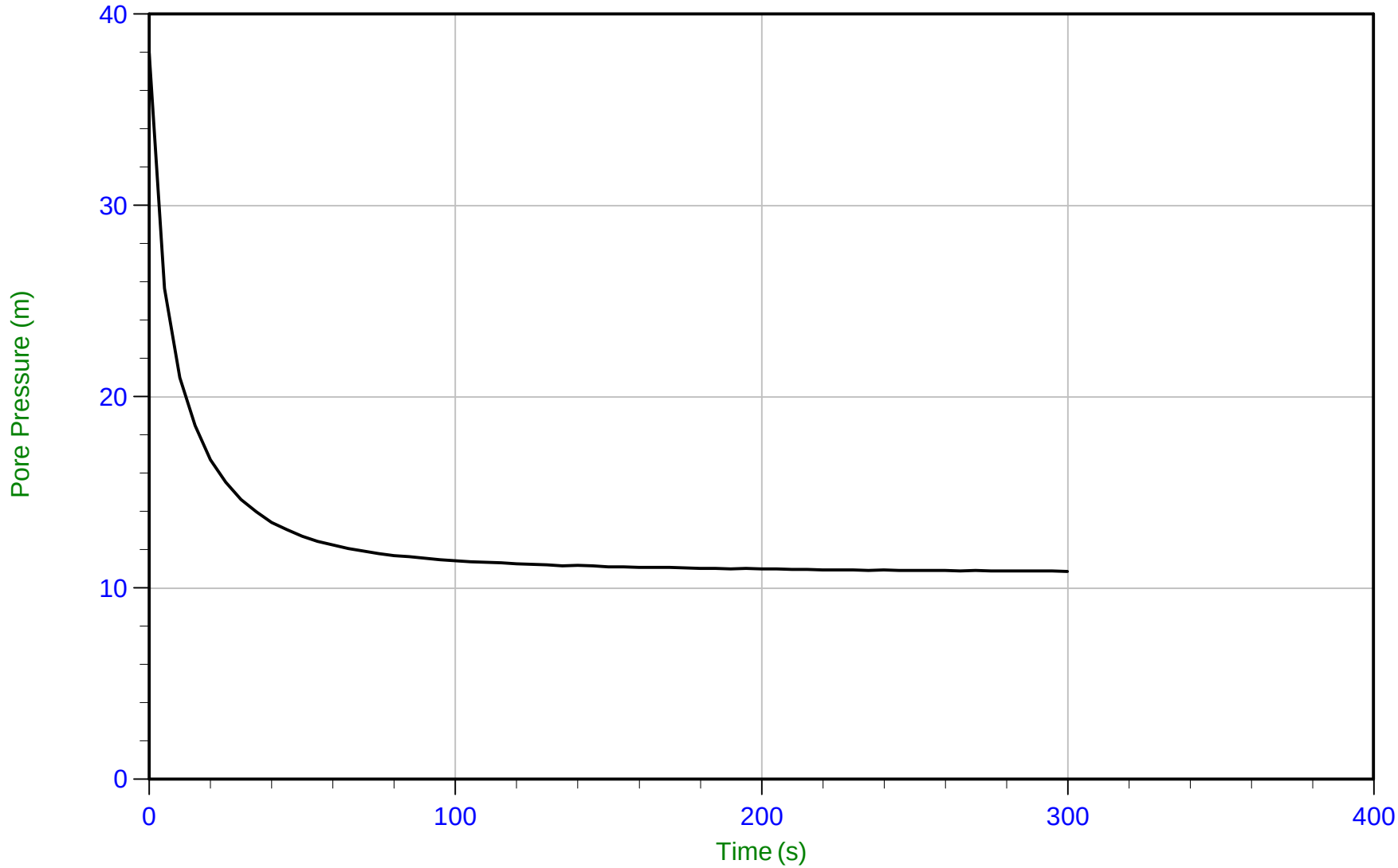
T(50): 8.9 s
Ir: 100
Ch: 78.5 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/03/2019 13:08
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-39
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP39.PPF
Depth: 13.525 m / 44.373 ft
Duration: 300.0 s

u Min: 10.9 m
u Max: 38.0 m
u Final: 10.9 m

WT: 2.711 m / 8.894 ft
Ueq: 10.8 m
U(50): 24.39 m

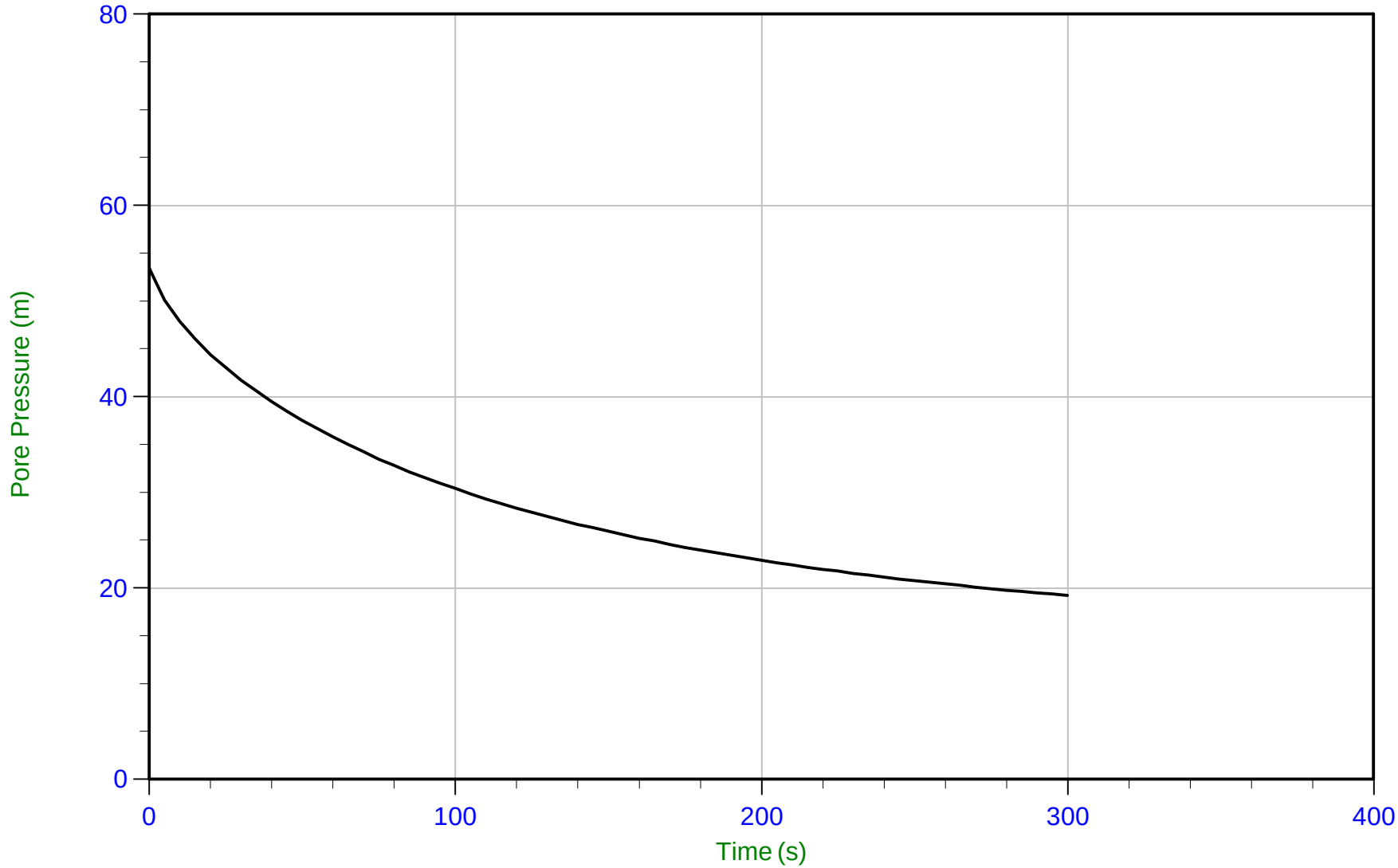
T(50): 6.4 s
Ir: 100
Ch: 110.3 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/03/2019 13:08
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-39
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP39.PPF
Depth: 16.575 m / 54.379 ft
Duration: 300.0 s

u Min: 19.2 m
u Max: 53.5 m
u Final: 19.2 m

WT: 2.711 m / 8.894 ft
Ueq: 13.9 m
U(50): 33.66 m

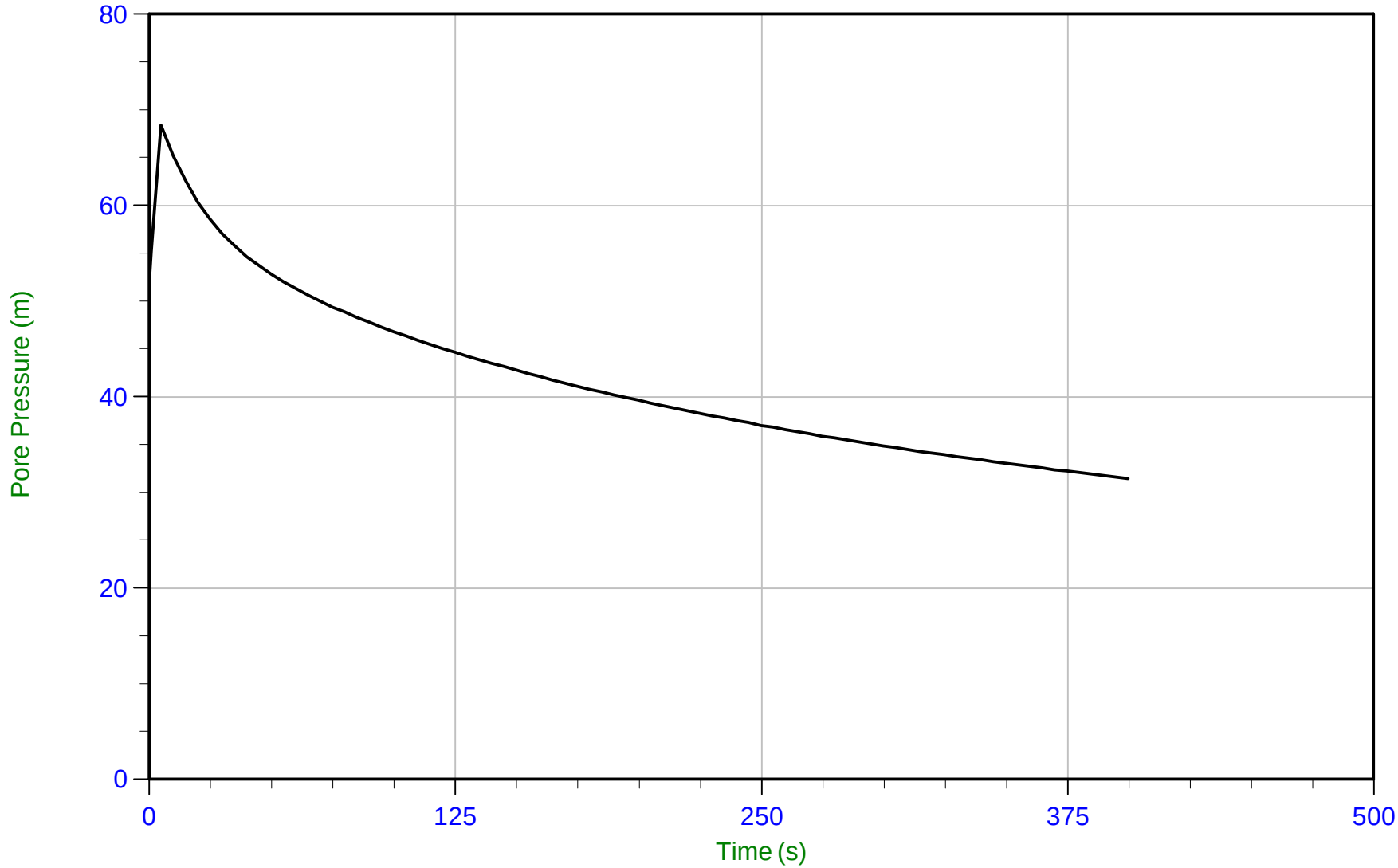
T(50): 73.8 s
Ir: 100
Ch: 9.5 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/03/2019 13:08
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-39
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP39.PPF
Depth: 17.700 m / 58.070 ft
Duration: 400.0 s

u Min: 31.5 m
u Max: 68.4 m
u Final: 31.5 m

WT: 2.711 m / 8.894 ft
Ueq: 15.0 m
U(50): 41.68 m

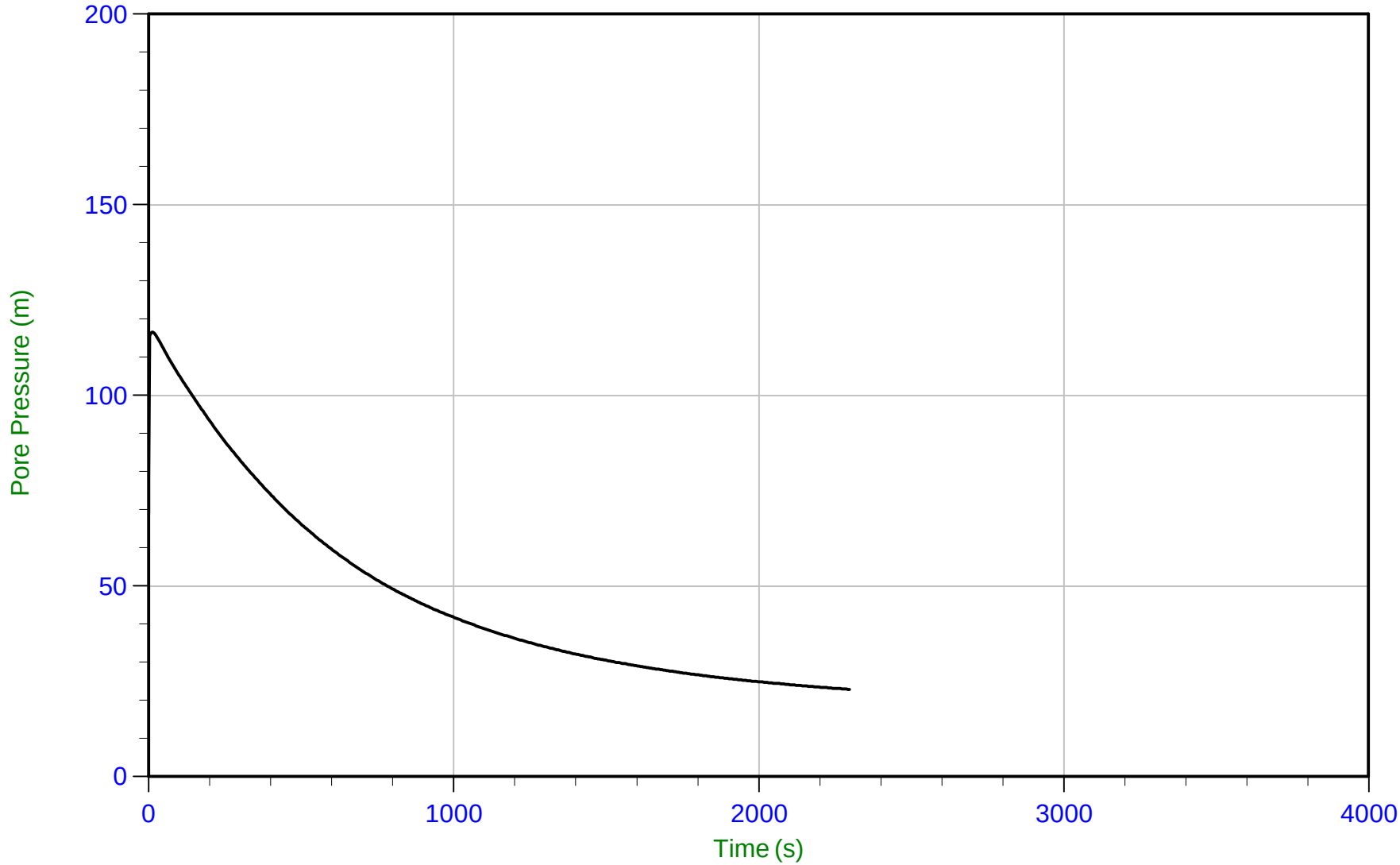
T(50): 160.9 s
Ir: 100
Ch: 4.4 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/03/2019 13:08
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-39
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP39.PPF
Depth: 18.850 m / 61.843 ft
Duration: 2300.0 s

u Min: 22.9 m
u Max: 116.6 m
u Final: 22.9 m

WT: 2.711 m / 8.894 ft
Ueq: 16.1 m
U(50): 66.38 m

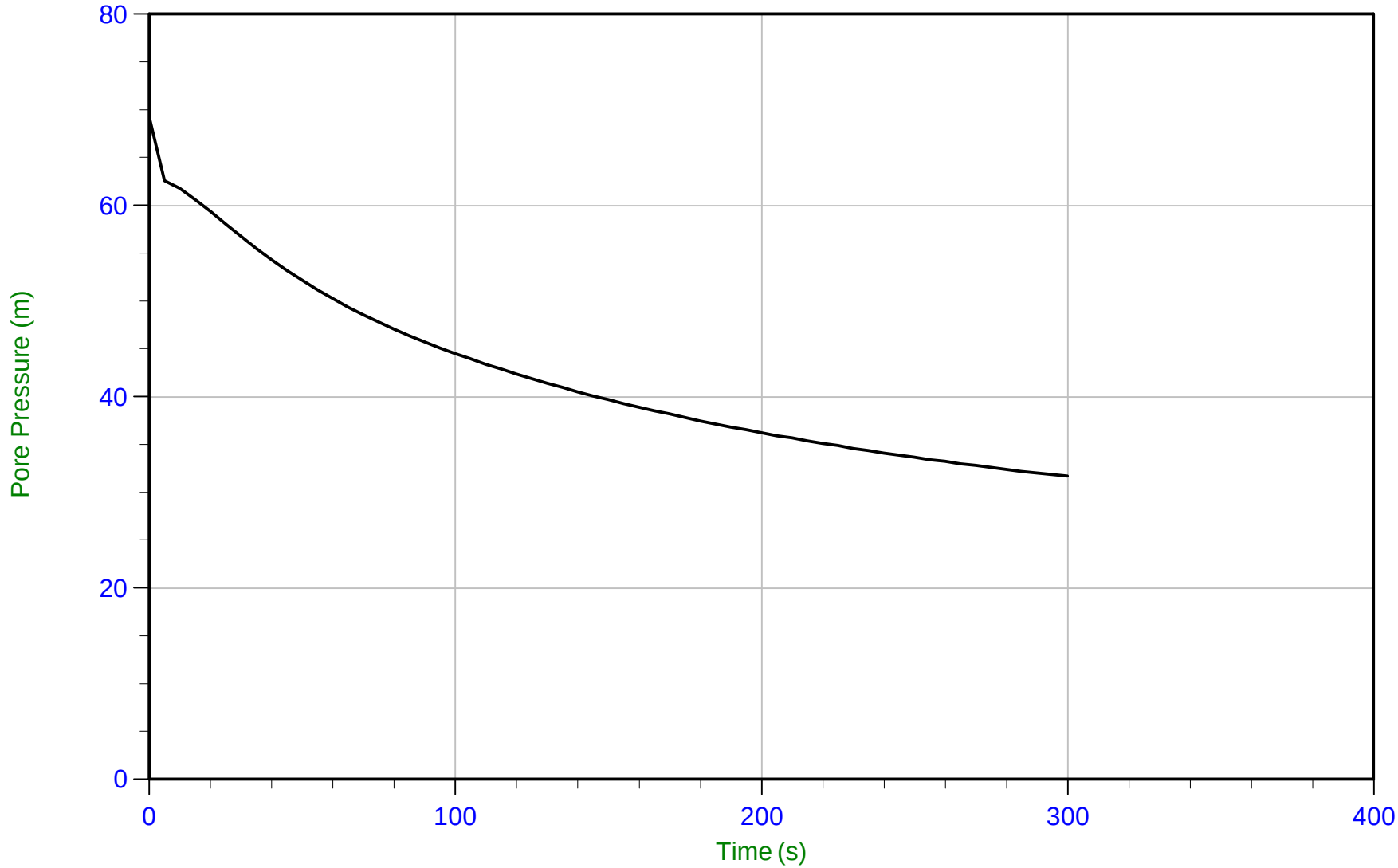
T(50): 484.9 s
Ir: 100
Ch: 1.4 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/03/2019 13:08
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-39
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP39.PPF
Depth: 21.200 m / 69.553 ft
Duration: 300.0 s

u Min: 31.7 m
u Max: 69.2 m
u Final: 31.7 m

WT: 2.711 m / 8.894 ft
Ueq: 18.5 m
U(50): 43.86 m

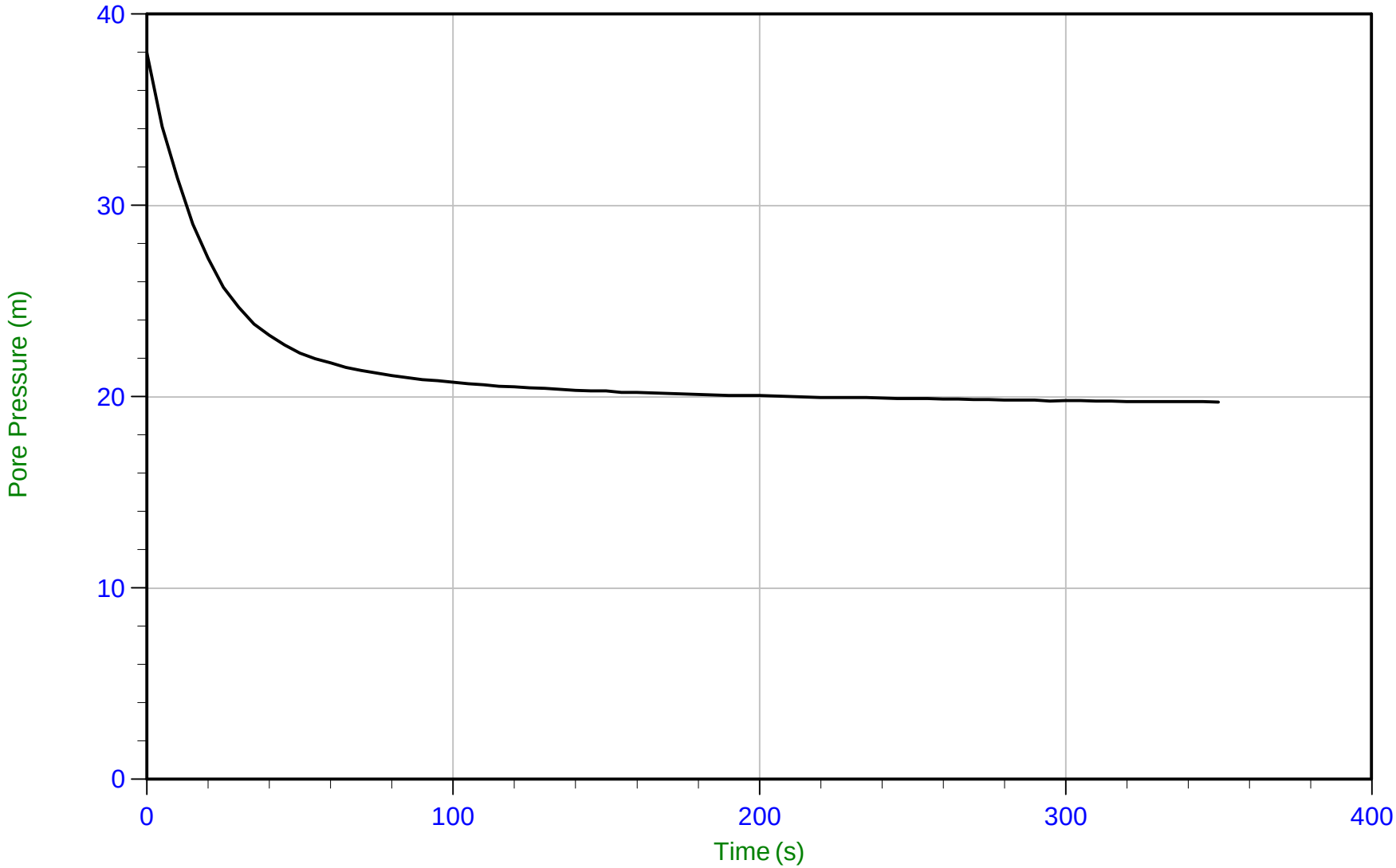
T(50): 105.9 s
Ir: 100
Ch: 6.6 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/03/2019 13:08
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-39
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP39.PPF
Depth: 22.425 m / 73.572 ft
Duration: 350.0 s

u Min: 19.7 m
u Max: 38.0 m
u Final: 19.7 m

WT: 2.711 m / 8.894 ft
Ueq: 19.7 m
U(50): 28.85 m

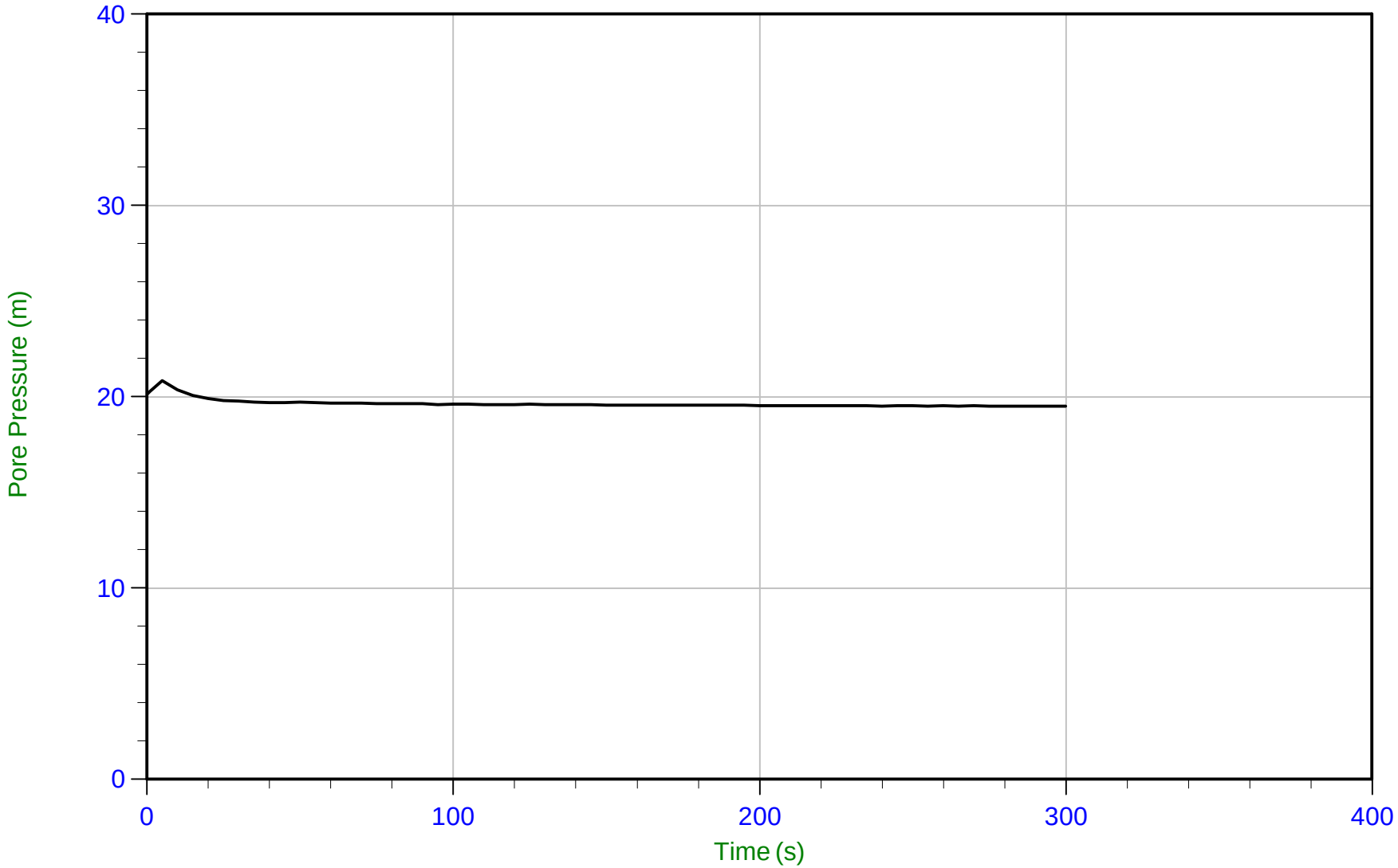
T(50): 15.5 s
Ir: 100
Ch: 45.3 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/03/2019 13:08
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-39
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP39.PPF
Depth: 22.475 m / 73.736 ft
Duration: 300.0 s

u Min: 19.5 m
u Max: 20.8 m
u Final: 19.5 m

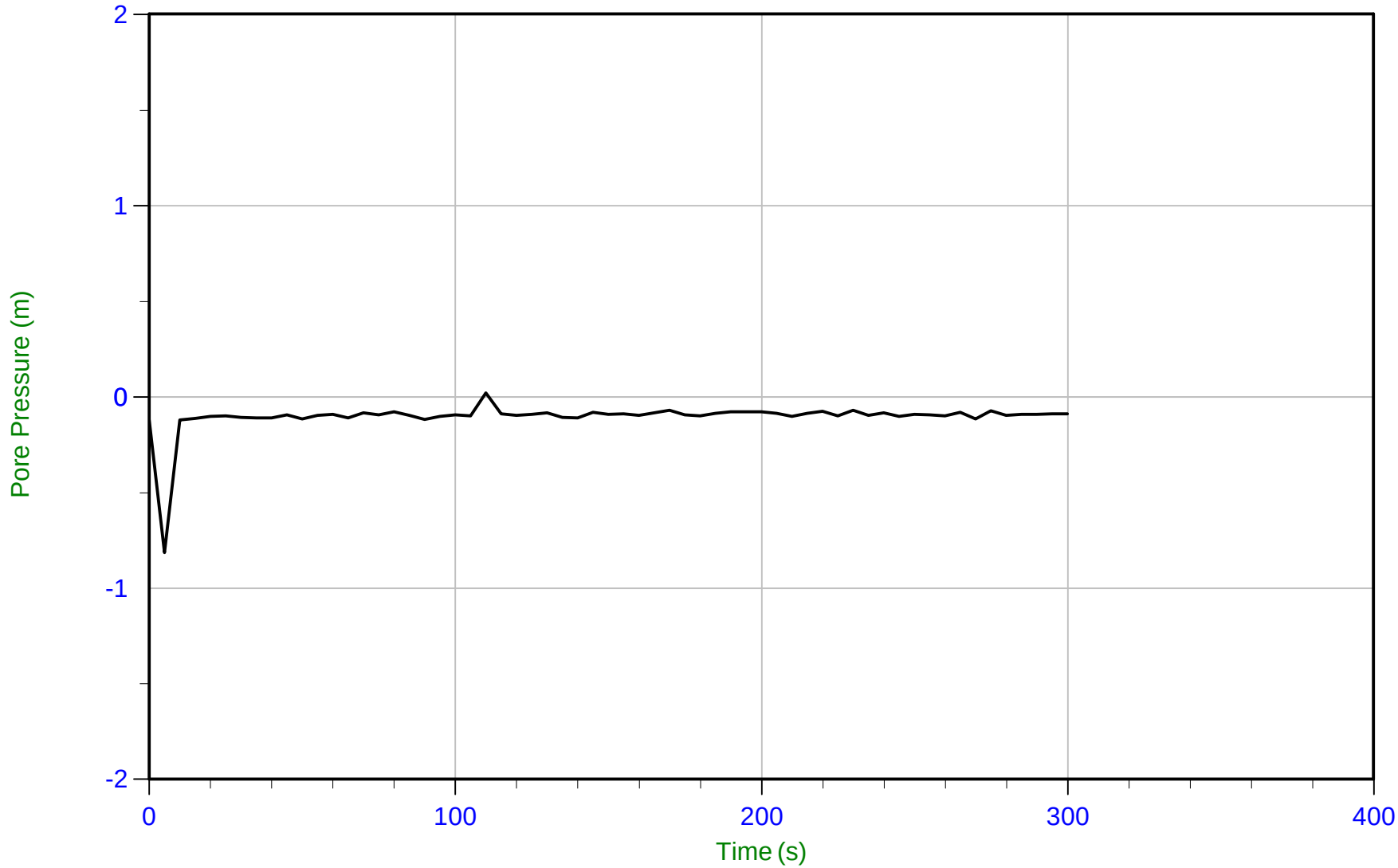
WT: 2.947 m / 9.669 ft
Ueq: 19.5 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 03/30/2019 07:49
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-40
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP40.PPF
Depth: 0.100 m / 0.328 ft
Duration: 300.0 s

u Min: -0.8 m
u Max: 0.0 m
u Final: -0.1 m

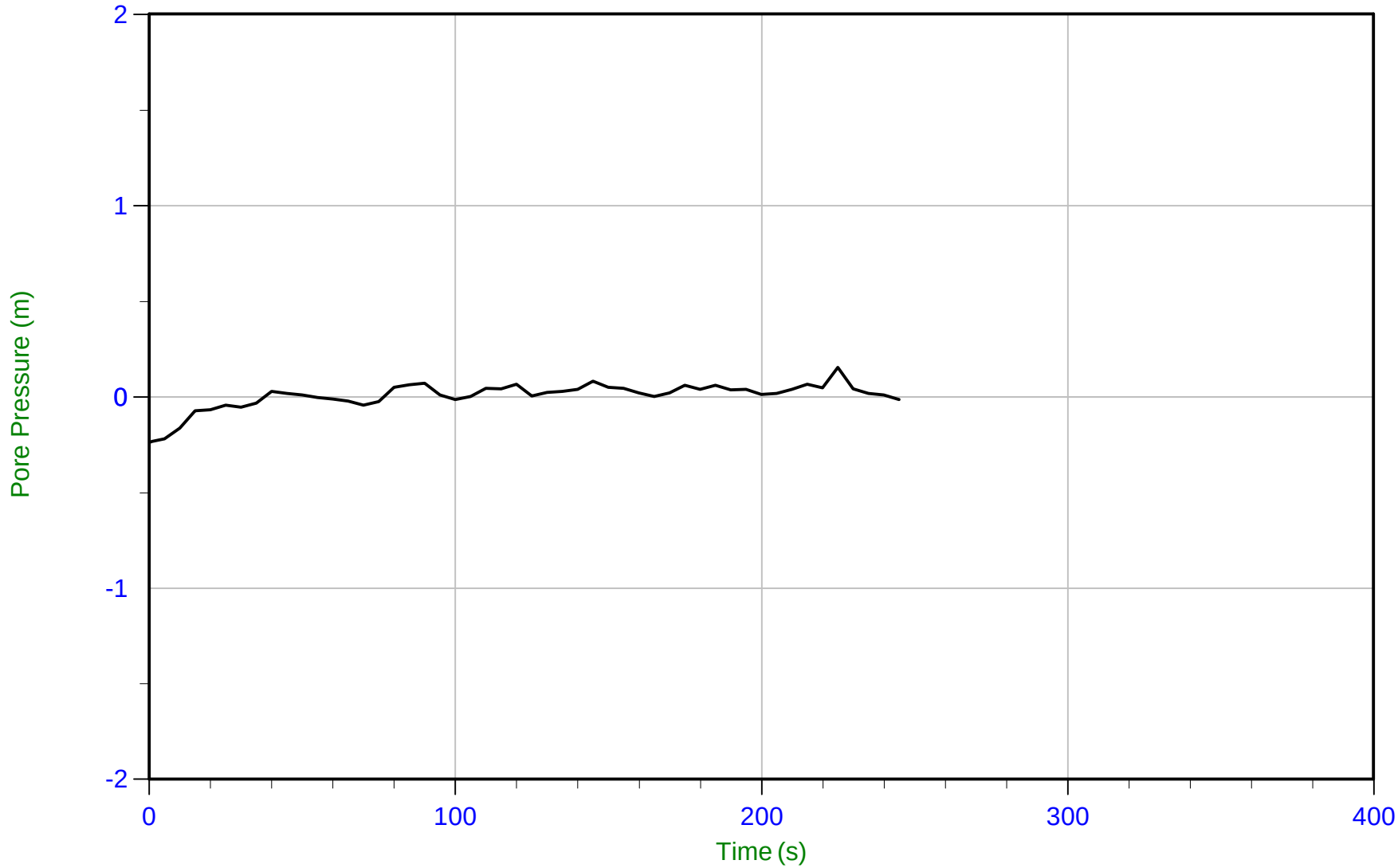
WT: 0.100 m / 0.328 ft
Ueq: 0.0 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 03/30/2019 07:49
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-40
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP40.PPF
Depth: 0.925 m / 3.035 ft
Duration: 245.0 s

u Min: -0.2 m
u Max: 0.2 m
u Final: -0.0 m

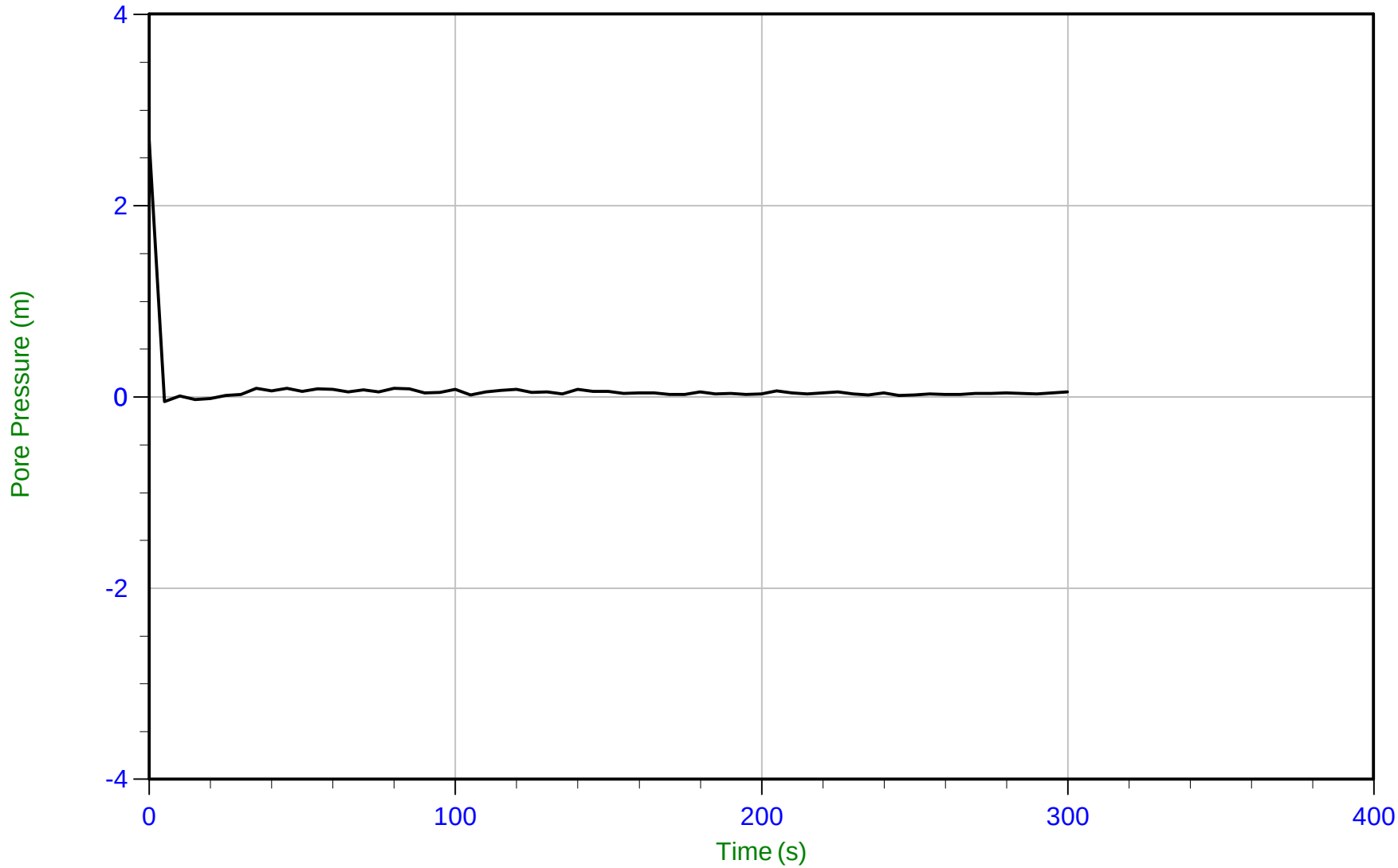
WT: 0.925 m / 3.035 ft
Ueq: 0.0 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 03/30/2019 07:49
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-40
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_CP40.PPF
Depth: 1.275 m / 4.183 ft
Duration: 300.0 s

u Min: -0.0 m
u Max: 2.7 m
u Final: 0.0 m

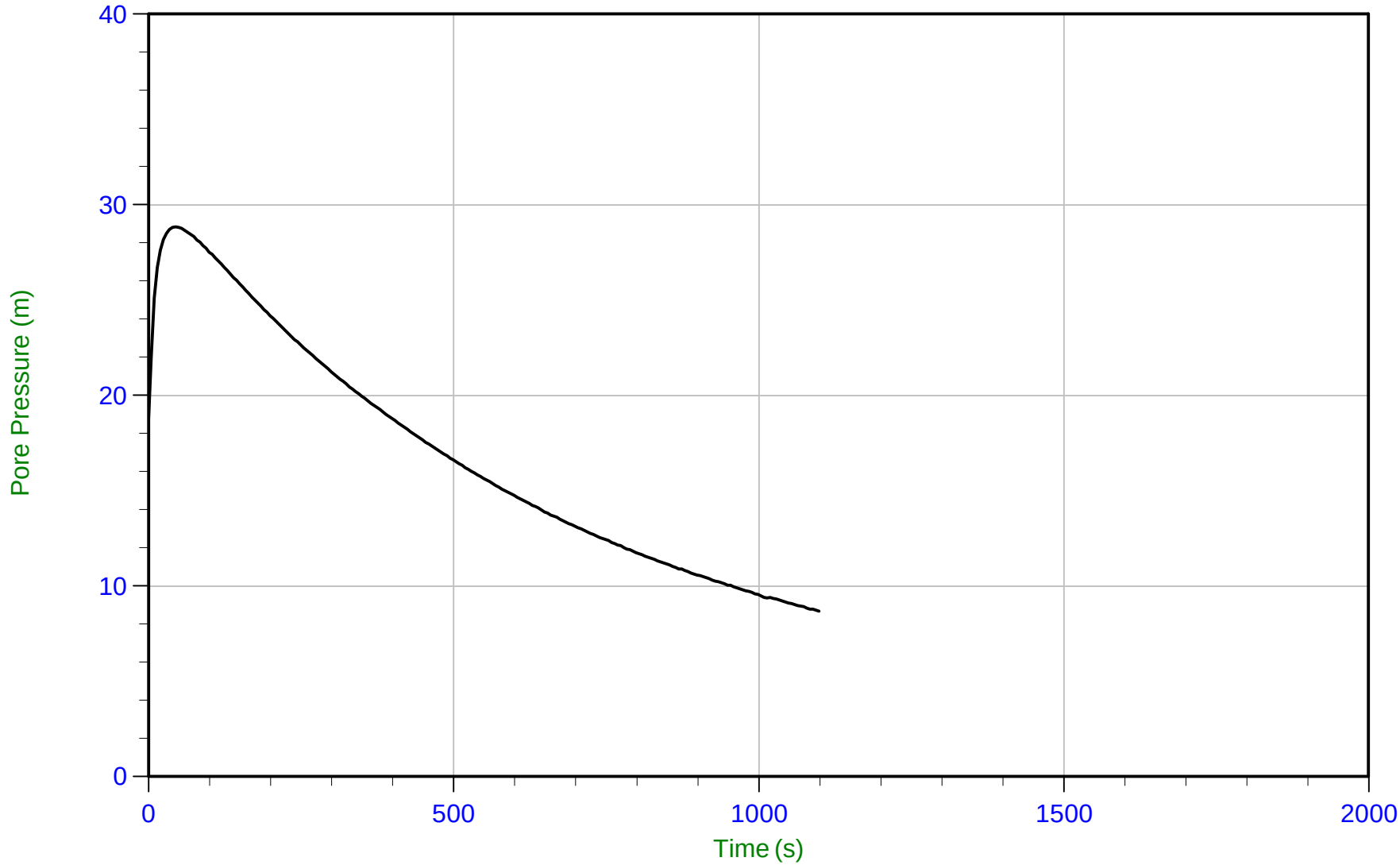
WT: 1.275 m / 4.183 ft
Ueq: 0.0 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 03/30/2019 09:45
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-44
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP44.PPF
Depth: 1.875 m / 6.152 ft
Duration: 1100.0 s

u Min: 8.7 m
u Max: 28.8 m
u Final: 8.7 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 1.9 m
U(50): 15.36 m

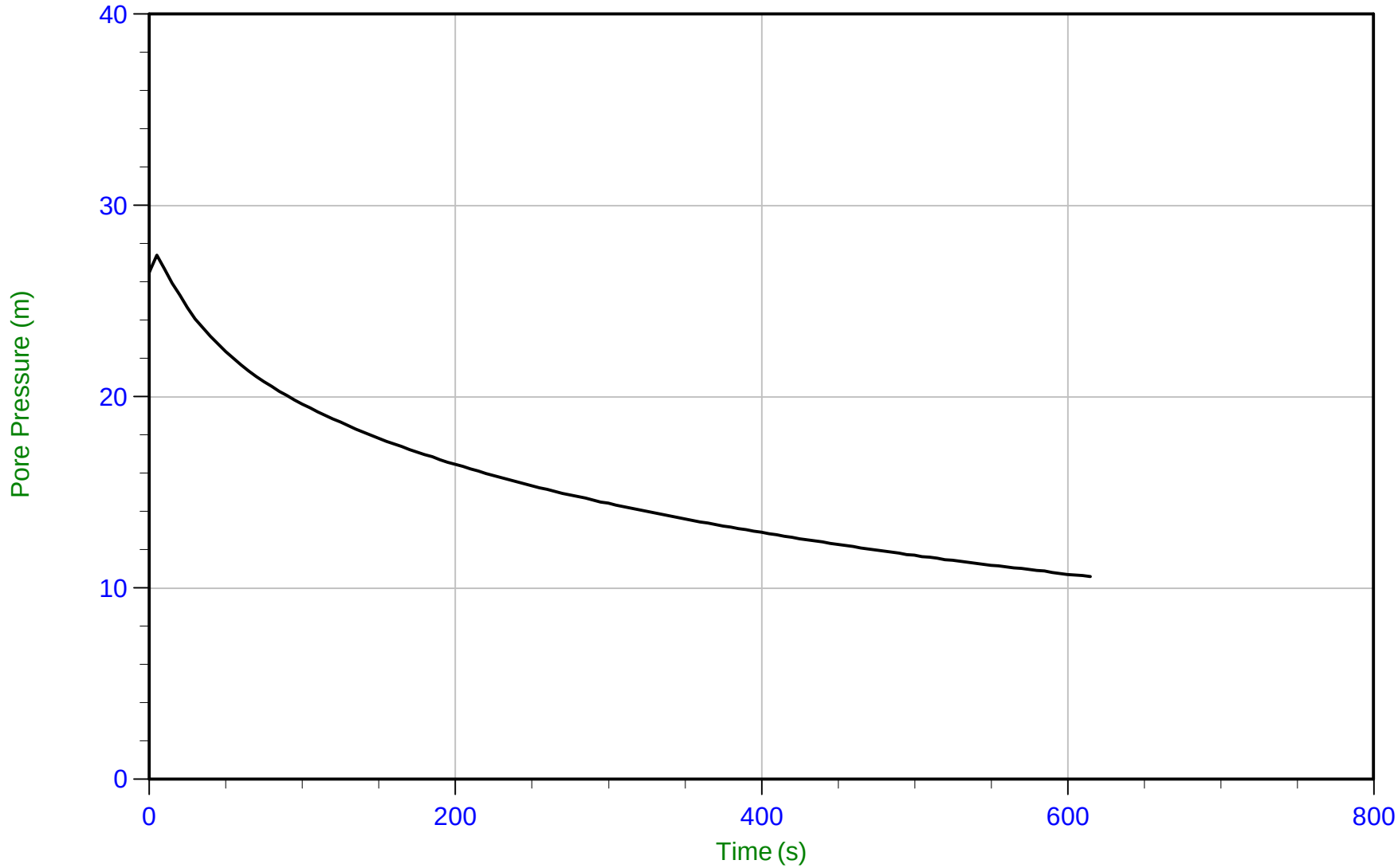
T(50): 520.4 s
Ir: 100
Ch: 0.9 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 03/30/2019 09:45
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-44
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP44.PPF
Depth: 3.225 m / 10.581 ft
Duration: 615.0 s

u Min: 10.6 m
u Max: 27.4 m
u Final: 10.6 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 3.2 m
U(50): 15.31 m

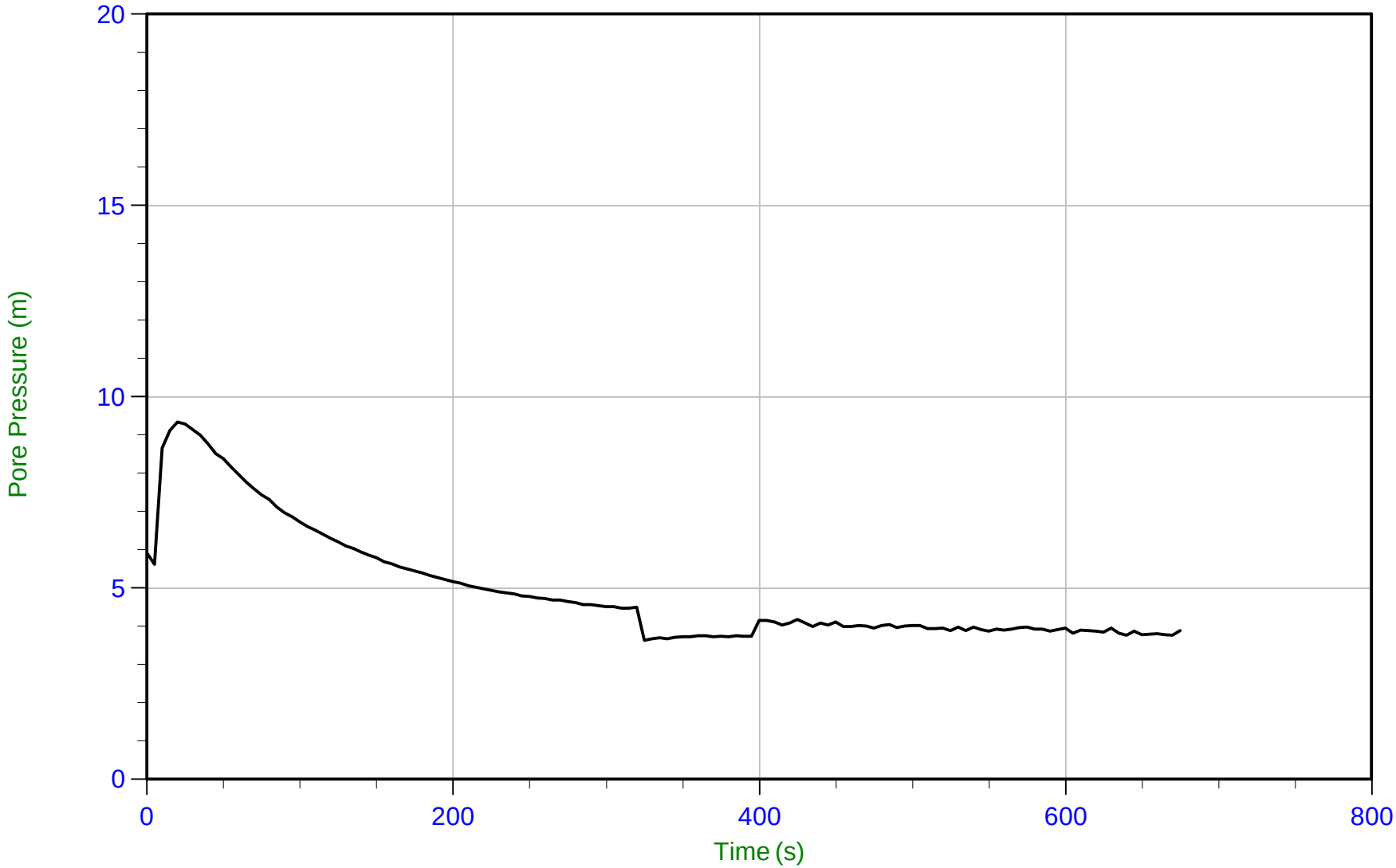
T(50): 246.8 s
Ir: 100
Ch: 1.9 cm²/min

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 03/30/2019 09:45
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-44
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP44.PPF
Depth: 3.875 m / 12.713 ft
Duration: 675.0 s

u Min: 3.6 m
u Max: 9.3 m
u Final: 3.9 m

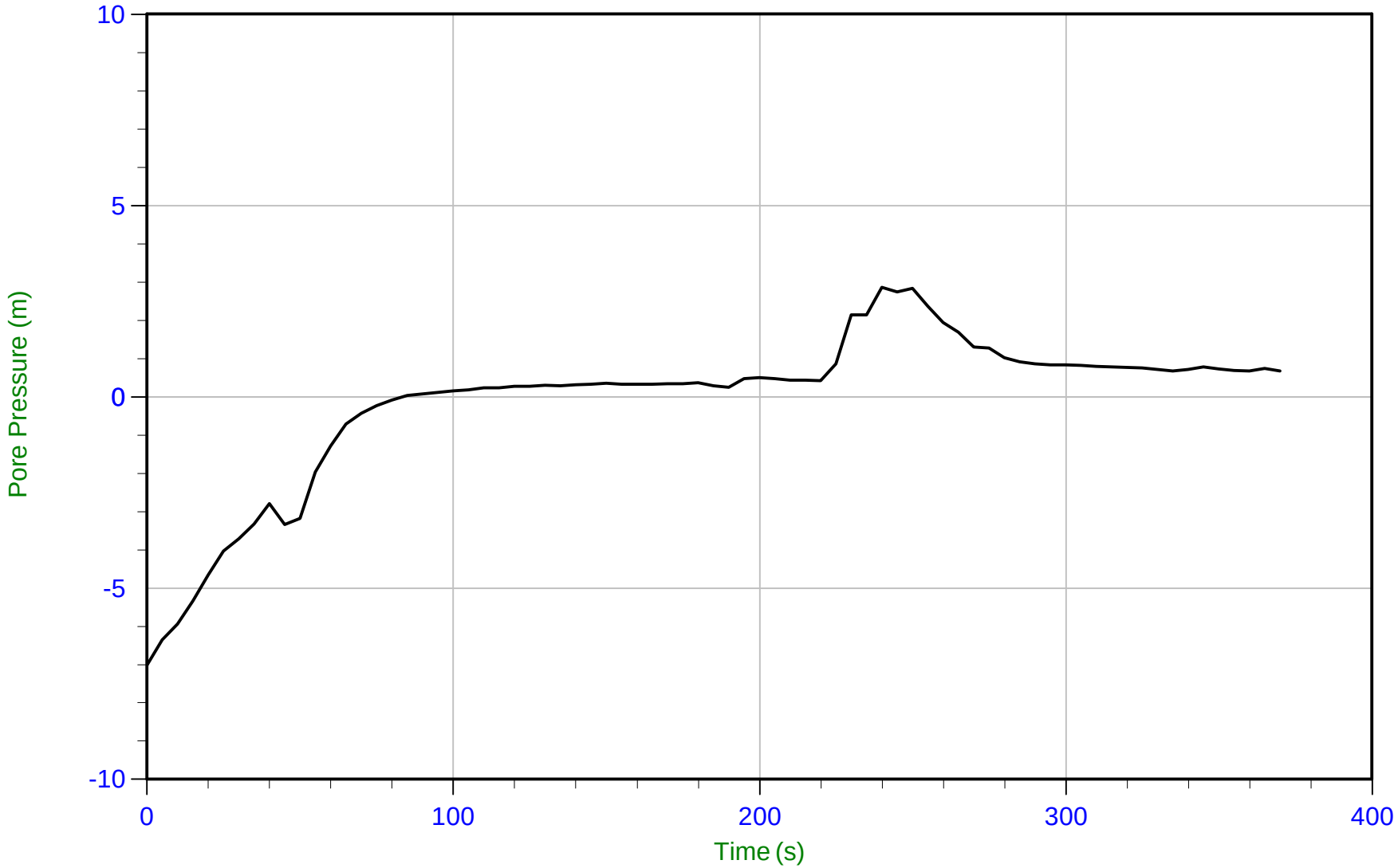
WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 3.9 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/05/2019 11:39
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-45
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP45.PPF
Depth: 1.625 m / 5.331 ft
Duration: 370.0 s

u Min: -7.0 m
u Max: 2.9 m
u Final: 0.7 m

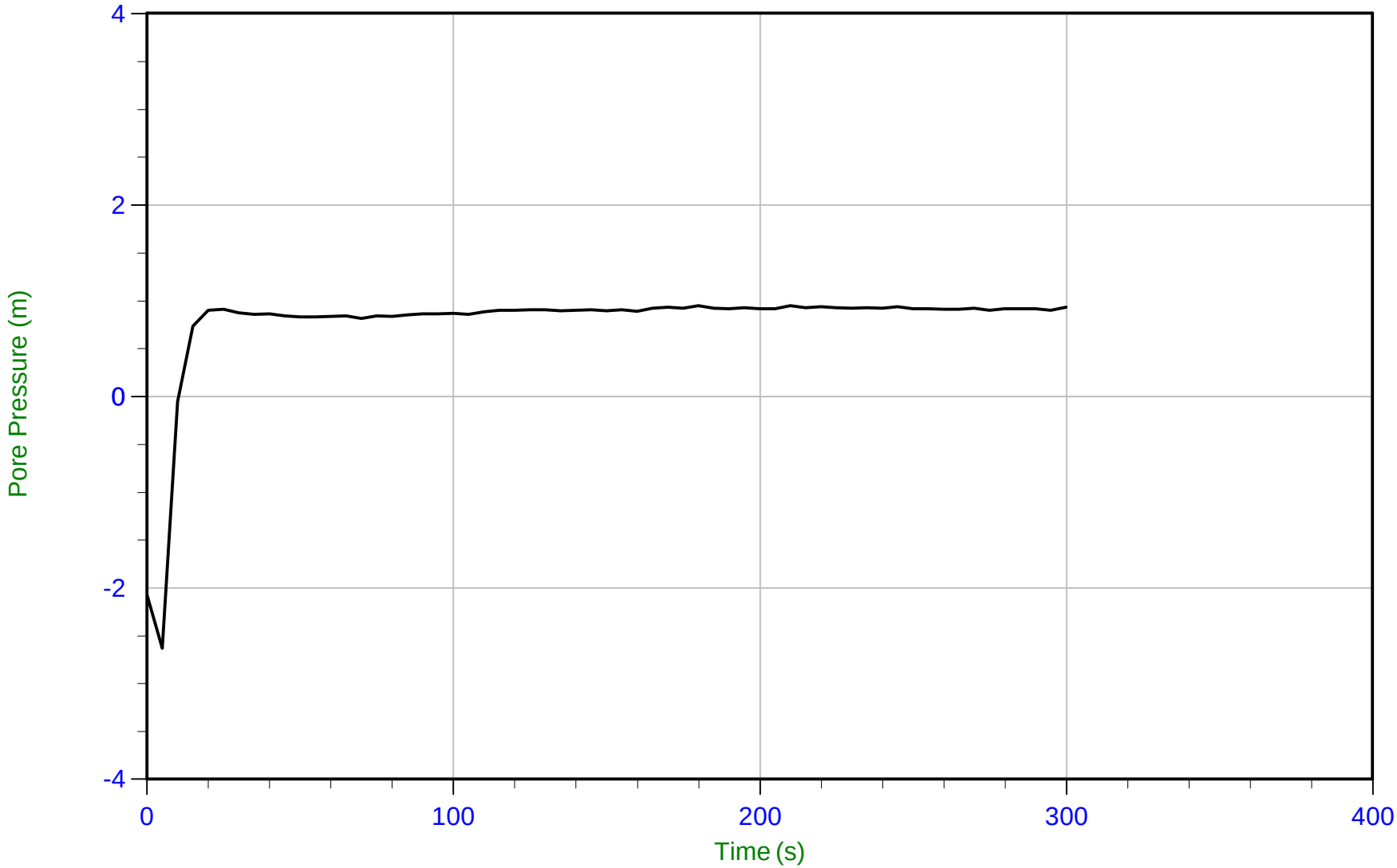
WT: 0.969 m / 3.179 ft
Ueq: 0.7 m

CONETEC

Falco Resources Ltd.

Job No: 19-05021
Date: 04/05/2019 11:39
Site: Norbec Site

Sounding: CPT-45
Cone: 311:T1000F10U500 Area=10 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05021_SP45.PPF
Depth: 2.200 m / 7.218 ft
Duration: 300.0 s

u Min: -2.6 m
u Max: 0.9 m
u Final: 0.9 m

WT: 1.308 m / 4.291 ft
Ueq: 0.9 m

PRESENTATION OF SITE INVESTIGATION RESULTS

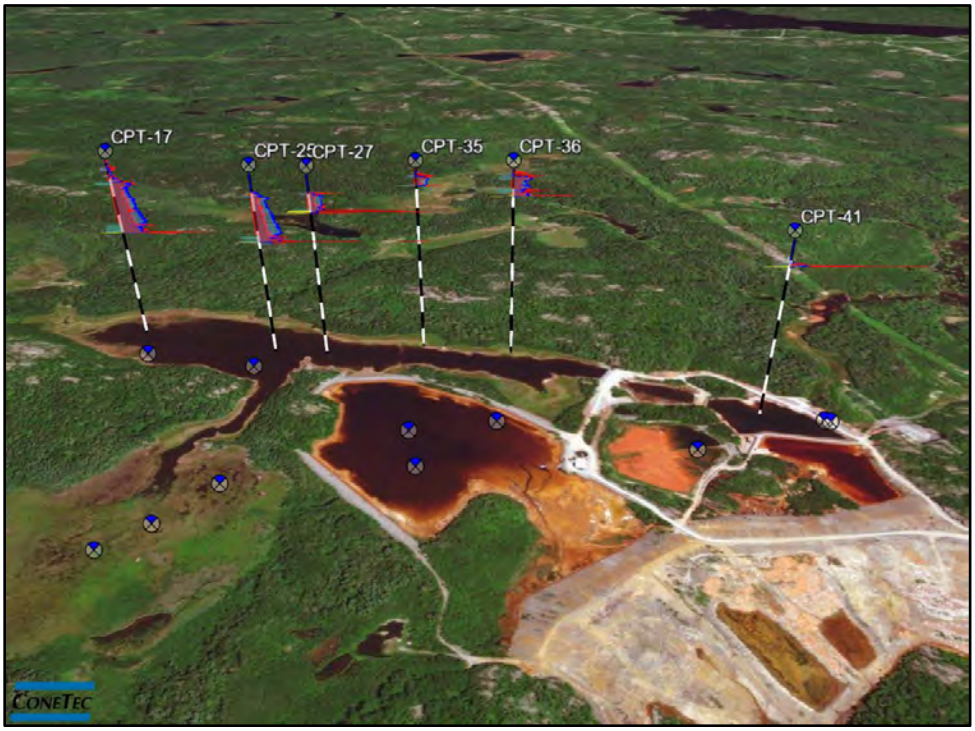
Sondage CPT Barge

Prepared for:

Falco Resources Ltd.

ConeTec Job No: 19-05040

Project Start Date: 09-Jul-2019
Project End Date: 15-Jul-2019
Report Date: 25-Jul-2019



Prepared by:

ConeTec Investigations Ltd.
9033 Leslie Street, Unit 15
Richmond Hill, ON L4B 4K3

Tel: (905) 886-2663
Fax: (905) 886-2664
Toll Free: (800) 504-1116

ConeTecON@conetec.com
www.conetec.com
www.conetecdataservices.com

CONETEC

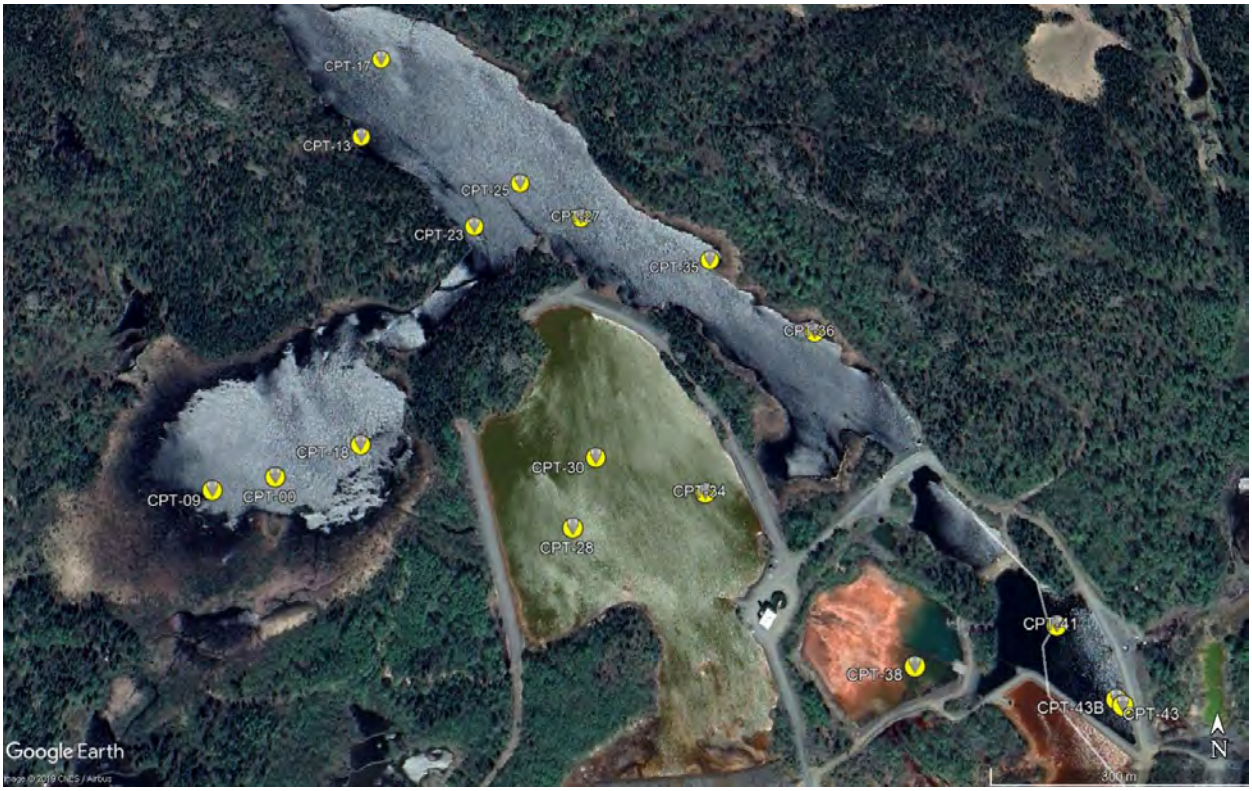
Introduction

The enclosed report presents the results of the site investigation program conducted by ConeTec Investigations Ltd. for Falco Resources Ltd. near Rouyn-Noranda, Quebec. The program consisted of 17 seismic cone penetration tests (SCPTu).

Project Information

Project	
Client	Falco Resources Ltd.
Project	Sondage CPT Barge
ConeTec project number	19-05040

An aerial overview from Google Earth including the SCPTu test locations is presented below.



Rig Description	Deployment System	Test Type
Barge	CPT track rig (Geoprobe 6622CPT)	SCPTu

Coordinates		
Test Type	Collection Method	EPSG Number
SCPTu	Consumer grade GPS	32617

Cone Penetrometers Used for this Project						
Cone Description	Cone Number	Cross Sectional Area (cm^2)	Sleeve Area (cm^2)	Tip Capacity (bar)	Sleeve Capacity (bar)	Pore Pressure Capacity (psi)
326:T375F10U200	326	15	225	375	10	200
531:T1500F15U500	531	15	225	1500	15	500
The CPTu summary indicates which cone was used for each sounding.						

Cone Penetration Test (CPTu)	
Depth reference	Depths are referenced to the existing lake surface at the time of each test.
Tip and sleeve data offset	0.1 meter This has been accounted for in the CPT data files.
Additional plots	The following CPTu plots are included in the data release folder: • Standard plots, • Advanced plots with unit weight, undrained shear strength (Su) and phi, • Seismic plots; and • Soil Behaviour Type (SBT) scatter plots.

Calculated Geotechnical Parameter Tables	
Additional information	The Normalized Soil Behaviour Type Chart based on Q_{tn} (SBT Q_{tn}) (Robertson, 2009) was used to classify the soil for this project. A detailed set of calculated CPTu parameters have been generated and are provided in Excel format files in the release folder. The CPTu parameter calculations are based on values of corrected tip resistance (q_t) sleeve friction (f_s) and pore pressure (u_2). Effective stresses are calculated based on unit weights that have been assigned to the individual soil behaviour type zones, the assumed equilibrium pore pressure profile and the assumed unit weight profiles. Soils were classified as either drained or undrained based on the Q_{tn} Normalized Soil Behaviour Type Chart (Robertson, 2009). Calculations for both drained and undrained parameters were included for materials that classified as silt mixtures (zone 4).

Adjustments to the SBT-Q_{tn} Chart (Robertson, 2009)					
Original SBT-Q_{tn} Settings			Revised SBT-Q_{tn} Settings		
Zone	Unit Weight (kN/m^3)	Zone Text	Zone	Unit Weight (kN/m^3)	Zone Text
0	18.64	Undefined	0	17.50	Undefined
1	17.50	Sensitive, Fine Grained	1	17.50	Fines
2	12.50	Organic Soils	2	17.50	Fines
Additional comments		Adjustments were based on site knowledge. Undrained parameters have been calculated for materials that classify as undefined (zone 0). The adjusted SBT- Q_{tn} Chart was applied to soundings CPT-38, CPT-41, CPT-43, and CPT-43B.			

Limitations

This report has been prepared for the exclusive use of Falco Resources Ltd. (Client) for the project titled "Sondage CPT Barge". The report's contents may not be relied upon by any other party without the express written permission of ConeTec Investigations Ltd. (ConeTec). ConeTec has provided site investigation services, prepared the factual data reporting and provided geotechnical parameter calculations consistent with current best practices. No other warranty, expressed or implied, is made.

The information presented in the report document and the accompanying data set pertain to the specific project, site conditions and objectives described to ConeTec by the Client. In order to properly understand the factual data, assumptions and calculations, reference must be made to the documents provided and their accompanying data sets, in their entirety.

CONE PENETRATION TEST

Cone penetration tests (CPTu) are conducted using an integrated electronic piezocone penetrometer and data acquisition system manufactured by Adara Systems Ltd., a subsidiary of ConeTec.

ConeTec's piezocone penetrometers are compression type designs in which the tip and friction sleeve load cells are independent and have separate load capacities. The piezocones use strain gauged load cells for tip and sleeve friction and a strain gauged diaphragm type transducer for recording pore pressure. The piezocones also have a platinum resistive temperature device (RTD) for monitoring the temperature of the sensors, an accelerometer type dual axis inclinometer and a geophone sensor for recording seismic signals. All signals are amplified down hole within the cone body and the analog signals are sent to the surface through a shielded cable.

ConeTec penetrometers are manufactured with various tip, friction and pore pressure capacities in 5 cm^2, 10 cm^2 and 15 cm^2 tip base area configurations in order to maximize signal resolution for various soil conditions. The specific piezocone used for each test is described in the CPT summary table presented in the first appendix. The 15 cm^2 penetrometers do not require friction reducers as they have a diameter larger than the deployment rods. The 10 cm^2 piezocones use a friction reducer consisting of a rod adapter extension behind the main cone body with an enlarged cross-sectional area (typically forty-four millimeter diameter over a length of thirty-two millimeter with tapered leading and trailing edges) located at a distance of 585 millimeters above the cone tip.

The penetrometers are designed with equal end area friction sleeves, a net end area ratio of 0.8 and cone tips with a sixty-degree apex angle.

All ConeTec piezocones can record pore pressure at various locations. Unless otherwise noted, the pore pressure filter is located directly behind the cone tip in the "u_2" position (ASTM Type 2). The filter is six millimeters thick, made of porous plastic (polyethylene) having an average pore size of 125 microns (90-160 microns). The function of the filter is to allow rapid movements of extremely small volumes of water needed to activate the pressure transducer while preventing soil ingress or blockage.

The piezocone penetrometers are manufactured with dimensions, tolerances and sensor characteristics that are in general accordance with the current ASTM D5778 standard. ConeTec's calibration criteria also meets or exceeds those of the current ASTM D5778 standard. An illustration of the piezocone penetrometer is presented in Figure CPTu.

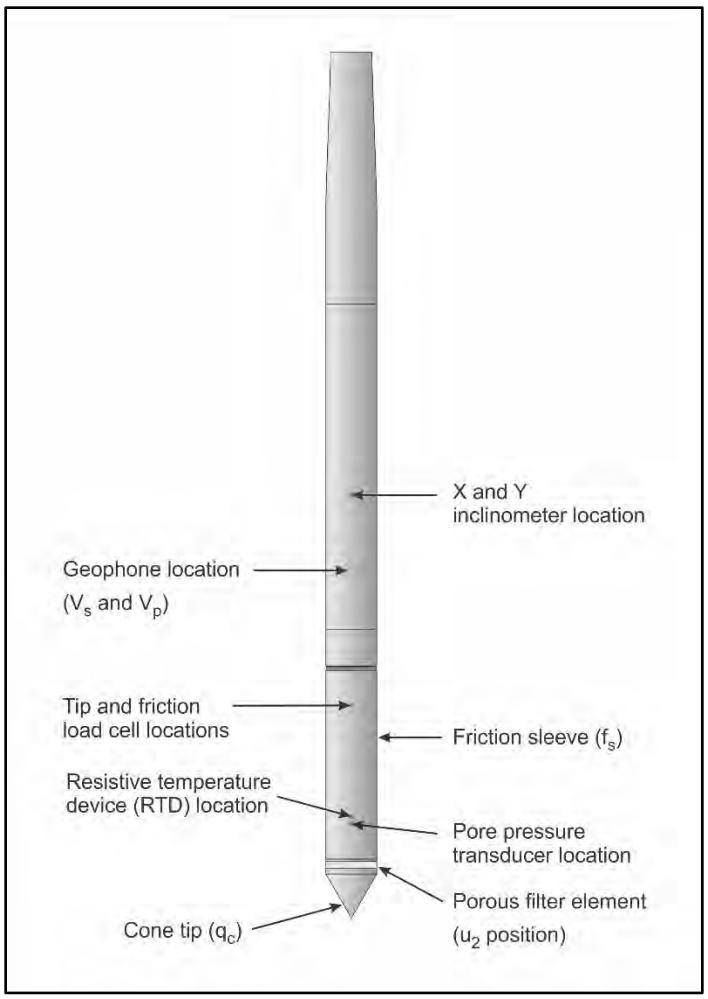


Figure CPTu. Piezocone Penetrometer (15 cm^2)

The ConeTec data acquisition systems consist of a Windows based computer and a signal conditioner and power supply interface box with a sixteen bit (or greater) analog to digital (A/D) converter. The data is recorded at fixed depth increments using a depth wheel attached to the push cylinders or by using a spring loaded rubber depth wheel that is held against the cone rods. The typical recording interval is 2.5 centimeters; custom recording intervals are possible. The system displays the CPTu data in real time and records the following parameters to a storage media during penetration:

- Depth
- Uncorrected tip resistance (q_c)
- Sleeve friction (f_s)
- Dynamic pore pressure (u)
- Additional sensors such as resistivity, passive gamma, ultra violet induced fluorescence, if applicable

All testing is performed in accordance to ConeTec's CPT operating procedures which are in general accordance with the current ASTM D5778 standard.

CONE PENETRATION TEST

Prior to the start of a CPTu sounding a suitable cone is selected, the cone and data acquisition system are powered on, the pore pressure system is saturated with silicone oil and the baseline readings are recorded with the cone hanging freely in a vertical position.

The CPTu is conducted at a steady rate of two centimeters per second, within acceptable tolerances. Typically, one-meter length rods with an outer diameter of 38.1 millimeters are added to advance the cone to the sounding termination depth. After cone retraction final baselines are recorded.

Additional information pertaining to ConeTec's cone penetration testing procedures:

- Each filter is saturated in silicone oil under vacuum pressure prior to use
- Recorded baselines are checked with an independent multi-meter
- Baseline readings are compared to previous readings
- Soundings are terminated at the client's target depth or at a depth where an obstruction is encountered, excessive rod flex occurs, excessive inclination occurs, equipment damage is likely to take place, or a dangerous working environment arises
- Differences between initial and final baselines are calculated to ensure zero load offsets have not occurred and to ensure compliance with ASTM standards

The interpretation of piezocone data for this report is based on the corrected tip resistance (q_t), sleeve friction (f_s) and pore water pressure (u). The interpretation of soil type is based on the correlations developed by Robertson et al. (1986) and Robertson (1990, 2009). It should be noted that it is not always possible to accurately identify a soil behaviour type based on these parameters. In these situations, experience, judgment and an assessment of other parameters may be used to infer soil behaviour type.

The recorded tip resistance (q_c) is the total force acting on the piezocone tip divided by its base area. The tip resistance is corrected for pore pressure effects and termed corrected tip resistance (q_t) according to the following expression presented in Robertson et al. (1986):

$$q_t = q_c + (1\text{-}a) \bullet u_2$$

where: q_t is the corrected tip resistance
q_c is the recorded tip resistance
u_2 is the recorded dynamic pore pressure behind the tip (u_2 position)
a is the Net Area Ratio for the piezocone (0.8 for ConeTec probes)

The sleeve friction (f_s) is the frictional force on the sleeve divided by its surface area. As all ConeTec piezocones have equal end area friction sleeves, pore pressure corrections to the sleeve data are not required.

The dynamic pore pressure (u) is a measure of the pore pressures generated during cone penetration. To record equilibrium pore pressure, the penetration must be stopped to allow the dynamic pore pressures to stabilize. The rate at which this occurs is predominantly a function of the permeability of the soil and the diameter of the cone.

The friction ratio (Rf) is a calculated parameter. It is defined as the ratio of sleeve friction to the tip resistance expressed as a percentage. Generally, saturated cohesive soils have low tip resistance, high friction ratios and generate large excess pore water pressures. Cohesionless soils have higher tip resistances, lower friction ratios and do not generate significant excess pore water pressure.

A summary of the CPTu soundings along with test details and individual plots are provided in the appendices. A set of files with calculated geotechnical parameters were generated for each sounding based on published correlations and are provided in Excel format in the data release folder. Information regarding the methods used is also included in the data release folder.

For additional information on CPTu interpretations and calculated geotechnical parameters, refer to Robertson et al. (1986), Lunne et al. (1997), Robertson (2009), Mayne (2013, 2014) and Mayne and Peuchen (2012).

References

ASTM D5778-12, 2012, "Standard Test Method for Performing Electronic Friction Cone and Piezocone Penetration Testing of Soils", ASTM International, West Conshohocken, PA. DOI: 10.1520/D5778-12.

Lunne, T., Robertson, P.K. and Powell, J. J. M., 1997, “Cone Penetration Testing in Geotechnical Practice”, Blackie Academic and Professional.

Mayne, P.W., 2013, “Evaluating yield stress of soils from laboratory consolidation and in-situ cone penetration tests”, Sound Geotechnical Research to Practice (Holtz Volume) GSP 230, ASCE, Reston/VA: 406-420. DOI: 10.1061/9780784412770.027.

Mayne, P.W. and Peuchen, J., 2012, “Unit weight trends with cone resistance in soft to firm clays”, Geotechnical and Geophysical Site Characterization *4,* Vol. 1 (Proc. ISC-4, Pernambuco), CRC Press, London: 903-910.

Mayne, P.W., 2014, “Interpretation of geotechnical parameters from seismic piezocone tests”, CPT’14 Keynote Address, Las Vegas, NV, May 2014.

Robertson, P.K., Campanella, R.G., Gillespie, D. and Greig, J., 1986, “Use of Piezometer Cone Data”, Proceedings of InSitu 86, ASCE Specialty Conference, Blacksburg, Virginia.

Robertson, P.K., 1990, “Soil Classification Using the Cone Penetration Test”, Canadian Geotechnical Journal, Volume 27: 151-158. DOI: 10.1139/T90-014.

Robertson, P.K., 2009, “Interpretation of cone penetration tests – a unified approach”, Canadian Geotechnical Journal, Volume 46: 1337-1355. DOI: 10.1139/T09-065.

Shear wave velocity (Vs) testing is performed in conjunction with the piezocone penetration test (SCPTu) in order to collect interval velocities. For some projects seismic compression wave velocity (Vp) testing is also performed.

ConeTec's piezocone penetrometers are manufactured with a horizontally active geophone (28 hertz) that is rigidly mounted in the body of the cone penetrometer, 0.2 meters behind the cone tip.

Shear waves are typically generated by using an impact hammer horizontally striking a beam that is held in place by a normal load. In some instances, an auger source or an imbedded impulsive source may be used for both shear waves and compression waves. The hammer and beam act as a contact trigger that initiates the recording of the seismic wave traces. For impulsive devices an accelerometer trigger may be used. The traces are recorded using an uphole integrated digital oscilloscope which is part of the SCPTu data acquisition system. An illustration of the shear wave testing configuration is presented in Figure SCPTu-1.

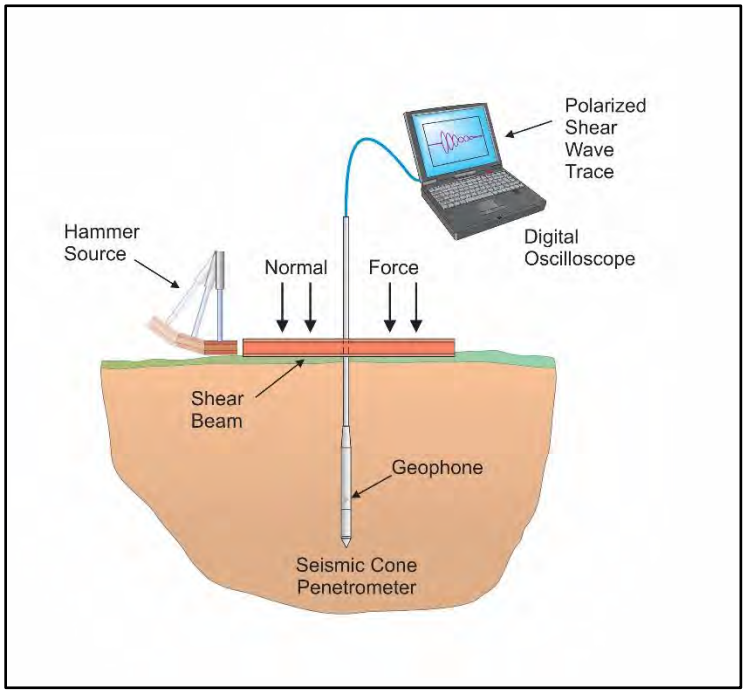


Figure SCPTu-1. Illustration of the SCPTu system

All testing is performed in accordance to ConeTec's SCPTu operating procedures which are in general accordance with the current ASTM D5778 and ASTM D7400 standards.

Prior to the start of a SCPTu sounding, the procedures described in the Cone Penetration Test section are followed. In addition, the active axis of the geophone is aligned parallel to the beam (or source) and the horizontal offset between the cone and the source is measured and recorded.

Prior to recording seismic waves at each test depth, cone penetration is stopped and the rods are decoupled from the rig to avoid transmission of rig energy down the rods. Typically, five wave traces for each orientation are recorded for quality control and uncertainty analysis purposes. After reviewing wave traces for consistency the cone is pushed to the next test depth (typically one meter intervals or as requested by the client). Figure SCPTu-2 presents an illustration of a SCPTu test.

For additional information on seismic cone penetration testing refer to Robertson et al. (1986).

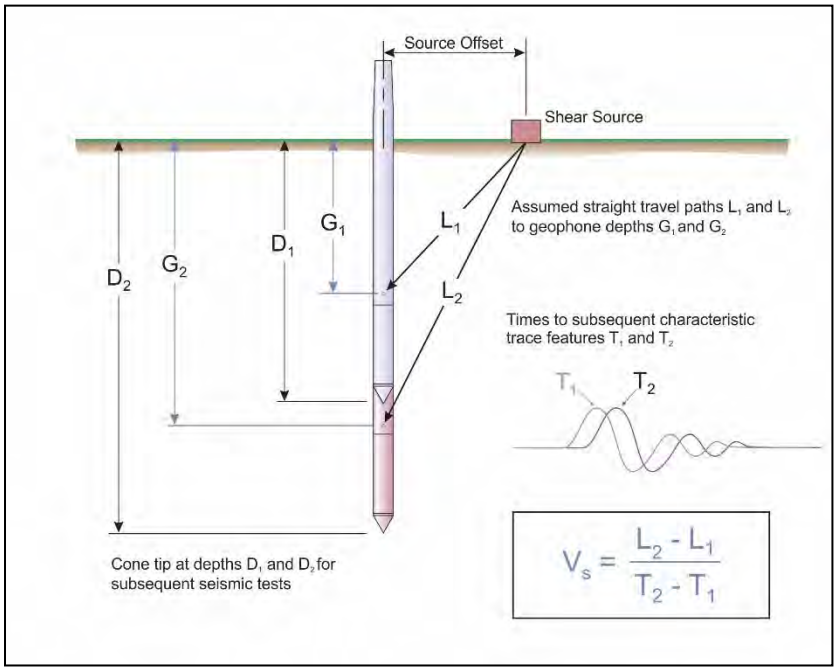


Figure SCPTu-2. Illustration of a seismic cone penetration test

Calculation of the interval velocities are performed by visually picking a common feature (e.g. the first characteristic peak, trough, or crossover) on all of the recorded wave sets and taking the difference in ray path divided by the time difference between subsequent features. Ray path is defined as the straight line distance from the seismic source to the geophone, accounting for beam offset, source depth and geophone offset from the cone tip.

The average shear wave velocity to a depth of thirty meters (V_{s30}) has been calculated and provided for all applicable soundings using an equation presented in Crow et al. (2012).

$$V_{s30} = \frac{\text{total thickness of all layers (30m)}}{\sum(\text{layer traveltimes})}$$

The layer travel times refers to the travel times propagating in the vertical direction, not the measured travel times from an offset source.

Tabular results and SCPTu plots are presented in the relevant appendix.

References

ASTM D5778-12, 2012, "Standard Test Method for Performing Electronic Friction Cone and Piezocone Penetration Testing of Soils", ASTM International, West Conshohocken, PA. DOI: 10.1520/D5778-12.

ASTM D7400/D7400M-19, 2019, "Standard Test Methods for Downhole Seismic Testing", ASTM International, West Conshohocken, PA. DOI: 10.1520/D7400_D7400M-19.

Crow, H.L., Hunter, J.A., Bobrowsky, P.T., 2012, “National shear wave measurement guidelines for Canadian seismic site assessment”, GeoManitoba 2012, Sept 30 to Oct 2, Winnipeg, Manitoba.

Robertson, P.K., Campanella, R.G., Gillespie D and Rice, A., 1986, “Seismic CPT to Measure In-Situ Shear Wave Velocity”, Journal of Geotechnical Engineering ASCE, Vol. 112, No. 8: 791-803. DOI: 10.1061/(ASCE)0733-9410(1986)112:8(791).

The cone penetration test is halted at specific depths to carry out pore pressure dissipation (PPD) tests, shown in Figure PPD-1. For each dissipation test the cone and rods are decoupled from the rig and the data acquisition system measures and records the variation of the pore pressure (u) with time (t).

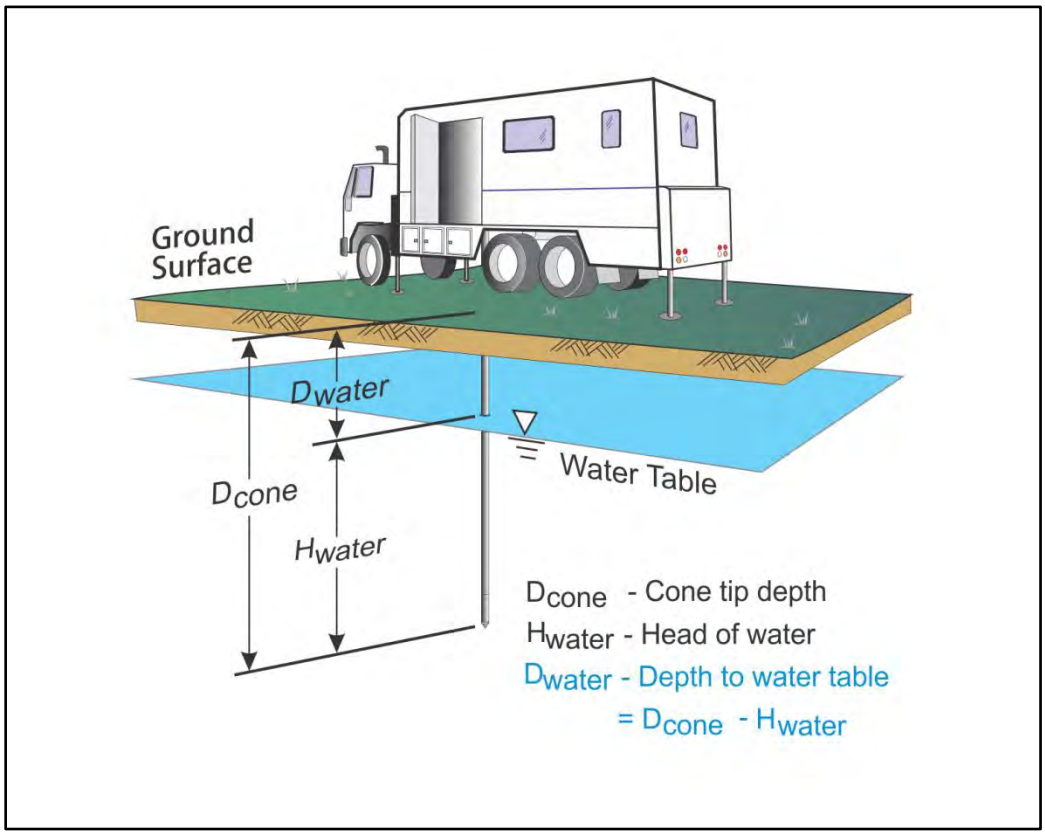


Figure PPD-1. Pore pressure dissipation test setup

Pore pressure dissipation data can be interpreted to provide estimates of ground water conditions, permeability, consolidation characteristics and soil behaviour.

The typical shapes of dissipation curves shown in Figure PPD-2 are very useful in assessing soil type, drainage, in situ pore pressure and soil properties. A flat curve that stabilizes quickly is typical of a freely draining sand. Undrained soils such as clays will typically show positive excess pore pressure and have long dissipation times. Dilative soils will often exhibit dynamic pore pressures below equilibrium that then rise over time. Overconsolidated fine-grained soils will often exhibit an initial dilatory response where there is an initial rise in pore pressure before reaching a peak and dissipating.

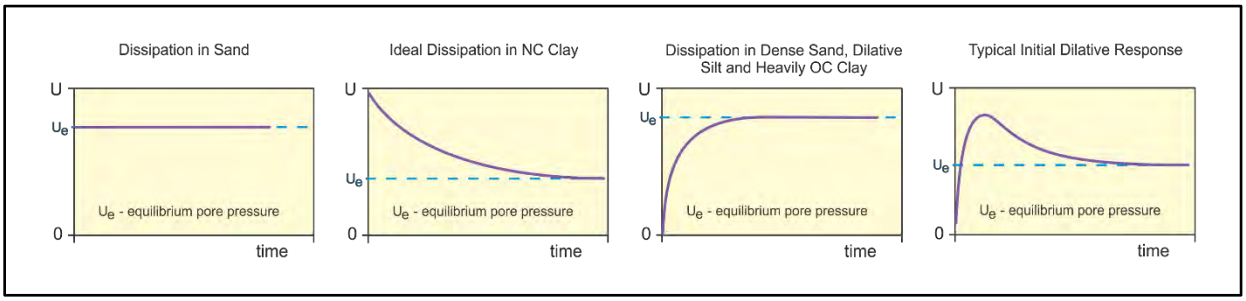


Figure PPD-2. Pore pressure dissipation curve examples

In order to interpret the equilibrium pore pressure (u_{eq}) and the apparent phreatic surface, the pore pressure should be monitored until such time as there is no variation in pore pressure with time as shown for each curve in Figure PPD-2.

In fine grained deposits the point at which 100% of the excess pore pressure has dissipated is known as t_{100}. In some cases this can take an excessive amount of time and it may be impractical to take the dissipation to t_{100}. A theoretical analysis of pore pressure dissipations by Teh and Houlsby (1991) showed that a single curve relating degree of dissipation versus theoretical time factor (T*) may be used to calculate the coefficient of consolidation (c_h) at various degrees of dissipation resulting in the expression for c_h shown below.

$$c_h = \frac{T^* \cdot a^2 \cdot \sqrt{I_r}}{t}$$

Where:

T* is the dimensionless time factor (Table Time Factor)
a is the radius of the cone
I_r is the rigidity index
t is the time at the degree of consolidation

Table Time Factor. T* versus degree of dissipation (Teh and Houlsby (1991))

Degree of Dissipation (%)	20	30	40	50	60	70	80
T* (u_2)	0.038	0.078	0.142	0.245	0.439	0.804	1.60

The coefficient of consolidation is typically analyzed using the time (t_{50}) corresponding to a degree of dissipation of 50% (u_{50}). In order to determine t_{50}, dissipation tests must be taken to a pressure less than u_{50}. The u_{50} value is half way between the initial maximum pore pressure and the equilibrium pore pressure value, known as u_{100}. To estimate u_{50}, both the initial maximum pore pressure and u_{100} must be known or estimated. Other degrees of dissipations may be considered, particularly for extremely long dissipations.

At any specific degree of dissipation the equilibrium pore pressure (u at t_{100}) must be estimated at the depth of interest. The equilibrium value may be determined from one or more sources such as measuring the value directly (u_{100}), estimating it from other dissipations in the same profile, estimating the phreatic surface and assuming hydrostatic conditions, from nearby soundings, from client provided information, from site observations and/or past experience, or from other site instrumentation.

For calculations of c_h (Teh and Houlsby (1991)), t_{50} values are estimated from the corresponding pore pressure dissipation curve and a rigidity index (I_r) is assumed. For curves having an initial dilatory response in which an initial rise in pore pressure occurs before reaching a peak, the relative time from the peak value is used in determining t_{50}. In cases where the time to peak is excessive, t_{50} values are not calculated.

Due to possible inherent uncertainties in estimating I_r, the equilibrium pore pressure and the effect of an initial dilatory response on calculating t_{50}, other methods should be applied to confirm the results for c_h.

Additional published methods for estimating the coefficient of consolidation from a piezocone test are described in Burns and Mayne (1998, 2002), Jones and Van Zyl (1981), Robertson et al. (1992) and Sully et al. (1999).

A summary of the pore pressure dissipation tests and dissipation plots are presented in the relevant appendix.

References

Burns, S.E. and Mayne, P.W., 1998, "Monotonic and dilatory pore pressure decay during piezocone tests", Canadian Geotechnical Journal 26 (4): 1063-1073. DOI: 1063-1073/T98-062.

Burns, S.E. and Mayne, P.W., 2002, "Analytical cavity expansion-critical state model cone dissipation in fine-grained soils", Soils & Foundations, Vol. 42(2): 131-137.

Jones, G.A. and Van Zyl, D.J.A., 1981, "The piezometer probe: a useful investigation tool", Proceedings, 10th International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Vol. 3, Stockholm: 489-495.

Robertson, P.K., Sully, J.P., Woeller, D.J., Lunne, T., Powell, J.J.M. and Gillespie, D.G., 1992, "Estimating coefficient of consolidation from piezocone tests", Canadian Geotechnical Journal, 29(4): 539-550. DOI: 10.1139/T92-061.

Sully, J.P., Robertson, P.K., Campanella, R.G. and Woeller, D.J., 1999, "An approach to evaluation of field CPTU dissipation data in overconsolidated fine-grained soils", Canadian Geotechnical Journal, 36(2): 369-381. DOI: 10.1139/T98-105.

Teh, C.I., and Houlsby, G.T., 1991, "An analytical study of the cone penetration test in clay", Geotechnique, 41(1): 17-34. DOI: 10.1680/geot.1991.41.1.17.

APPENDICES

The appendices listed below are included in the report:

- Cone Penetration Test Summary and Standard Cone Penetration Test Plots
- Advanced Cone Penetration Test Plots with Unit Weight, Su(Nkt) and Phi
- Seismic Cone Penetration Test Plots
- Seismic Cone Penetration Test Tabular Results
- Seismic Cone Penetration Test Shear Wave (Vs) Traces
- Soil Behaviour Type (SBT) Scatter Plots
- Pore Pressure Dissipation Summary and Pore Pressure Dissipation Plots

Cone Penetration Test Summary and Standard Cone Penetration Test Plots

Job No:	19-05040
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Sondage CPT Barge
Start Date:	09-Jul-2019
End Date:	15-Jul-2019

CONE PENETRATION TEST SUMMARY

Sounding ID	File Name	Date	Cone	Assumed Phreatic Surface[1] (m)	Interpreted Mudline Depth[2] (m)	Final Depth[3] (m)	Northing[4] (m)	Easting[4] (m)	Refer to Notation Number
CPT-00	19-05040_SP00	10-Jul-2019	531:T1500F15U500	0.0	0.9	15.600	5358470	642855	
CPT-09	19-05040_SP09	10-Jul-2019	531:T1500F15U500	0.0	0.8	12.350	5358452	642777	
CPT-13	19-05040_SP13	11-Jul-2019	531:T1500F15U500	0.0	0.8	2.800	5358960	642922	9
CPT-17	19-05040_SP17	10-Jul-2019	531:T1500F15U500	0.0	1.8	20.150	5359088	642939	
CPT-18	19-05040_SP18	09-Jul-2019	531:T1500F15U500	0.0	0.8	20.025	5358514	642960	5
CPT-23	19-05040_SP23	11-Jul-2019	531:T1500F15U500	0.0	1.8	10.150	5358824	643089	
CPT-25	19-05040_SP25	11-Jul-2019	531:T1500F15U500	0.0	2.4	18.250	5358891	643149	6
CPT-27	19-05040_SP27	12-Jul-2019	326:T375F10U200	0.0	2.7	9.950	5358839	643235	6
CPT-28	19-05040_SP28	15-Jul-2019	326:T375F10U200	0.0	3.0	17.475	5358410	643236	6
CPT-30	19-05040_SP30	15-Jul-2019	326:T375F10U200	0.0	4.0	20.175	5358501	643263	6
CPT-34	19-05040_SP34	14-Jul-2019	326:T375F10U200	0.0	2.8	13.000	5358457	643403	
CPT-35	19-05040_SP35	12-Jul-2019	326:T375F10U200	0.0	0.8	4.300	5358778	643412	7
CPT-36	19-05040_SP36	12-Jul-2019	326:T375F10U200	0.0	0.8	6.875	5358675	643550	
CPT-38	19-05040_SP38	14-Jul-2019	326:T375F10U200	0.0	0.7	7.450	5358248	643655	6
CPT-41	19-05040_SP41	13-Jul-2019	326:T375F10U200	0.0	3.0	6.600	5358299	643833	6, 9
CPT-43	19-05040_SP43	13-Jul-2019	326:T375F10U200	0.0	2.2	3.775	5358206	643903	
CPT-43B	19-05040_SP43B	13-Jul-2019	326:T375F10U200	0.0	2.2	4.400	5358213	643896	8

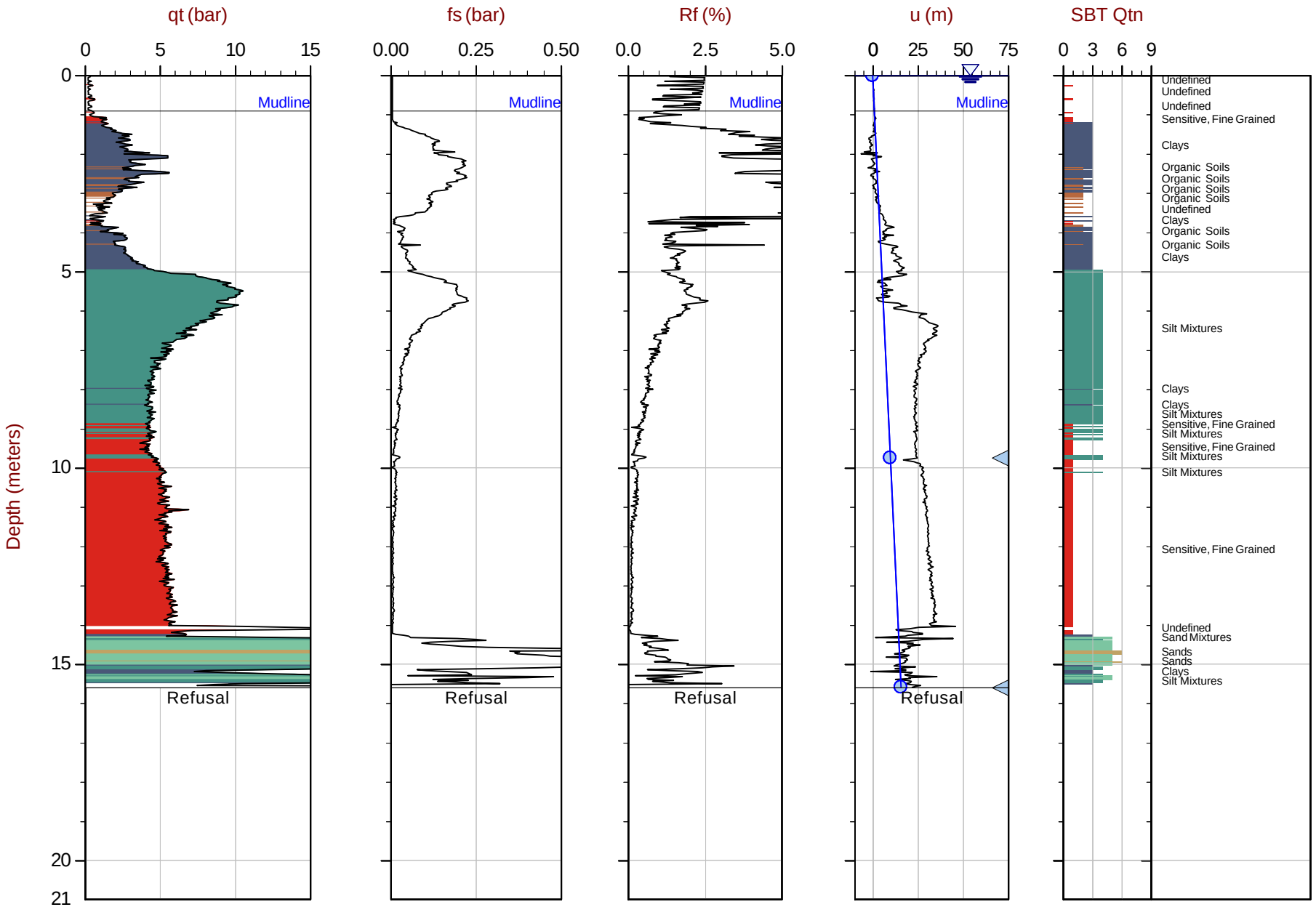
1. The assumed phreatic surface was based on the dynamic pore pressure response. Hydrostatic conditions were assumed for the calculated parameters.
2. Interpreted mudline depths were based on the cone tip resistance and dynamic pore pressure response, unless otherwise noted.
3. Depths are referenced to the lake surface at the time of testing.
4. Coordinates were acquired using consumer grade GPS equipment, datum: WGS 1984 / UTM Zone 17 North.
5. There is a data gap between 7.875m and 8.775m due to equipment issues.
6. Mudline depth was measured using a dip tape.
7. The dynamic pore pressure response is subdued due to equipment issues.
8. Mudline depth was assumed to be the same as the adjacent sounding CPT-43.
9. The seismic interval was too small to acurately determine the shear wave velocity.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-10 11:24
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-00
Cone: 531:T1500F15U500



Max Depth: 15.600 m / 51.18 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP00.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358470m E: 642855m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq | Assumed Ueq | Dissipation, Ueq achieved | Dissipation, Ueq not achieved | Dissipation, Ueq assumed | Hydrostatic Line

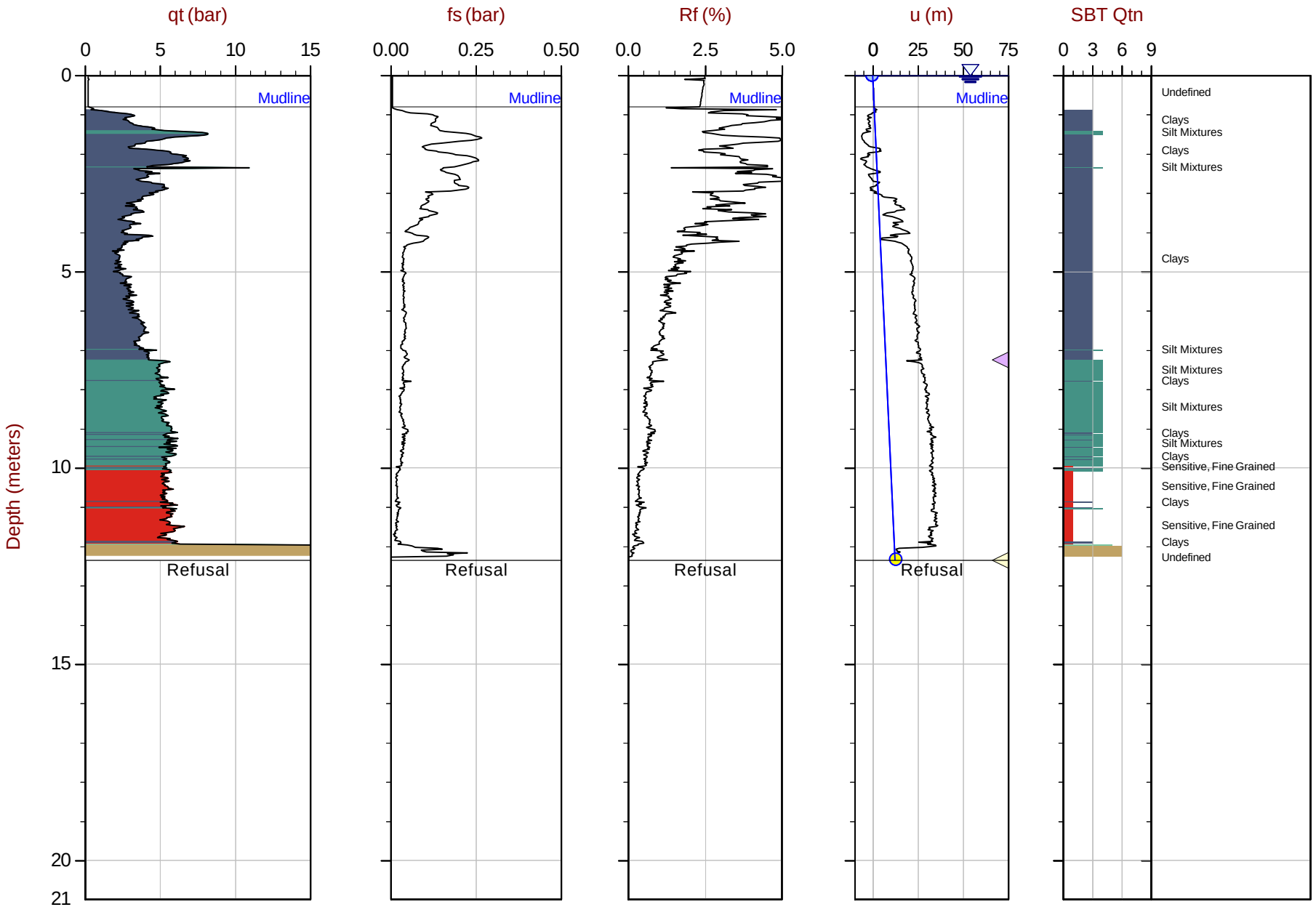
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-10 08:05
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-09
Cone: 531:T1500F15U500



Max Depth: 12.350 m / 40.52 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP09.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358452m E: 642777m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

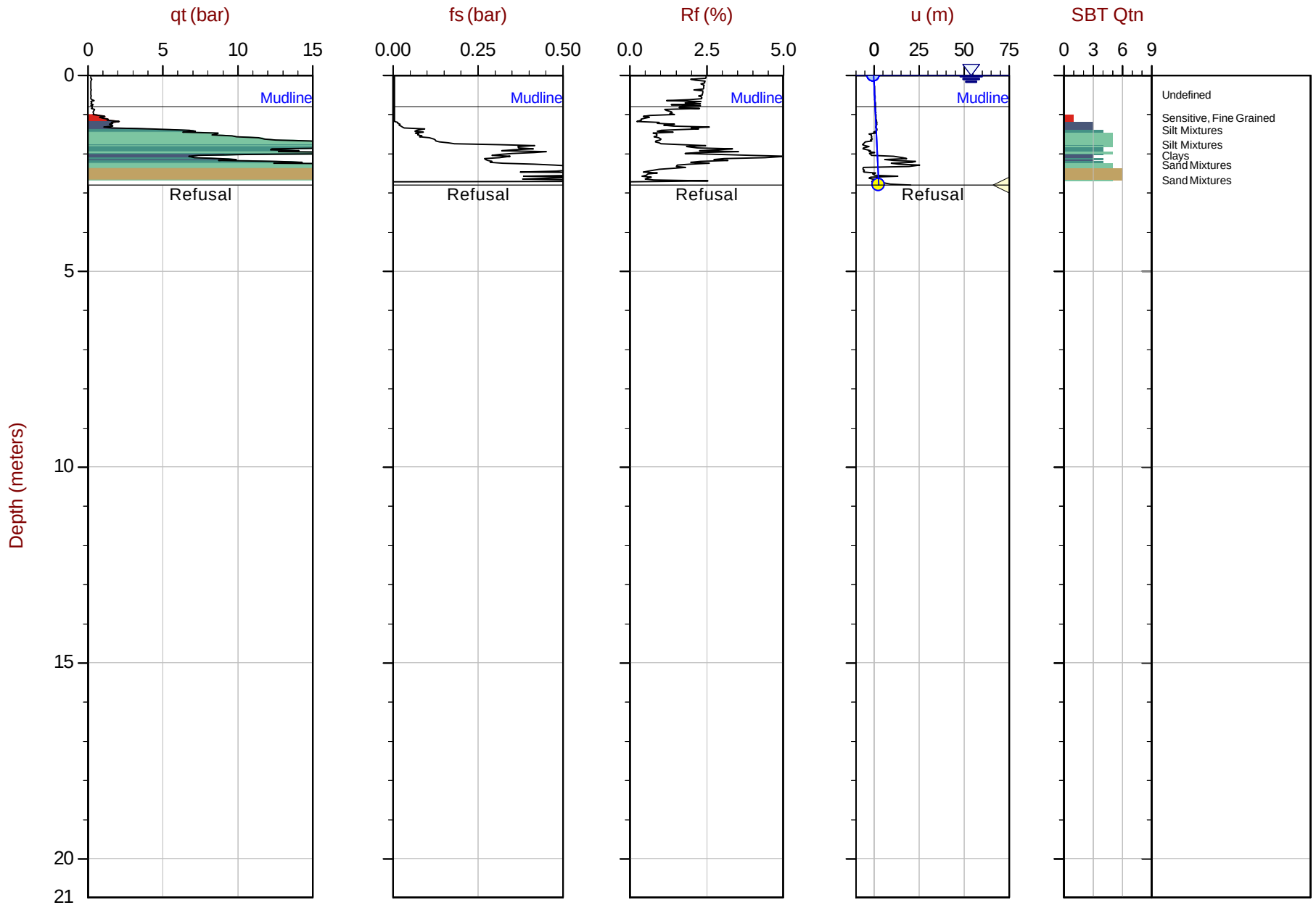
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-11 08:13
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-13
Cone: 531:T1500F15U500



Max Depth: 2.800 m / 9.19 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP13.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358960m E: 642922m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

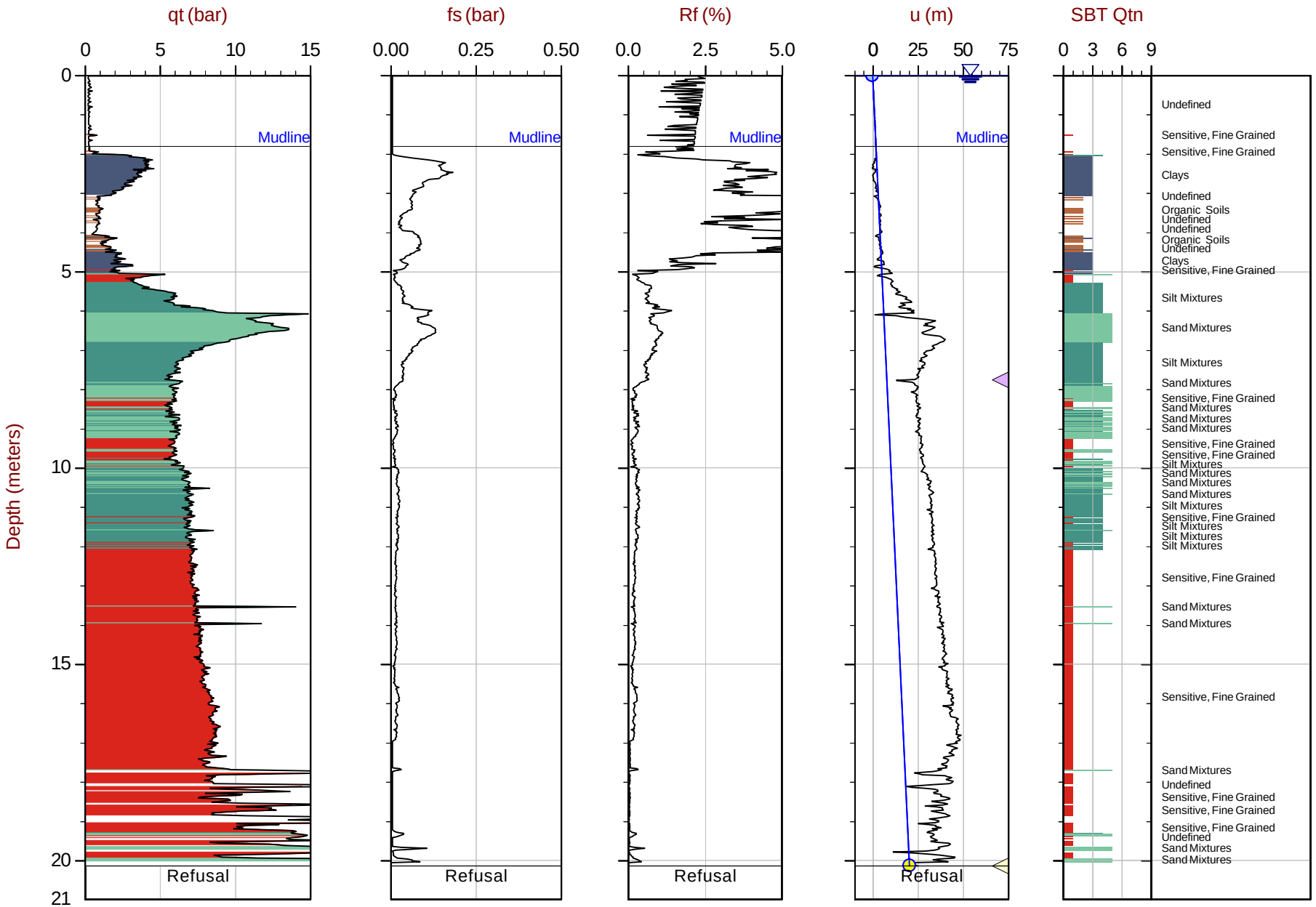
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-10 15:06
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-17
Cone: 531:T1500F15U500



Max Depth: 20.150 m / 66.11 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP17.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5359088m E: 642939m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

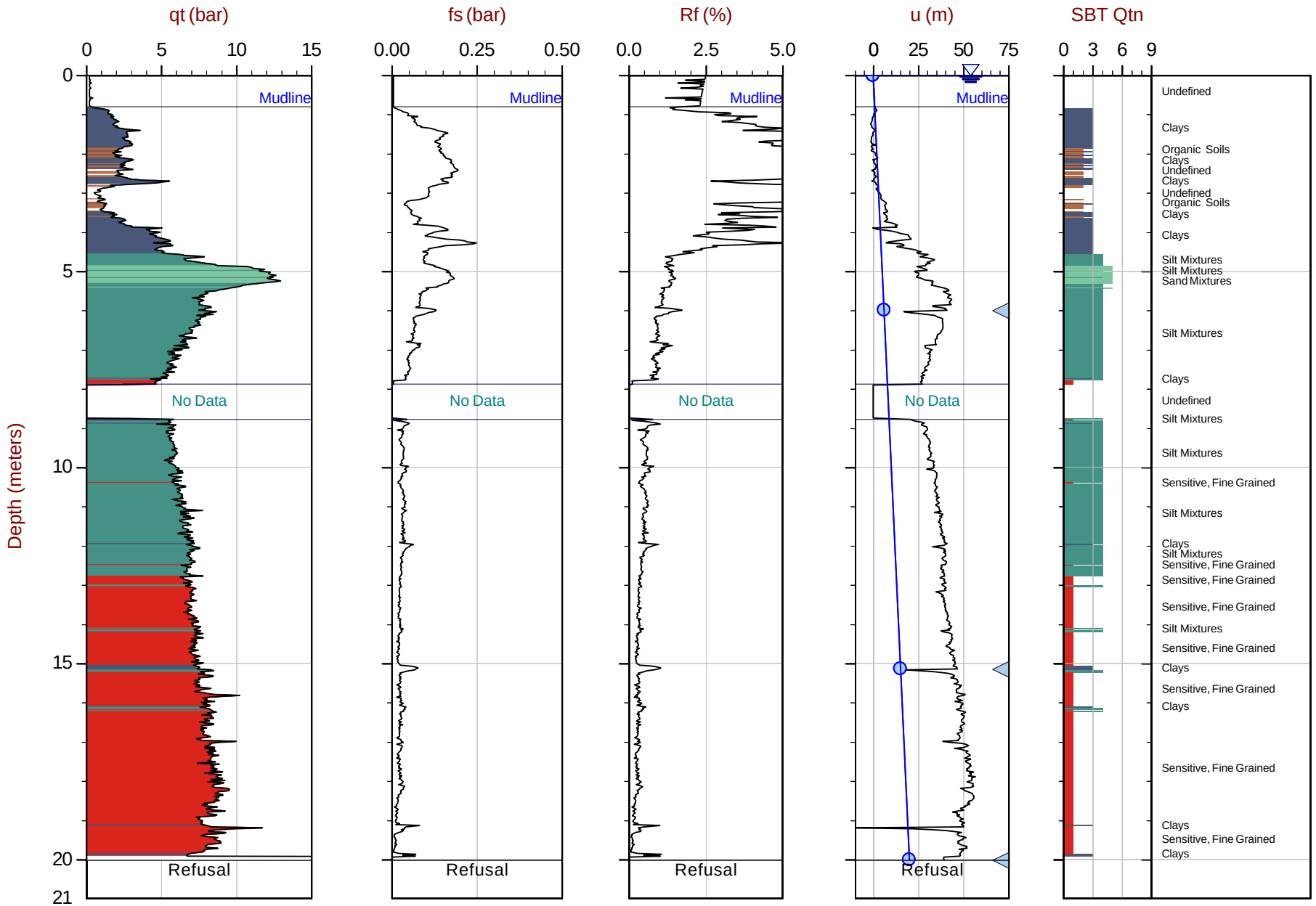
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-09 13:29
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-18
Cone: 531:T1500F15U500



Max Depth: 20.025 m / 65.70 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP18.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358514m E: 642960m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

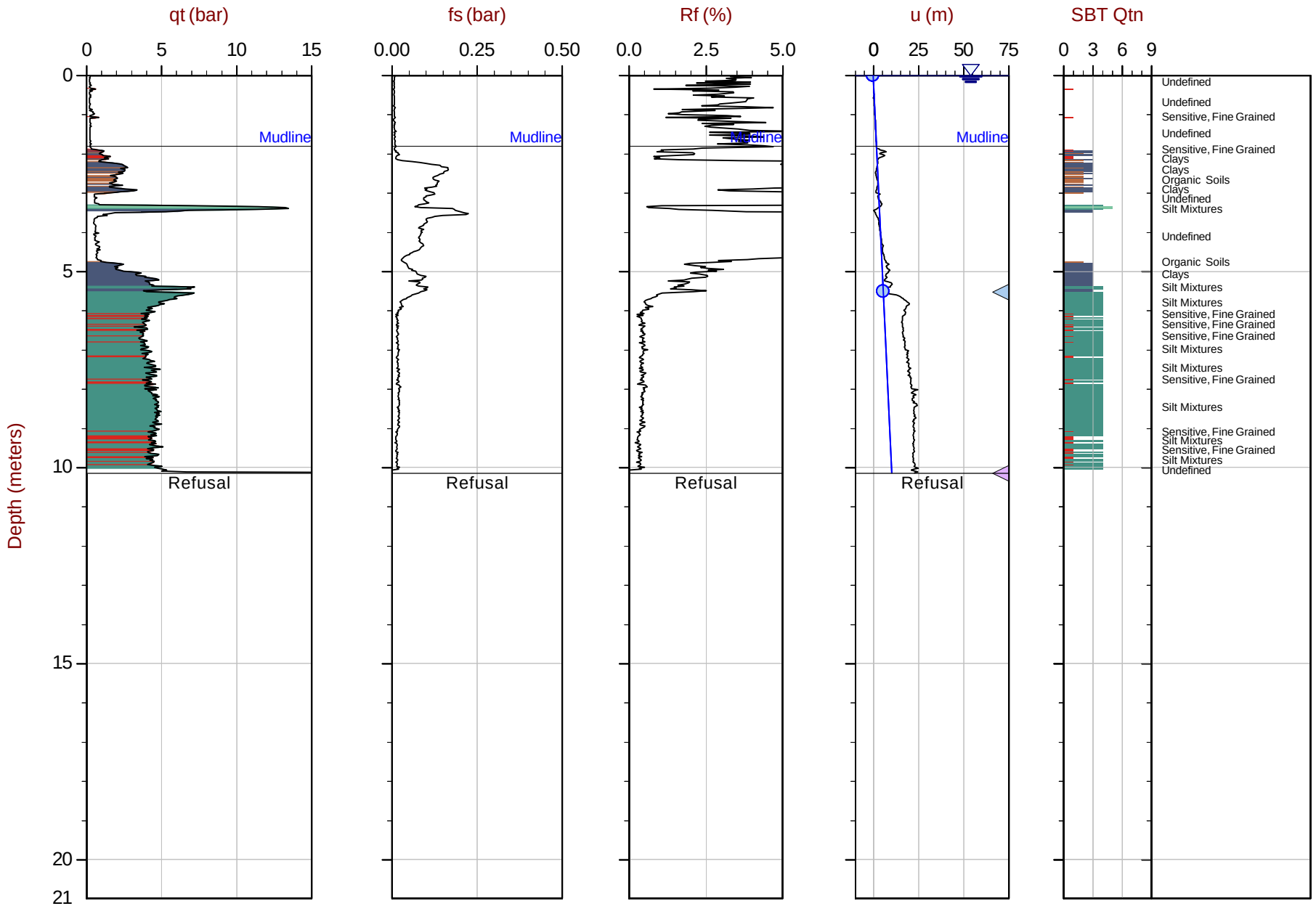
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-11 13:37
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-23
Cone: 531:T1500F15U500



Max Depth: 10.150 m / 33.30 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP23.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358824m E: 643089m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

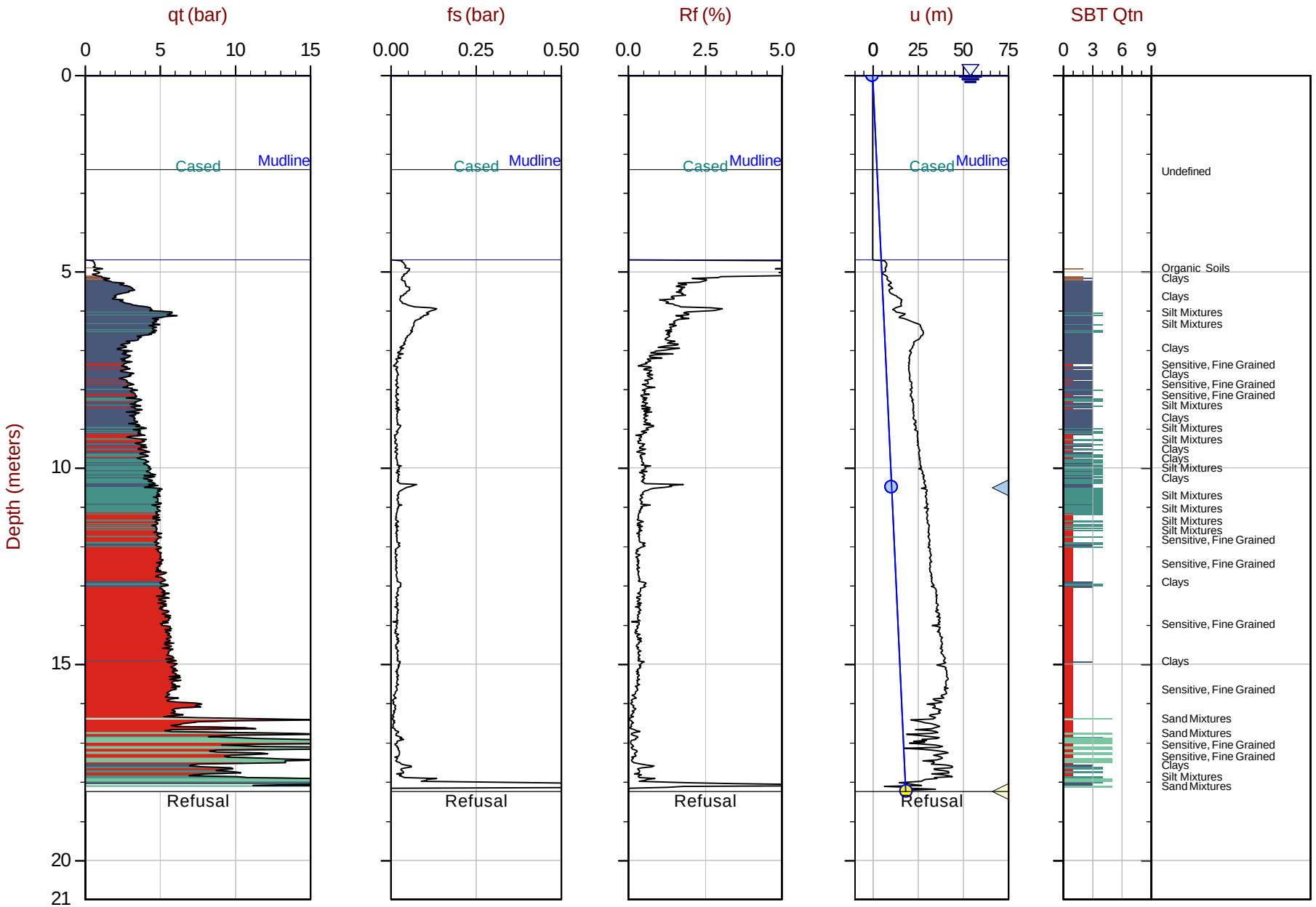
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-11 10:06
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-25
Cone: 531:T1500F15U500



Max Depth: 18.250 m / 59.87 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP25.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358891m E: 643149m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

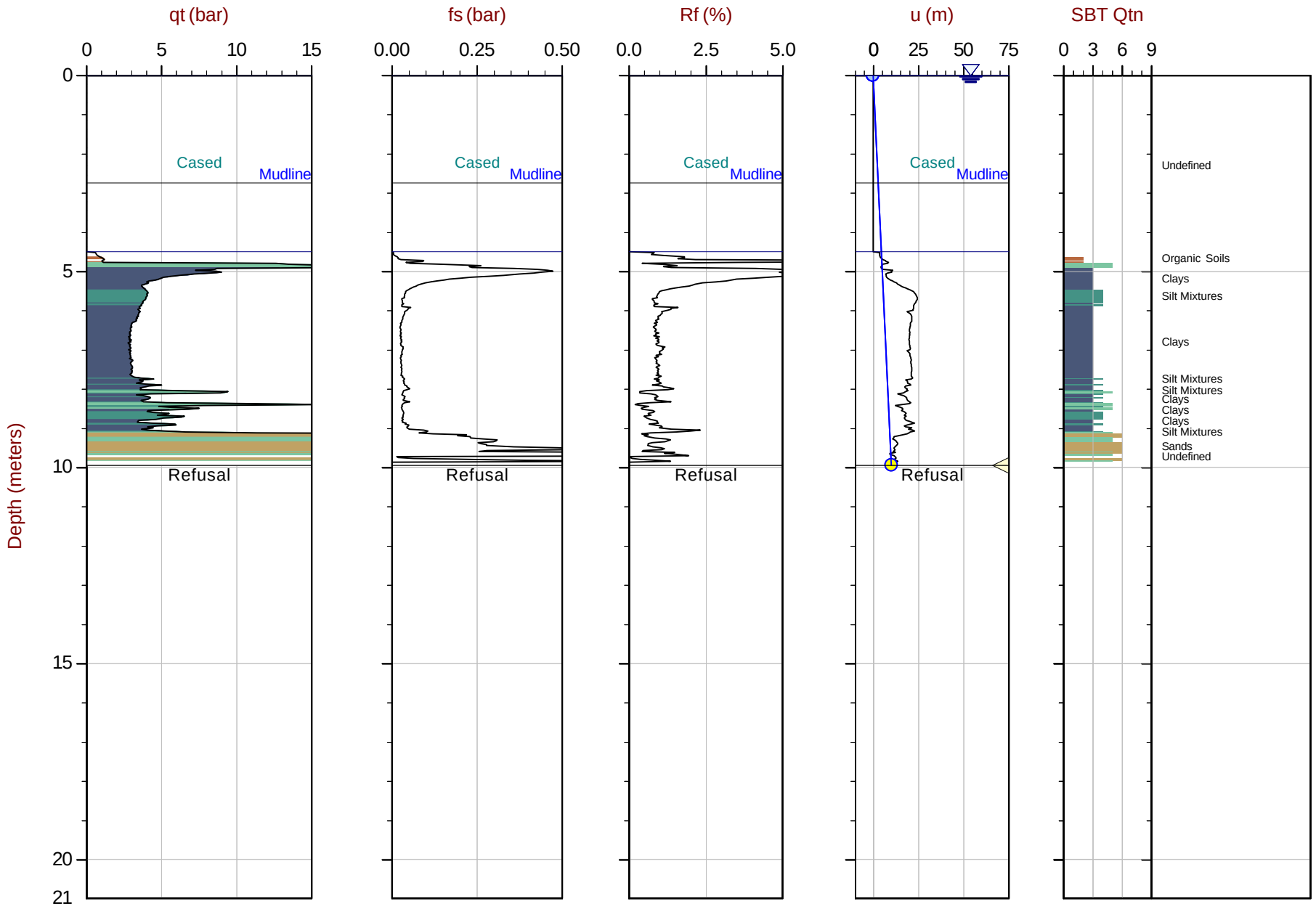
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-12 10:10
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-27
Cone: 326:T375F10U200



Max Depth: 9.950 m / 32.64 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP27.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358839m E: 643235m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

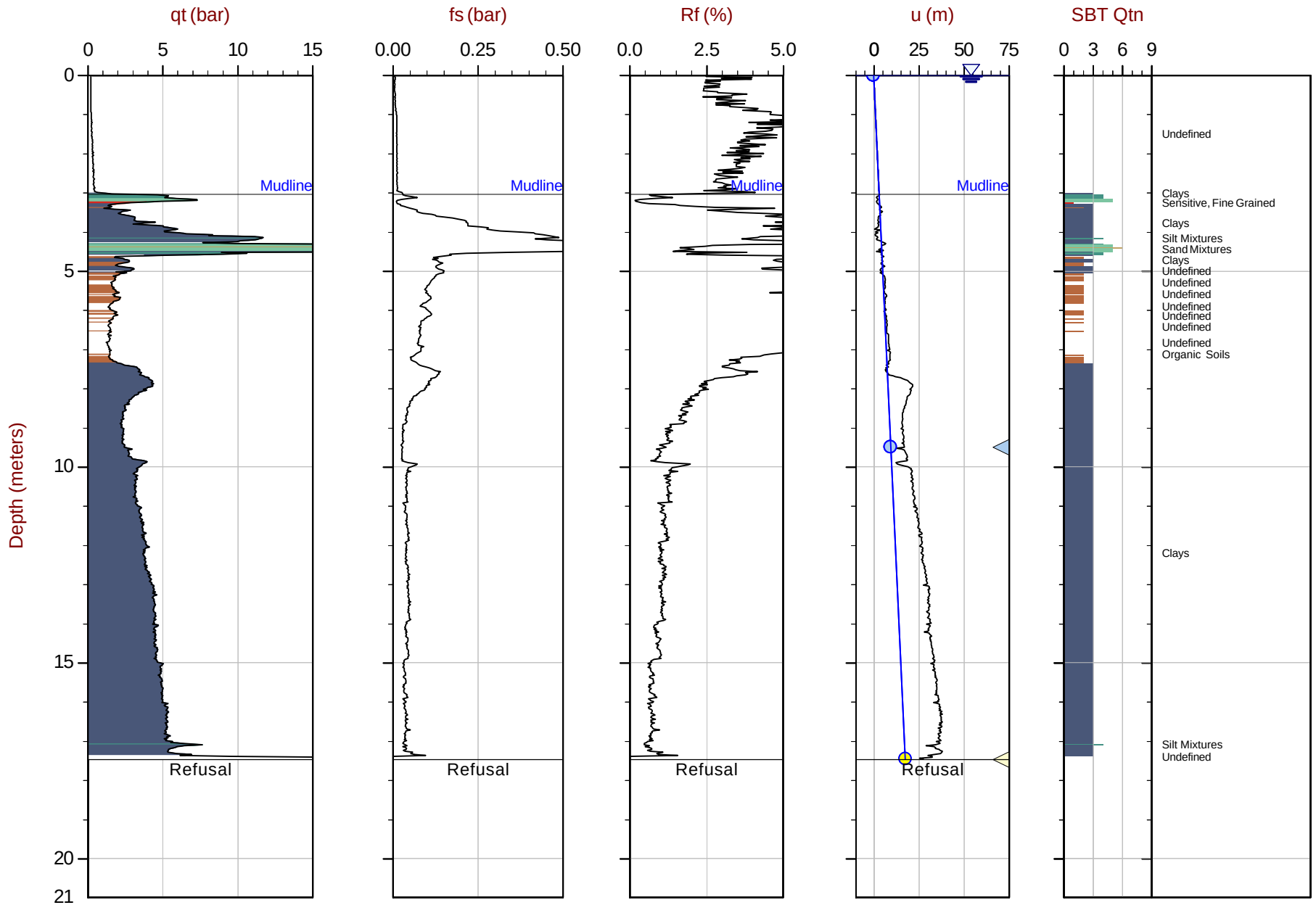
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-15 11:38
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-28
Cone: 326:T375F10U200



Max Depth: 17.475 m / 57.33 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP28.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358410m E: 643236m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

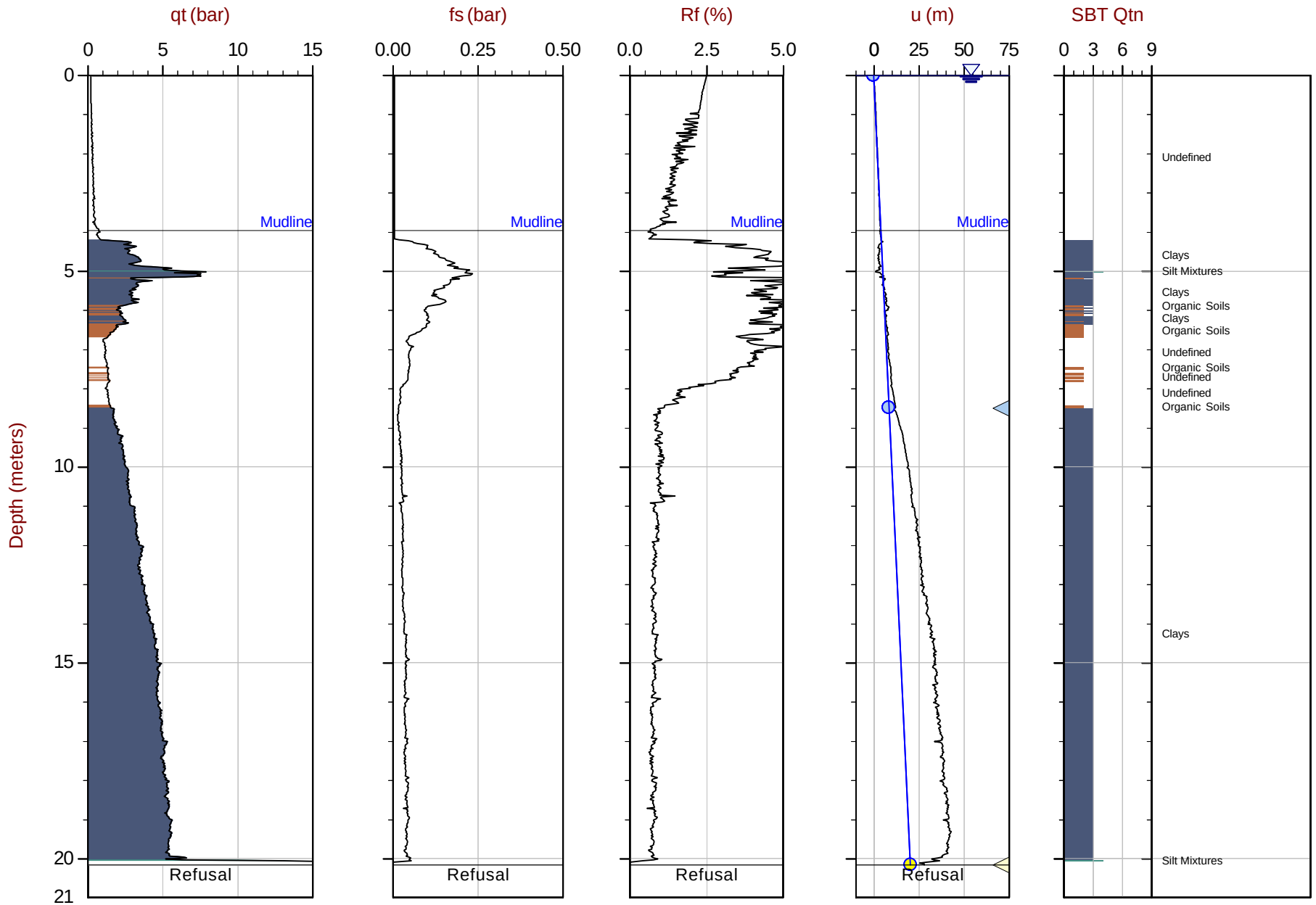
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-15 07:52
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-30
Cone: 326:T375F10U200



Max Depth: 20.175 m / 66.19 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP30.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358501m E: 643263m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

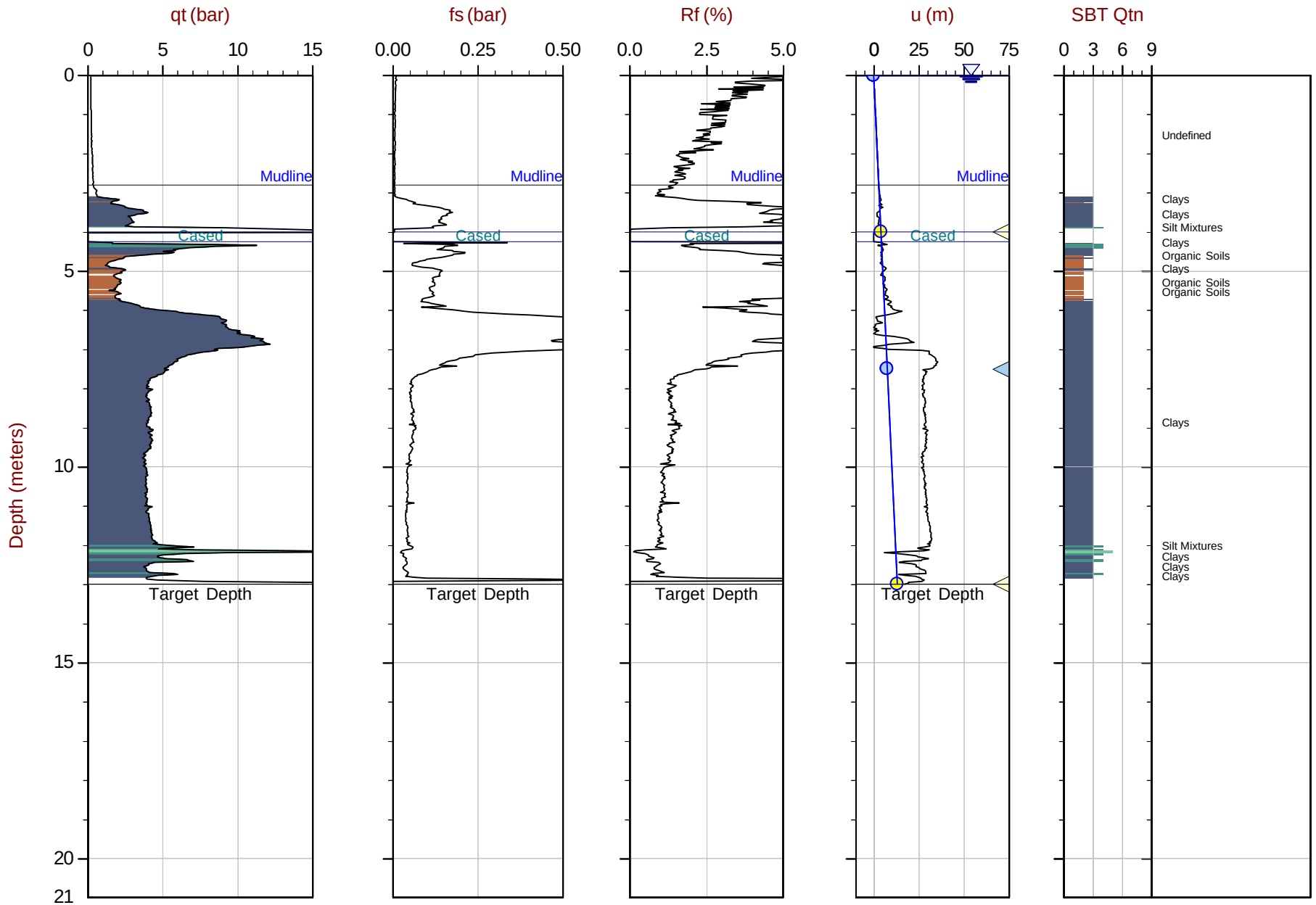
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-14 13:47
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-34
Cone: 326:T375F10U200



Max Depth: 13.000 m / 42.65 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP34.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358457m E: 643403m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

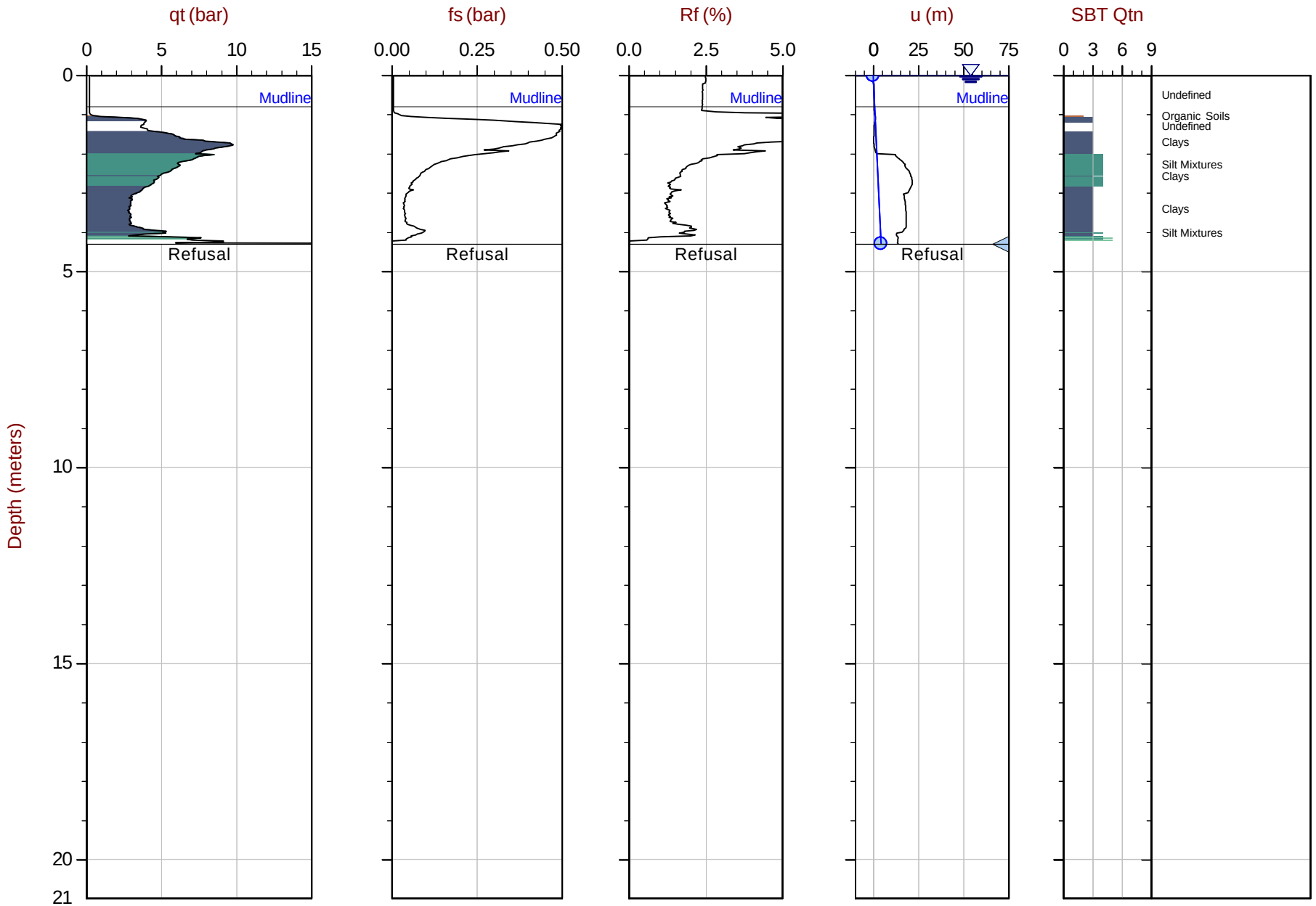
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-12 08:03
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-35
Cone: 326:T375F10U200



Max Depth: 4.300 m / 14.11 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP35.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358778m E: 643412m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

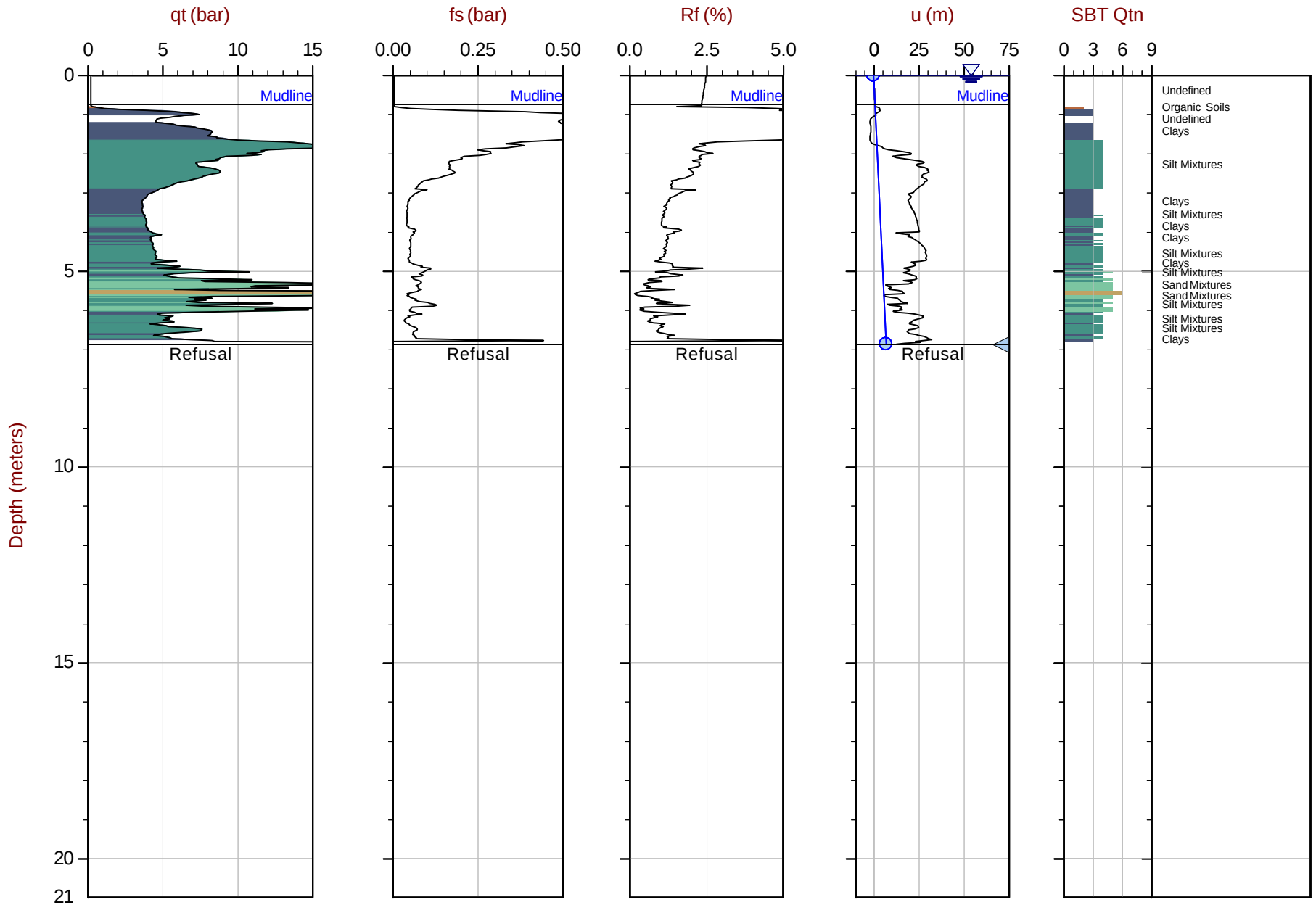
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-12 12:38
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-36
Cone: 326:T375F10U200



Max Depth: 6.875 m / 22.56 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP36.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358675m E: 643550m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

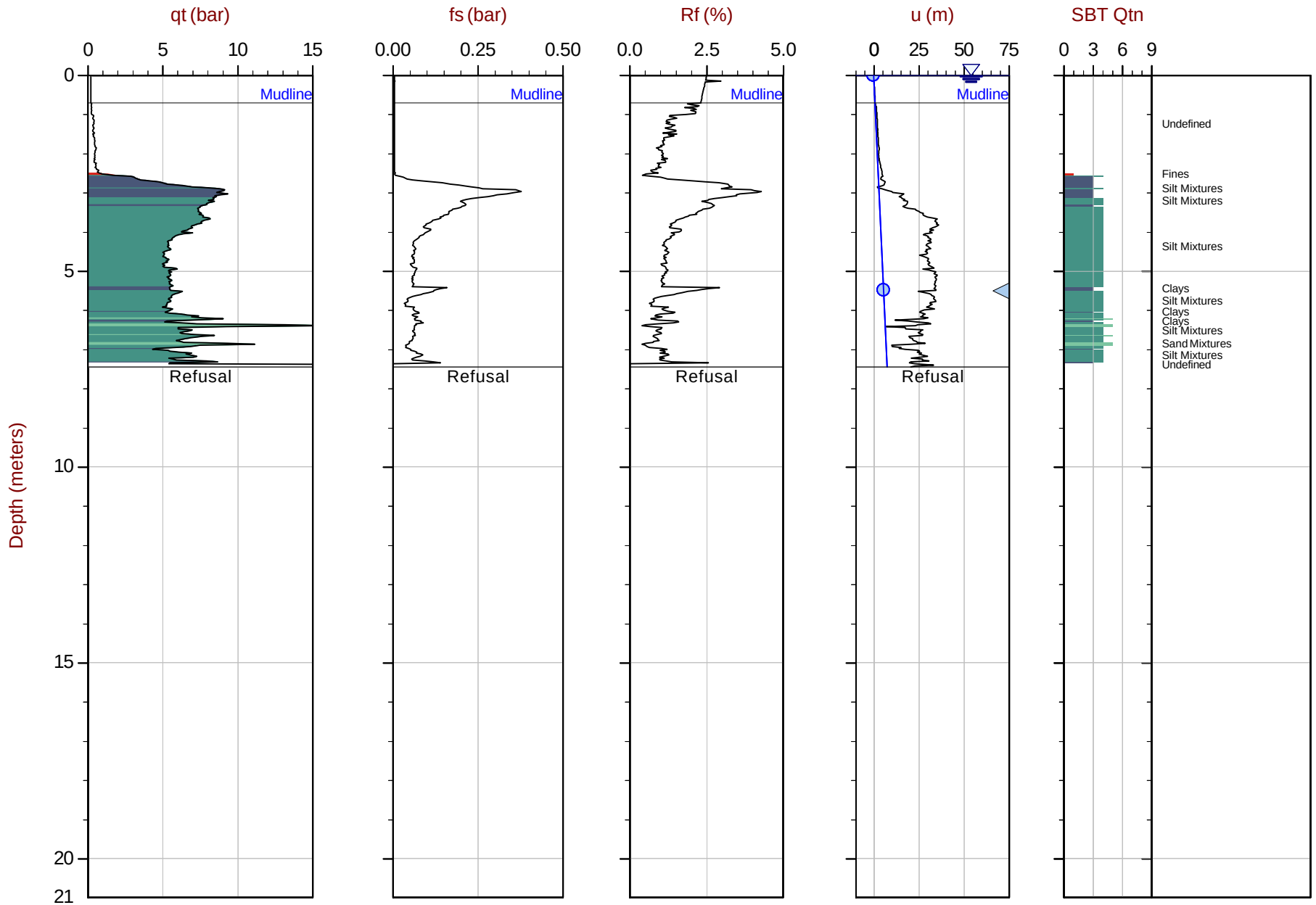
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-14 08:58
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-38
Cone: 326:T375F10U200



Max Depth: 7.450 m / 24.44 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP38.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358248m E: 643655m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

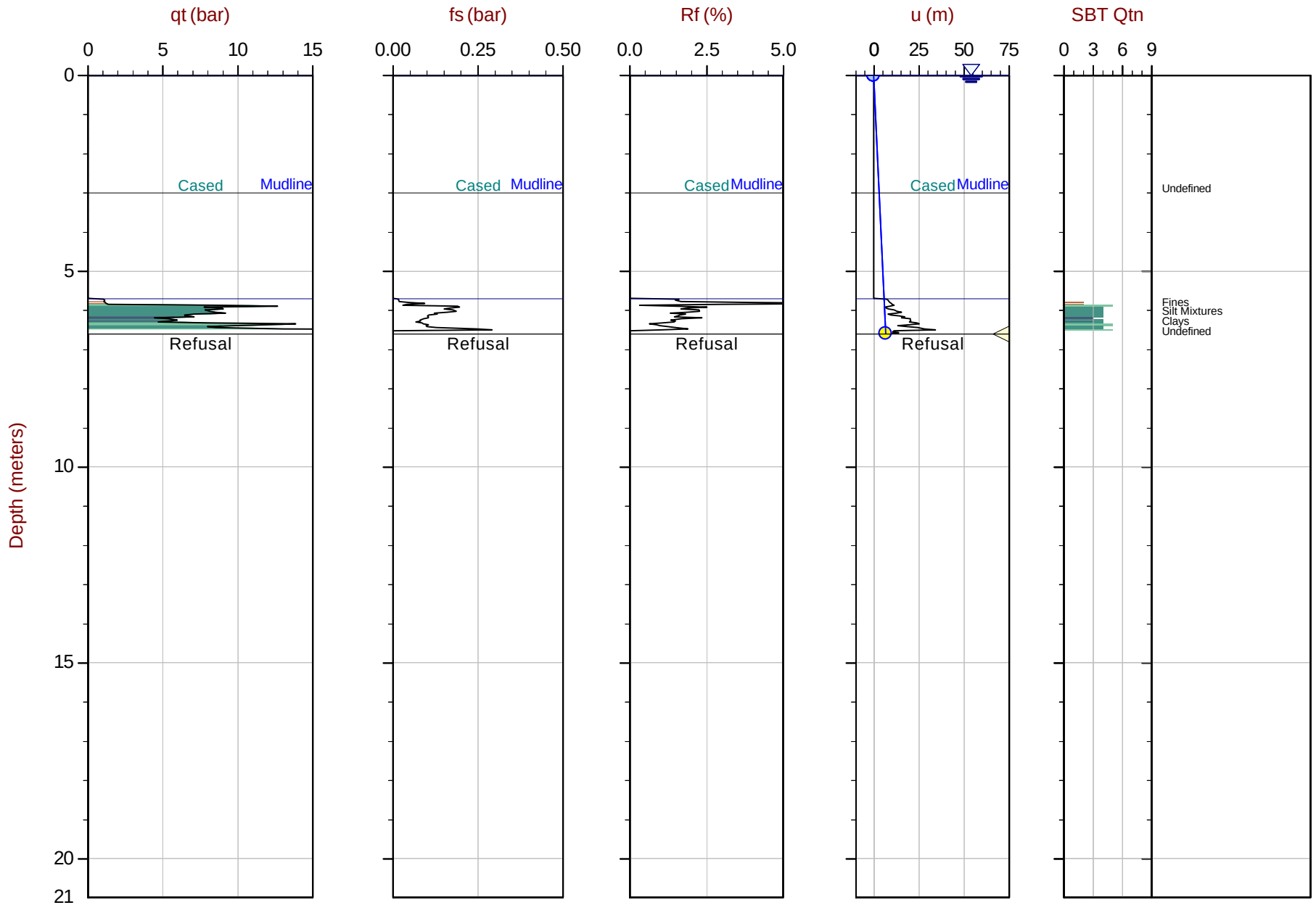
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-13 08:45
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-41
Cone: 326:T375F10U200



Max Depth: 6.600 m / 21.65 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP41.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358299m E: 643833m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

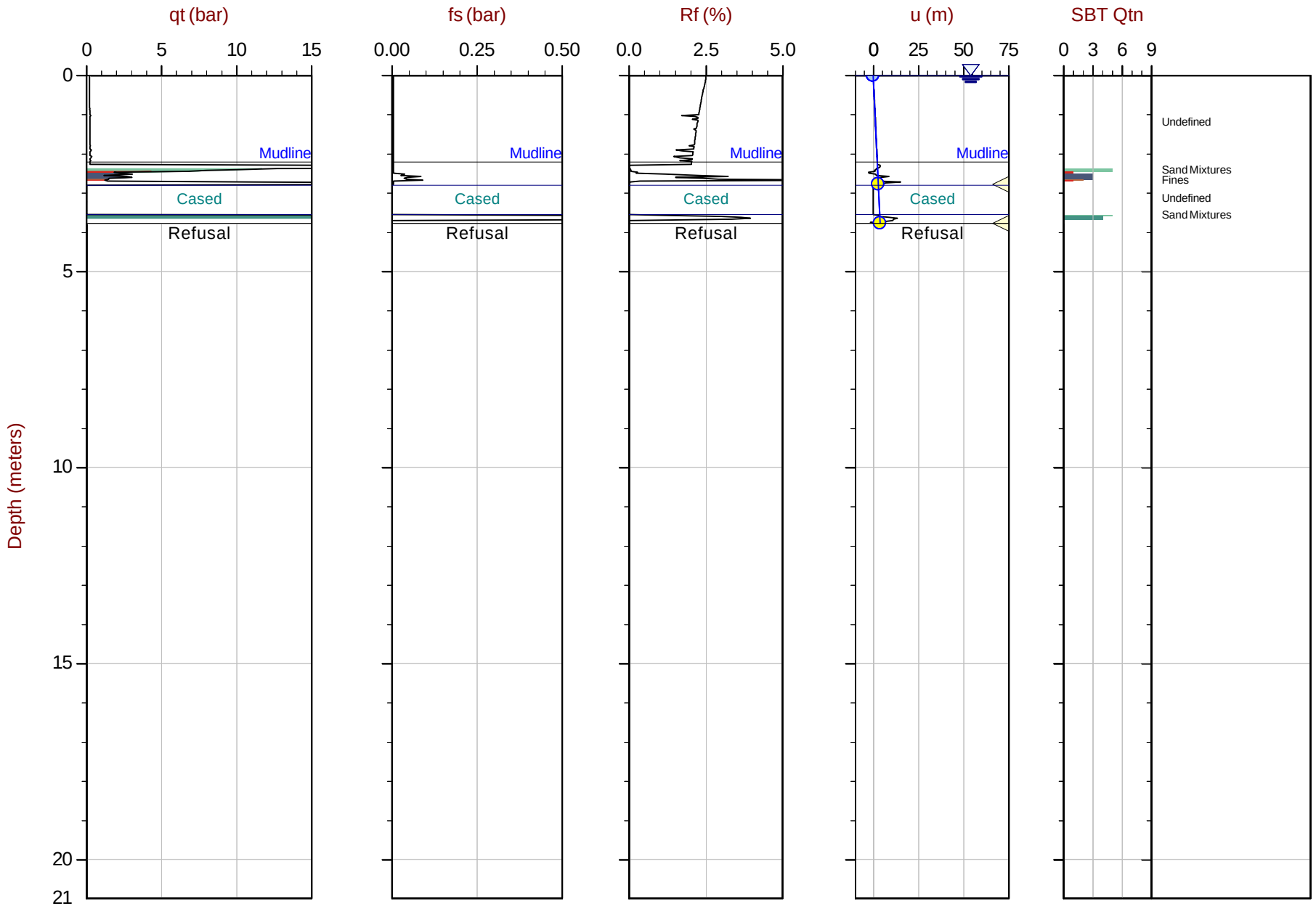
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-13 11:00
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-43
Cone: 326:T375F10U200



Max Depth: 3.775 m / 12.39 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP43.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358206m E: 643903m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

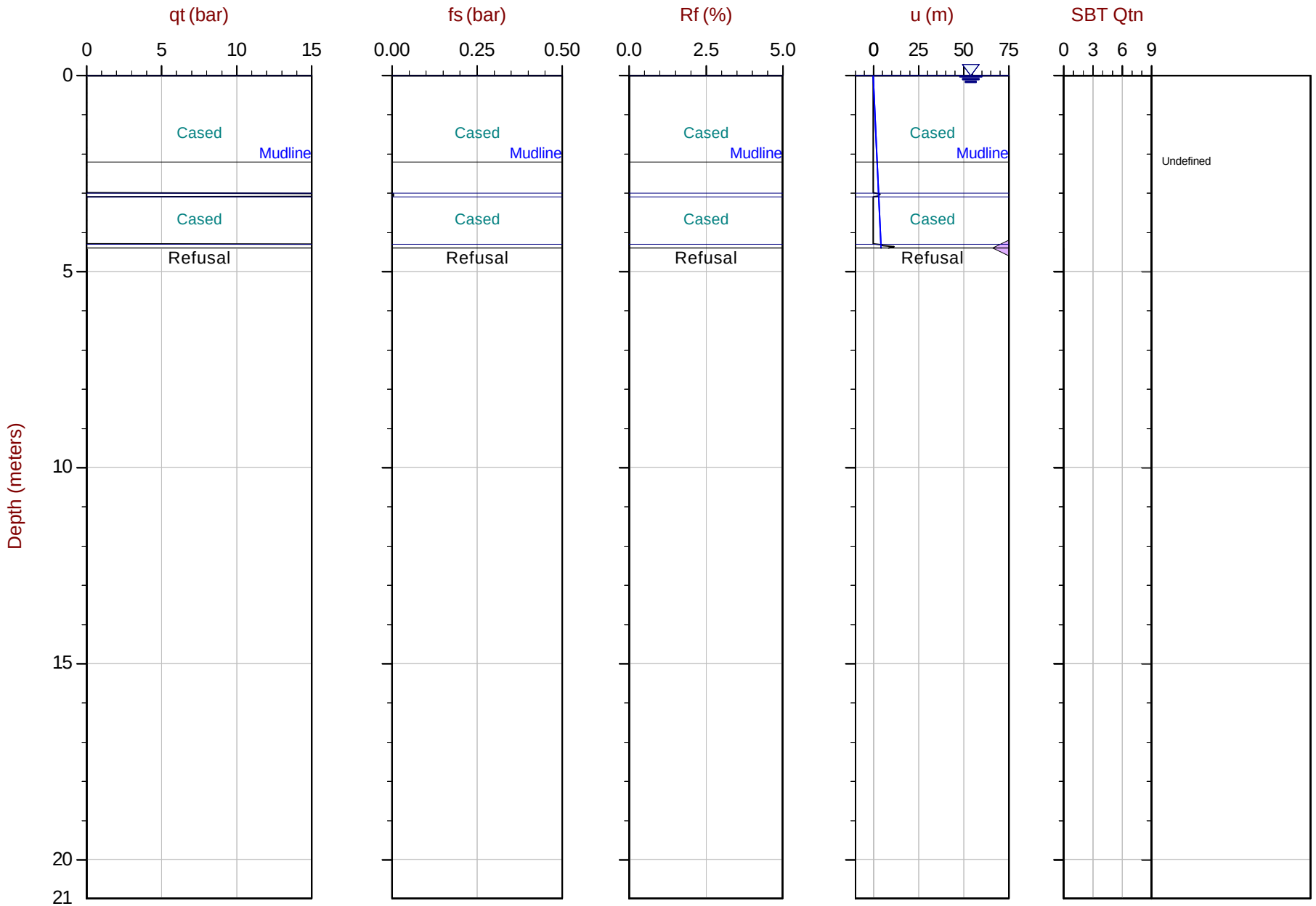
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-13 13:31
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-43B
Cone: 326:T375F10U200



Max Depth: 4.400 m / 14.44 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP43B.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358213m E: 643896m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

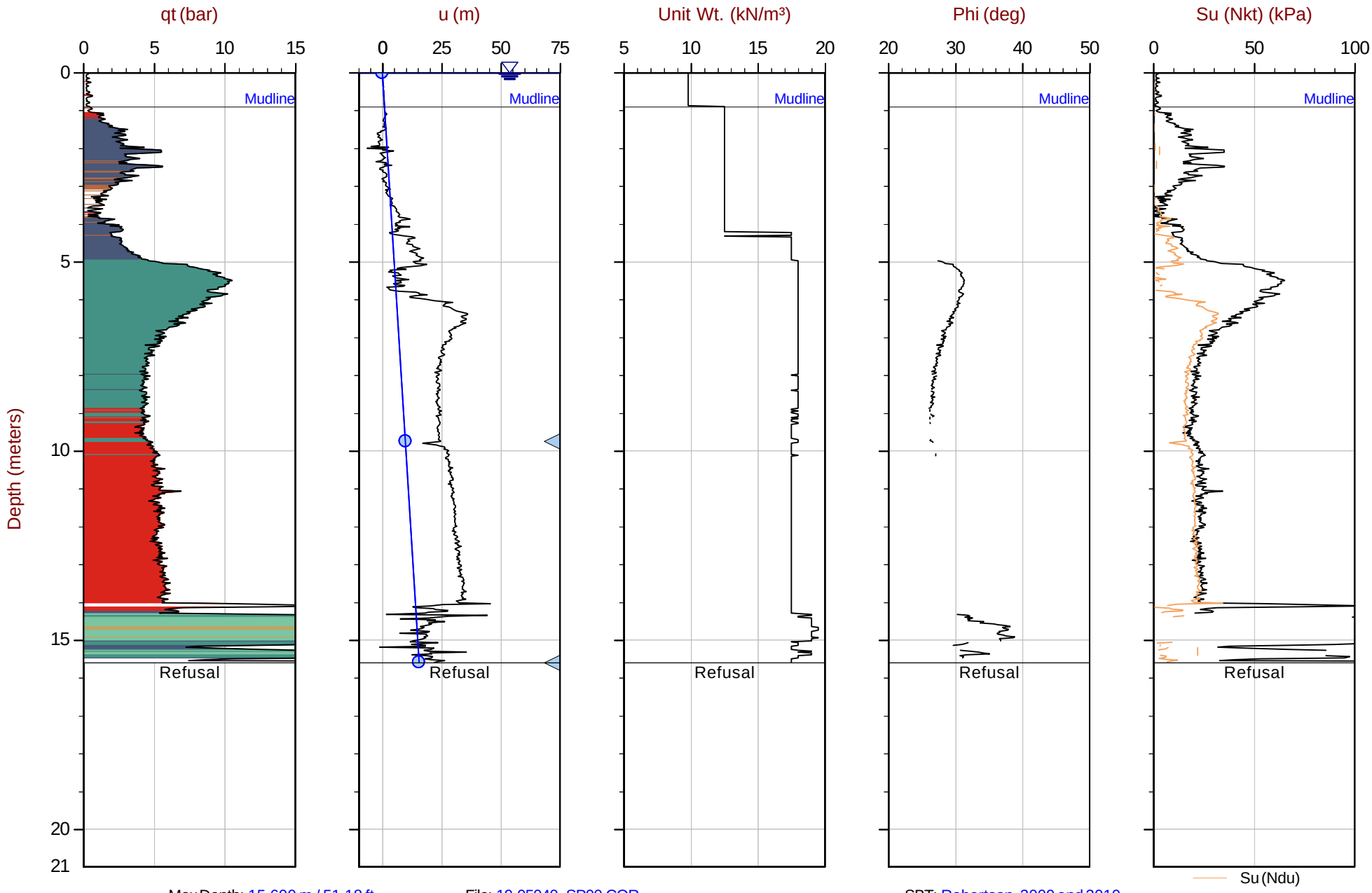
Advanced Cone Penetration Test Plots with Unit Weight, Su(Nkt) and Phi

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-10 11:24
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-00
Cone: 531:T1500F15U500



Max Depth: 15.600 m / 51.18 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP00.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers
Su Nkt/Ndu: 15.0 / 9.0

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358470m E: 642855m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

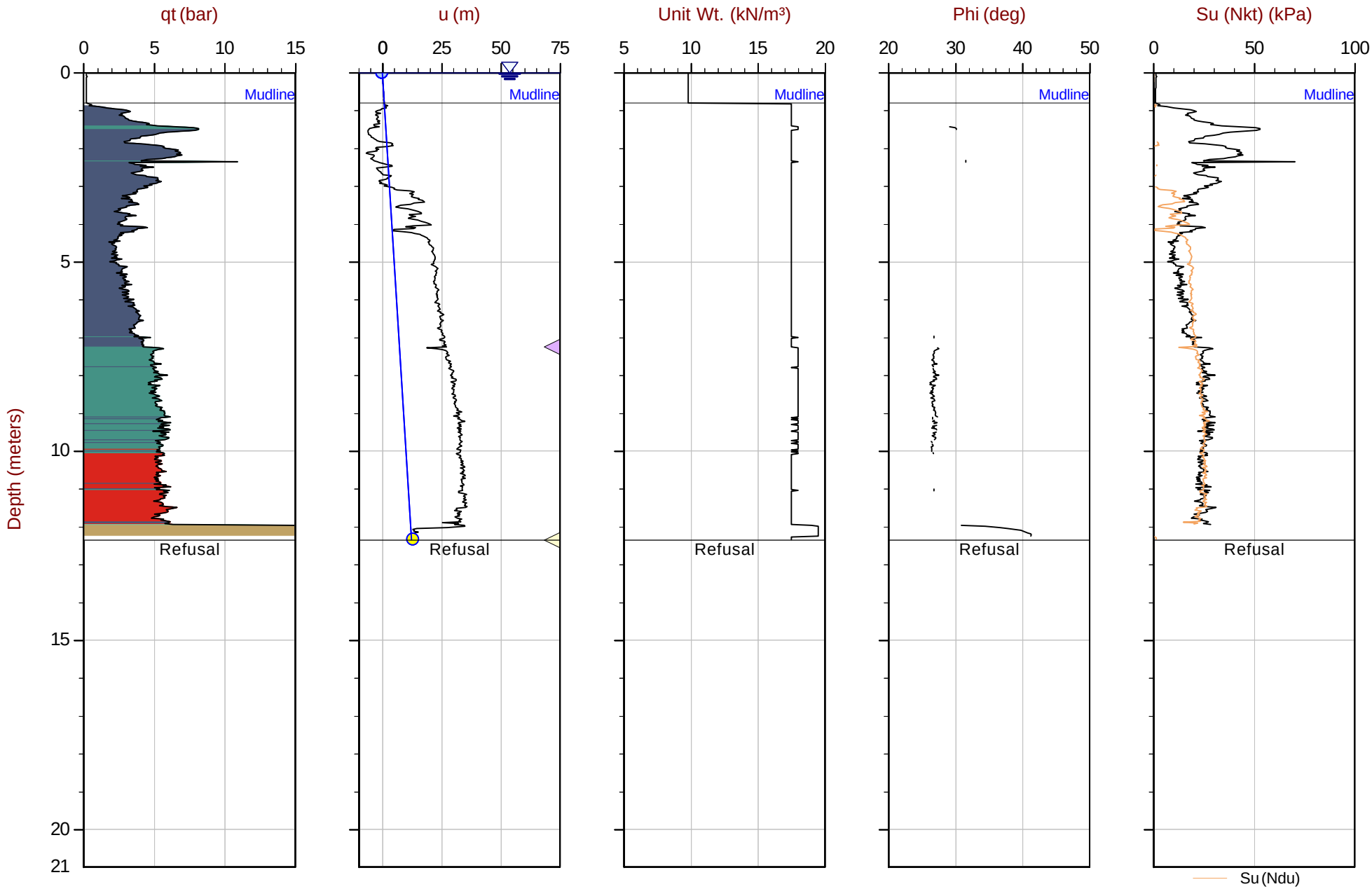
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-10 08:05
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-09
Cone: 531:T1500F15U500



Max Depth: 12.350 m / 40.52 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP09.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers
Su Nkt/Ndu: 15.0 / 9.0

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358452m E: 642777m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

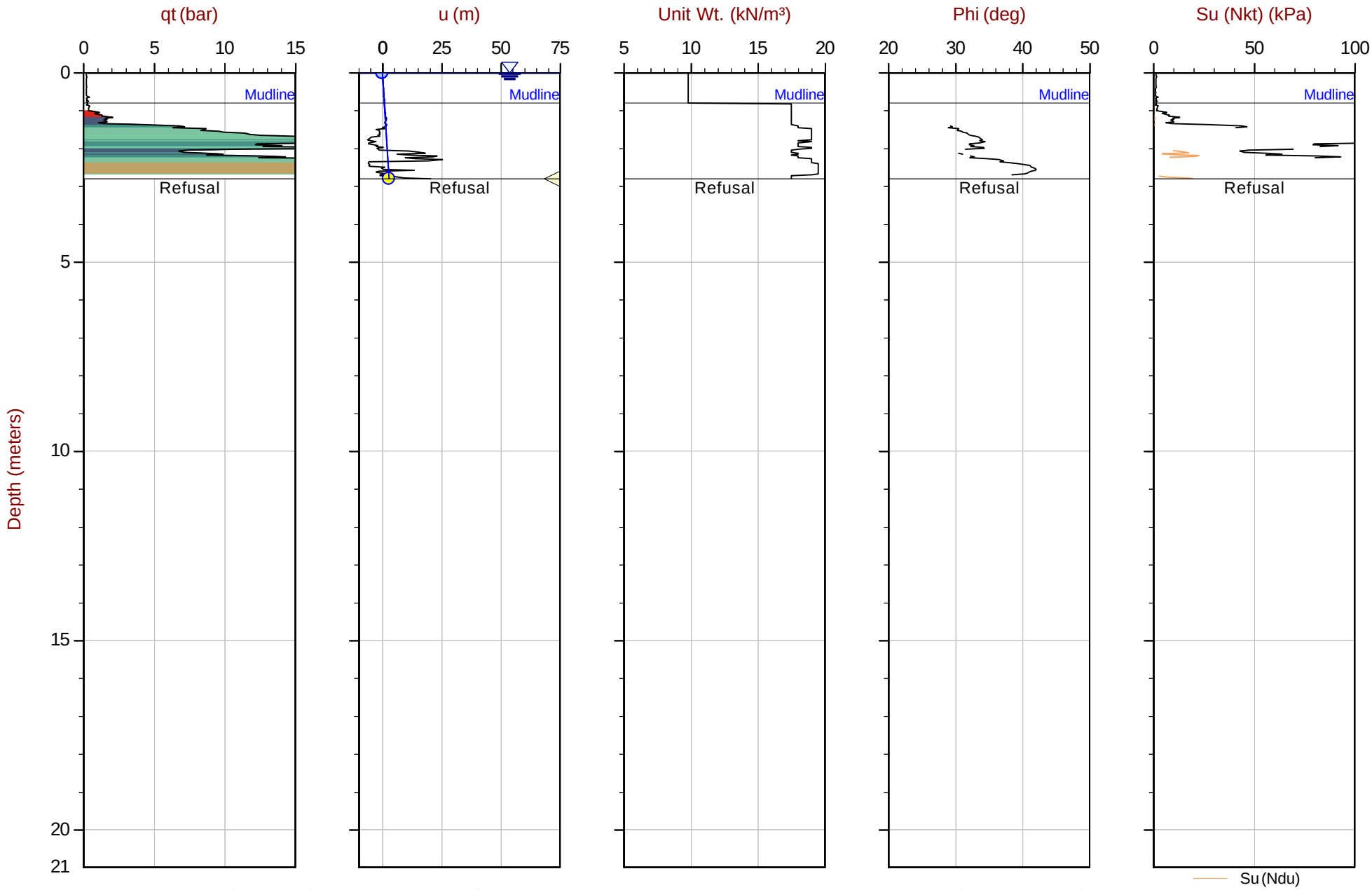
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-11 08:13
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-13
Cone: 531:T1500F15U500



Max Depth: 2.800 m / 9.19 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP13.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers
Su Nkt/Ndu: 15.0 / 9.0

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358960m E: 642922m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

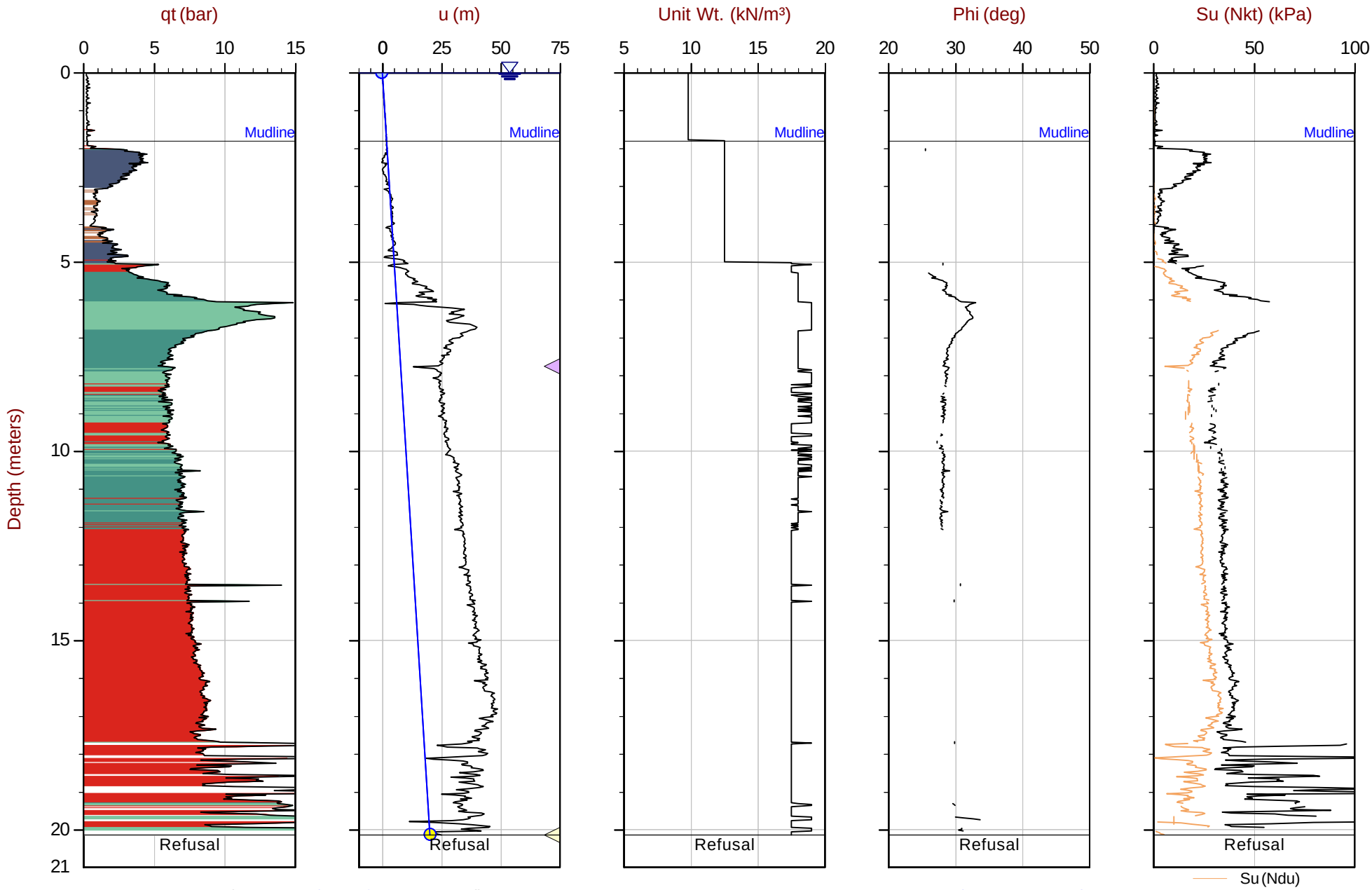
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-10 15:06
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-17
Cone: 531:T1500F15U500



Max Depth: 20.150 m / 66.11 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP17.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers
Su Nkt/Ndu: 15.0 / 9.0

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5359088m E: 642939m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

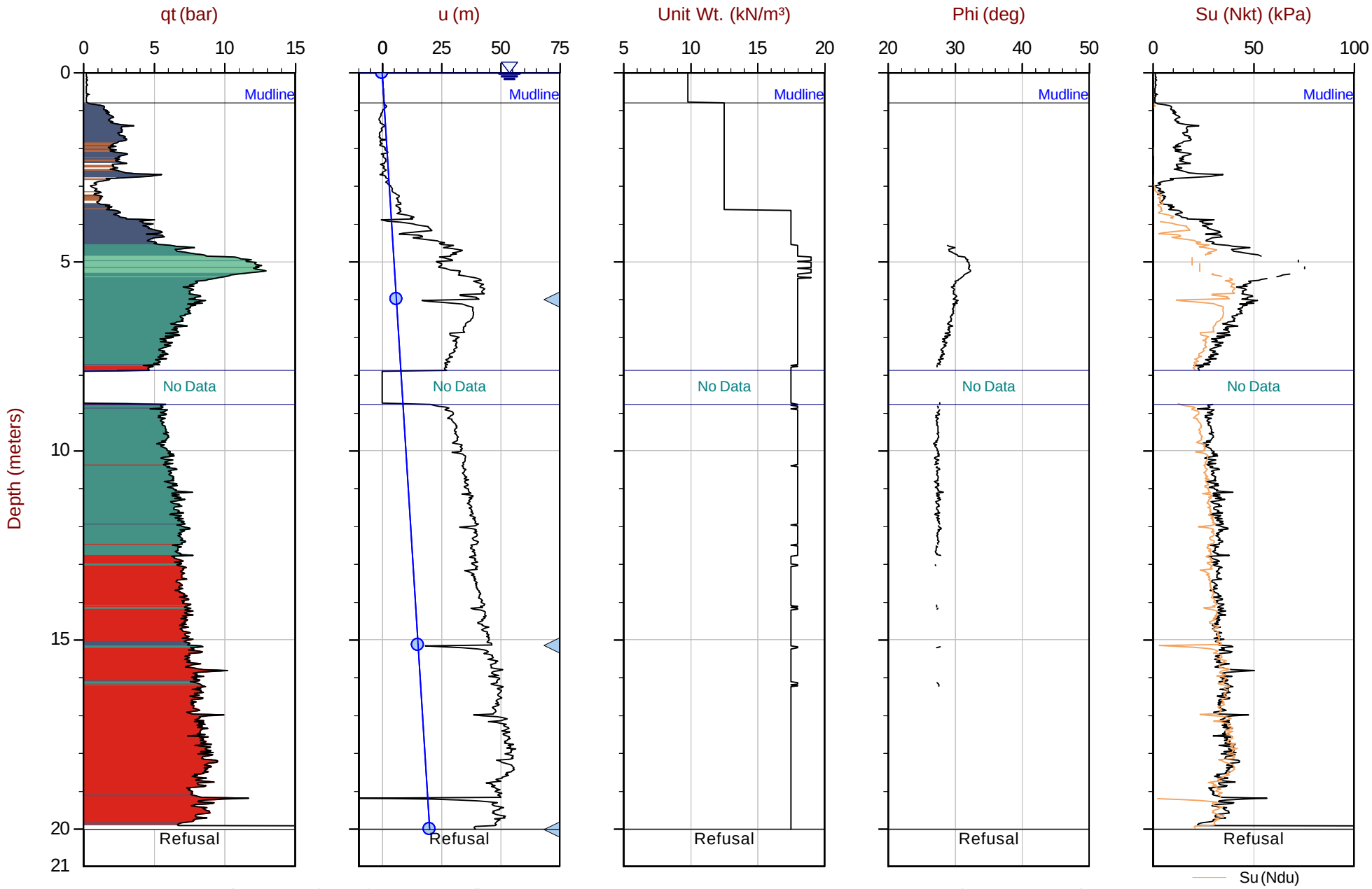
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-09 13:29
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-18
Cone: 531:T1500F15U500



Max Depth: 20.025 m / 65.70 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP18.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers
Su Nkt/Ndu: 15.0 / 9.0

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358514m E: 642960m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

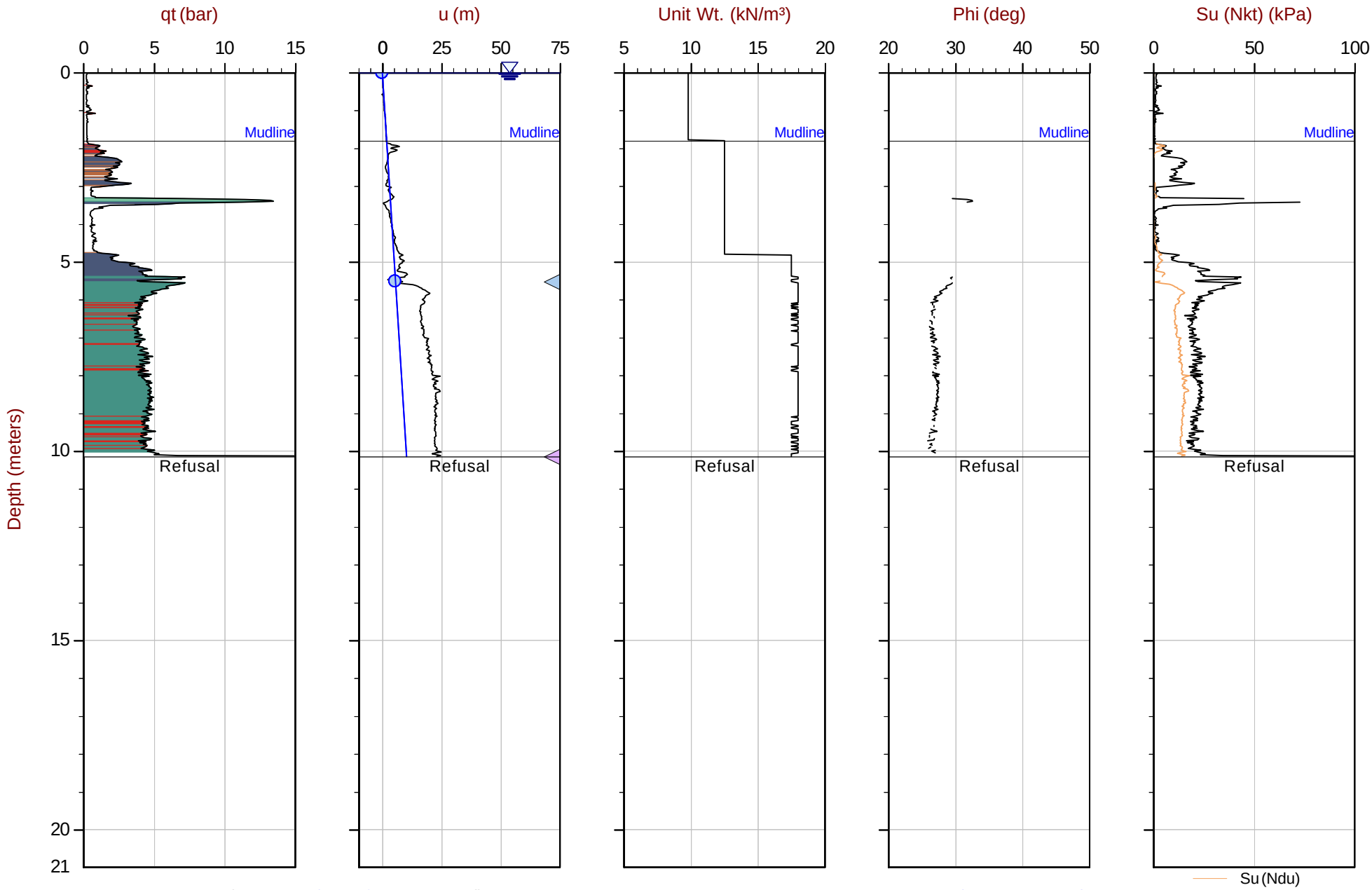
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-11 13:37
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-23
Cone: 531:T1500F15U500



Max Depth: 10.150 m / 33.30 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

File: 19-05040_SP23.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers
Su Nkt/Ndu: 15.0 / 9.0

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358824m E: 643089m
Sheet No: 1 of 1

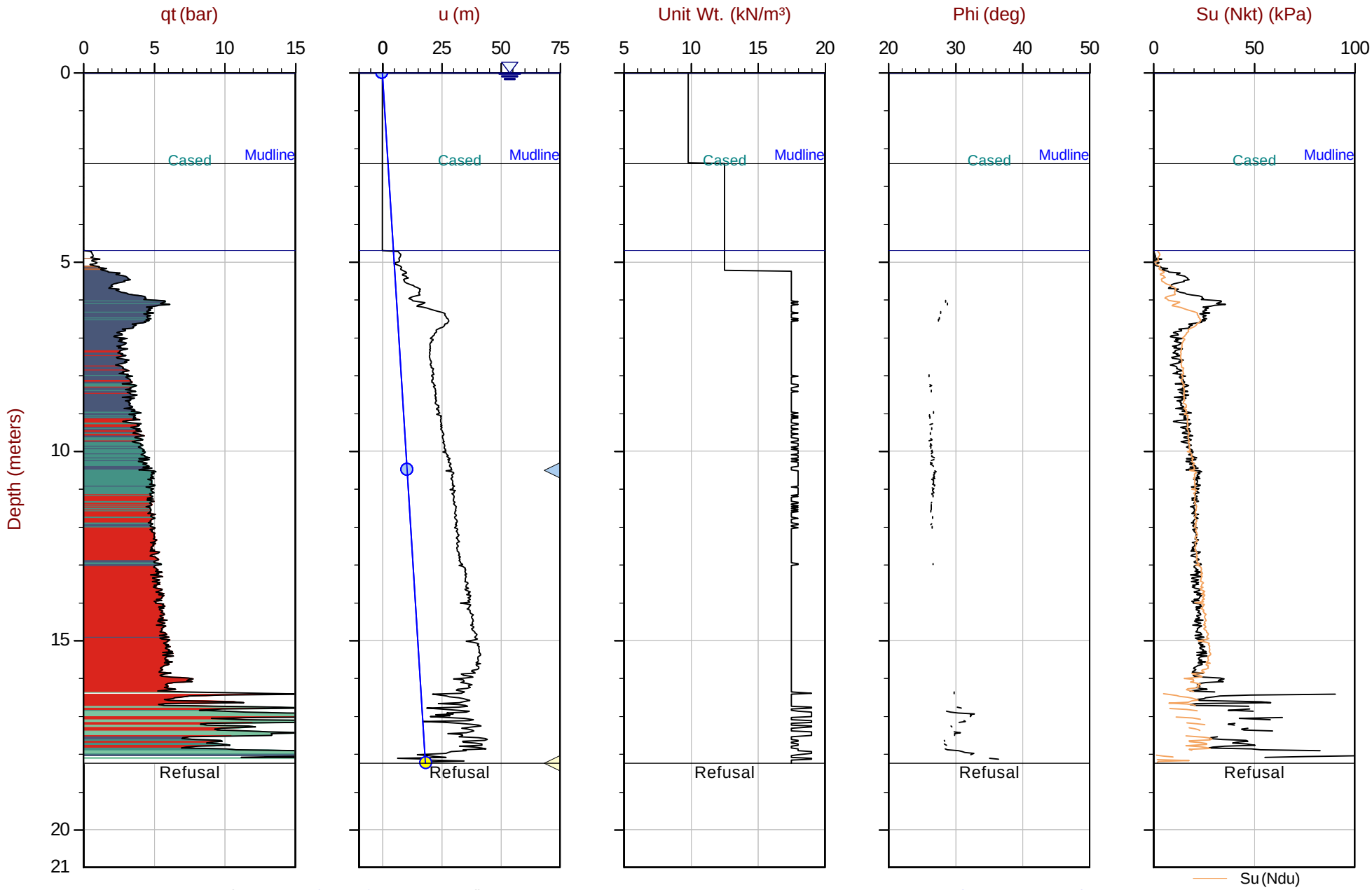
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-11 10:06
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-25
Cone: 531:T1500F15U500



Max Depth: 18.250 m / 59.87 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP25.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers
Su Nkt/Ndu: 15.0 / 9.0

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358891m E: 643149m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

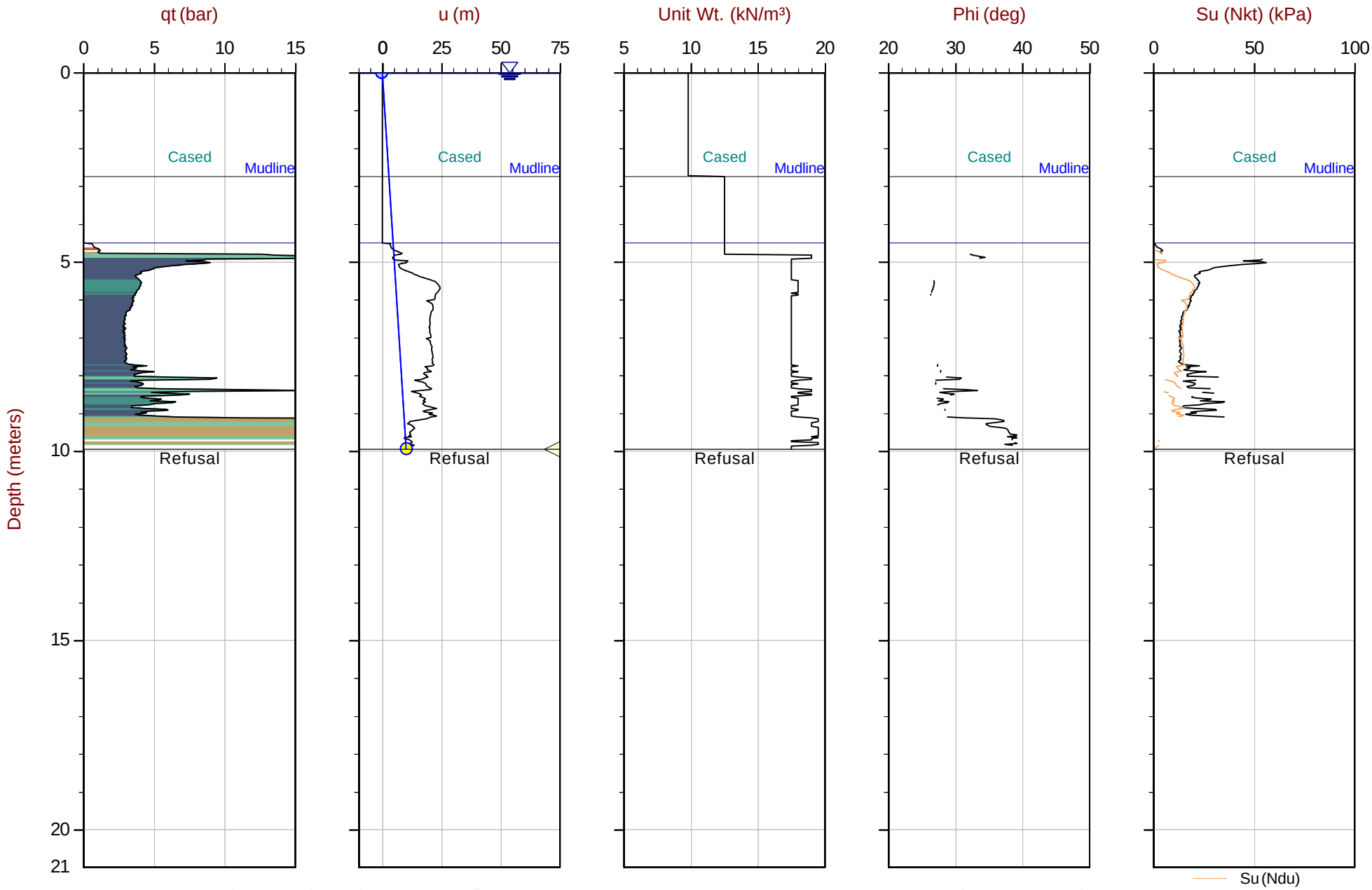
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-12 10:10
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-27
Cone: 326:T375F10U200



Max Depth: 9.950 m / 32.64 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP27.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers
Su Nkt/Ndu: 15.0 / 9.0

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358839m E: 643235m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

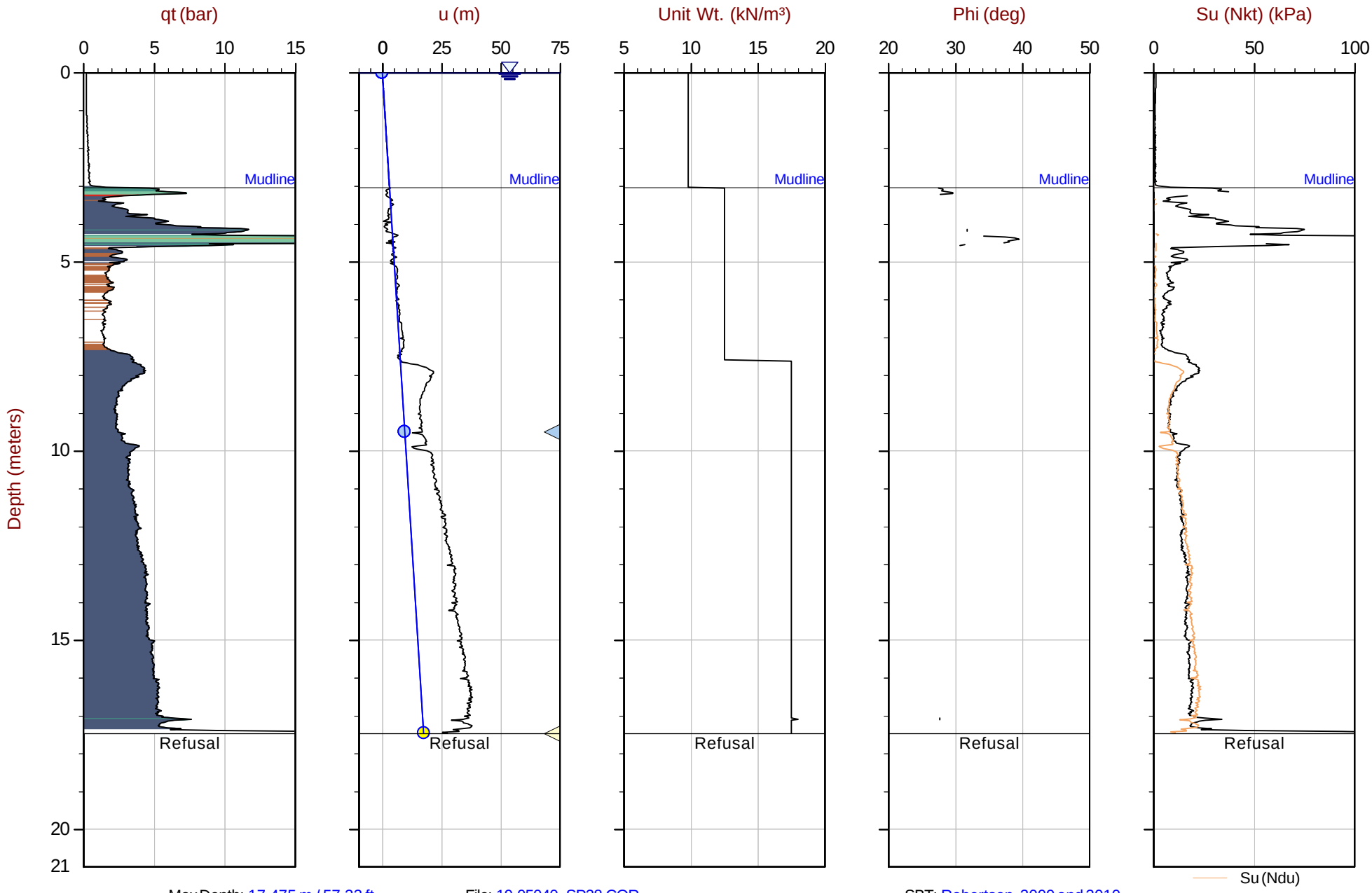
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-15 11:38
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-28
Cone: 326:T375F10U200



Max Depth: 17.475 m / 57.33 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP28.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers
Su Nkt/Ndu: 15.0 / 9.0

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358410m E: 643236m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

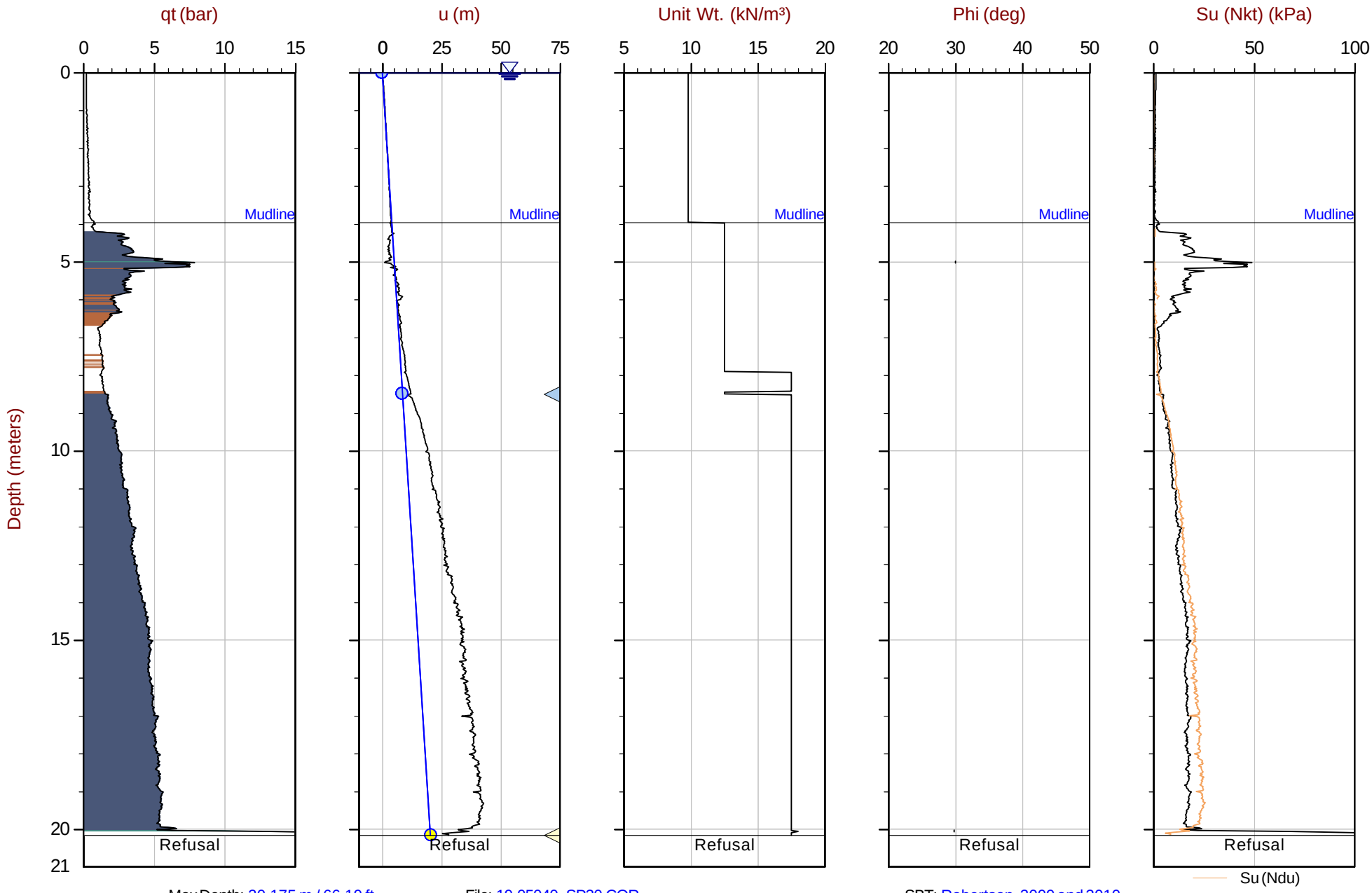
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-15 07:52
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-30
Cone: 326:T375F10U200



Max Depth: 20.175 m / 66.19 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point
Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

File: 19-05040_SP30.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers
Su Nkt/Ndu: 15.0 / 9.0

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N:5358501m E:643263m
Sheet No: 1 of 1

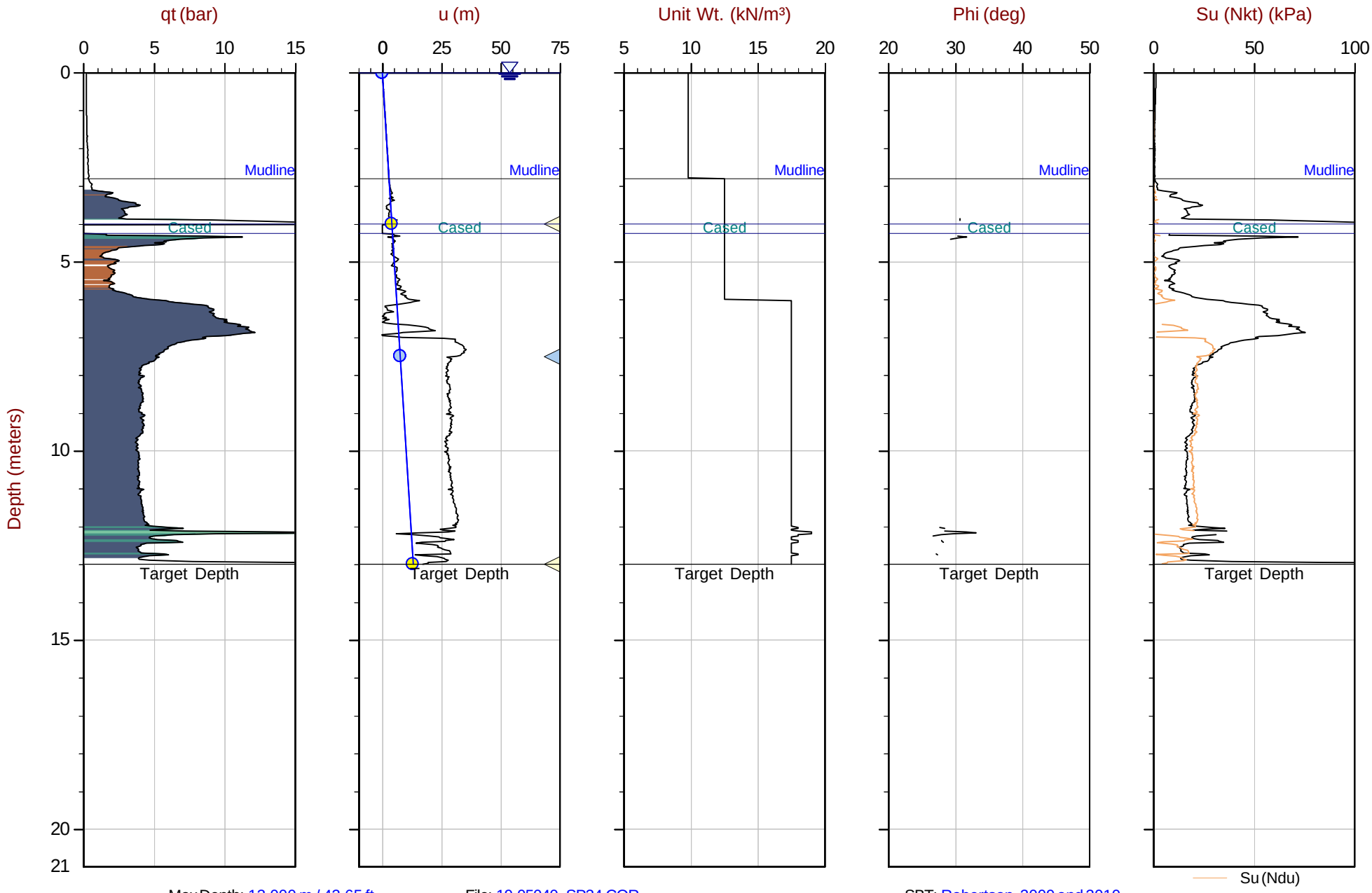
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-14 13:47
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-34
Cone: 326:T375F10U200



Max Depth: 13.000 m / 42.65 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP34.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers
Su Nkt/Ndu: 15.0 / 9.0

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358457m E: 643403m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

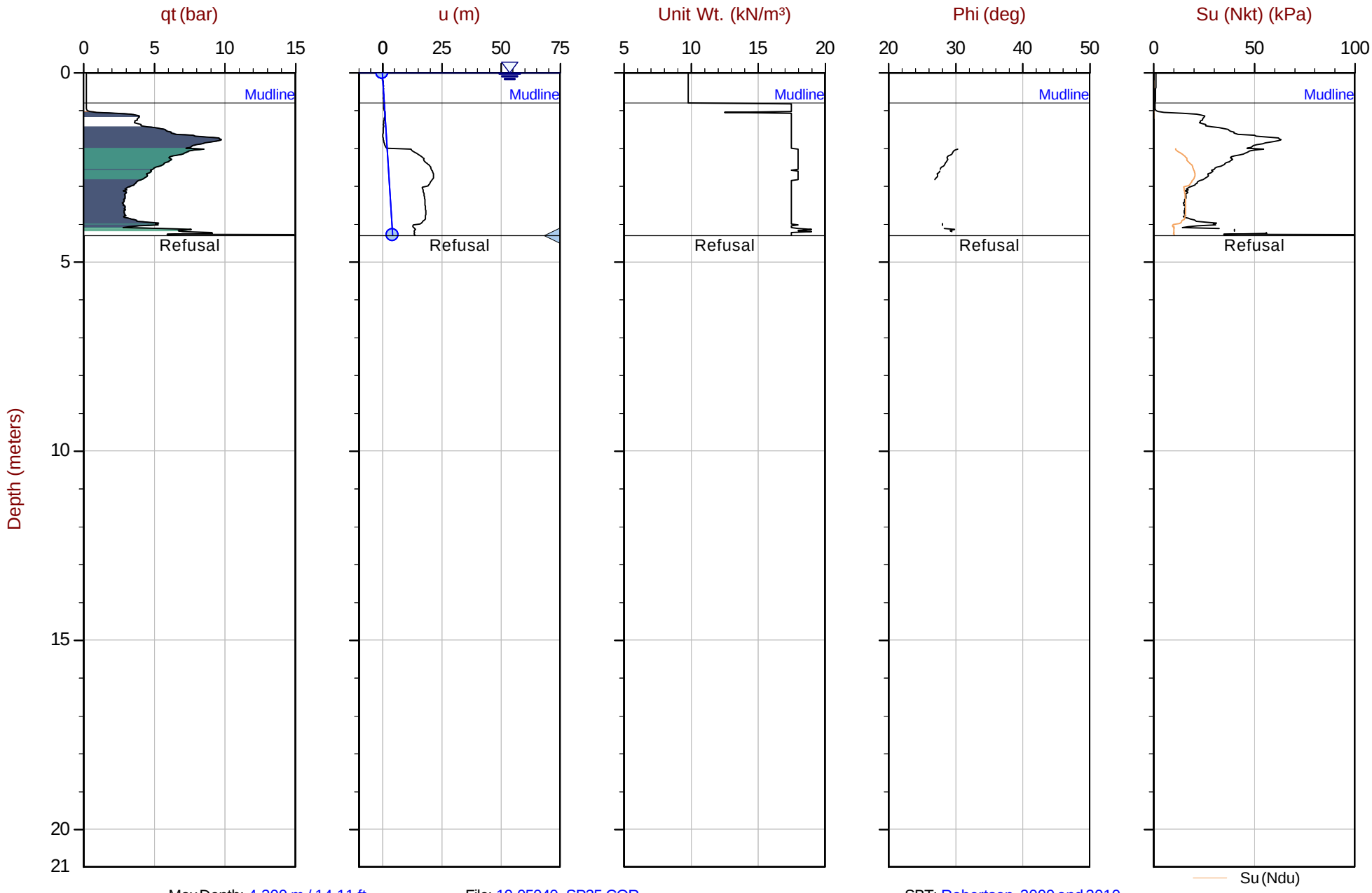
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-12 08:03
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-35
Cone: 326:T375F10U200



Max Depth: 4.300 m / 14.11 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP35.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers
Su Nkt/Ndu: 15.0 / 9.0

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358778m E: 643412m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

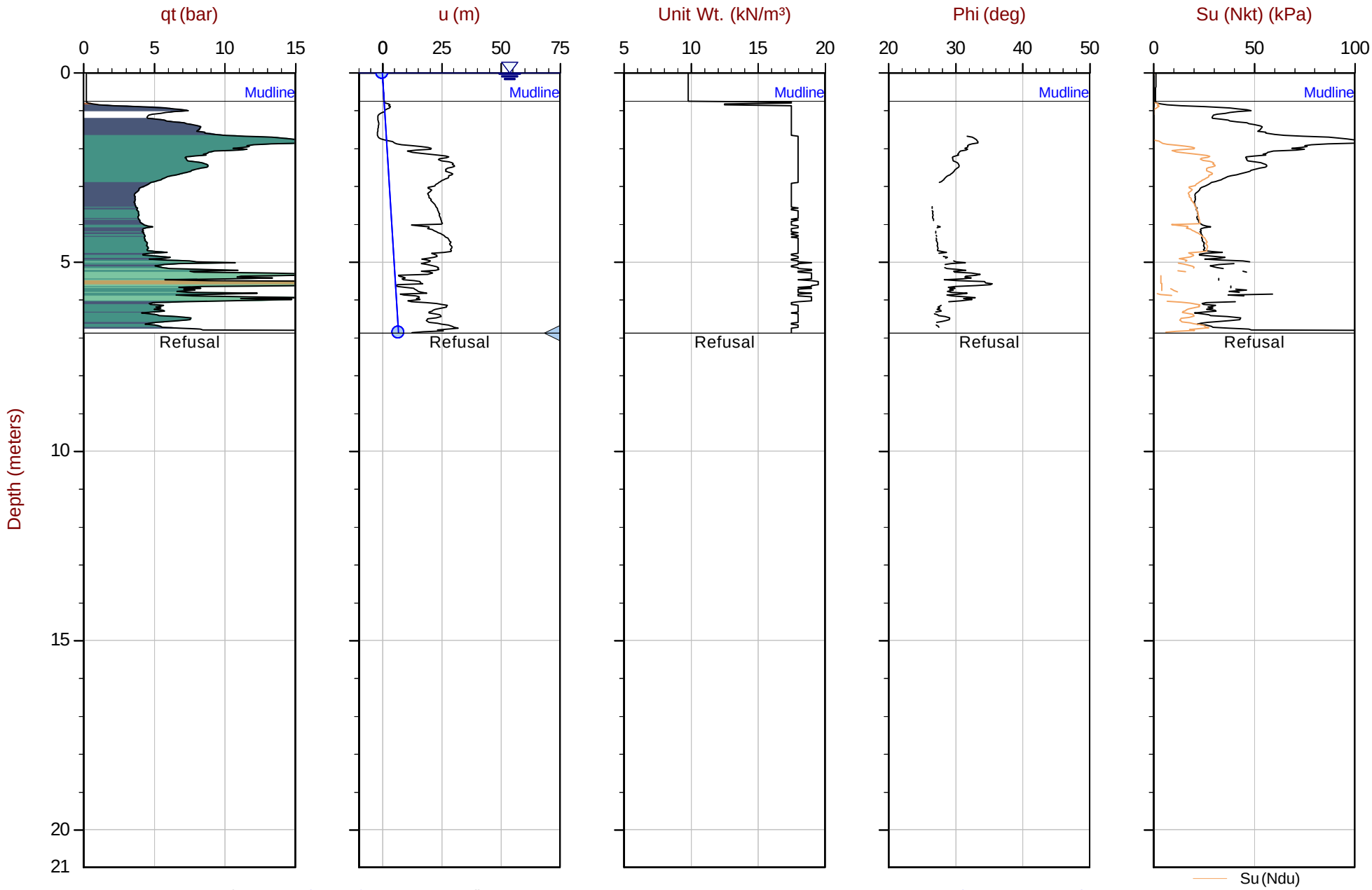
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-12 12:38
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-36
Cone: 326:T375F10U200



Max Depth: 6.875 m / 22.56 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP36.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers
Su Nkt/Ndu: 15.0 / 9.0

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358675m E: 643550m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

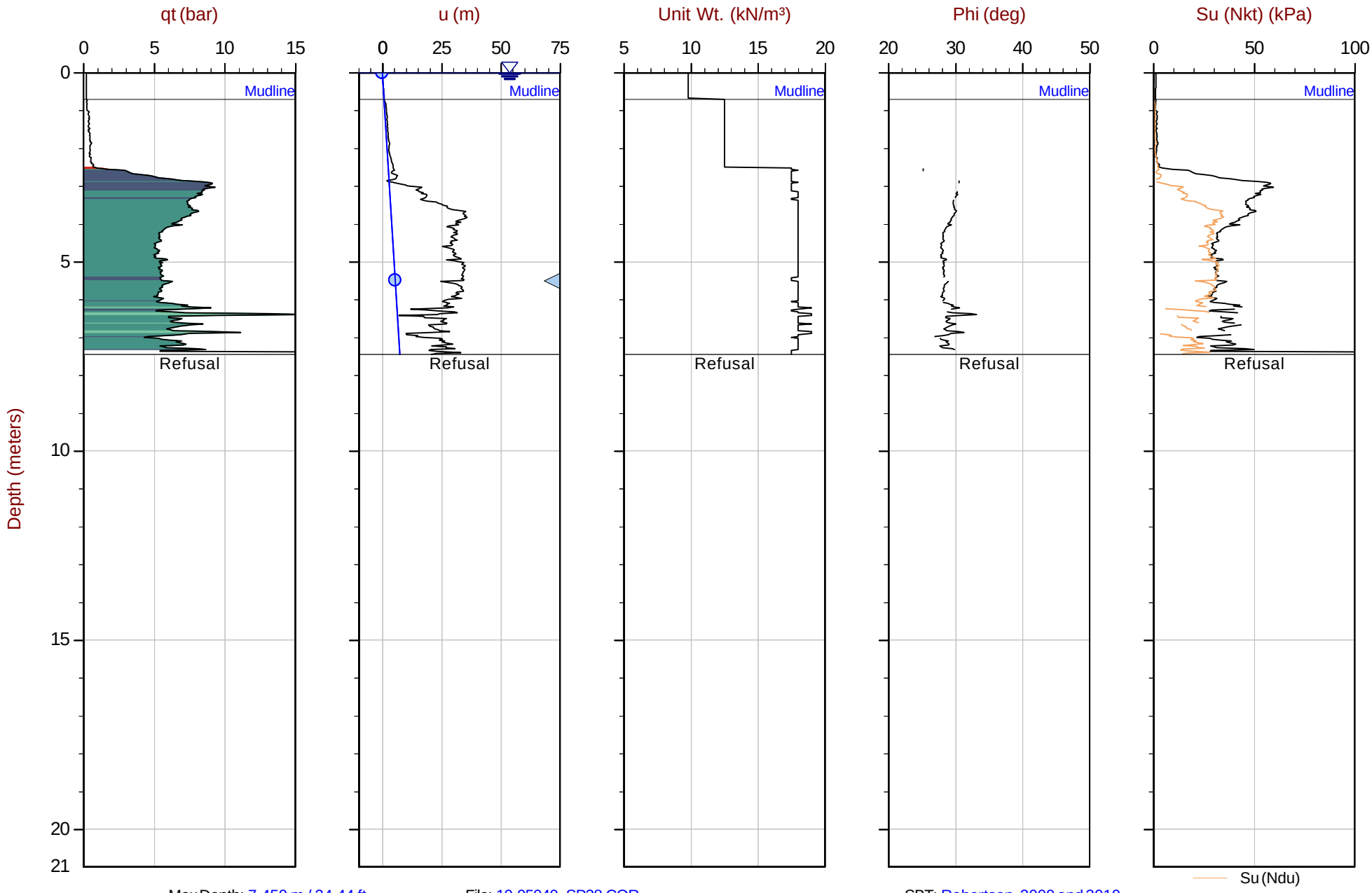
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-14 08:58
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-38
Cone: 326:T375F10U200



Max Depth: 7.450 m / 24.44 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP38.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers
Su Nkt/Ndu: 15.0 / 9.0

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358248m E: 643655m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

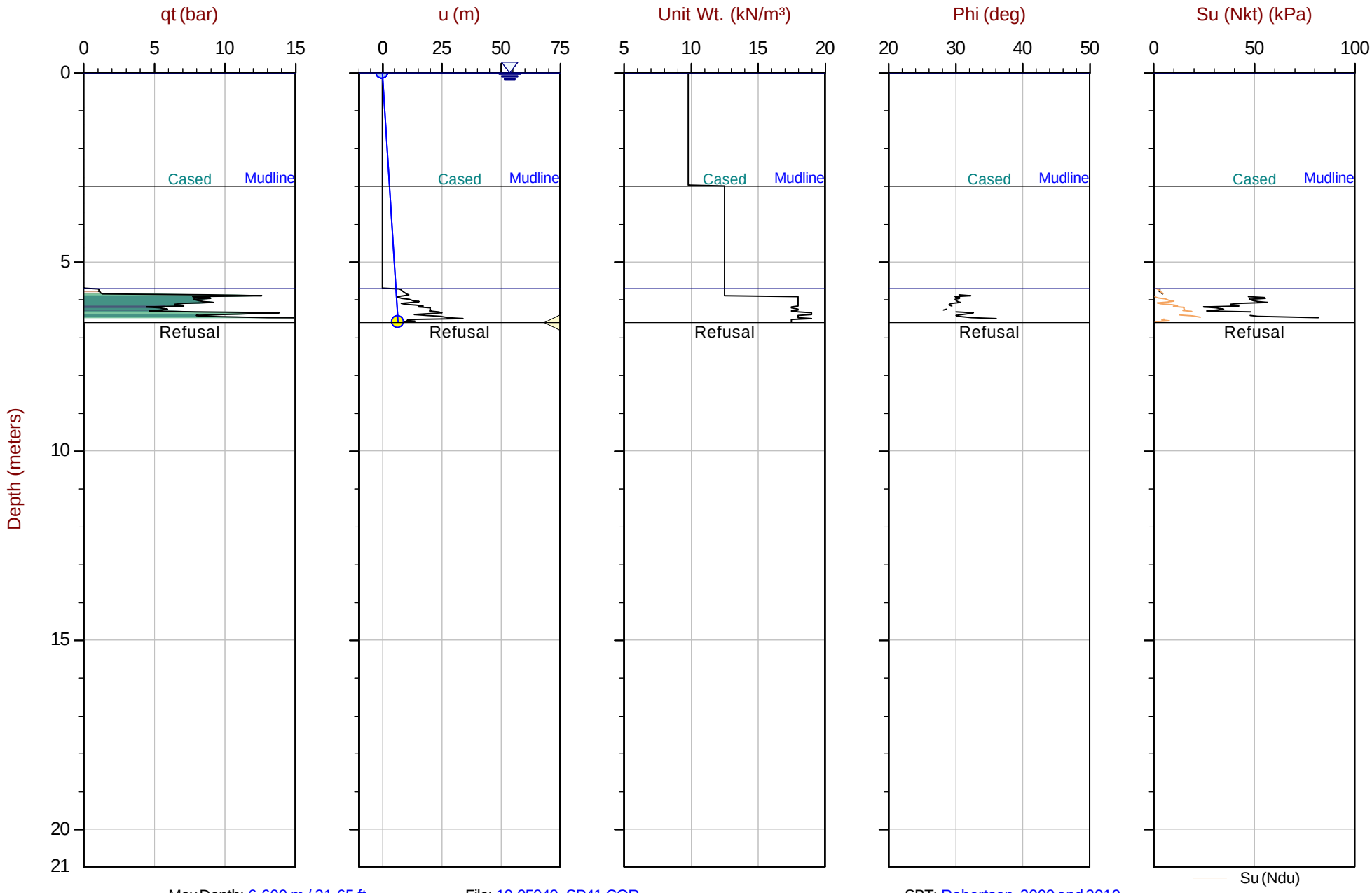
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-13 08:45
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-41
Cone: 326:T375F10U200



Max Depth: 6.600 m / 21.65 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP41.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers
Su Nkt/Ndu: 15.0 / 9.0

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358299m E: 643833m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

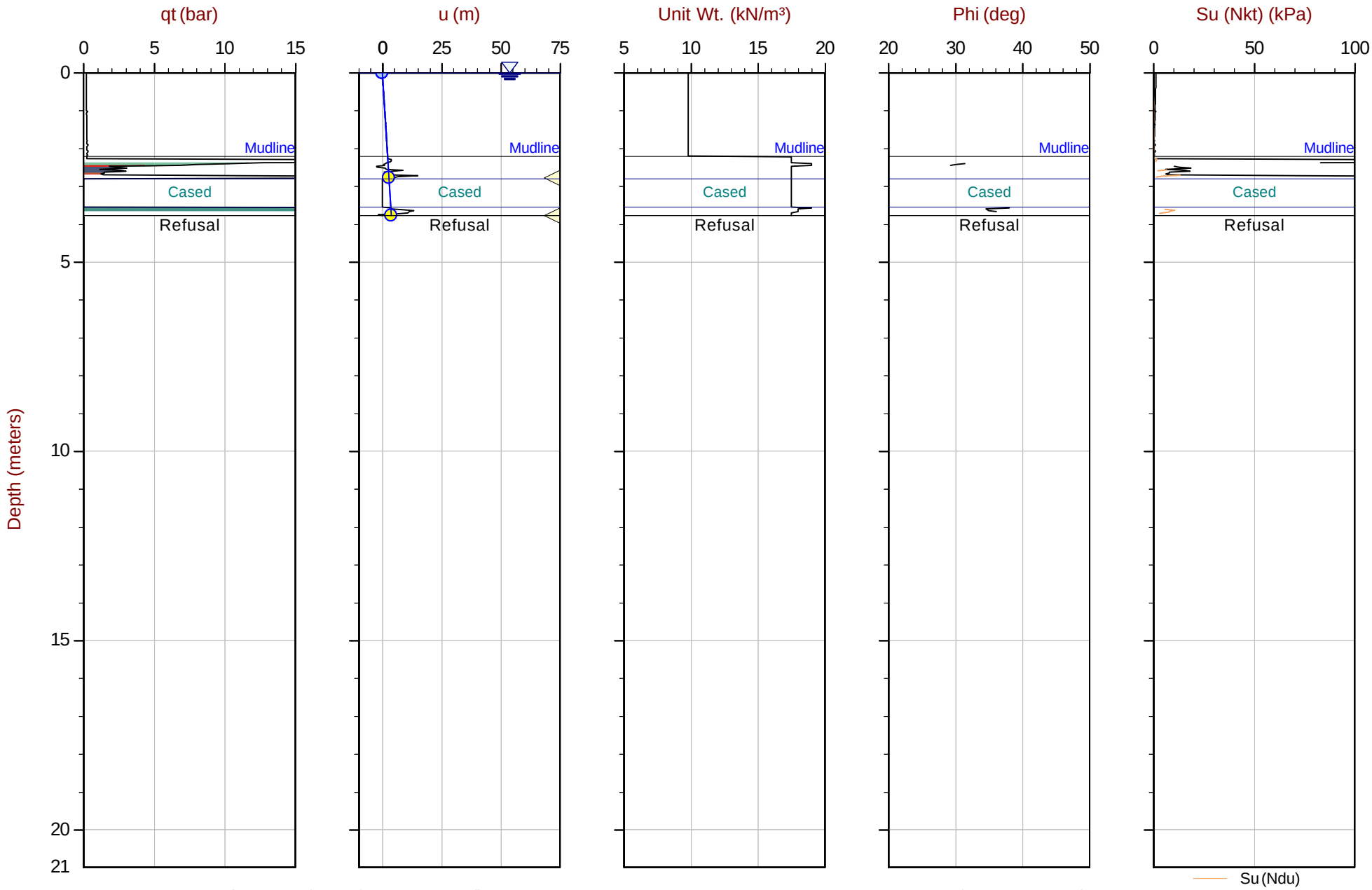
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-13 11:00
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-43
Cone: 326:T375F10U200



Max Depth: 3.775 m / 12.39 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP43.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers
Su Nkt/Ndu: 15.0 / 9.0

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358206m E: 643903m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

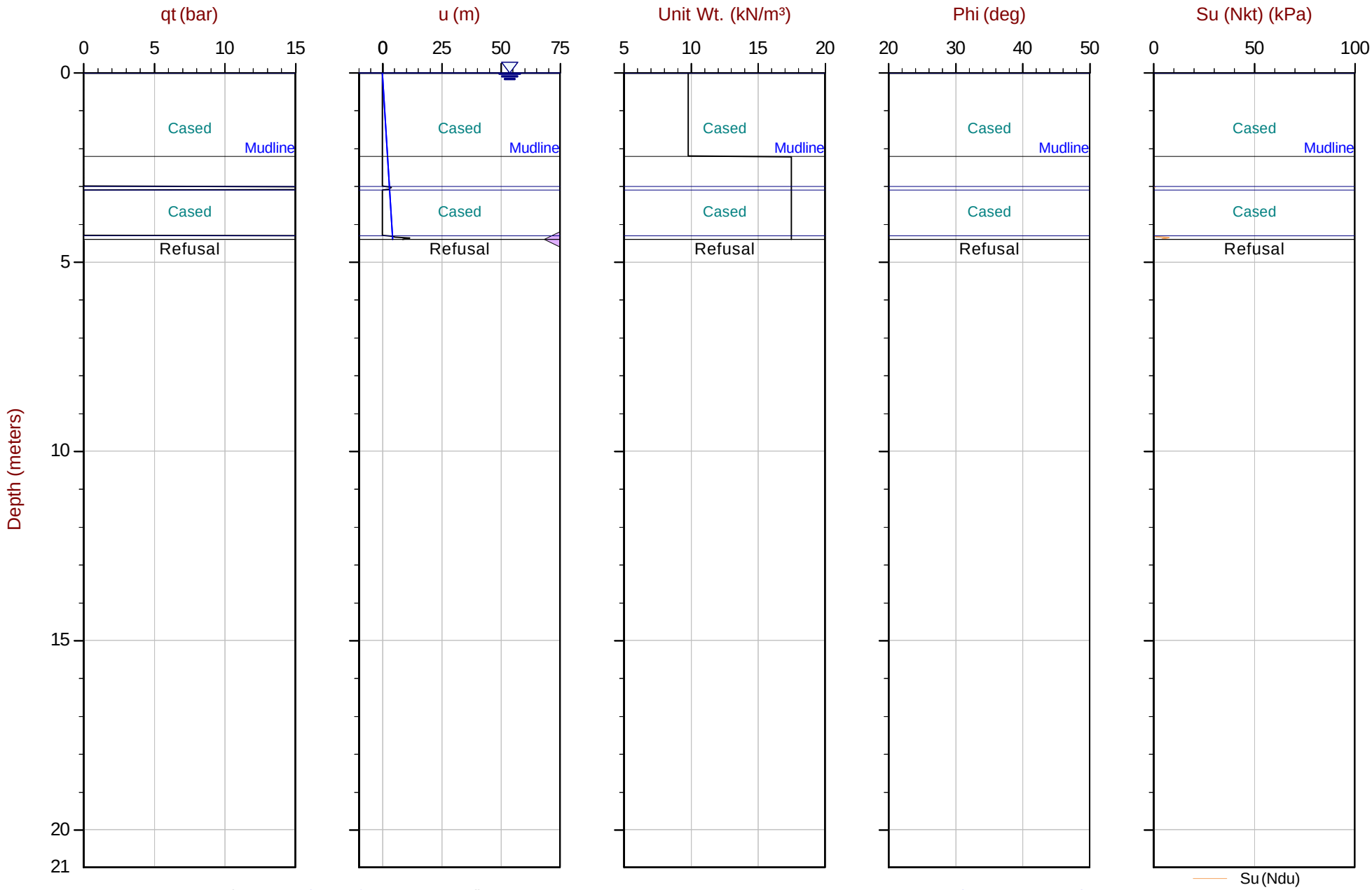
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-13 13:31
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-43B
Cone: 326:T375F10U200



Max Depth: 4.400 m / 14.44 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP43B.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers
Su Nkt/Ndu: 15.0 / 9.0

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358213m E: 643896m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

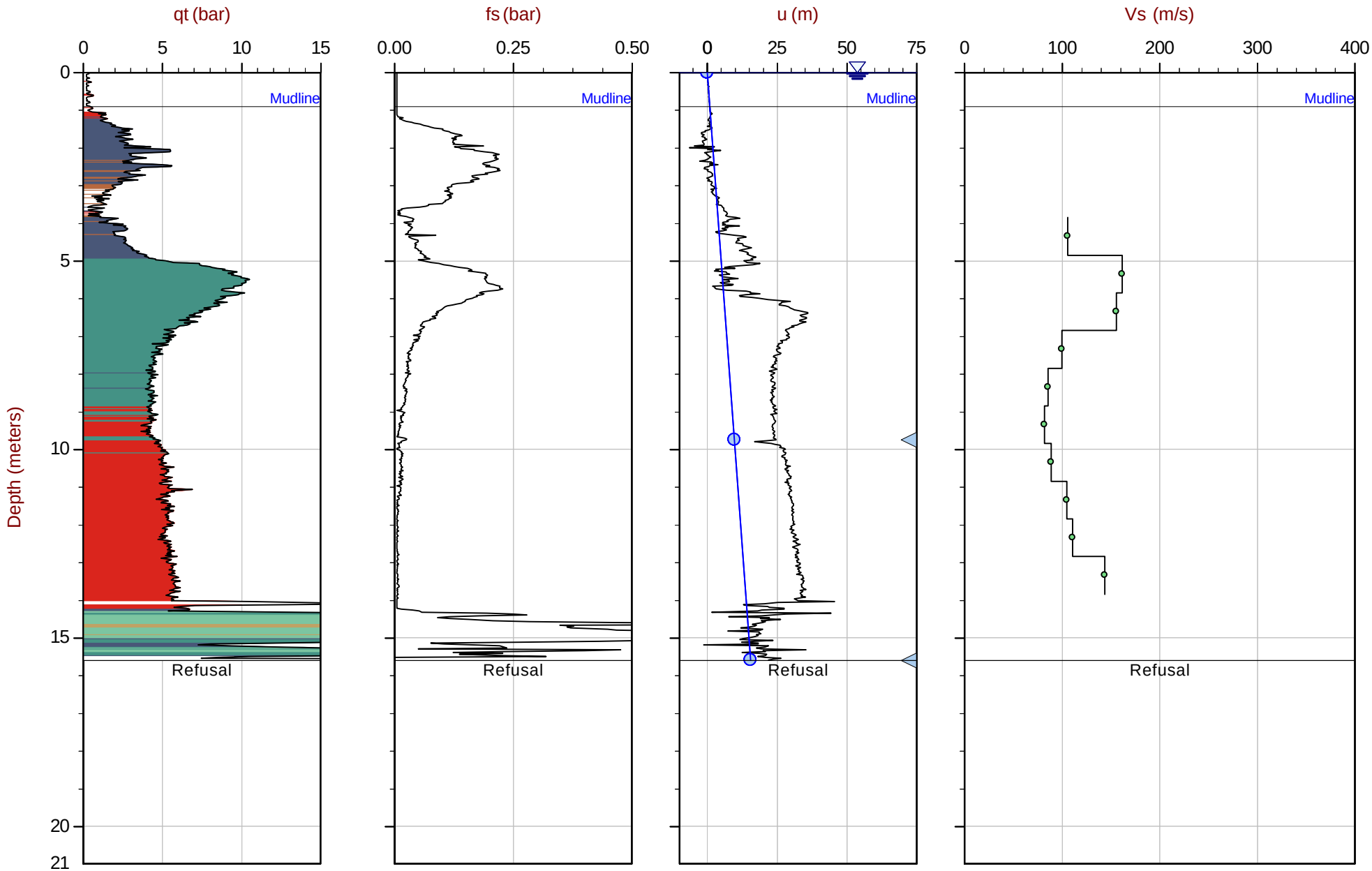
Seismic Cone Penetration Test Plots

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-10 11:24
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-00
Cone: 531:T1500F15U500



Max Depth: 15.600 m / 51.18 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP00.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358470m E: 642855m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

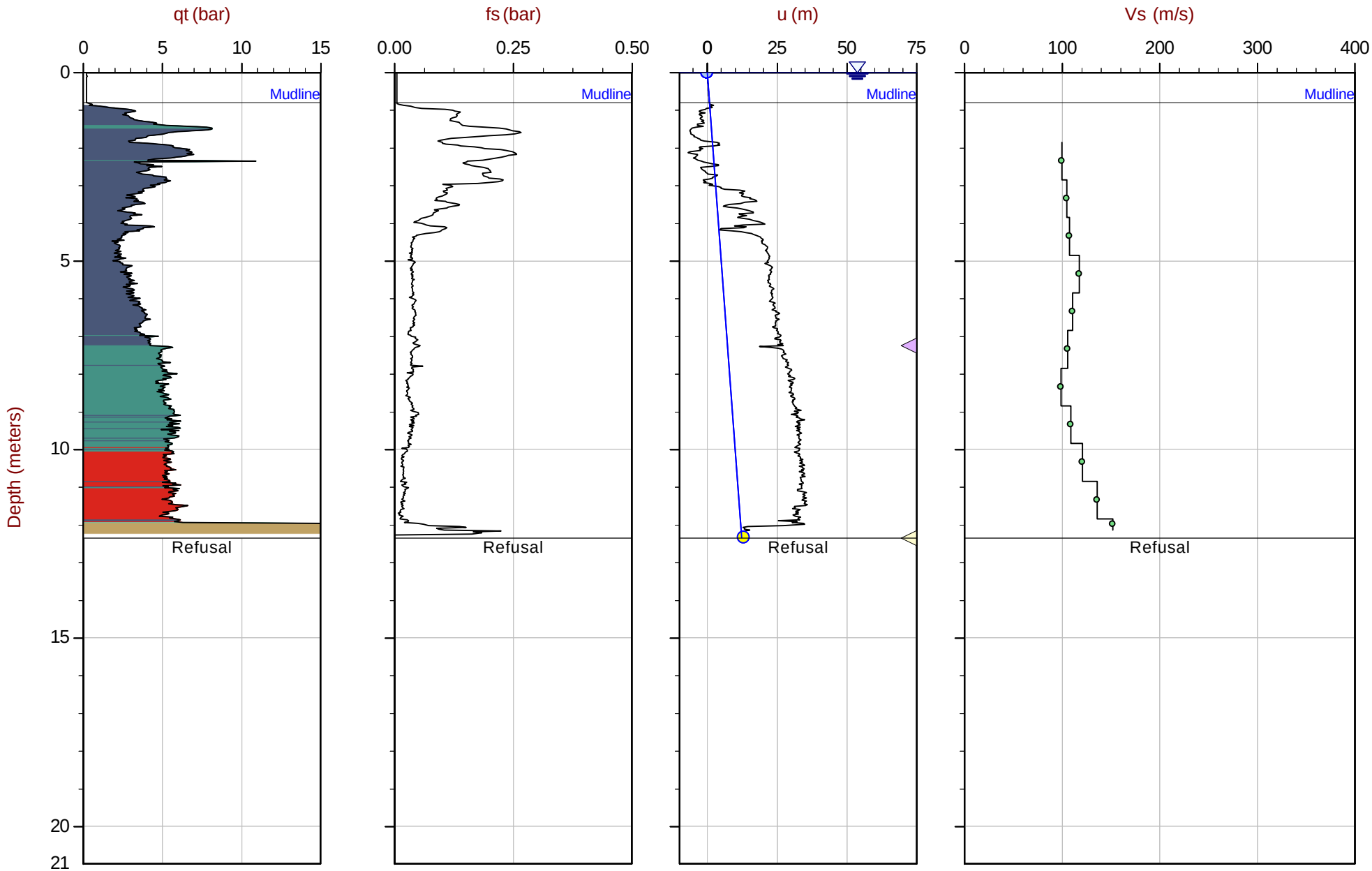
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-10 08:05
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-09
Cone: 531:T1500F15U500



Max Depth: 12.350 m / 40.52 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP09.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358452m E: 642777m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

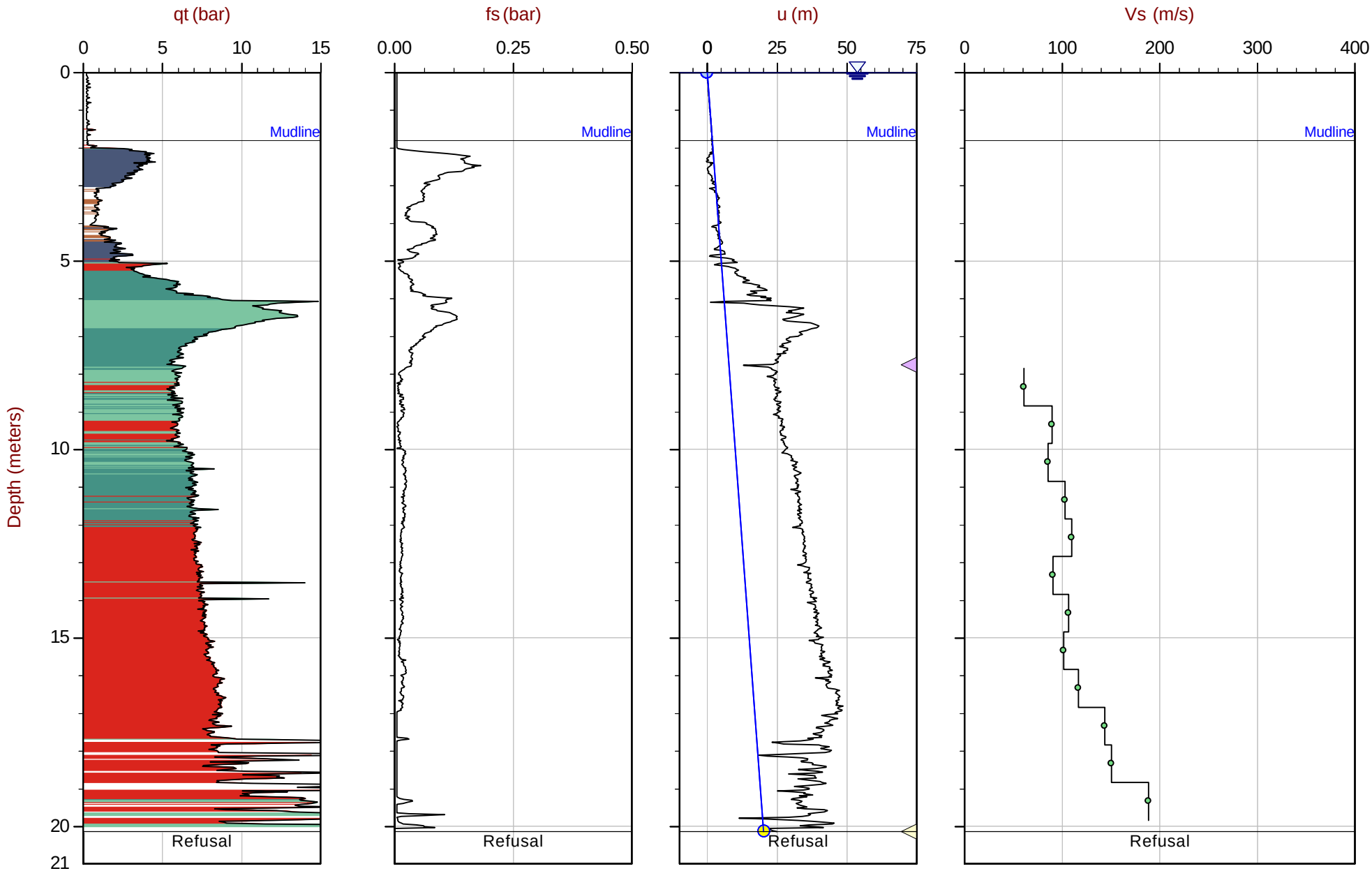
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-10 15:06
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-17
Cone: 531:T1500F15U500



Max Depth: 20.150 m / 66.11 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP17.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5359088m E: 642939m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

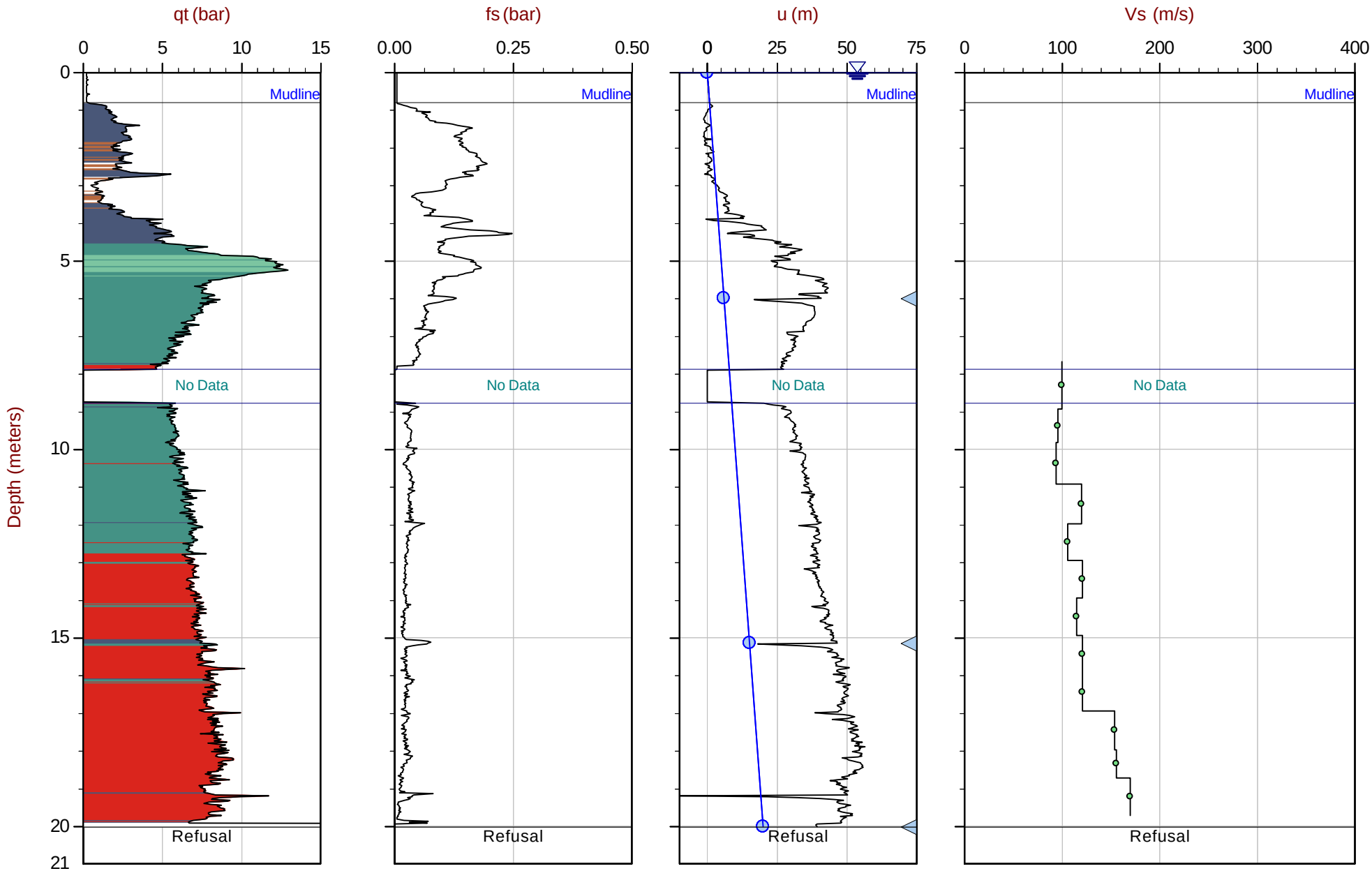
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-09 13:29
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-18
Cone: 531:T1500F15U500



Max Depth: 20.025 m / 65.70 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP18.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358514m E: 642960m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

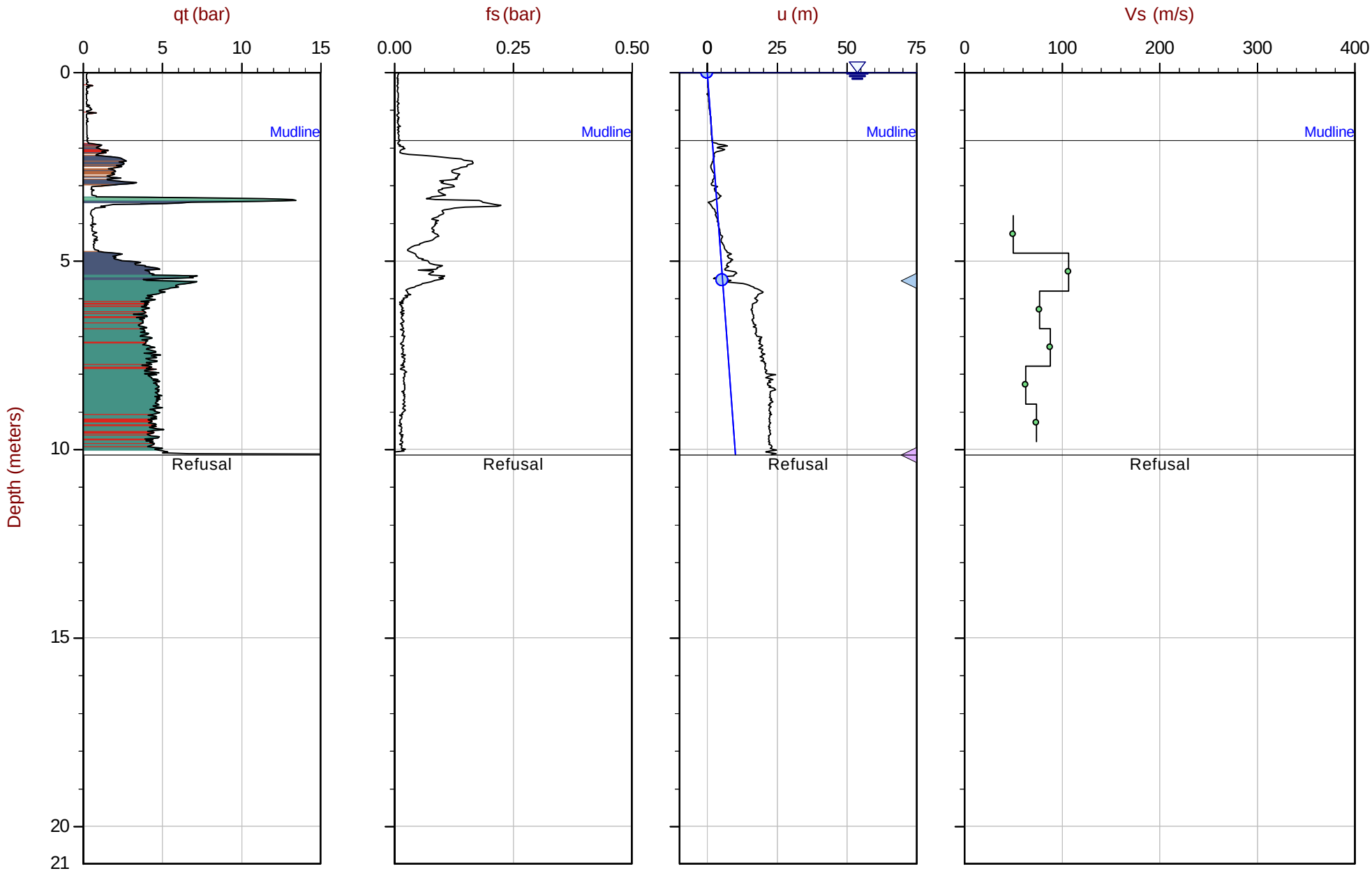
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-11 13:37
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-23
Cone: 531:T1500F15U500



Max Depth: 10.150 m / 33.30 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP23.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358824m E: 643089m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

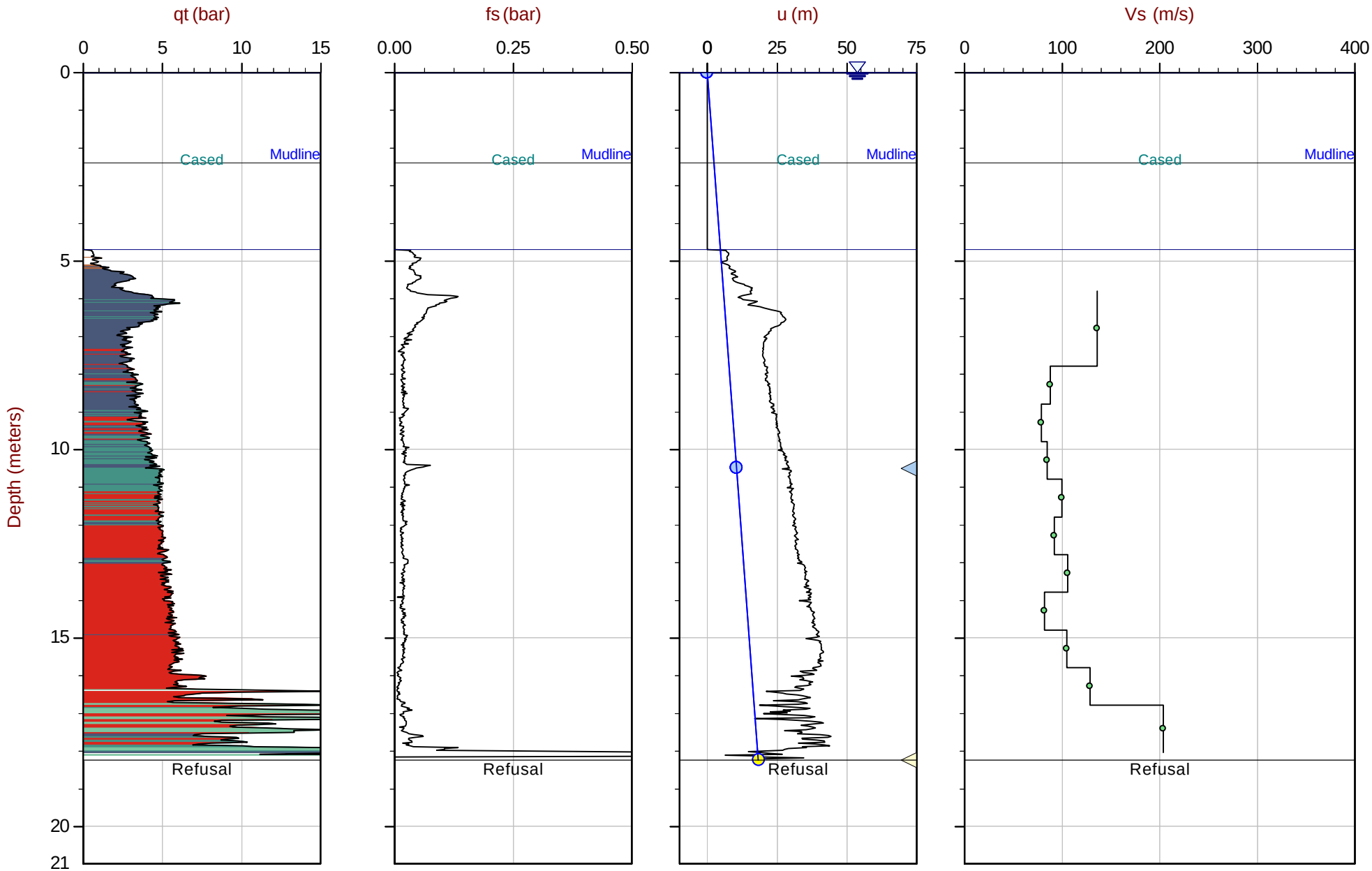
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-11 10:06
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-25
Cone: 531:T1500F15U500



Max Depth: 18.250 m / 59.87 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP25.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358891m E: 643149m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

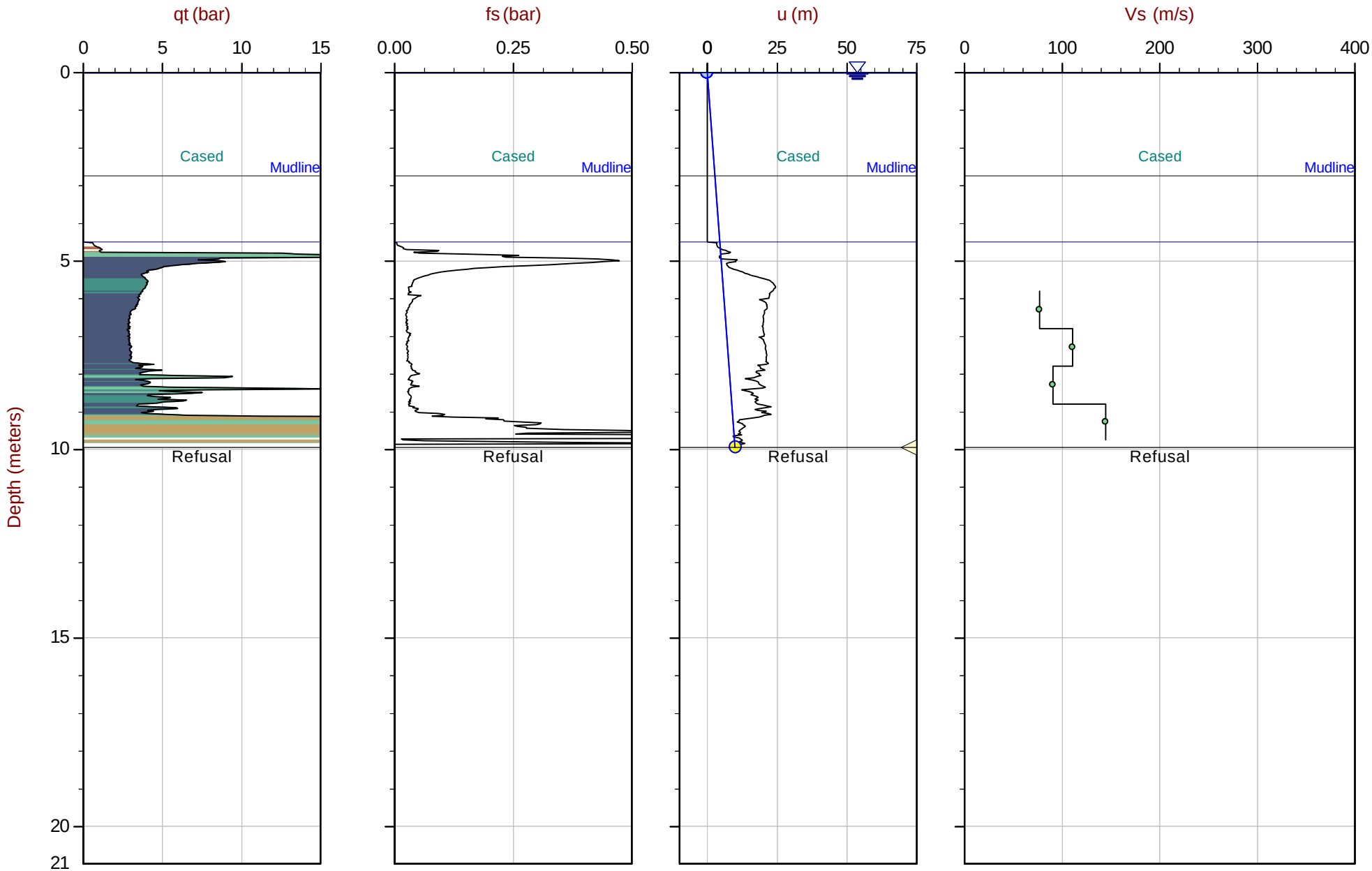
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-12 10:10
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-27
Cone: 326:T375F10U200



Max Depth: 9.950 m / 32.64 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP27.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358839m E: 643235m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

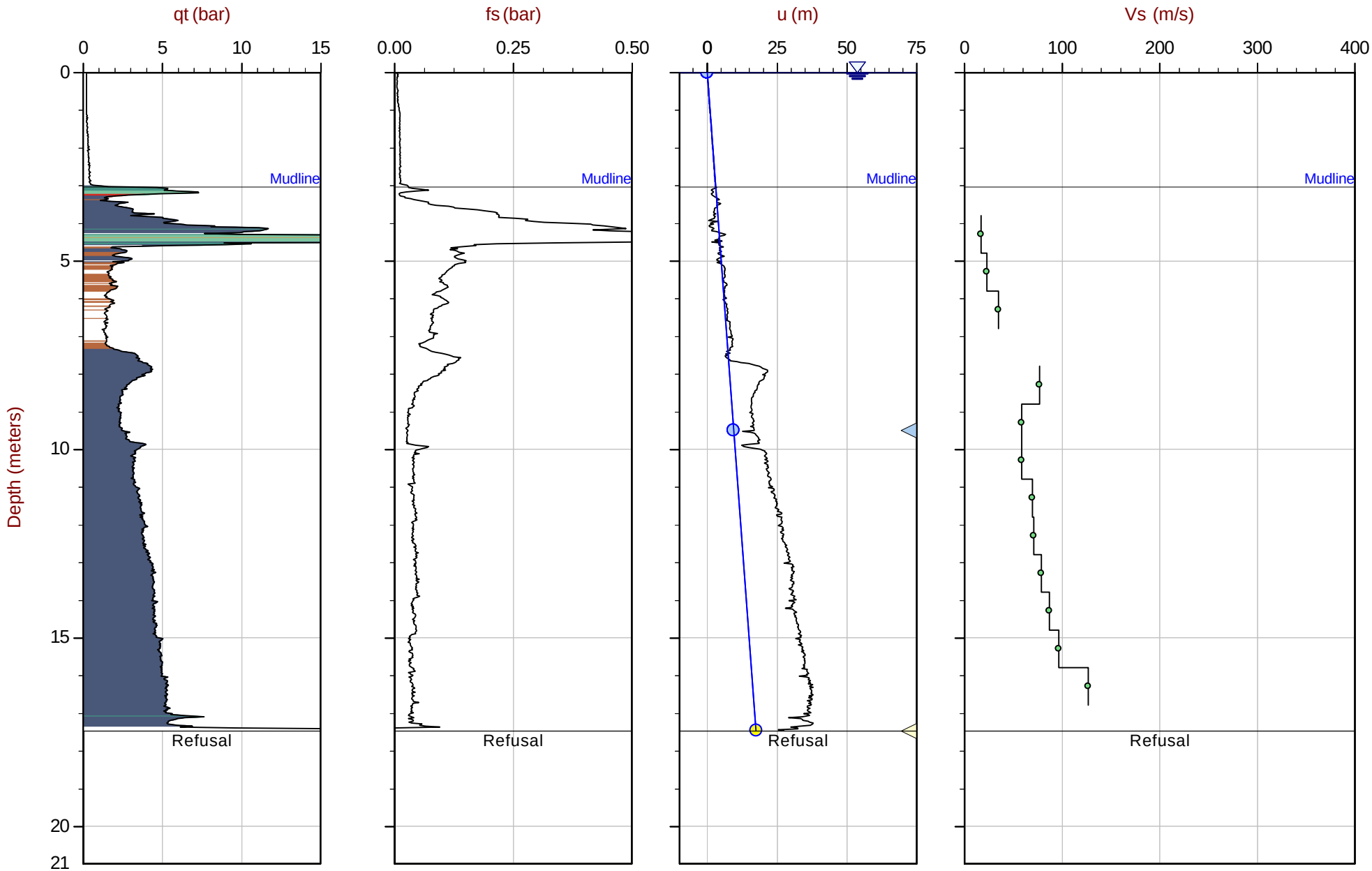
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-15 11:38
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-28
Cone: 326:T375F10U200



Max Depth: 17.475 m / 57.33 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP28.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358410m E: 643236m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

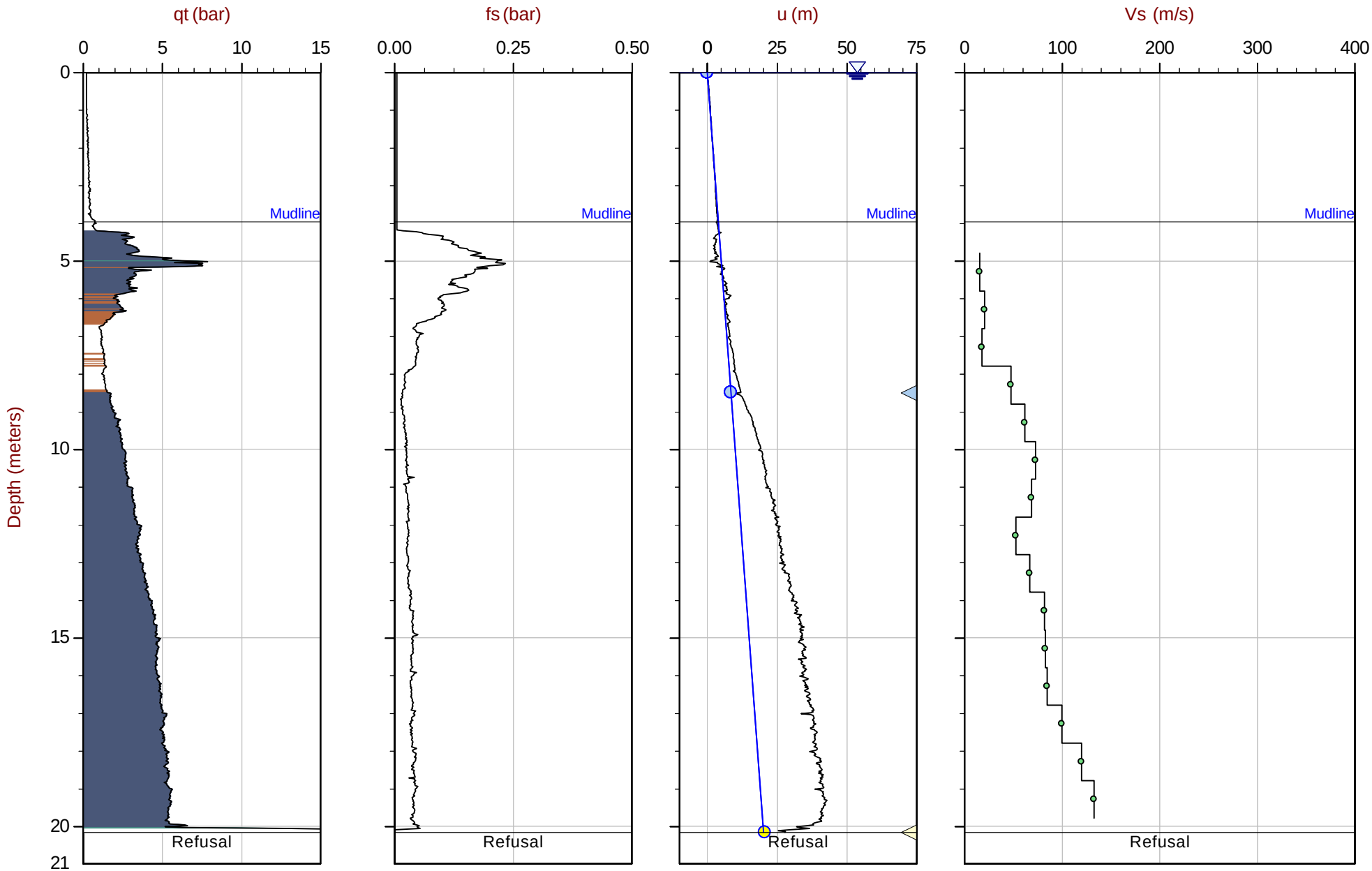
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-15 07:52
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-30
Cone: 326:T375F10U200



Max Depth: 20.175 m / 66.19 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP30.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358501m E: 643263m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

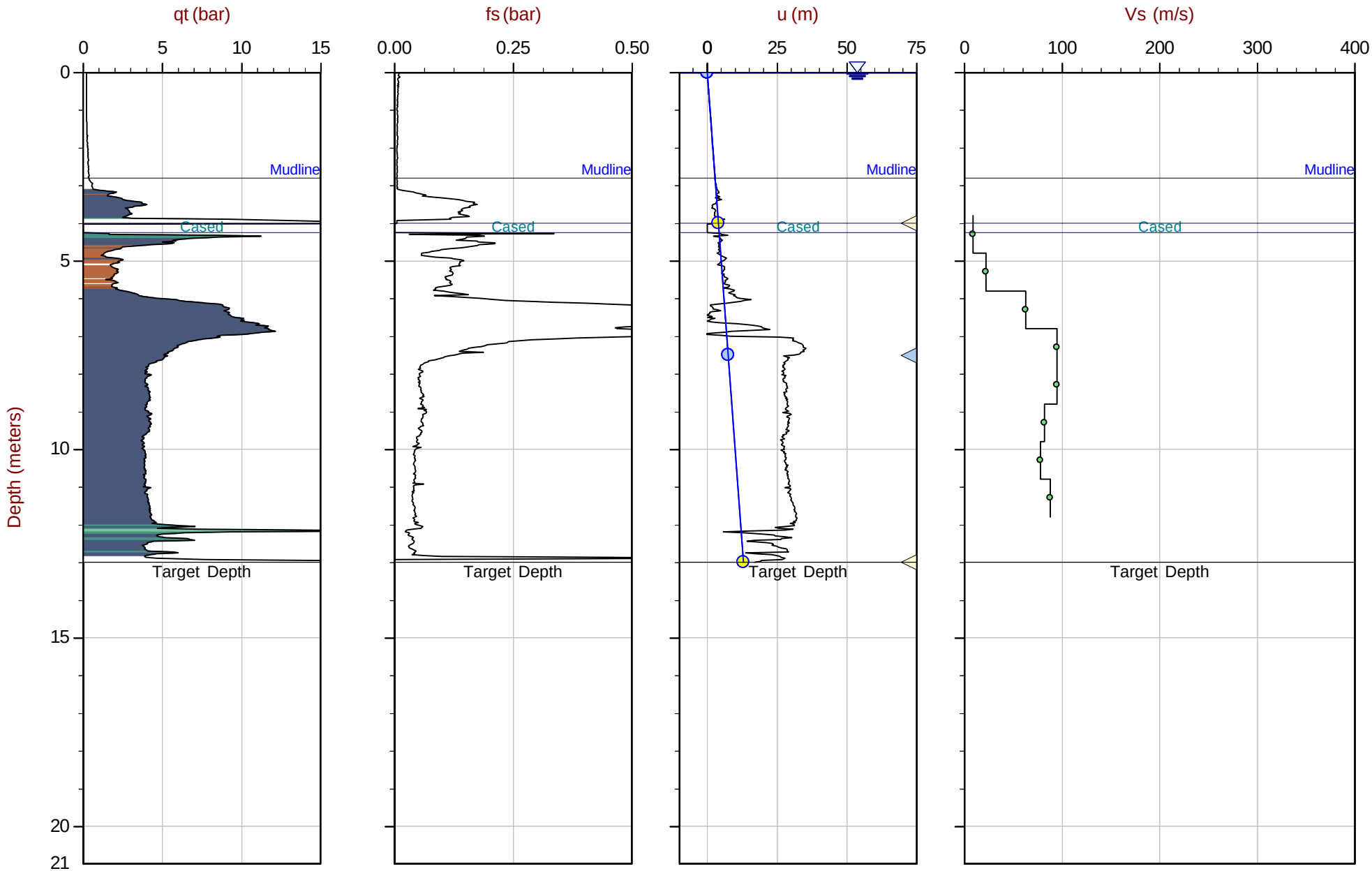
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-14 13:47
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-34
Cone: 326:T375F10U200



Max Depth: 13.000 m / 42.65 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP34.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358457m E: 643403m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

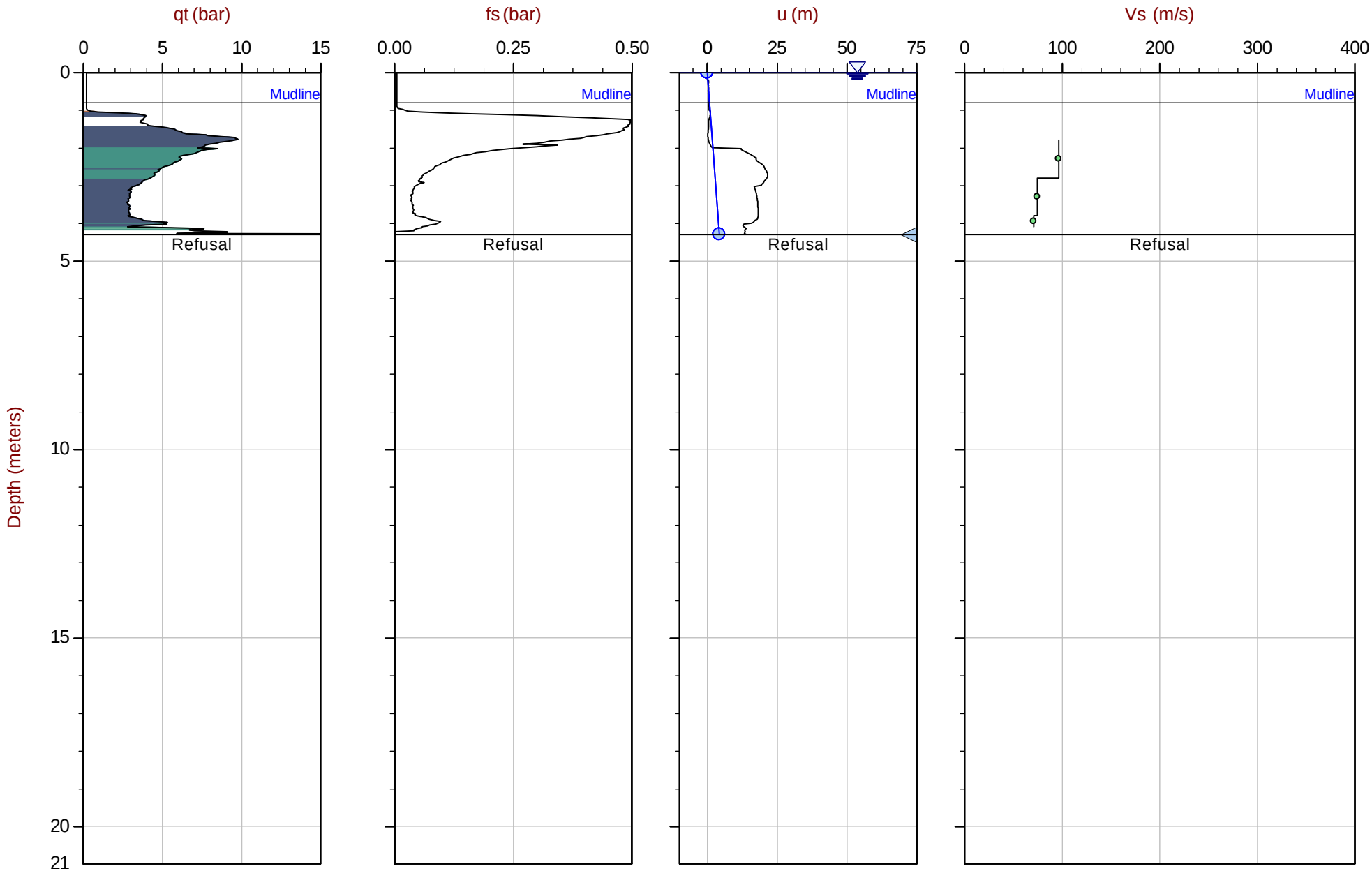
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-12 08:03
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-35
Cone: 326:T375F10U200



Max Depth: 4.300 m / 14.11 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP35.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358778m E: 643412m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

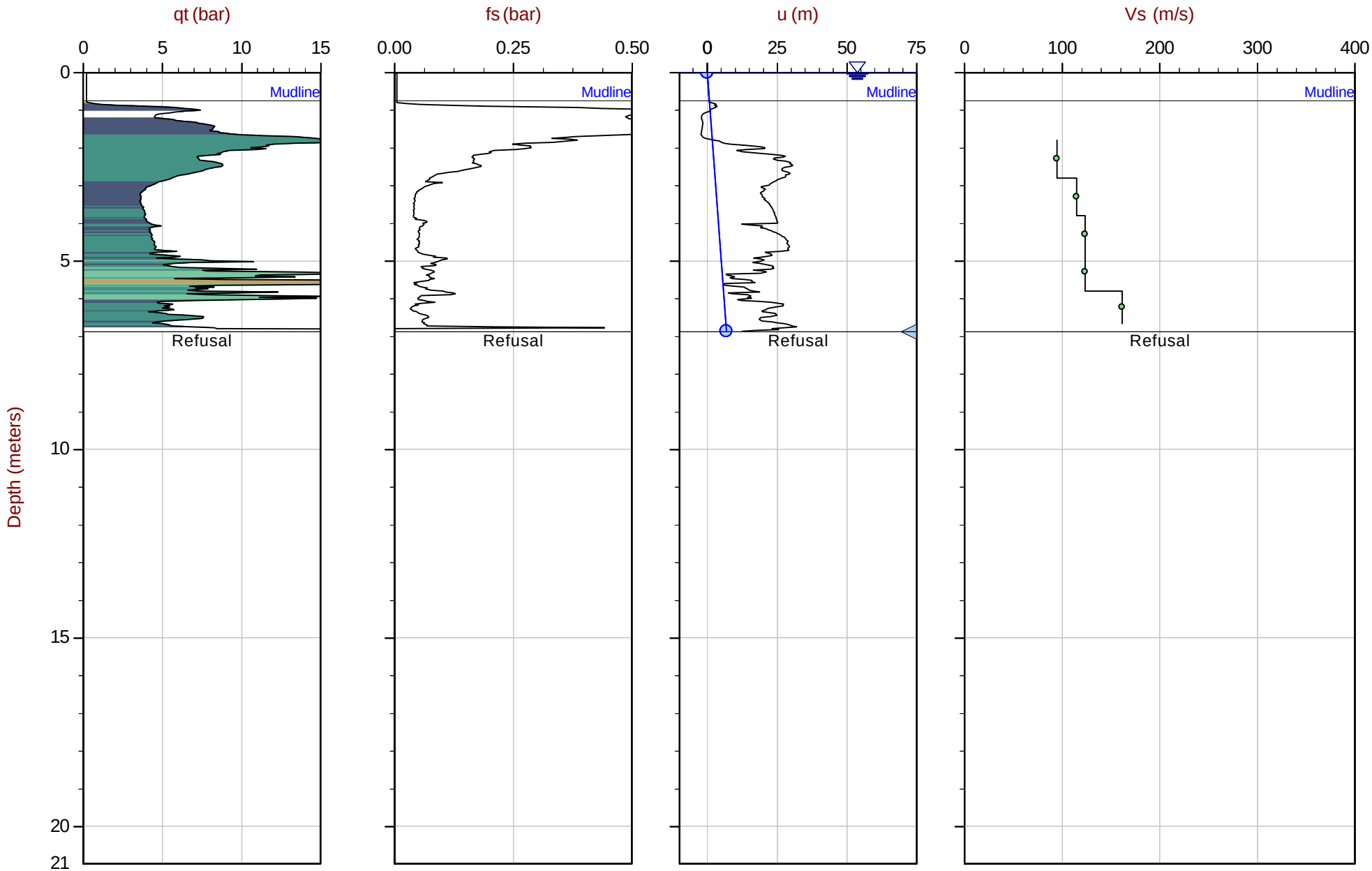
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-12 12:38
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-36
Cone: 326:T375F10U200



Max Depth: 6.875 m / 22.56 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP36.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358675m E: 643550m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

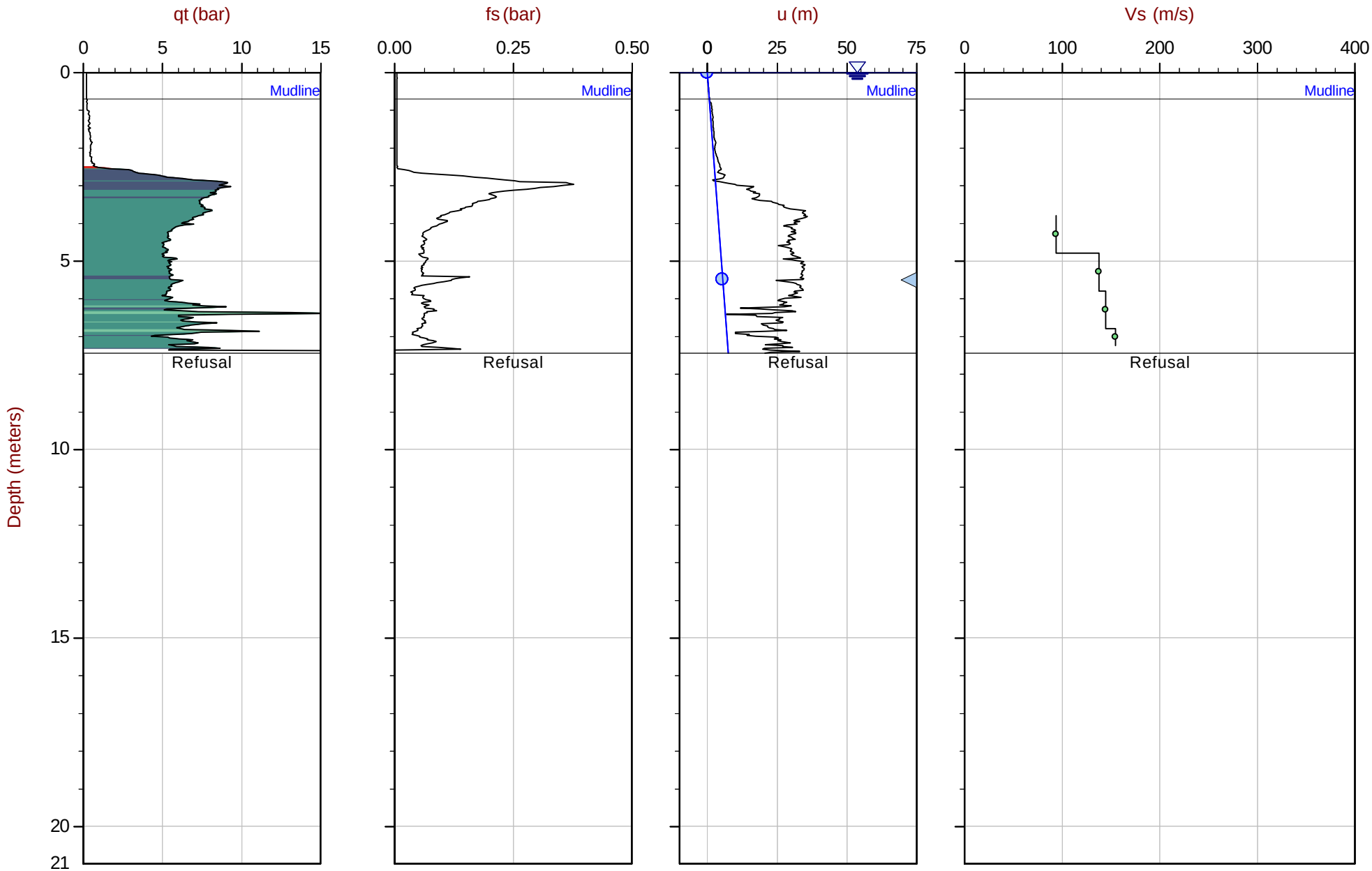
The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-14 08:58
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-38
Cone: 326:T375F10U200



Max Depth: 7.450 m / 24.44 ft
Depth Inc: 0.025 m / 0.082 ft
Avg Int: Every Point

File: 19-05040_SP38.COR
Unit Wt: SBTQtn (PKR2009), User Defined Layers

SBT: Robertson, 2009 and 2010
Coords: UTM 17N N: 5358248m E: 643655m
Sheet No: 1 of 1

Overplot Item: Ueq, Assumed Ueq, Dissipation, Ueq achieved, Dissipation, Ueq not achieved, Dissipation, Ueq assumed, Hydrostatic Line

The reported coordinates were acquired from consumer grade GPS equipment and are only approximate locations. The coordinates should not be used for design purposes.

Seismic Cone Penetration Test Tabular Results

Job No:	19-05040
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Sondage CPT Barge
Sounding ID:	CPT-00
Date:	10-Jul-2019
Seismic Source:	Wedge
Source Offset (m):	2.20
Source Depth (m):	1.44
Geophone Offset (m):	0.20

SCPTu SHEAR WAVE VELOCITY TEST RESULTS - Vs

Tip Depth (m)	Geophone Depth (m)	Ray Path (m)	Ray Path Difference (m)	Travel Time Interval (ms)	Interval Velocity (m/s)
4.05	3.85	3.26			
5.05	4.85	4.06	0.79	7.47	106
6.05	5.85	4.93	0.87	5.38	162
7.05	6.85	5.84	0.91	5.86	156
8.05	7.85	6.78	0.94	9.32	100
9.05	8.85	7.73	0.95	11.07	86
10.05	9.85	8.69	0.96	11.80	82
11.05	10.85	9.66	0.97	10.95	89
12.05	11.85	10.64	0.98	9.34	105
13.05	12.85	11.62	0.98	8.82	111
14.05	13.85	12.60	0.98	6.83	144

Job No:	19-05040
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Sondage CPT Barge
Sounding ID:	CPT-09
Date:	10-Jul-2019
Seismic Source:	Wedge
Source Offset (m):	2.20
Source Depth (m):	1.04
Geophone Offset (m):	0.20

SCPTu SHEAR WAVE VELOCITY TEST RESULTS - Vs

Tip Depth (m)	Geophone Depth (m)	Ray Path (m)	Ray Path Difference (m)	Travel Time Interval (ms)	Interval Velocity (m/s)
2.05	1.85	2.34			
3.05	2.85	2.85	0.50	5.07	100
4.05	3.85	3.57	0.72	6.89	105
5.05	4.85	4.40	0.83	7.66	108
6.05	5.85	5.29	0.89	7.53	118
7.05	6.85	6.21	0.92	8.33	111
8.05	7.85	7.16	0.94	8.90	106
9.05	8.85	8.11	0.96	9.66	99
10.05	9.85	9.08	0.97	8.86	109
11.05	10.85	10.05	0.97	8.03	121
12.05	11.85	11.03	0.98	7.20	136
12.35	12.15	11.33	0.29	1.94	152

Job No:	19-05040
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Sondage CPT Barge
Sounding ID:	CPT-17
Date:	10-Jul-2019
Seismic Source:	Wedge
Source Offset (m):	2.20
Source Depth (m):	2.64
Geophone Offset (m):	0.20

SCPTu SHEAR WAVE VELOCITY TEST RESULTS - Vs

Tip Depth (m)	Geophone Depth (m)	Ray Path (m)	Ray Path Difference (m)	Travel Time Interval (ms)	Interval Velocity (m/s)
8.05	7.85	5.66			
9.05	8.85	6.59	0.93	15.31	61
10.05	9.85	7.54	0.95	10.50	90
11.05	10.85	8.50	0.96	11.12	86
12.05	11.85	9.47	0.97	9.44	103
13.05	12.85	10.44	0.98	8.90	110
14.05	13.85	11.42	0.98	10.79	91
15.05	14.85	12.41	0.98	9.19	107
16.05	15.85	13.39	0.99	9.62	102
17.05	16.85	14.38	0.99	8.45	117
18.05	17.85	15.37	0.99	6.86	144
19.05	18.85	16.36	0.99	6.56	151
20.05	19.85	17.35	0.99	5.25	189

Job No:	19-05040
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Sondage CPT Barge
Sounding ID:	CPT-18
Date:	09-Jul-2019
Seismic Source:	Wedge
Source Offset (m):	2.20
Source Depth (m):	1.47
Geophone Offset (m):	0.20

SCPTu SHEAR WAVE VELOCITY TEST RESULTS - Vs

Tip Depth (m)	Geophone Depth (m)	Ray Path (m)	Ray Path Difference (m)	Travel Time Interval (ms)	Interval Velocity (m/s)
7.88	7.68	6.59			
9.13	8.93	7.78	1.19	11.90	100
10.03	9.83	8.64	0.87	9.04	96
11.13	10.93	9.71	1.07	11.34	94
12.18	11.98	10.74	1.03	8.57	120
13.15	12.95	11.69	0.95	8.96	106
14.15	13.95	12.67	0.98	8.15	121
15.15	14.95	13.66	0.99	8.60	115
16.15	15.95	14.65	0.99	8.15	121
17.15	16.95	15.64	0.99	8.15	121
18.18	17.98	16.66	1.02	6.61	154
18.93	18.73	17.40	0.74	4.77	156
19.93	19.73	18.39	0.99	5.85	170

Job No:	19-05040
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Sondage CPT Barge
Sounding ID:	CPT-23
Date:	11-Jul-2019
Seismic Source:	Wedge
Source Offset (m):	2.20
Source Depth (m):	2.07
Geophone Offset (m):	0.20

SCPTu SHEAR WAVE VELOCITY TEST RESULTS - Vs

Tip Depth (m)	Geophone Depth (m)	Ray Path (m)	Ray Path Difference (m)	Travel Time Interval (ms)	Interval Velocity (m/s)
4.00	3.80	2.80			
5.00	4.80	3.51	0.71	14.29	50
6.00	5.80	4.33	0.82	7.68	107
7.00	6.80	5.22	0.89	11.55	77
8.00	7.80	6.14	0.92	10.52	88
9.00	8.80	7.08	0.94	14.88	63
10.00	9.80	8.04	0.96	12.95	74

Job No:	19-05040
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Sondage CPT Barge
Sounding ID:	CPT-25
Date:	11-Jul-2019
Seismic Source:	Wedge
Source Offset (m):	2.20
Source Depth (m):	1.93
Geophone Offset (m):	0.20

SCPTu SHEAR WAVE VELOCITY TEST RESULTS - Vs

Tip Depth (m)	Geophone Depth (m)	Ray Path (m)	Ray Path Difference (m)	Travel Time Interval (ms)	Interval Velocity (m/s)
6.00	5.80	4.45			
8.00	7.80	6.27	1.82	13.40	136
9.00	8.80	7.21	0.94	10.70	88
10.00	9.80	8.17	0.96	12.07	79
11.00	10.80	9.14	0.97	11.40	85
12.00	11.80	10.11	0.97	9.75	100
13.00	12.80	11.09	0.98	10.58	92
14.00	13.80	12.07	0.98	9.26	106
15.00	14.80	13.06	0.98	12.07	82
16.00	15.80	14.04	0.99	9.42	105
17.00	16.80	15.03	0.99	7.67	129
18.25	18.05	16.27	1.24	6.06	204

Job No:	19-05040
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Sondage CPT Barge
Sounding ID:	CPT-27
Date:	12-Jul-2019
Seismic Source:	Wedge
Source Offset (m):	2.20
Source Depth (m):	3.20
Geophone Offset (m):	0.20

SCPTu SHEAR WAVE VELOCITY TEST RESULTS - Vs

Tip Depth (m)	Geophone Depth (m)	Ray Path (m)	Ray Path Difference (m)	Travel Time Interval (ms)	Interval Velocity (m/s)
6.00	5.80	3.41			
7.00	6.80	4.22	0.81	10.58	77
8.00	7.80	5.10	0.88	7.93	111
9.00	8.80	6.02	0.92	10.14	91
9.95	9.75	6.91	0.89	6.17	145

Job No:	19-05040
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Sondage CPT Barge
Sounding ID:	CPT-28
Date:	15-Jul-2019
Seismic Source:	Wedge
Source Offset (m):	2.20
Source Depth (m):	3.10
Geophone Offset (m):	0.20

SCPTu SHEAR WAVE VELOCITY TEST RESULTS - Vs

Tip Depth (m)	Geophone Depth (m)	Ray Path (m)	Ray Path Difference (m)	Travel Time Interval (ms)	Interval Velocity (m/s)
4.00	3.80	2.31			
5.00	4.80	2.78	0.47	27.38	17
6.00	5.80	3.48	0.70	31.16	23
7.00	6.80	4.30	0.82	23.41	35
8.00	7.80	5.19			
9.00	8.80	6.11	0.92	12.02	77
10.00	9.80	7.05	0.94	16.08	59
11.00	10.80	8.01	0.96	16.26	59
12.00	11.80	8.97	0.97	13.76	70
13.00	12.80	9.95	0.97	13.77	71
14.00	13.80	10.92	0.98	12.40	79
15.00	14.80	11.91	0.98	11.29	87
16.00	15.80	12.89	0.98	10.17	97
17.00	16.80	13.88	0.99	7.74	127

Job No:	19-05040
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Sondage CPT Barge
Sounding ID:	CPT-30
Date:	15-Jul-2019
Seismic Source:	Wedge
Source Offset (m):	2.20
Source Depth (m):	4.20
Geophone Offset (m):	0.20

SCPTu SHEAR WAVE VELOCITY TEST RESULTS - Vs

Tip Depth (m)	Geophone Depth (m)	Ray Path (m)	Ray Path Difference (m)	Travel Time Interval (ms)	Interval Velocity (m/s)
5.00	4.80	2.28			
6.00	5.80	2.72	0.44	27.56	16
7.00	6.80	3.41	0.69	31.93	21
8.00	7.80	4.22	0.81	44.30	18
9.00	8.80	5.10	0.88	18.18	48
10.00	9.80	6.02	0.92	14.88	62
11.00	10.80	6.96	0.94	12.95	73
12.00	11.80	7.91	0.96	13.77	69
13.00	12.80	8.88	0.96	18.05	53
14.00	13.80	9.85	0.97	14.46	67
15.00	14.80	10.83	0.98	11.85	82
16.00	15.80	11.81	0.98	11.85	83
17.00	16.80	12.79	0.98	11.57	85
18.00	17.80	13.78	0.99	9.85	100
19.00	18.80	14.76	0.99	8.23	120
20.00	19.80	15.75	0.99	7.43	133

Job No:	19-05040
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Sondage CPT Barge
Sounding ID:	CPT-34
Date:	14-Jul-2019
Seismic Source:	Wedge
Source Offset (m):	2.20
Source Depth (m):	3.35
Geophone Offset (m):	0.20

SCPTu SHEAR WAVE VELOCITY TEST RESULTS - Vs

Tip Depth (m)	Geophone Depth (m)	Ray Path (m)	Ray Path Difference (m)	Travel Time Interval (ms)	Interval Velocity (m/s)
4.00	3.80	2.25			
5.00	4.80	2.63	0.39	42.76	9
6.00	5.80	3.29	0.66	30.30	22
7.00	6.80	4.09	0.80	12.69	63
8.00	7.80	4.96	0.87	9.19	95
9.00	8.80	5.88	0.91	9.62	95
10.00	9.80	6.81	0.94	11.37	82
11.00	10.80	7.77	0.95	12.25	78
12.00	11.80	8.73	0.96	10.94	88

Job No:	19-05040
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Sondage CPT Barge
Sounding ID:	CPT-35
Date:	12-Jul-2019
Seismic Source:	Wedge
Source Offset (m):	2.20
Source Depth (m):	1.25
Geophone Offset (m):	0.20

SCPTu SHEAR WAVE VELOCITY TEST RESULTS - Vs

Tip Depth (m)	Geophone Depth (m)	Ray Path (m)	Ray Path Difference (m)	Travel Time Interval (ms)	Interval Velocity (m/s)
2.00	1.80	2.27			
3.00	2.80	2.69	0.42	4.39	97
4.00	3.80	3.37	0.68	8.99	75
4.30	4.10	3.60	0.23	3.29	71

Job No:	19-05040
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Sondage CPT Barge
Sounding ID:	CPT-36
Date:	12-Jul-2019
Seismic Source:	Wedge
Source Offset (m):	2.20
Source Depth (m):	1.00
Geophone Offset (m):	0.20

SCPTu SHEAR WAVE VELOCITY TEST RESULTS - Vs

Tip Depth (m)	Geophone Depth (m)	Ray Path (m)	Ray Path Difference (m)	Travel Time Interval (ms)	Interval Velocity (m/s)
2.00	1.80	2.34			
3.00	2.80	2.84	0.50	5.27	95
4.00	3.80	3.56	0.72	6.23	115
5.00	4.80	4.39	0.83	6.70	124
6.00	5.80	5.28	0.89	7.18	124
6.87	6.67	6.08	0.80	4.94	162

Job No:	19-05040
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Sondage CPT Barge
Sounding ID:	CPT-38
Date:	14-Jul-2019
Seismic Source:	Wedge
Source Offset (m):	2.20
Source Depth (m):	2.35
Geophone Offset (m):	0.20

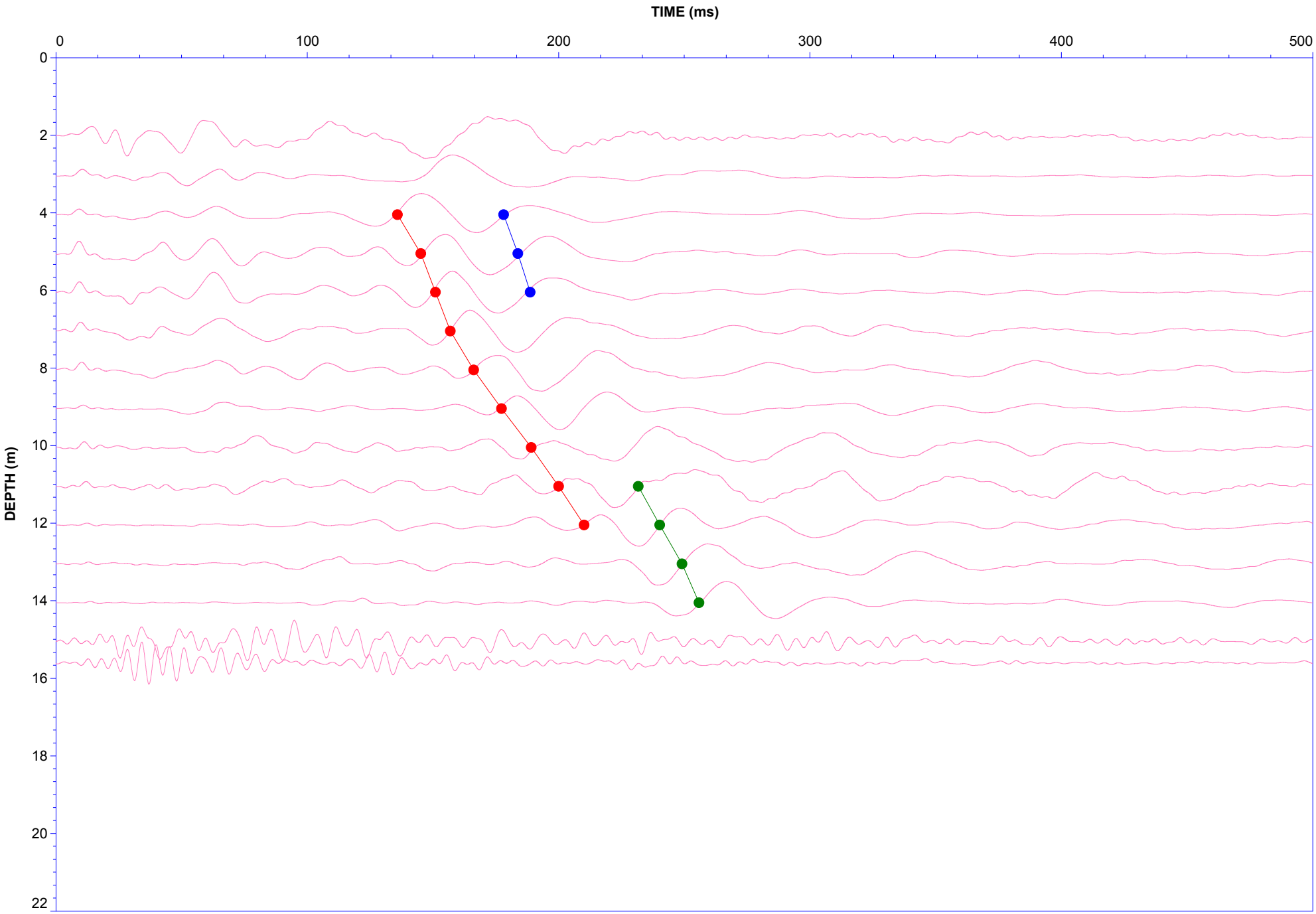
SCPTu SHEAR WAVE VELOCITY TEST RESULTS - Vs

Tip Depth (m)	Geophone Depth (m)	Ray Path (m)	Ray Path Difference (m)	Travel Time Interval (ms)	Interval Velocity (m/s)
4.00	3.80	2.63			
5.00	4.80	3.29	0.66	7.00	94
6.00	5.80	4.09	0.80	5.79	138
7.00	6.80	4.96	0.87	6.02	145
7.45	7.25	5.37	0.41	2.62	155

Seismic Cone Penetration Test Shear Wave (Vs) Traces

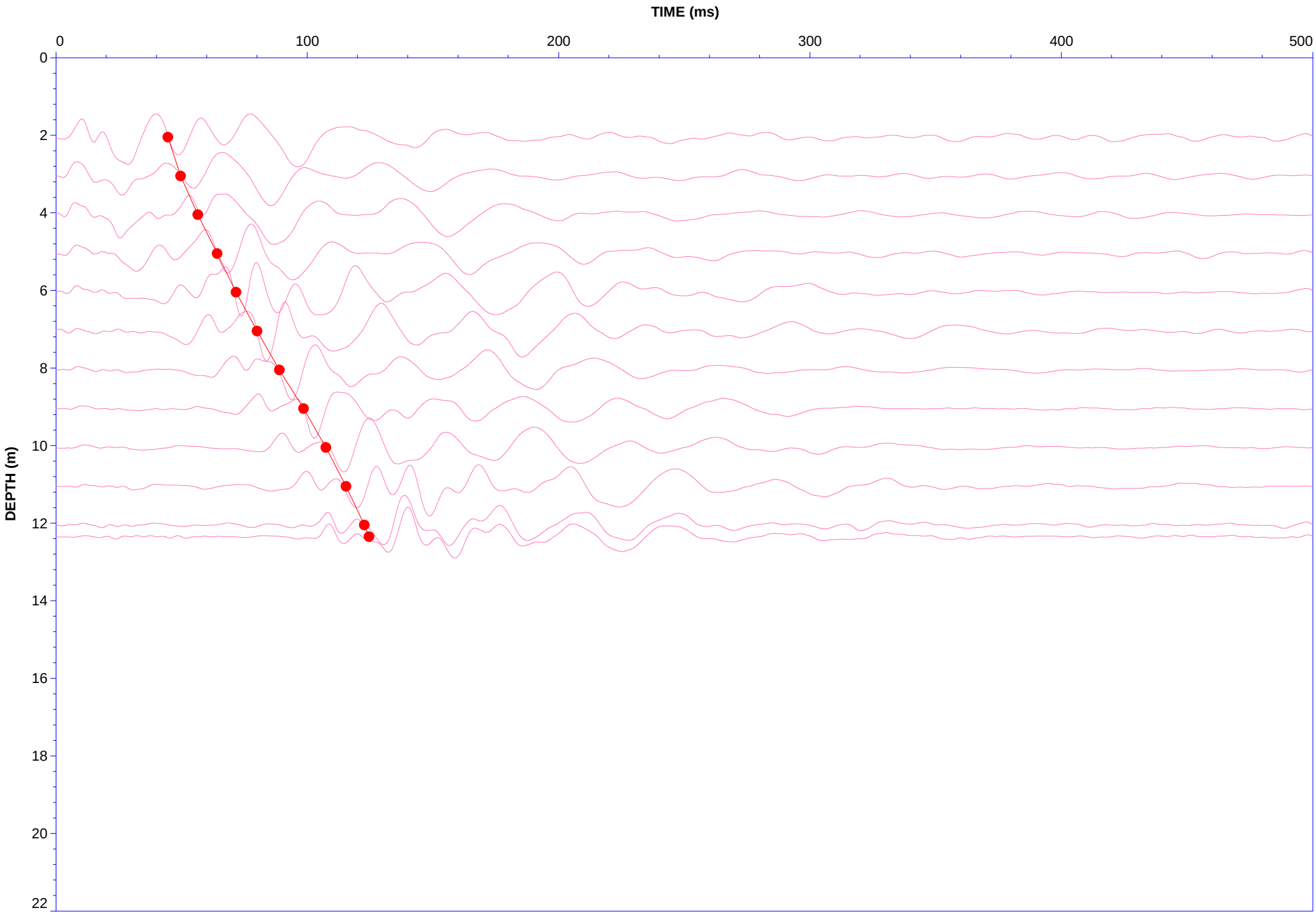
CONETEC

Job No: 19-05040 Client: Falco Resources Project Title: Sondage CPT Barge Filter: 0-200 Hz Hole: CPT-00 Date: 07:10:19 08:05
Cone: 531:T1500F15U500

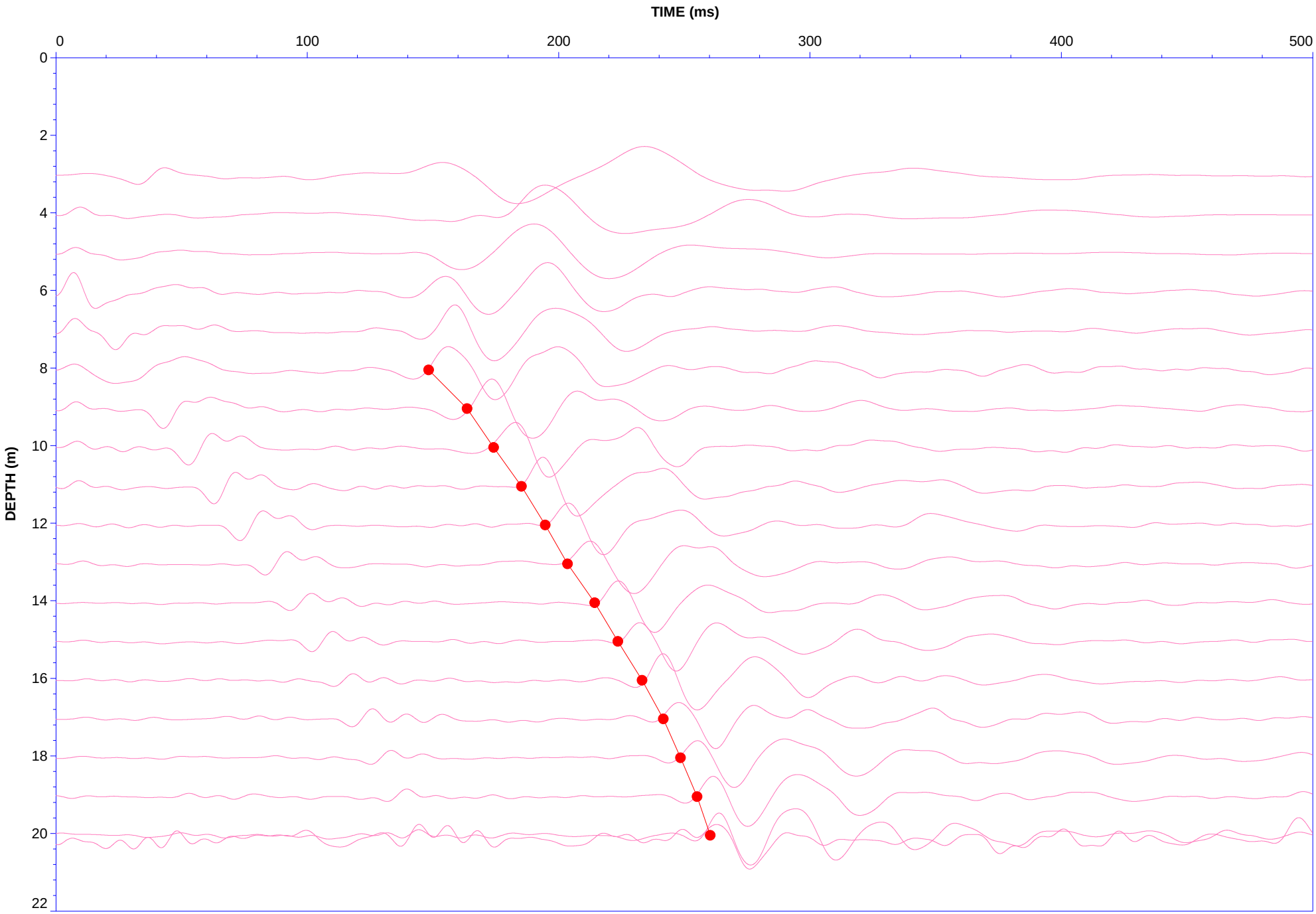


CONETEC

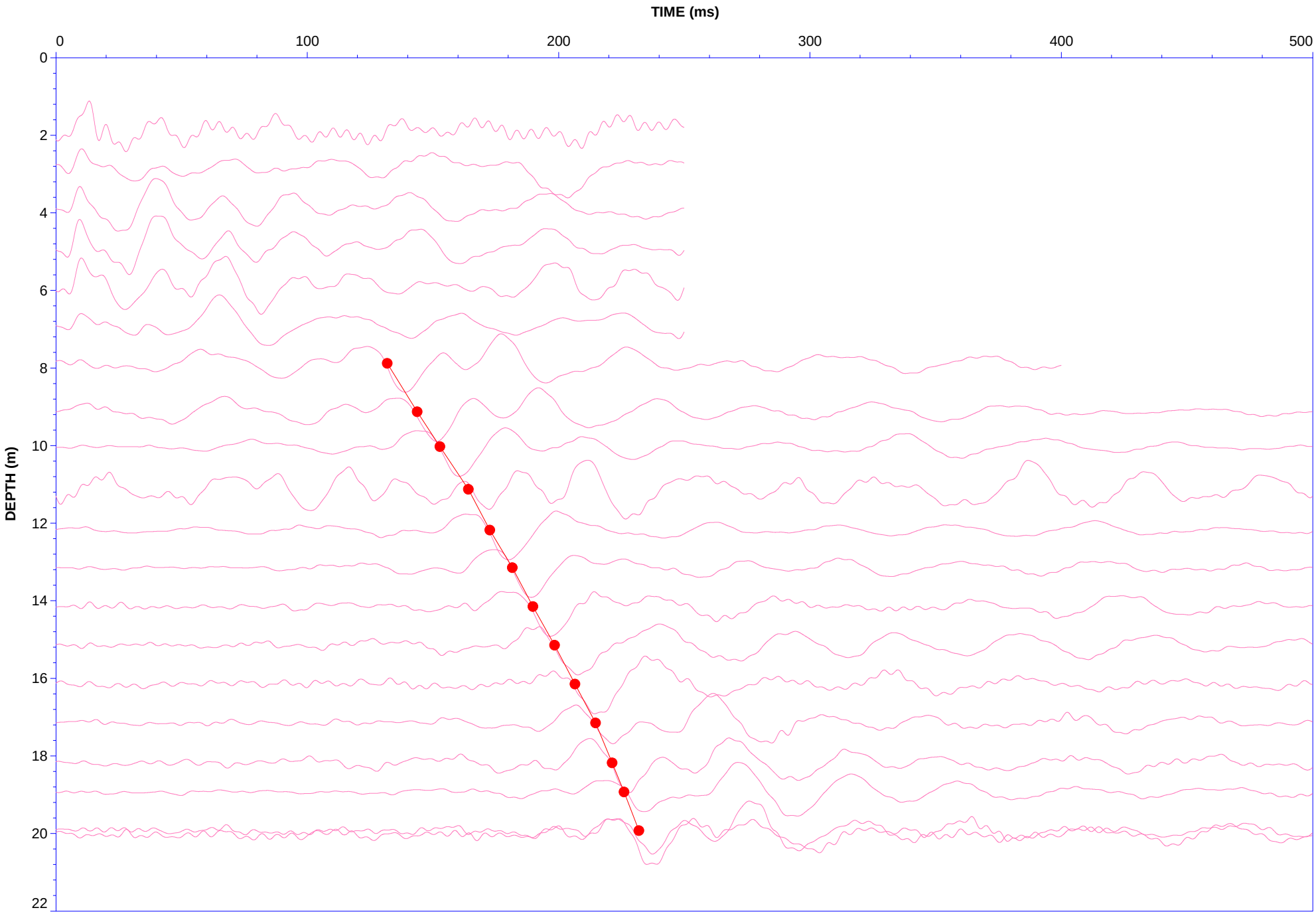
Job No: 19-05040 | Client: Falco Resources | Project Title: Sondage CPT Barge | Filter: 0-200Hz | Hole: CPT-09 | Date: 07:10:19 08:05



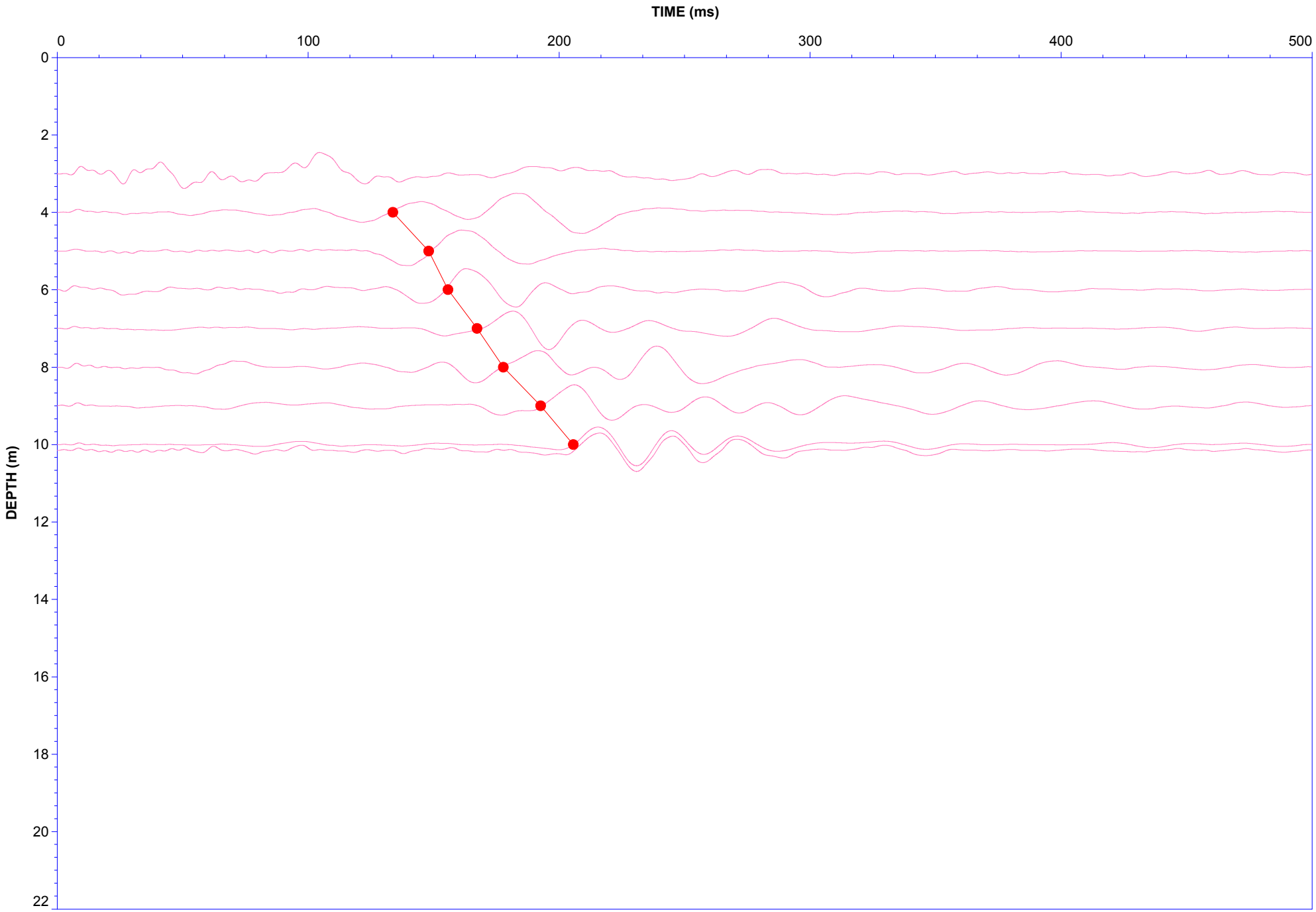
Job No: 19-05040	Client: Falco Resources	Project: Sondage CPT Barge	Filter: 0-100Hz	Hole: CPT-17	Date: 10-Jul-2019



Job No: 19-05040	Client: Falco Resources	Project Title: Sondage CPT Barge	Filter: 0-200Hz	Hole: CPT-18	Date: 07:09:19 13:29

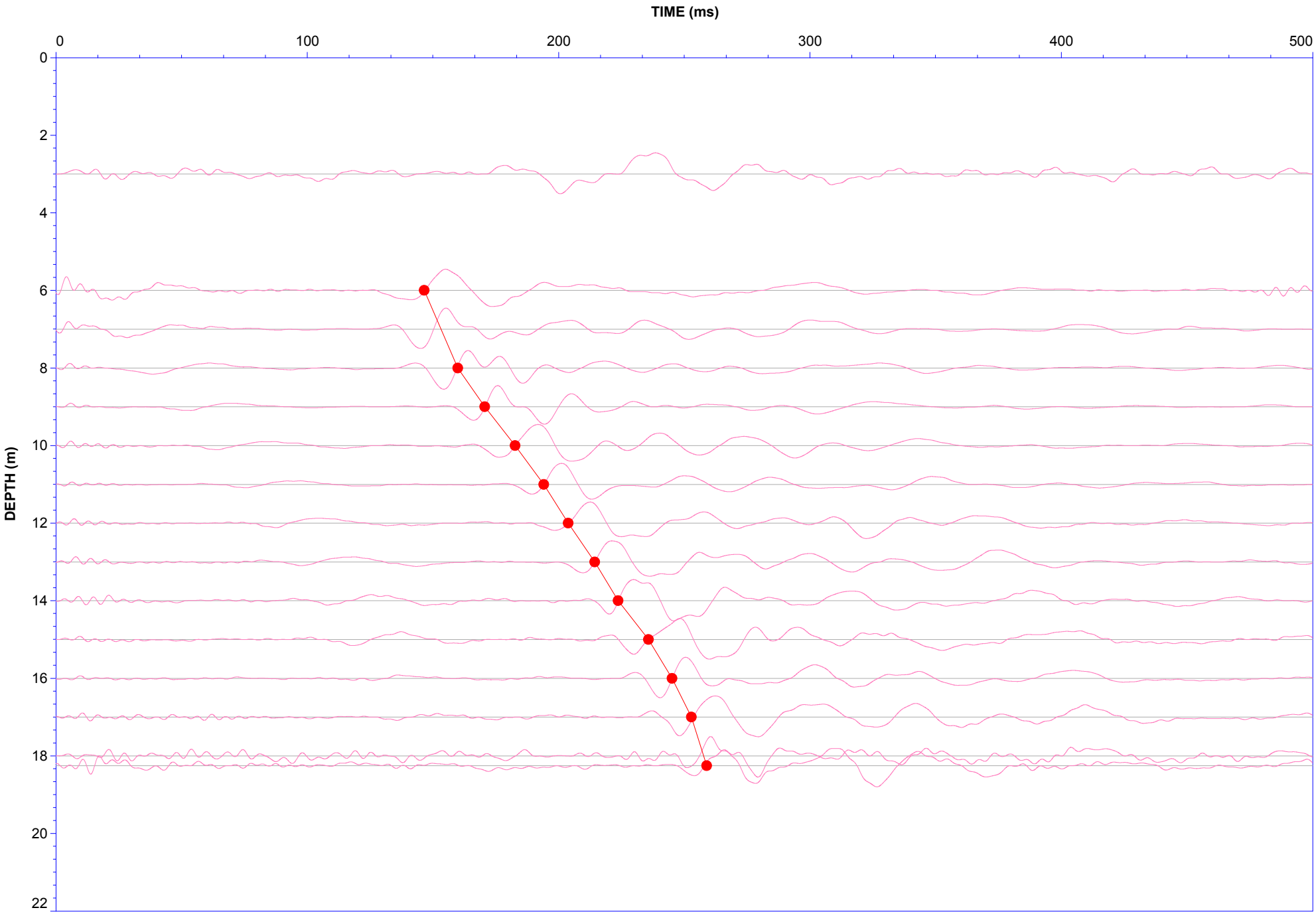


Job No: 19-05040 Client: Falco Resources Project Title: Sondage CPT Barge Filter: Filter: 0-200 Hz Hole: CPT-23 Date: 07:11:19 13:37
Cone: 531:T1500F15U500

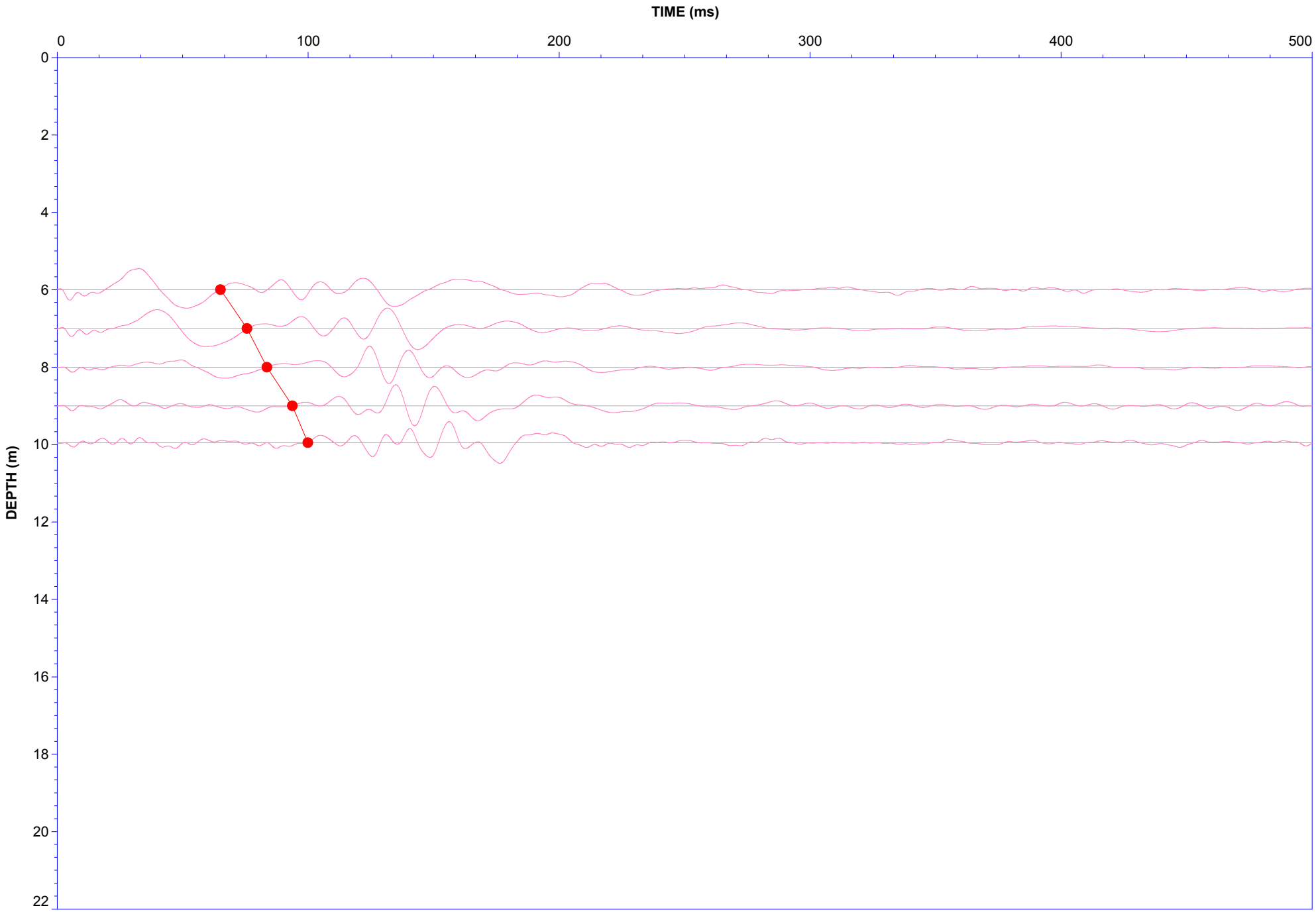


CONETEC

Job No: 19-05040 Client: Falco Resources Project Title: Sondage CPT Barge Filter: 0-200 Hz Hole: CPT-25 Date: 07:11:19 10:06
Cone: 531:T1500F15U500

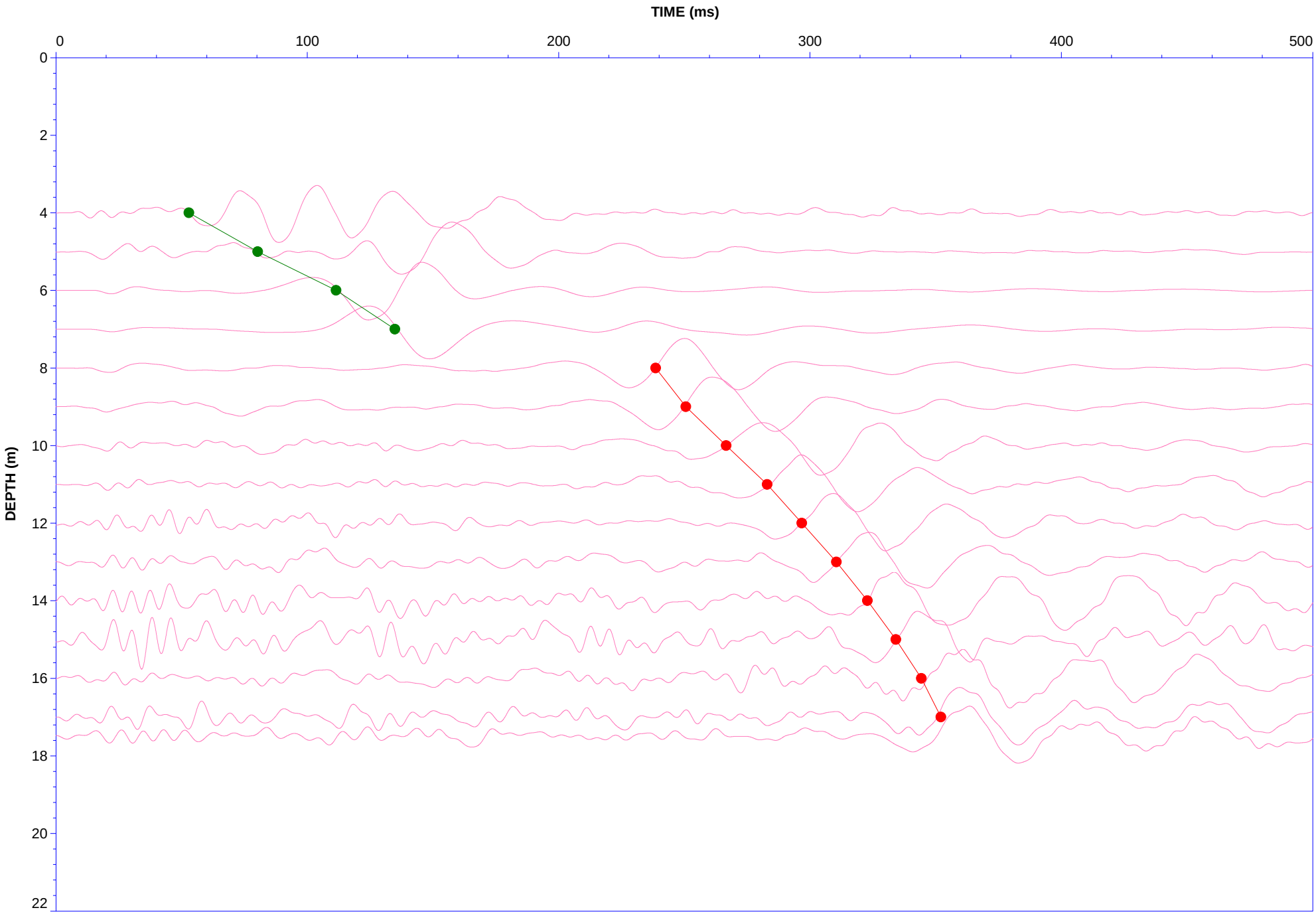


Job No: 19-05040 Client: Falco Resources Project Title: Sondage CPT Barge Filter: 0-200 Hz Hole: CPT-27 Date: 07:12:19 10:10
Cone: 326:T375F10U200



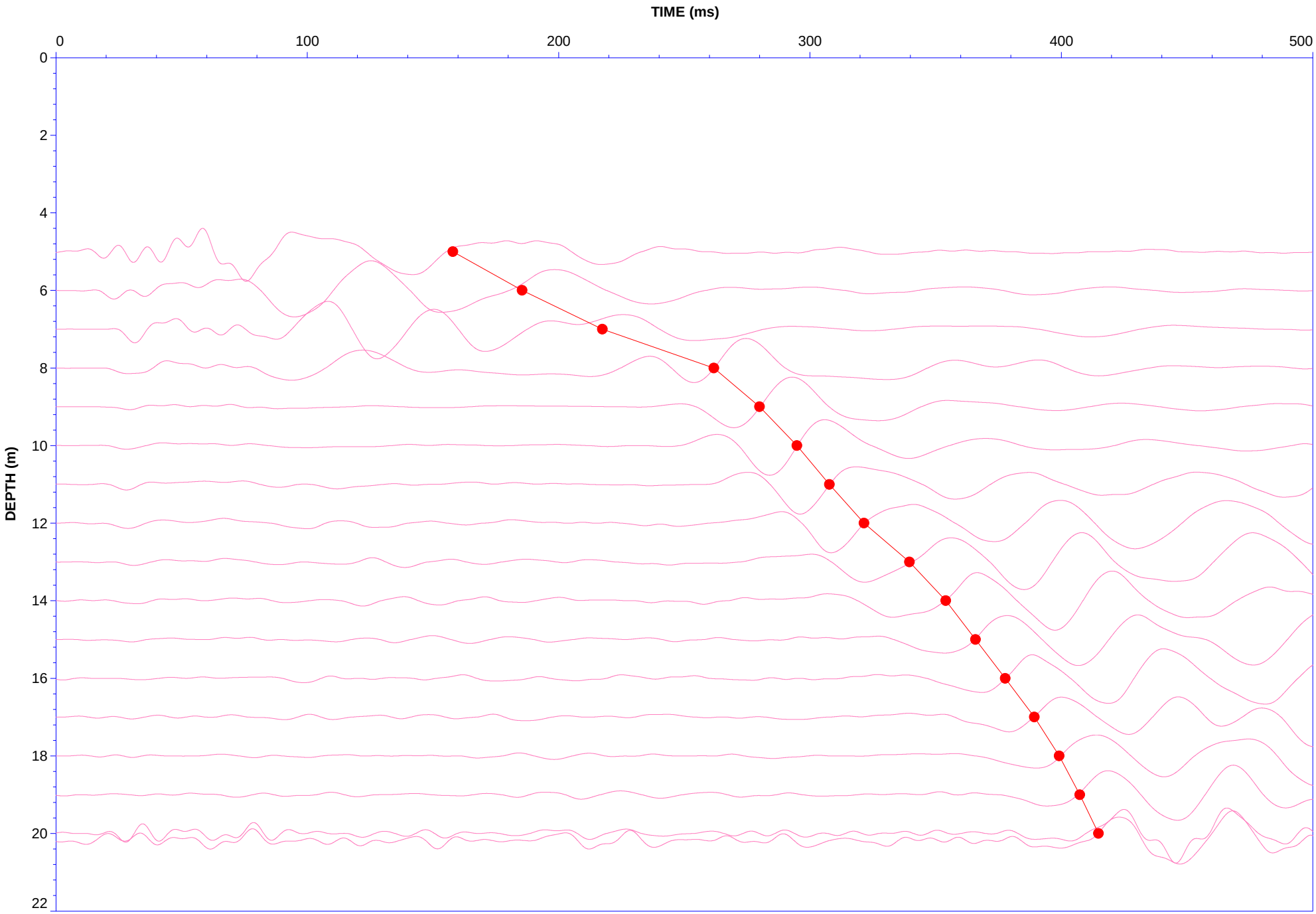
CONETEC

Job No: 19-05040 | Client: Falco Resources | Project Title: Sondage CPT Barge | Filter: 0-150Hz | Hole: CPT19-28 | Date: 07:15:19 11:38

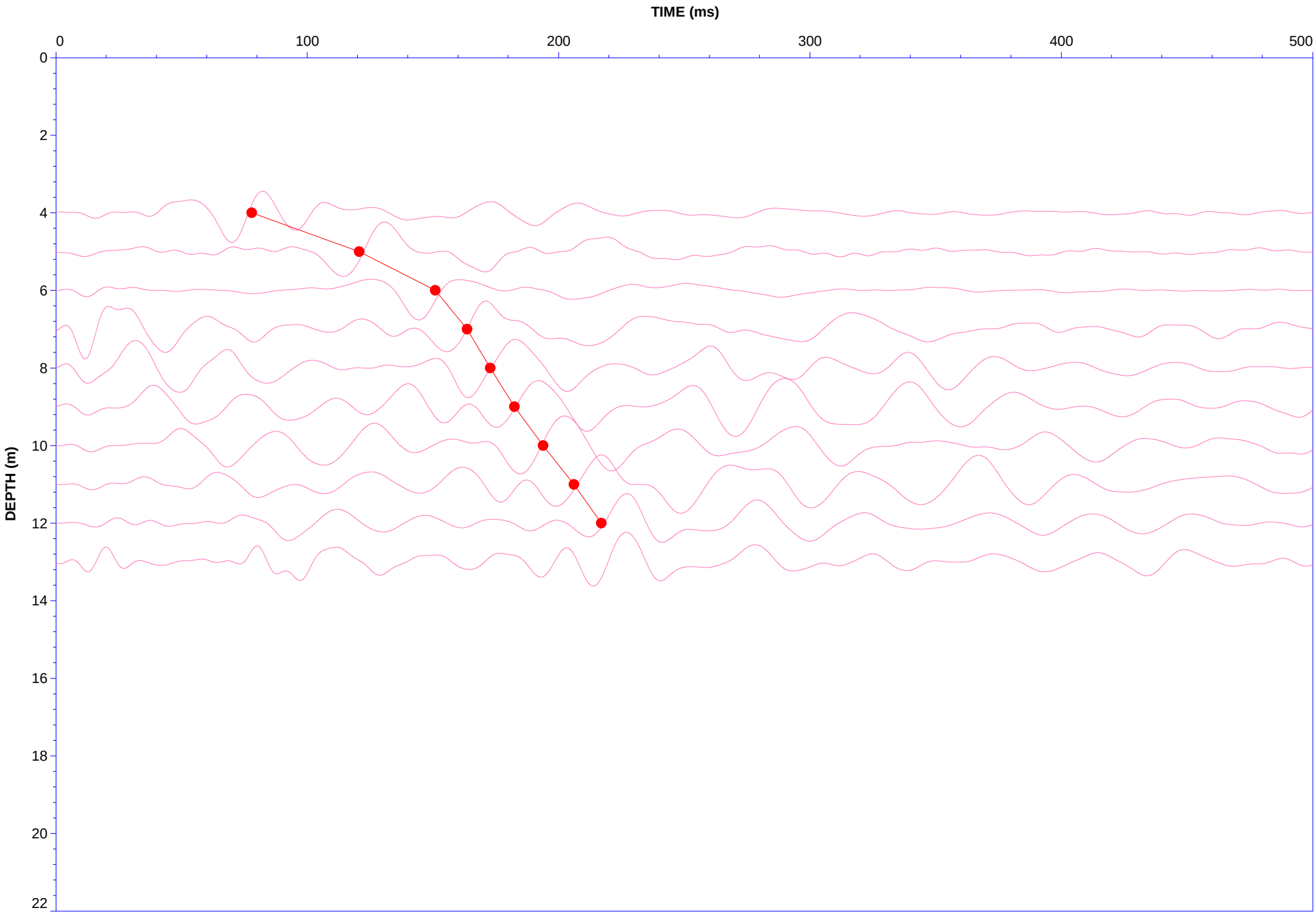


CONETEC

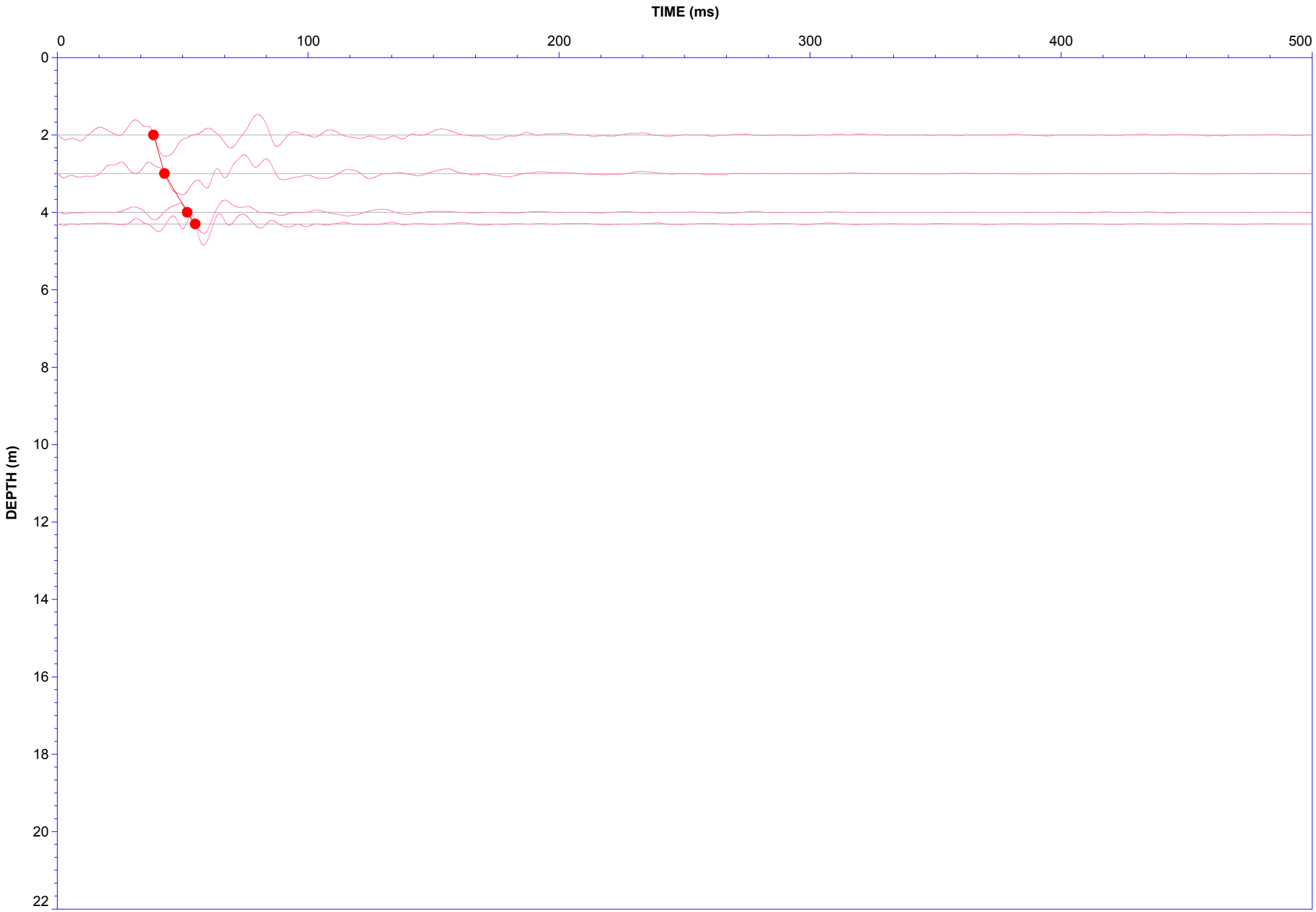
Job No: 19-05040 | Client: Falco Resources | Project: Sondage CPT Barge | Filter: 0-100Hz | Hole: CPT-30 | Date: 07:15:19 07:52



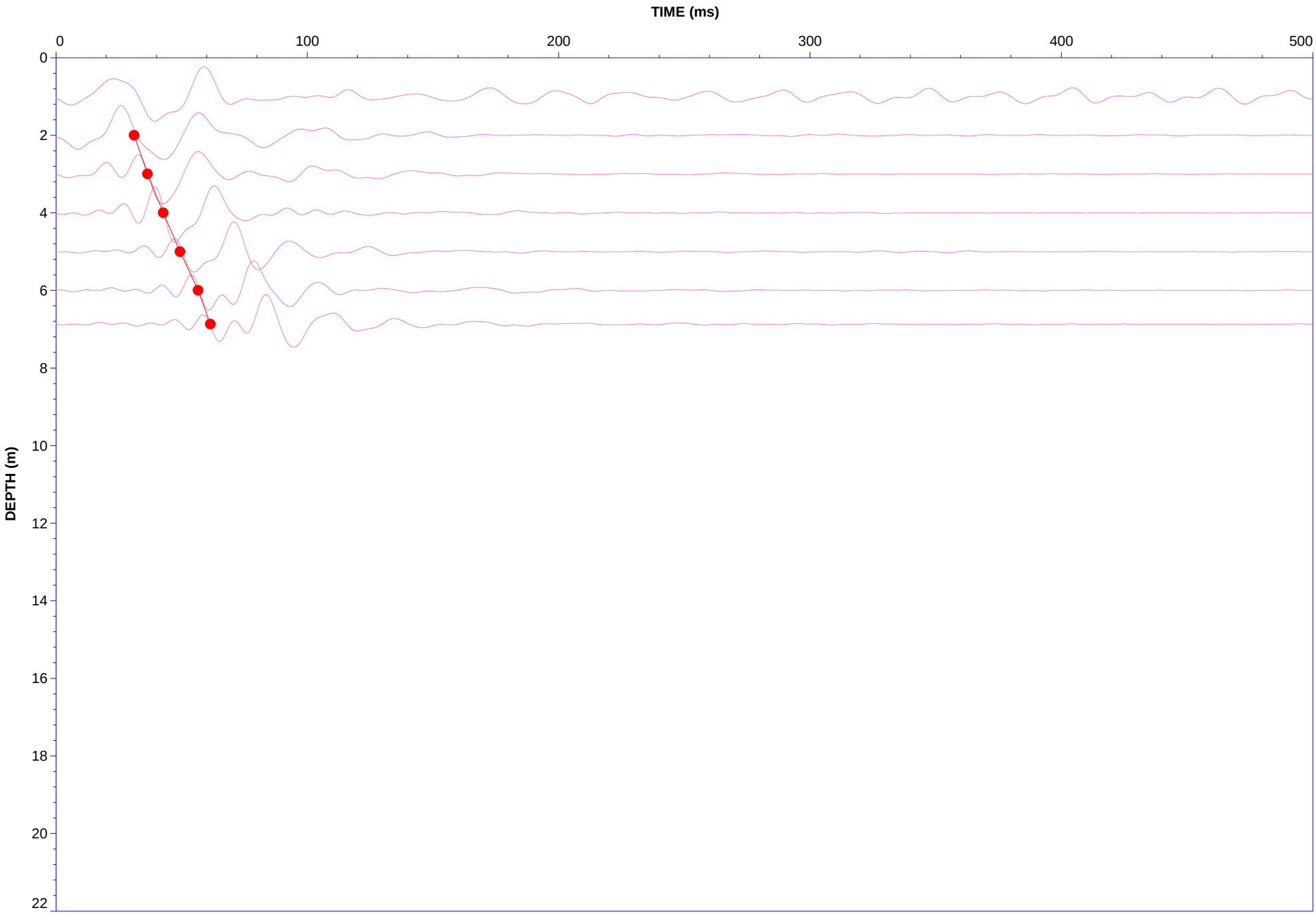
Job No: 19-05040 | Client: Falco Resources | Project: Sondage CPT Barge | Filter: 0-100Hz | Hole: CPT-34 | Date: 14-Jul-2019



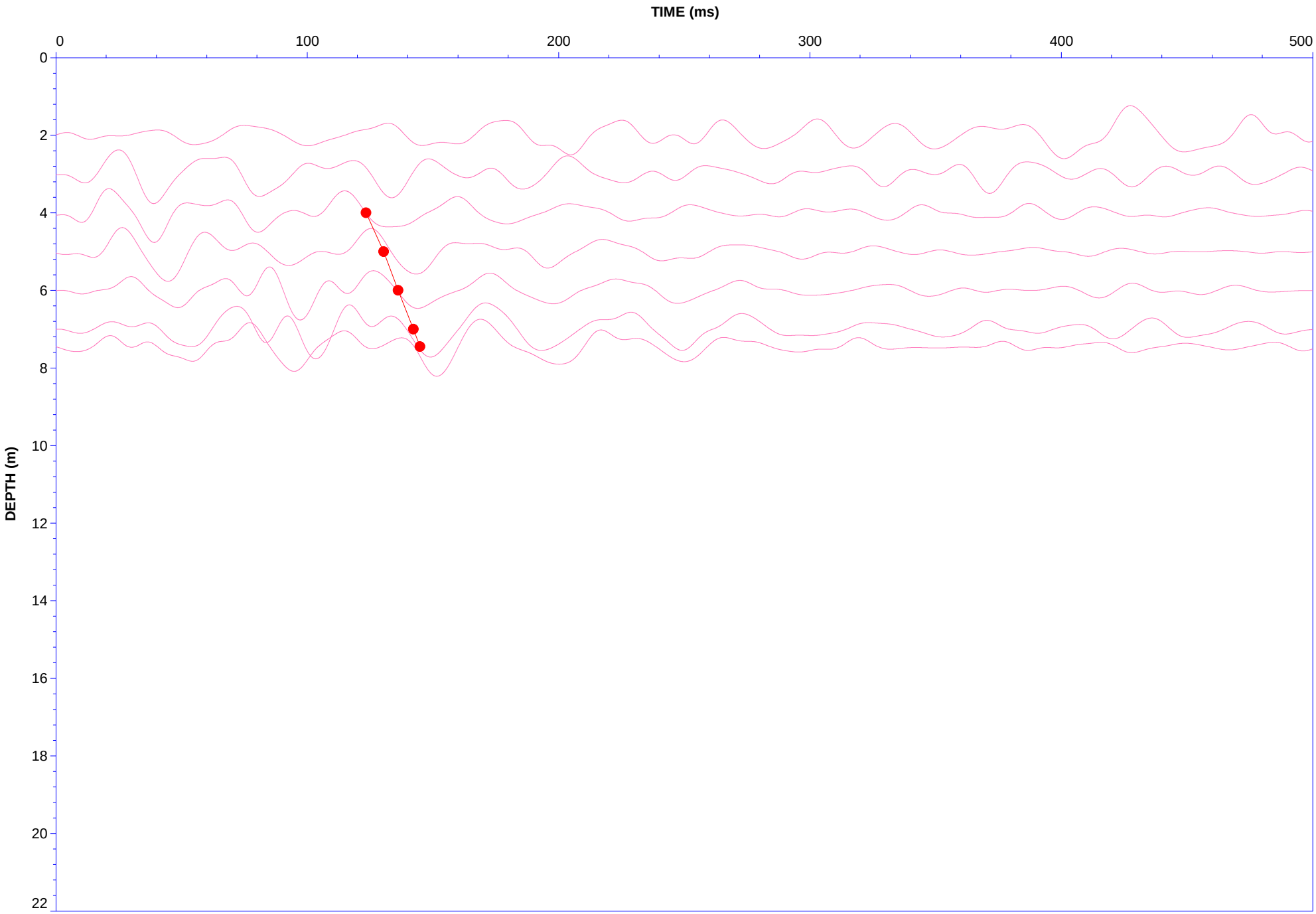
Job No: 19-05040 Client: Falco Resources Project Title: Sondage CPT Barge Filter: 0-200 Hz Hole: CPT-35 Date: 07:12:19 08:03
Cone: 326:T375F10U200



Job No: 19-05040 | Client: Falco Resources | Project Title: Sondage CPT Barge | Filter: 0-100Hz | Hole: CPT-36 | Date: 07:12:19 12:38



Job No: 19-05040	Client: Falco Resources	Project Title: Sondage CPT Barge	Filter: 0-80Hz	Hole: CPT-38	Date: 07:14:19 08:58



Soil Behaviour Type (SBT) Scatter Plots

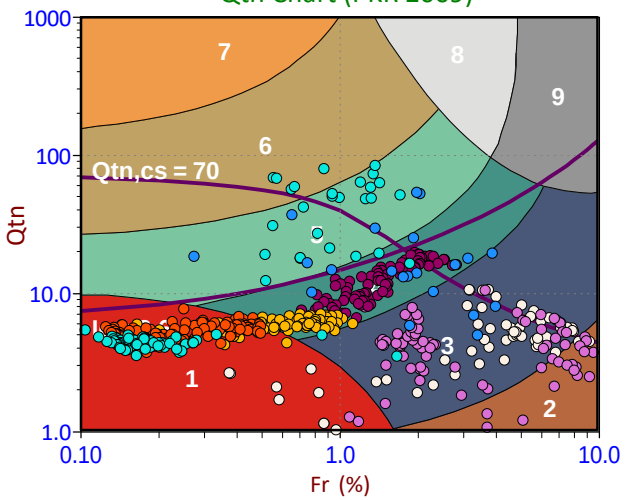
CONETEC

Falco Resources

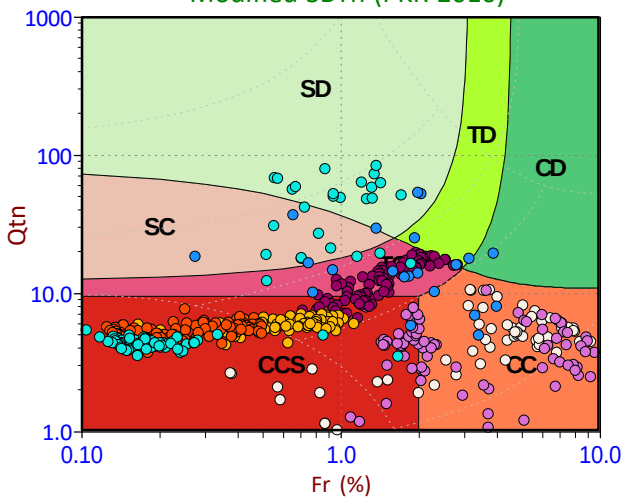
Job No: 19-05040
Date: 2019-07-10 11:24
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-00
Cone: 531:T1500F15U500

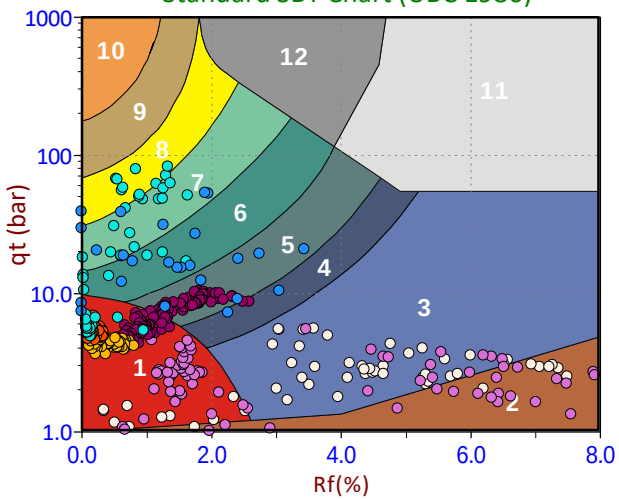
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges
- >0.0 to 2.5 m
- >2.5 to 5.0 m
- >5.0 to 7.5 m
- >7.5 to 10.0 m
- >10.0 to 12.5 m
- >12.5 to 15.0 m
- >15.0 to 17.5 m
- >17.5 to 20.0 m
- >20.0 to 22.5 m
- >22.5 to 25.0 m
- >25.0 m

Legend
- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend
- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend
- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

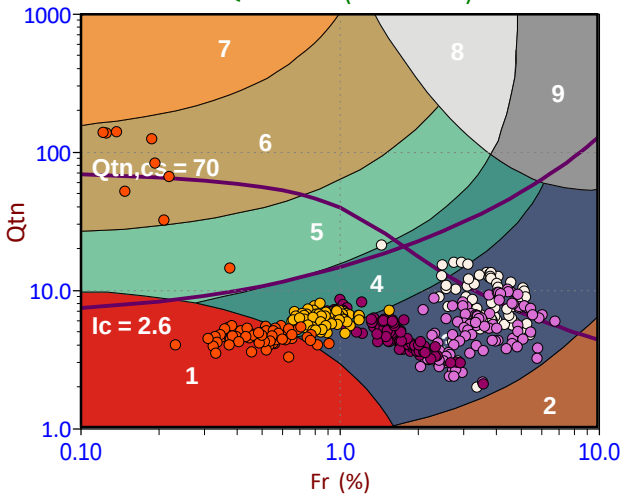
CONETEC

Falco Resources

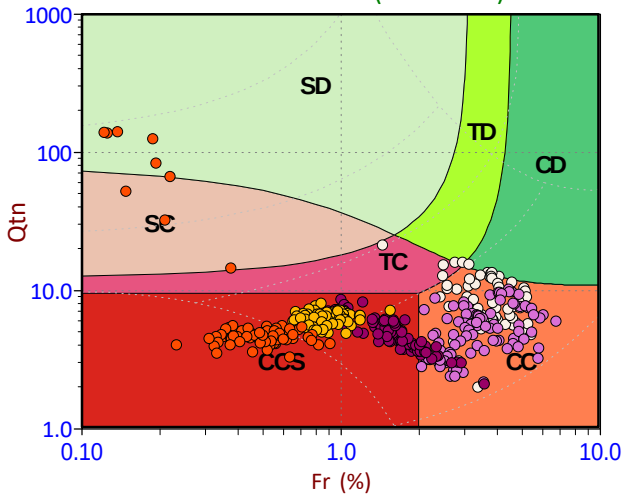
Job No: 19-05040
Date: 2019-07-10 08:05
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-09
Cone: 531:T1500F15U500

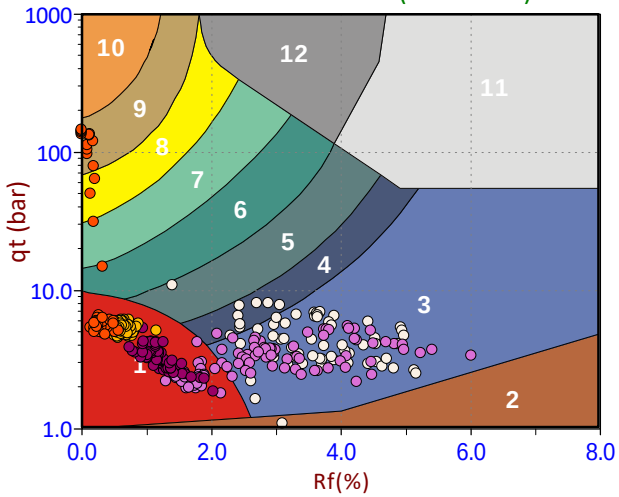
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges
- >0.0 to 2.5 m
- >2.5 to 5.0 m
- >5.0 to 7.5 m
- >7.5 to 10.0 m
- >10.0 to 12.5 m
- >12.5 to 15.0 m
- >15.0 to 17.5 m
- >17.5 to 20.0 m
- >20.0 to 22.5 m
- >22.5 to 25.0 m
- >25.0 m

Legend
- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend
- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend
- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

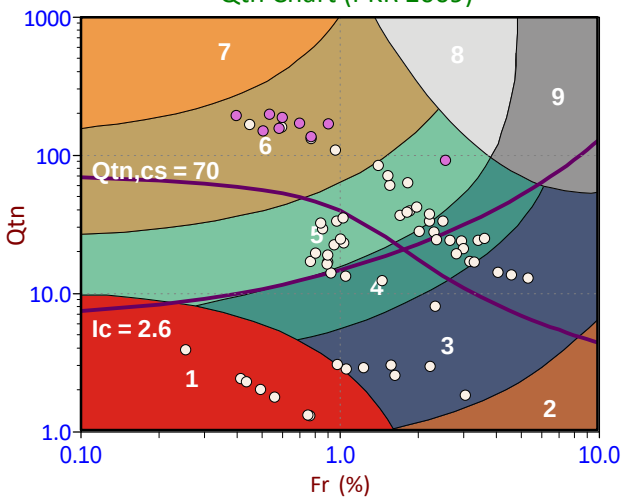
CONETEC

Falco Resources

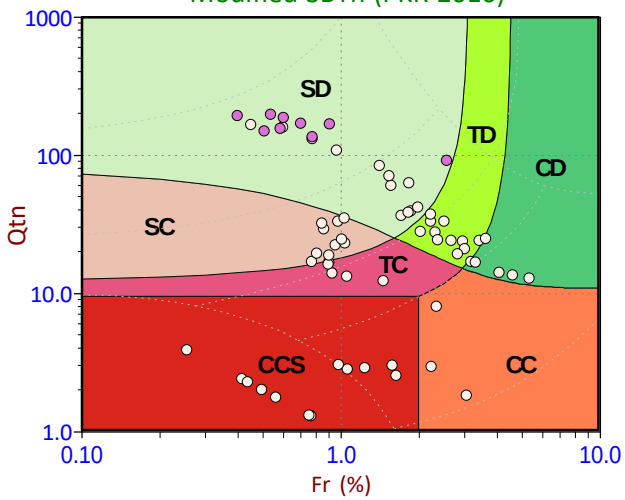
Job No: 19-05040
Date: 2019-07-11 08:13
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-13
Cone: 531:T1500F15U500

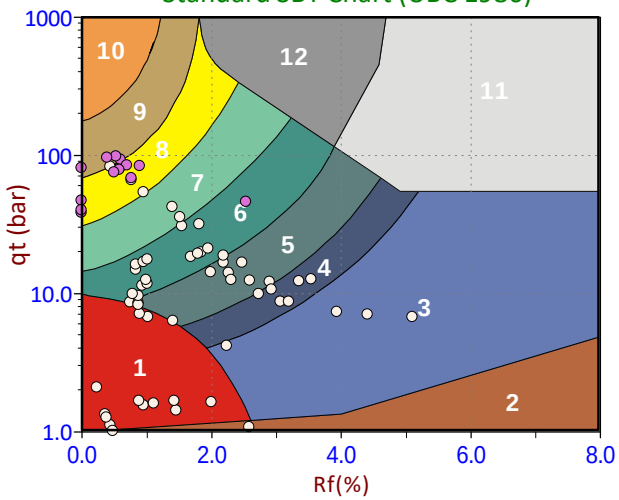
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges
- >0.0 to 2.5 m
- >2.5 to 5.0 m
- >5.0 to 7.5 m
- >7.5 to 10.0 m
- >10.0 to 12.5 m
- >12.5 to 15.0 m
- >15.0 to 17.5 m
- >17.5 to 20.0 m
- >20.0 to 22.5 m
- >22.5 to 25.0 m
- >25.0 m

Legend
- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend
- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend
- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

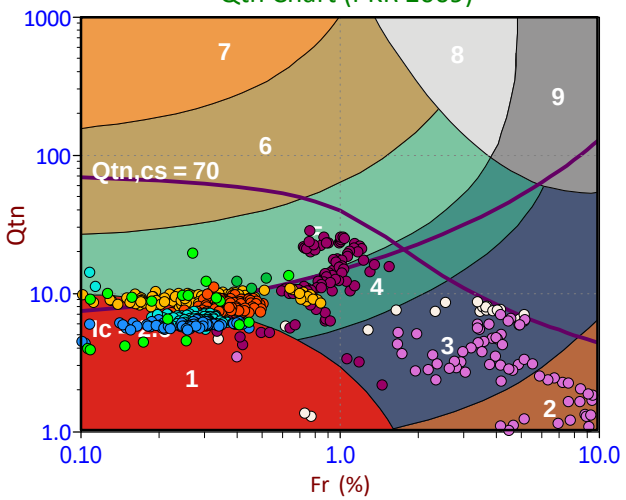
CONETEC

Falco Resources

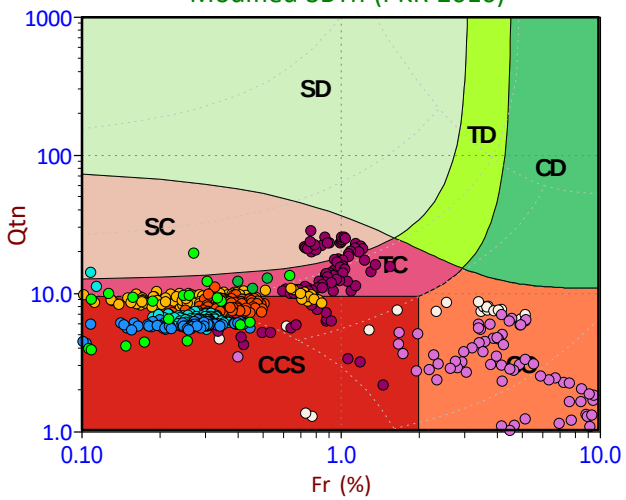
Job No: 19-05040
Date: 2019-07-10 15:06
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-17
Cone: 531:T1500F15U500

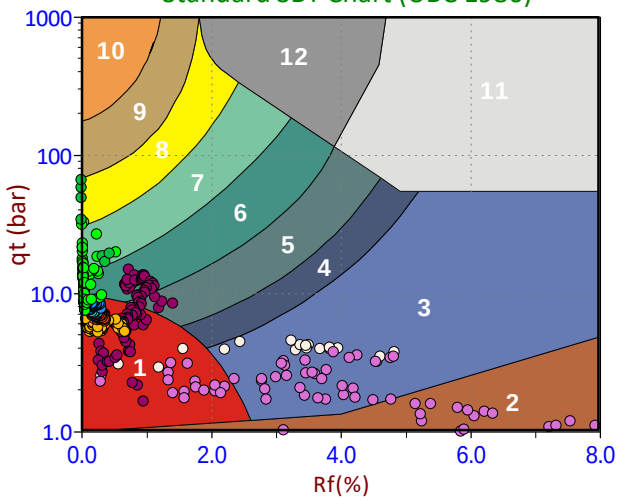
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges
- >0.0 to 2.5 m
- >2.5 to 5.0 m
- >5.0 to 7.5 m
- >7.5 to 10.0 m
- >10.0 to 12.5 m
- >12.5 to 15.0 m
- >15.0 to 17.5 m
- >17.5 to 20.0 m
- >20.0 to 22.5 m
- >22.5 to 25.0 m
- >25.0 m

Legend
- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend
- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend
- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

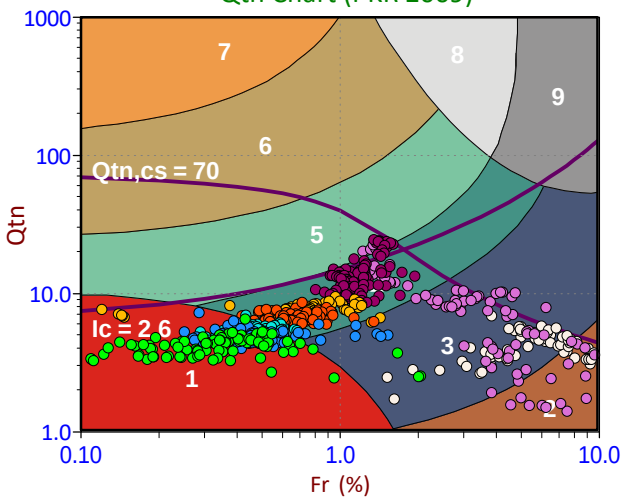
CONETEC

Falco Resources

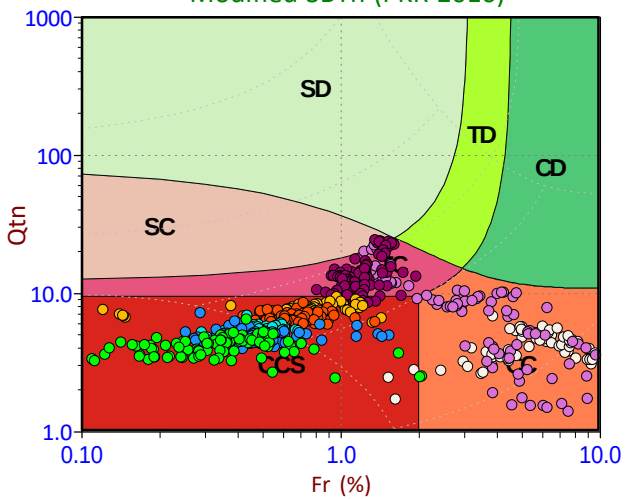
Job No: 19-05040
Date: 2019-07-09 13:29
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-18
Cone: 531:T1500F15U500

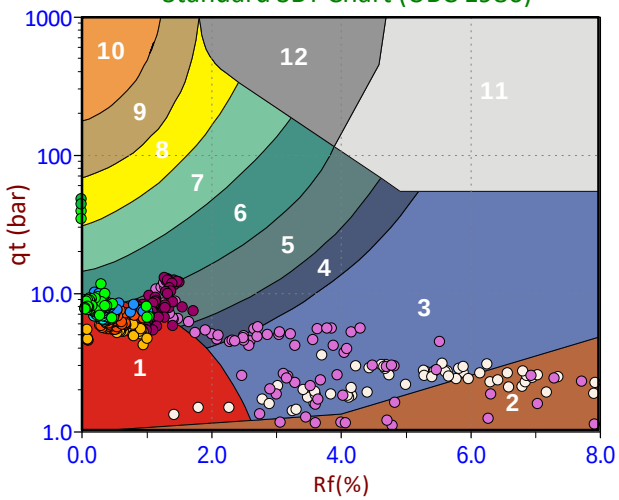
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges
- >0.0 to 2.5 m
- >2.5 to 5.0 m
- >5.0 to 7.5 m
- >7.5 to 10.0 m
- >10.0 to 12.5 m
- >12.5 to 15.0 m
- >15.0 to 17.5 m
- >17.5 to 20.0 m
- >20.0 to 22.5 m
- >22.5 to 25.0 m
- >25.0 m

Legend
- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend
- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend
- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

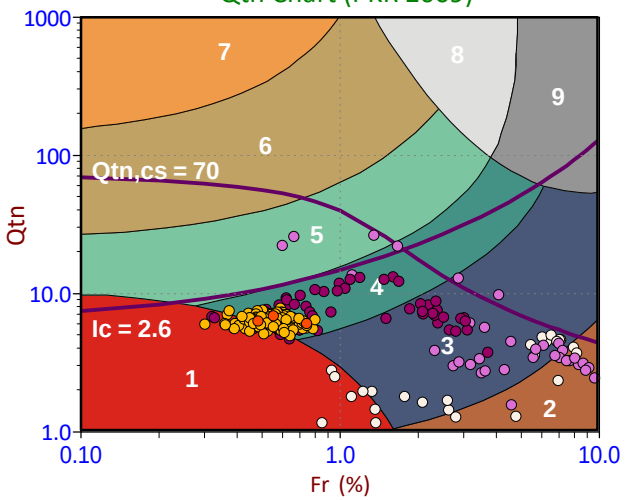
CONETEC

Falco Resources

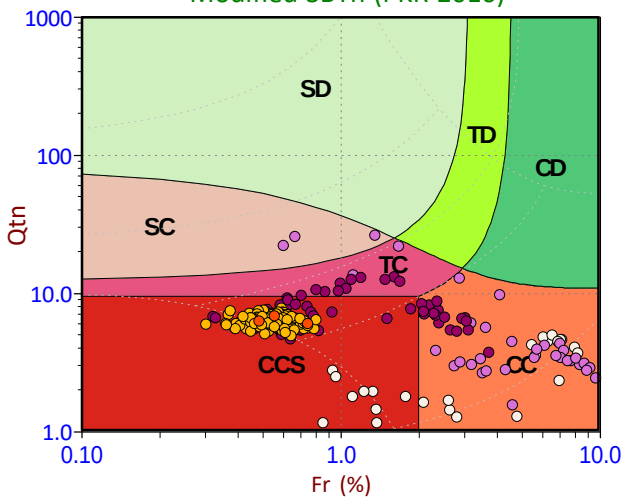
Job No: 19-05040
Date: 2019-07-11 13:37
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-23
Cone: 531:T1500F15U500

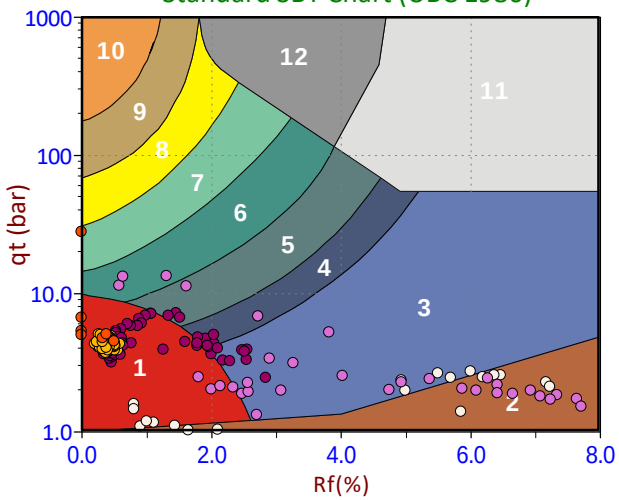
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges
- >0.0 to 2.5 m
- >2.5 to 5.0 m
- >5.0 to 7.5 m
- >7.5 to 10.0 m
- >10.0 to 12.5 m
- >12.5 to 15.0 m
- >15.0 to 17.5 m
- >17.5 to 20.0 m
- >20.0 to 22.5 m
- >22.5 to 25.0 m
- >25.0 m

Legend
- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend
- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend
- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

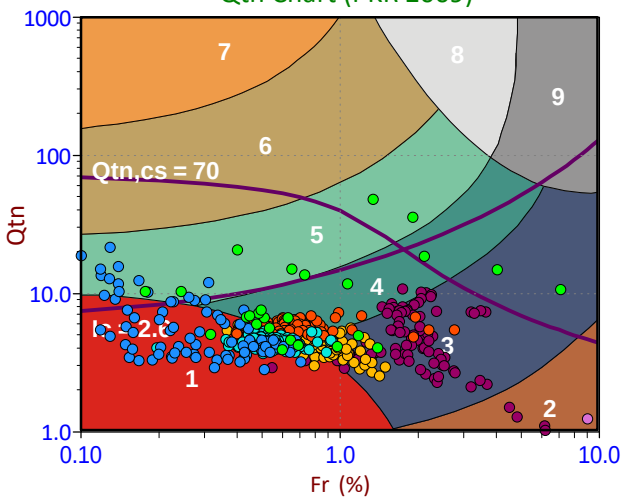
CONETEC

Falco Resources

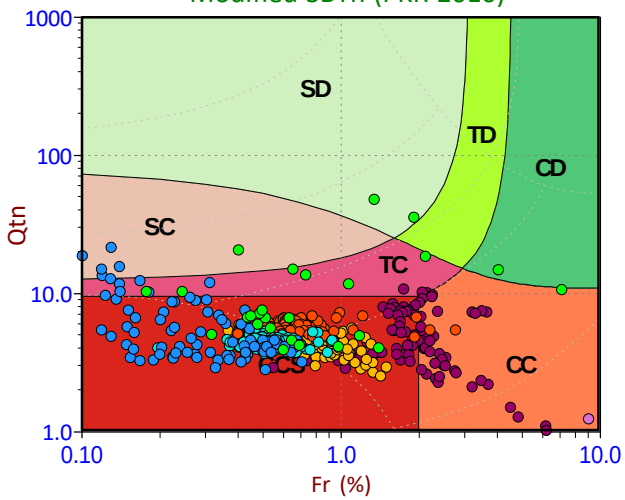
Job No: 19-05040
Date: 2019-07-11 10:06
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-25
Cone: 531:T1500F15U500

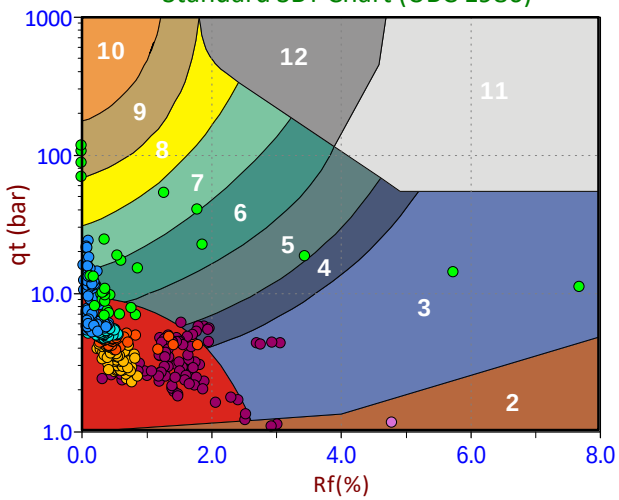
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges
- >0.0 to 2.5 m
- >2.5 to 5.0 m
- >5.0 to 7.5 m
- >7.5 to 10.0 m
- >10.0 to 12.5 m
- >12.5 to 15.0 m
- >15.0 to 17.5 m
- >17.5 to 20.0 m
- >20.0 to 22.5 m
- >22.5 to 25.0 m
- >25.0 m

Legend
- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend
- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

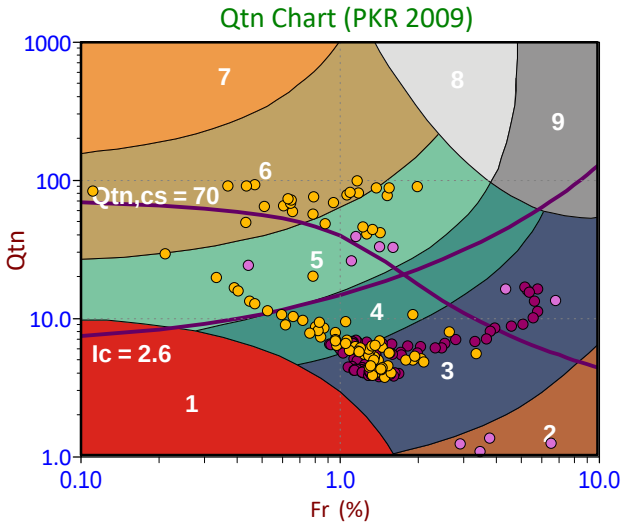
Legend
- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

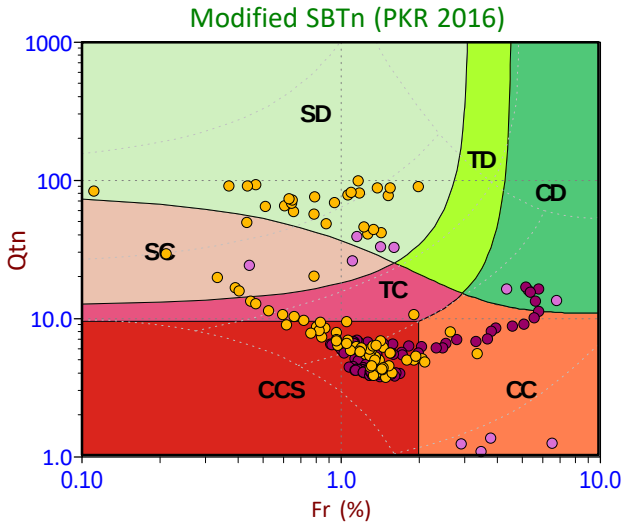
CONETEC

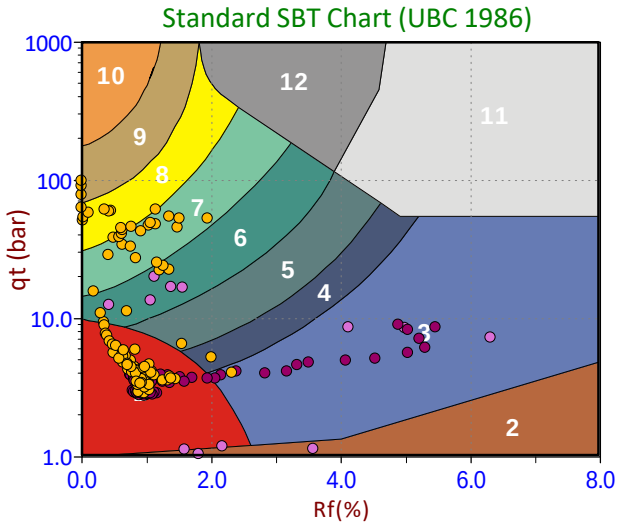
Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 2019-07-12 10:10
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-27
Cone: 326:T375F10U200







Depth Ranges
- >0.0 to 2.5 m
- >2.5 to 5.0 m
- >5.0 to 7.5 m
- >7.5 to 10.0 m
- >10.0 to 12.5 m
- >12.5 to 15.0 m
- >15.0 to 17.5 m
- >17.5 to 20.0 m
- >20.0 to 22.5 m
- >22.5 to 25.0 m
- >25.0 m

Legend
- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend
- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend
- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

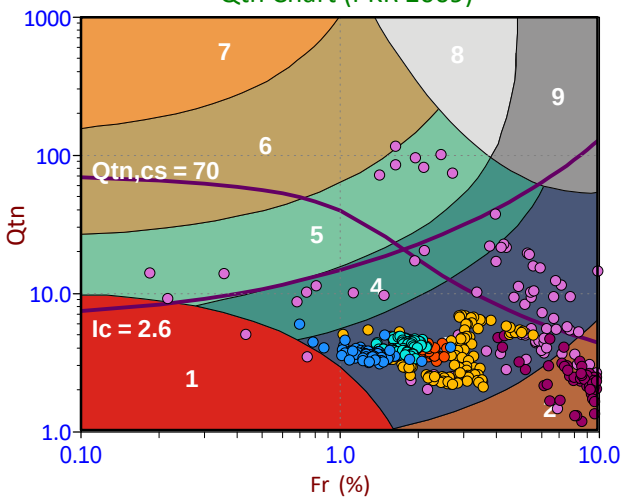
CONETEC

Falco Resources

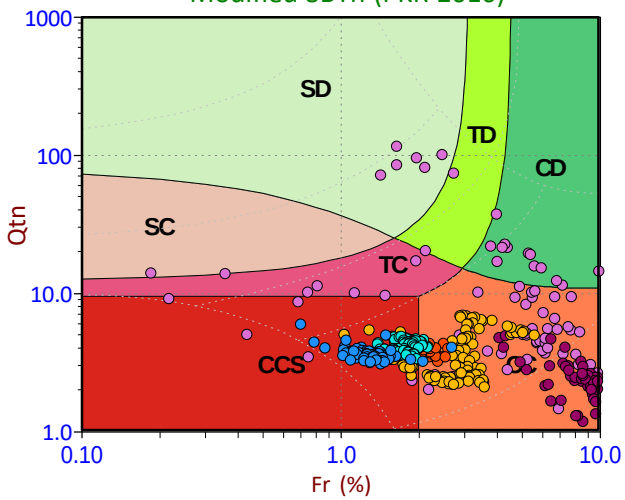
Job No: 19-05040
Date: 2019-07-15 11:38
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-28
Cone: 326:T375F10U200

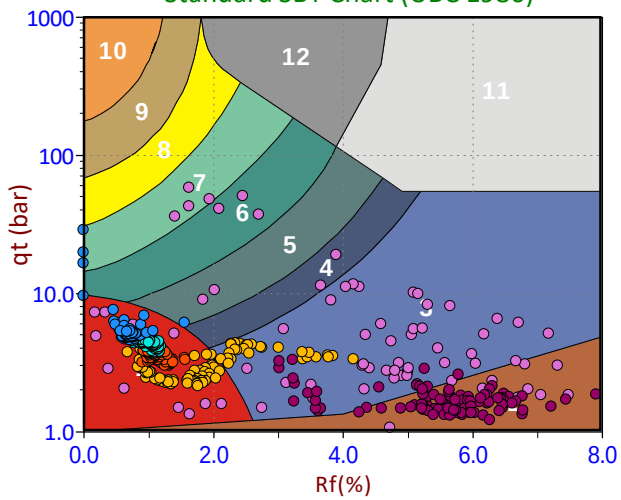
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges
- >0.0 to 2.5 m
- >2.5 to 5.0 m
- >5.0 to 7.5 m
- >7.5 to 10.0 m
- >10.0 to 12.5 m
- >12.5 to 15.0 m
- >15.0 to 17.5 m
- >17.5 to 20.0 m
- >20.0 to 22.5 m
- >22.5 to 25.0 m
- >25.0 m

Legend
- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend
- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend
- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

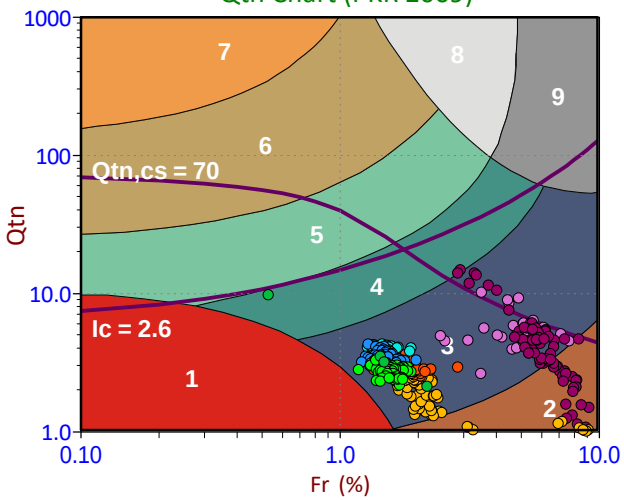
CONETEC

Falco Resources

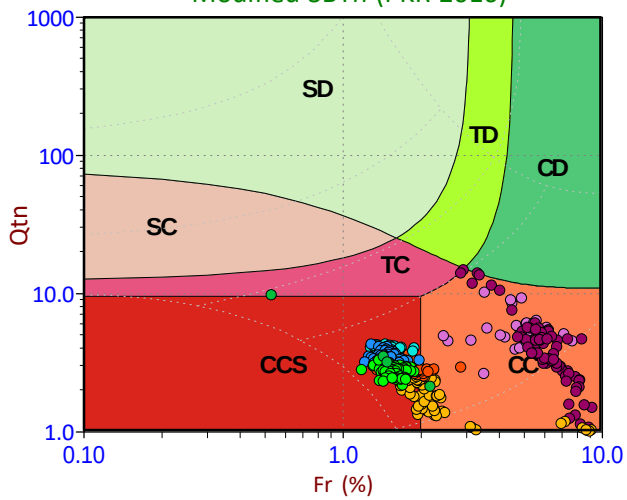
Job No: 19-05040
Date: 2019-07-15 07:52
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-30
Cone: 326:T375F10U200

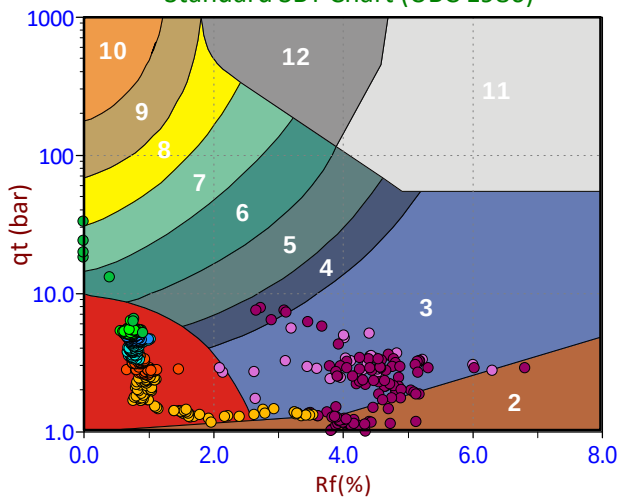
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges
- >0.0 to 2.5 m
- >2.5 to 5.0 m
- >5.0 to 7.5 m
- >7.5 to 10.0 m
- >10.0 to 12.5 m
- >12.5 to 15.0 m
- >15.0 to 17.5 m
- >17.5 to 20.0 m
- >20.0 to 22.5 m
- >22.5 to 25.0 m
- >25.0 m

Legend
- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend
- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend
- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

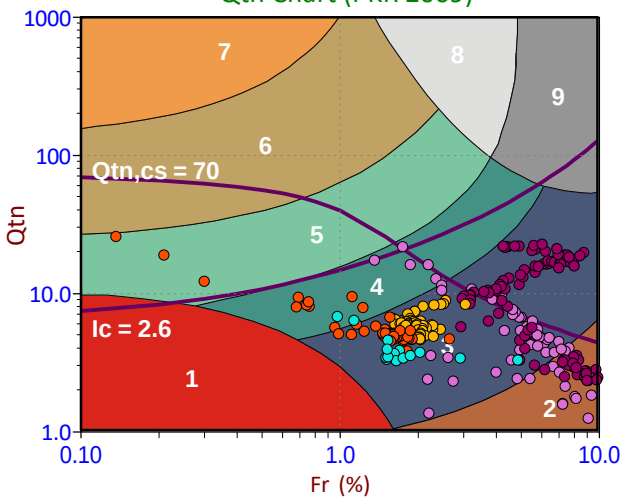
CONETEC

Falco Resources

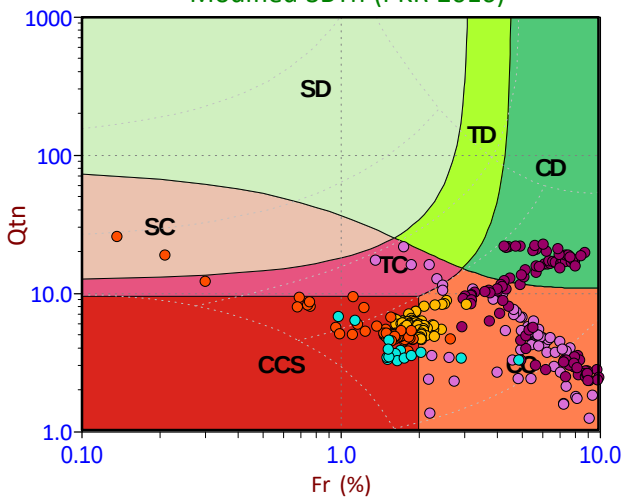
Job No: 19-05040
Date: 2019-07-14 13:47
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-34
Cone: 326:T375F10U200

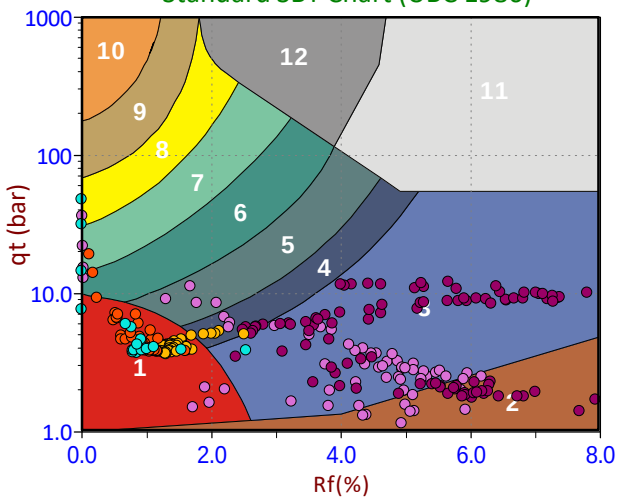
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 2.5 m
- >2.5 to 5.0 m
- >5.0 to 7.5 m
- >7.5 to 10.0 m
- >10.0 to 12.5 m
- >12.5 to 15.0 m
- >15.0 to 17.5 m
- >17.5 to 20.0 m
- >20.0 to 22.5 m
- >22.5 to 25.0 m
- >25.0 m

Legend

- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

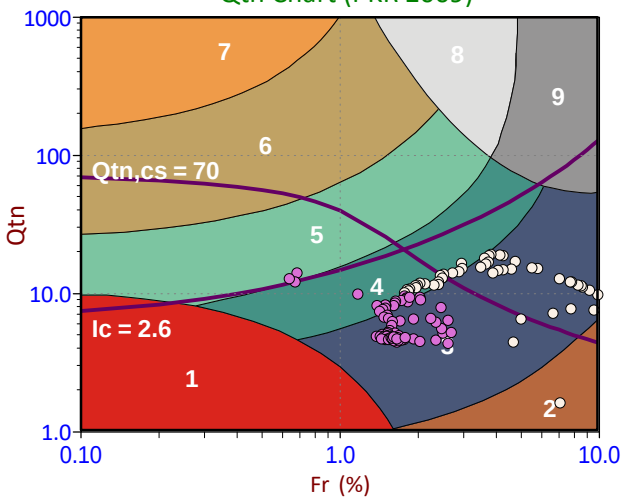
CONETEC

Falco Resources

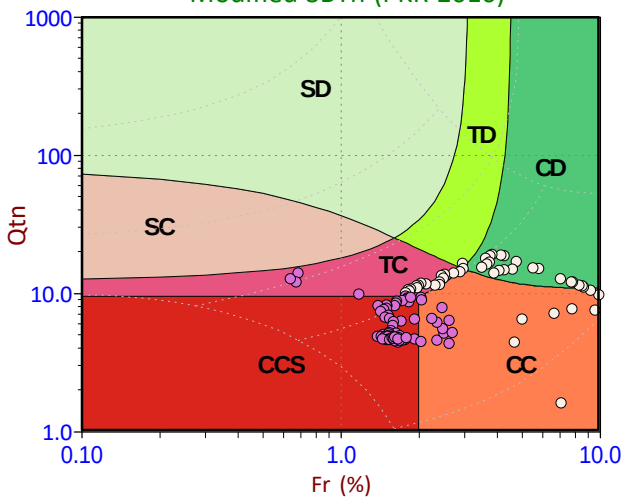
Job No: 19-05040
Date: 2019-07-12 08:03
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-35
Cone: 326:T375F10U200

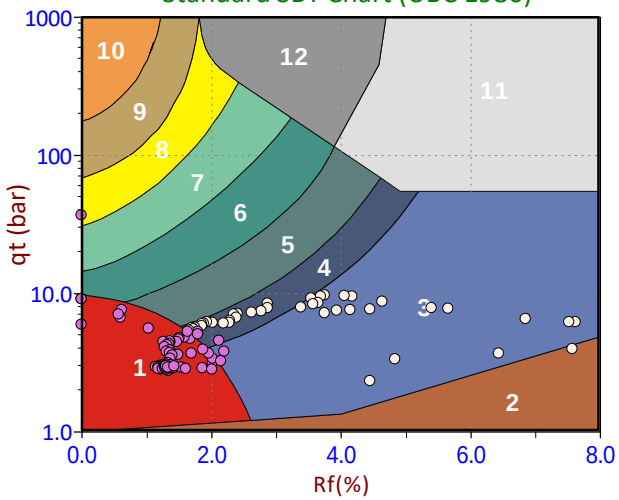
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges
- >0.0 to 2.5 m
- >2.5 to 5.0 m
- >5.0 to 7.5 m
- >7.5 to 10.0 m
- >10.0 to 12.5 m
- >12.5 to 15.0 m
- >15.0 to 17.5 m
- >17.5 to 20.0 m
- >20.0 to 22.5 m
- >22.5 to 25.0 m
- >25.0 m

Legend
- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend
- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend
- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

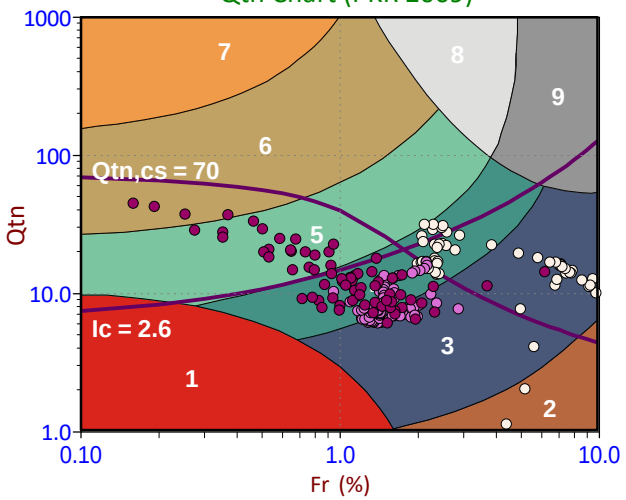
CONETEC

Falco Resources

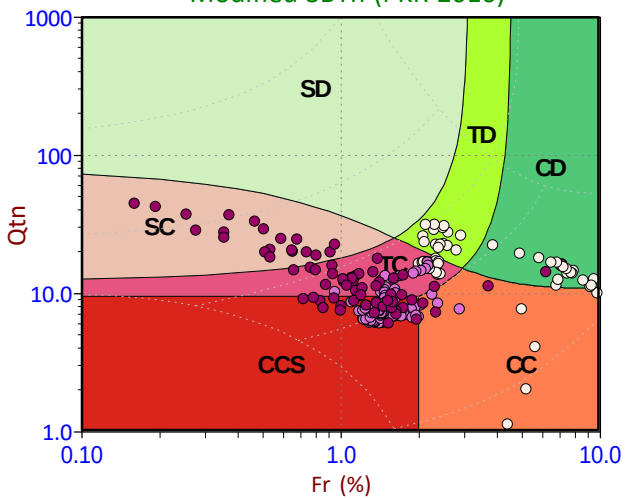
Job No: 19-05040
Date: 2019-07-12 12:38
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-36
Cone: 326:T375F10U200

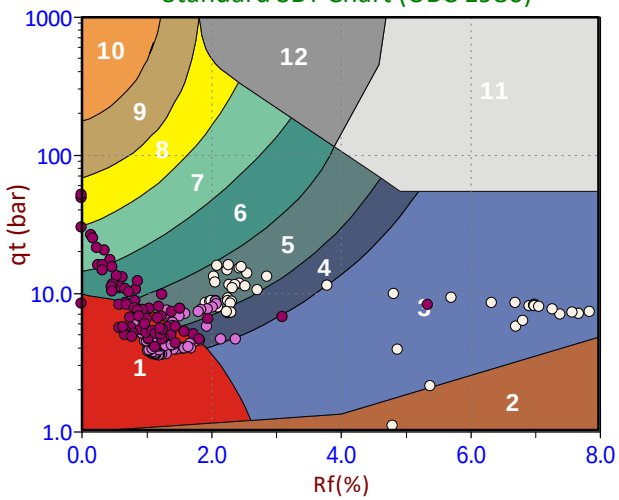
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges
- >0.0 to 2.5 m
- >2.5 to 5.0 m
- >5.0 to 7.5 m
- >7.5 to 10.0 m
- >10.0 to 12.5 m
- >12.5 to 15.0 m
- >15.0 to 17.5 m
- >17.5 to 20.0 m
- >20.0 to 22.5 m
- >22.5 to 25.0 m
- >25.0 m

Legend
- Sensitive, Fine Grained
- Organic Soils
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend
- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend
- Sensitive Fines
- Organic Soil
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

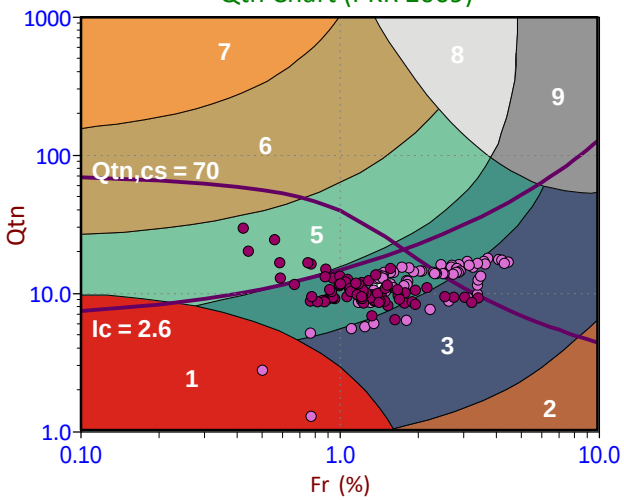
CONETEC

Falco Resources

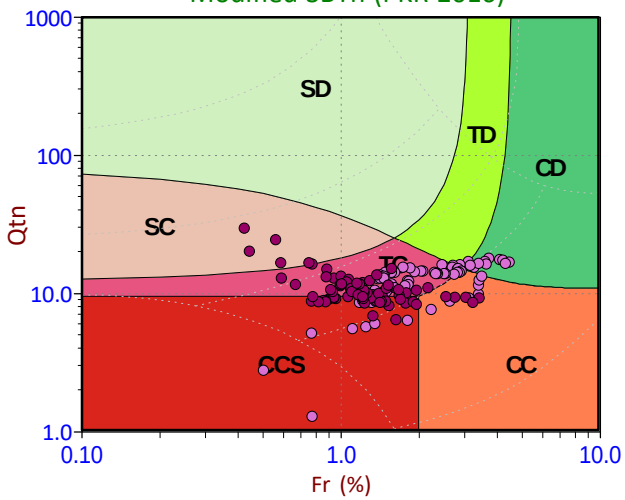
Job No: 19-05040
Date: 2019-07-14 08:58
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-38
Cone: 326:T375F10U200

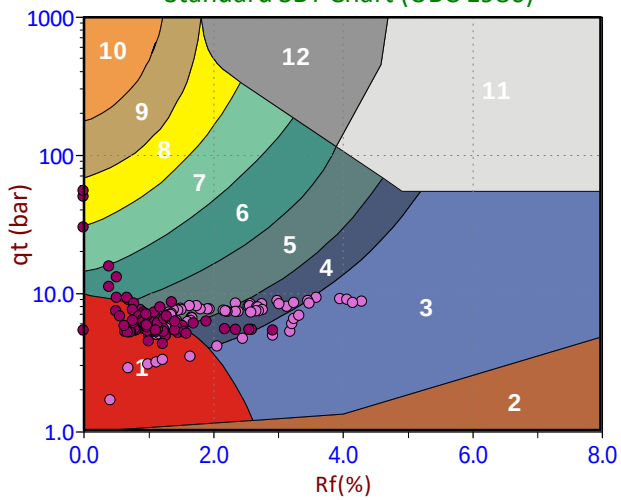
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 2.5 m
- >2.5 to 5.0 m
- >5.0 to 7.5 m
- >7.5 to 10.0 m
- >10.0 to 12.5 m
- >12.5 to 15.0 m
- >15.0 to 17.5 m
- >17.5 to 20.0 m
- >20.0 to 22.5 m
- >22.5 to 25.0 m
- >25.0 m

Legend

- Fines
- Fines
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Fines
- Fines
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

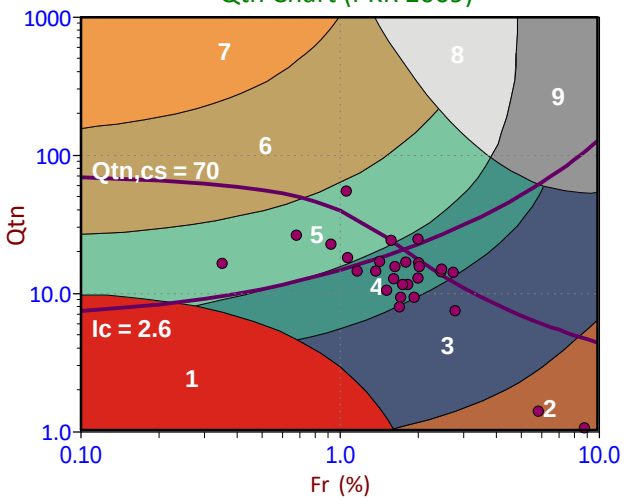
CONETEC

Falco Resources

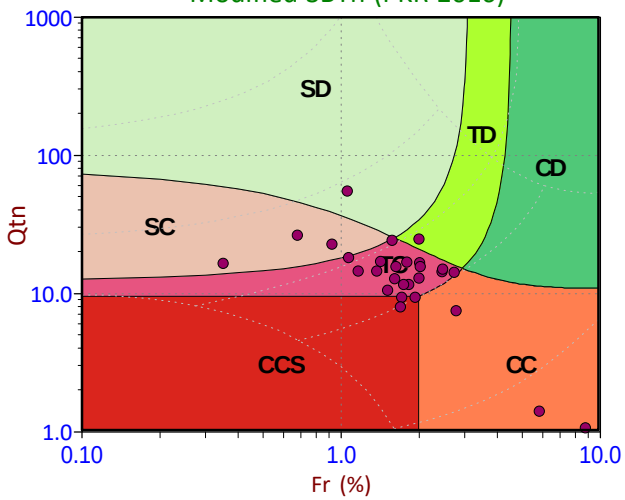
Job No: 19-05040
Date: 2019-07-13 08:45
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-41
Cone: 326:T375F10U200

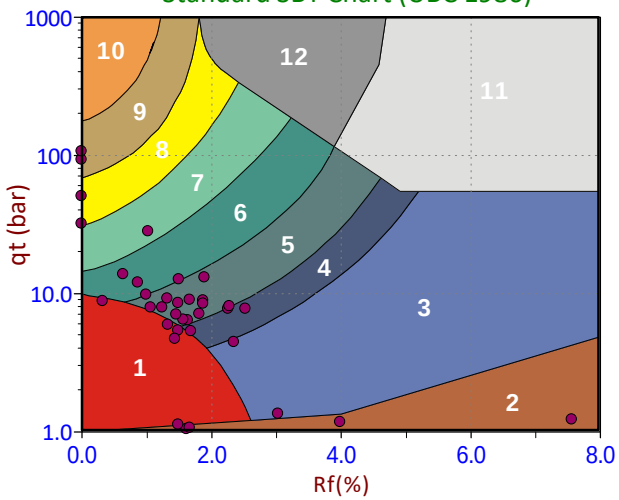
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 2.5 m
- >2.5 to 5.0 m
- >5.0 to 7.5 m
- >7.5 to 10.0 m
- >10.0 to 12.5 m
- >12.5 to 15.0 m
- >15.0 to 17.5 m
- >17.5 to 20.0 m
- >20.0 to 22.5 m
- >22.5 to 25.0 m
- >25.0 m

Legend

- Fines
- Fines
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Fines
- Fines
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

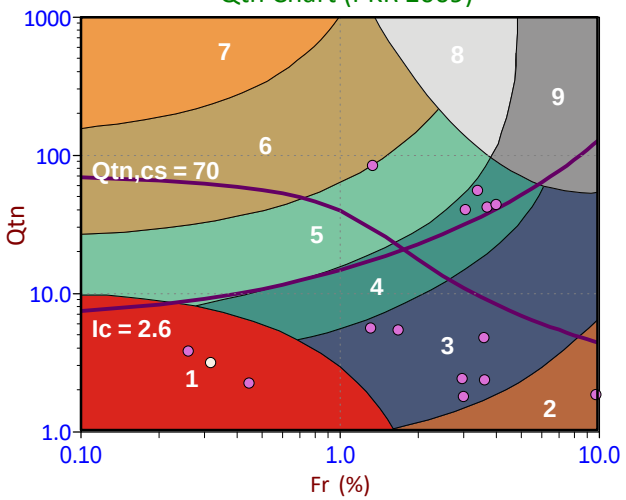
CONETEC

Falco Resources

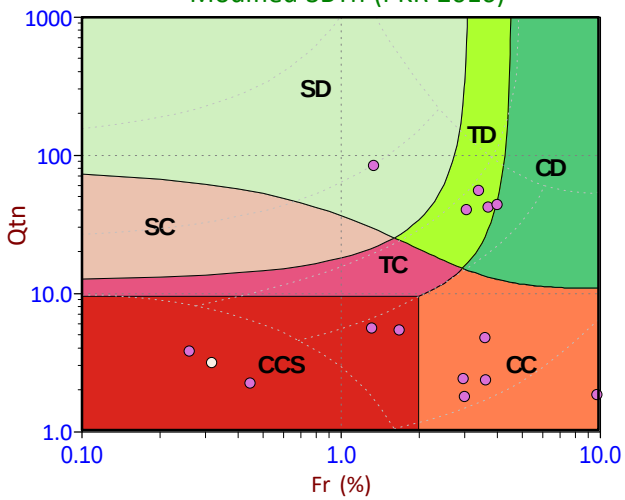
Job No: 19-05040
Date: 2019-07-13 11:00
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-43
Cone: 326:T375F10U200

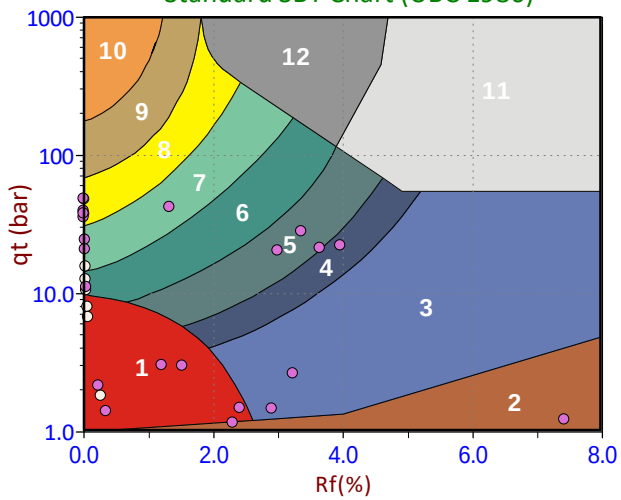
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 2.5 m
- >2.5 to 5.0 m
- >5.0 to 7.5 m
- >7.5 to 10.0 m
- >10.0 to 12.5 m
- >12.5 to 15.0 m
- >15.0 to 17.5 m
- >17.5 to 20.0 m
- >20.0 to 22.5 m
- >22.5 to 25.0 m
- >25.0 m

Legend

- Fines
- Fines
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Fines
- Fines
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

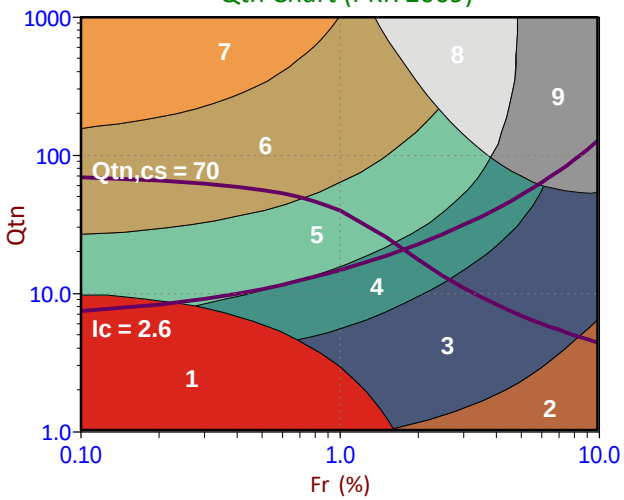
CONETEC

Falco Resources

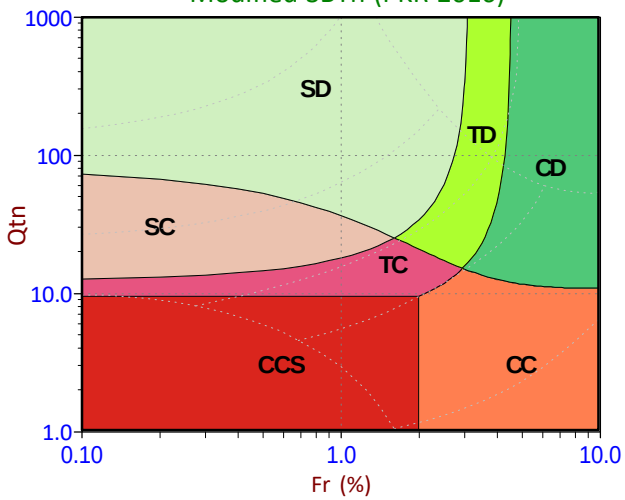
Job No: 19-05040
Date: 2019-07-13 13:31
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-43B
Cone: 326:T375F10U200

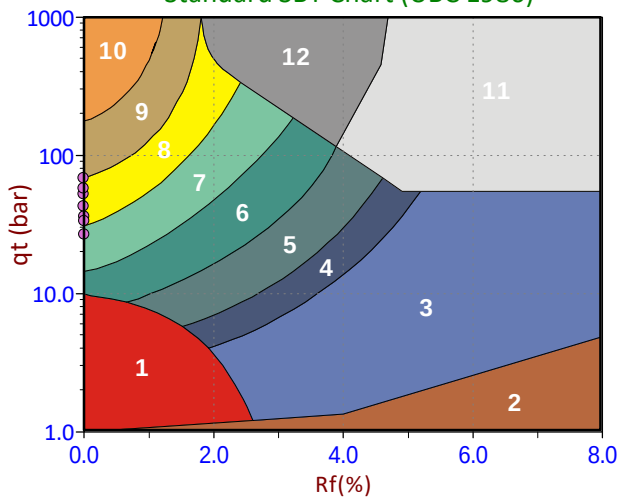
Qtn Chart (PKR 2009)



Modified SBTn (PKR 2016)



Standard SBT Chart (UBC 1986)



Depth Ranges

- >0.0 to 2.5 m
- >2.5 to 5.0 m
- >5.0 to 7.5 m
- >7.5 to 10.0 m
- >10.0 to 12.5 m
- >12.5 to 15.0 m
- >15.0 to 17.5 m
- >17.5 to 20.0 m
- >20.0 to 22.5 m
- >22.5 to 25.0 m
- >25.0 m

Legend

- Fines
- Fines
- Clays
- Silt Mixtures
- Sand Mixtures
- Sands
- Gravelly Sand to Sand
- Stiff Sand to Clayey Sand
- Very Stiff Fine Grained

Legend

- CCS (Cont. sensitive clay like)
- CC (Cont. clay like)
- TC (Cont. transitional)
- SC (Cont. sand like)
- CD (Dil. clay like)
- TD (Dil. transitional)
- SD (Dil. sand like)

Legend

- Fines
- Fines
- Clay
- Silty Clay
- Clayey Silt
- Silt
- Sandy Silt
- Silty Sand/Sand
- Sand
- Gravelly Sand
- Stiff Fine Grained
- Cemented Sand

Pore Pressure Dissipation Summary and Pore Pressure Dissipation Plots

Job No:	19-05040
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Sondage CPT Barge
Start Date:	09-Jul-2019
End Date:	15-Jul-2019

CPTu PORE PRESSURE DISSIPATION SUMMARY

Sounding ID	File Name	Cone Area (cm^2)	Duration (s)	Test Depth (m)	Equilibrium Pore Pressure U_{eq} (m)	Estimated Equilibrium Pore Pressure U_{eq} (m)	Calculated Phreatic Surface (m)	Estimated Phreatic Surface (m)	t_{50}[1] (s)	Assumed Rigidity Index (I_r)	c_h[2] (cm^2/min)	% Dissipation	Refer to Notation Number
CPT-00	19-05040_SP00	15	2640	9.750	Not Achieved	9.8		0.0	2490	100	0.3	51.2	
CPT-00	19-05040_SP00	15	790	15.600	Not Achieved	15.6		0.0	671	100	1.0	51.5	
CPT-09	19-05040_SP09	15	1800	7.250	Not Achieved	7.3						37.2	
CPT-09	19-05040_SP09	15	1200	12.350	13.1		-0.7						
CPT-13	19-05040_SP13	15	300	2.800	2.8		0.0						
CPT-17	19-05040_SP17	15	3700	7.750	Not Achieved	7.8		0.0	4170	100	0.2	46.9	3
CPT-17	19-05040_SP17	15	305	20.150	20.5		-0.4						
CPT-18	19-05040_SP18	15	1990	6.000	Not Achieved	6.0		0.0	1889	100	0.4	51.2	
CPT-18	19-05040_SP18	15	565	15.150	Not Achieved	15.2		0.0	543	100	1.3	50.7	
CPT-18	19-05040_SP18	15	1210	20.025	Not Achieved	20.0		0.0	496	100	1.4	69.2	
CPT-23	19-05040_SP23	15	1800	5.525	Not Achieved	5.5		0.0	1167	100	0.6	62.4	
CPT-23	19-05040_SP23	15	300	10.150	Not Achieved	10.2						36.8	
CPT-25	19-05040_SP25	15	3000	10.500	Not Achieved	10.5		0.0	2600	100	0.3	52.7	
CPT-25	19-05040_SP25	15	310	18.250	18.6		-0.4						
CPT-27	19-05040_SP27	15	610	9.950	10.3		-0.4						
CPT-28	19-05040_SP28	15	2400	9.500	Not Achieved	9.5		0.0	1904	100	0.4	52.8	
CPT-28	19-05040_SP28	15	500	17.475	17.6		-0.1						
CPT-30	19-05040_SP30	15	3400	8.500	Not Achieved	8.5		0.0	1674	100	0.4	65.7	
CPT-30	19-05040_SP30	15	300	20.175	20.6		-0.5						
CPT-34	19-05040_SP34	15	300	4.000	4.0		0.0						
CPT-34	19-05040_SP34	15	1850	7.500	Not Achieved	7.5		0.0	1488	100	0.5	55.2	
CPT-34	19-05040_SP34	15	600	13.000	12.9		0.1						
CPT-35	19-05040_SP35	15	900	4.300	Not Achieved	4.3		0.0	95	100	7.4	95.5	
CPT-36	19-05040_SP36	15	900	6.875	Not Achieved	6.9		0.0	120	100	5.8	79.3	
CPT-38	19-05040_SP38	15	900	5.500	Not Achieved	5.5		0.0	572	100	1.2	60.5	
CPT-41	19-05040_SP41	15	1300	6.600	6.6		0.0						

Job No:	19-05040
Client:	Falco Resources Ltd.
Project:	Sondage CPT Barge
Start Date:	09-Jul-2019
End Date:	15-Jul-2019

CPTu PORE PRESSURE DISSIPATION SUMMARY

Sounding ID	File Name	Cone Area (cm^2)	Duration (s)	Test Depth (m)	Equilibrium Pore Pressure U_{eq} (m)	Estimated Equilibrium Pore Pressure U_{eq} (m)	Calculated Phreatic Surface (m)	Estimated Phreatic Surface (m)	t_{50} [1] (s)	Assumed Rigidity Index (I_r)	c_h [2] (cm^2/min)	% Dissipation	Refer to Notation Number
CPT-43	19-05040_SP43	15	305	2.775	2.8		-0.1						
CPT-43	19-05040_SP43	15	425	3.775	3.8		0.0						
CPT-43B	19-05040_SP43B	15	310	4.400	Not Achieved								

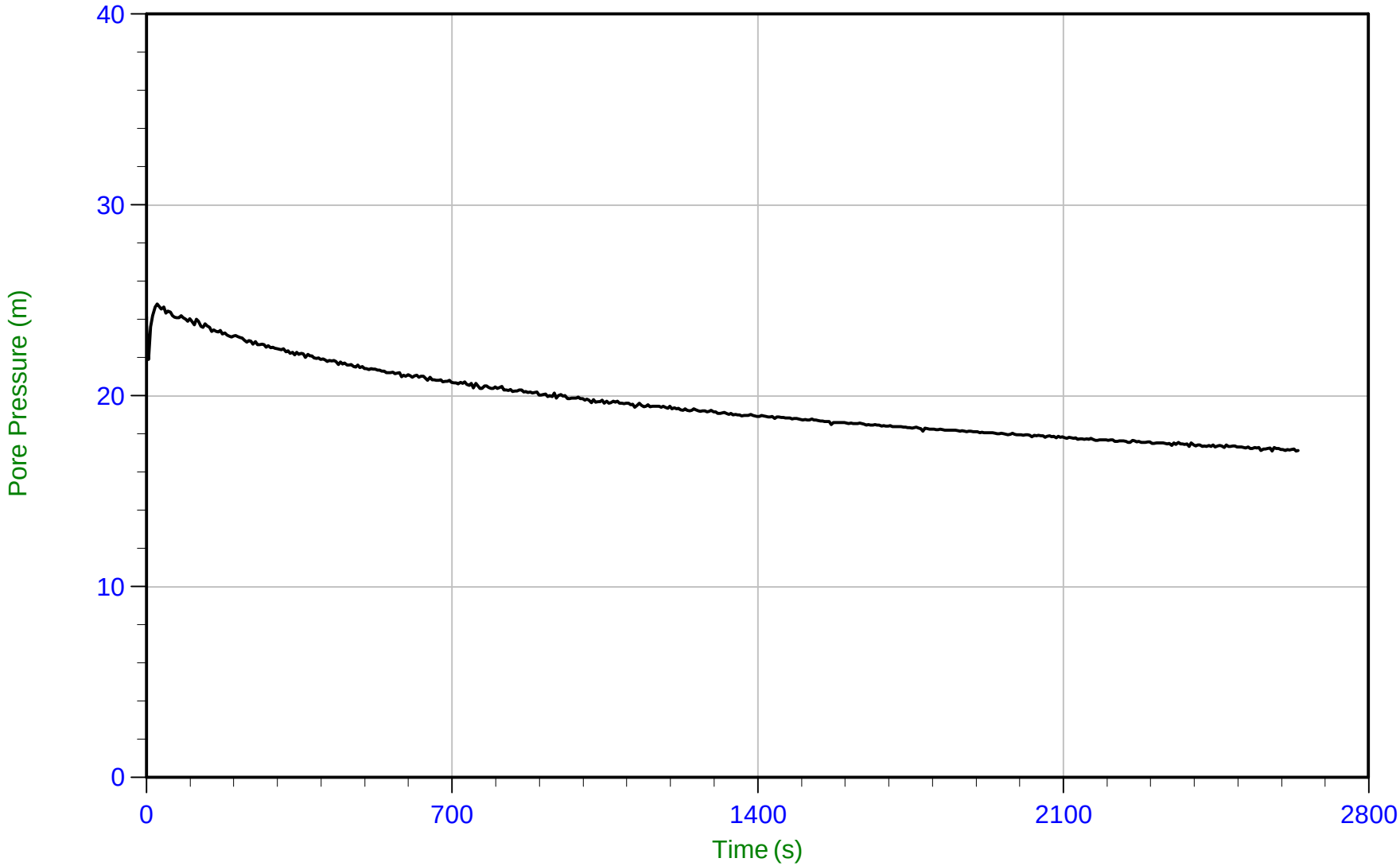
1. Time is relative to where umax occurred.
2. Houlsby and Teh, 1991.
3. A best fit curve was used to extrapolate the pore pressure dissipation test to 50% dissipation.

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/10/2019 11:24
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-00
Cone: 531:T1500F15U500 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP00.PPF
Depth: 9.750 m / 31.988 ft
Duration: 2640.0 s

u Min: 17.1 m
u Max: 24.8 m
u Final: 17.1 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 9.8 m
U(50): 17.28 m

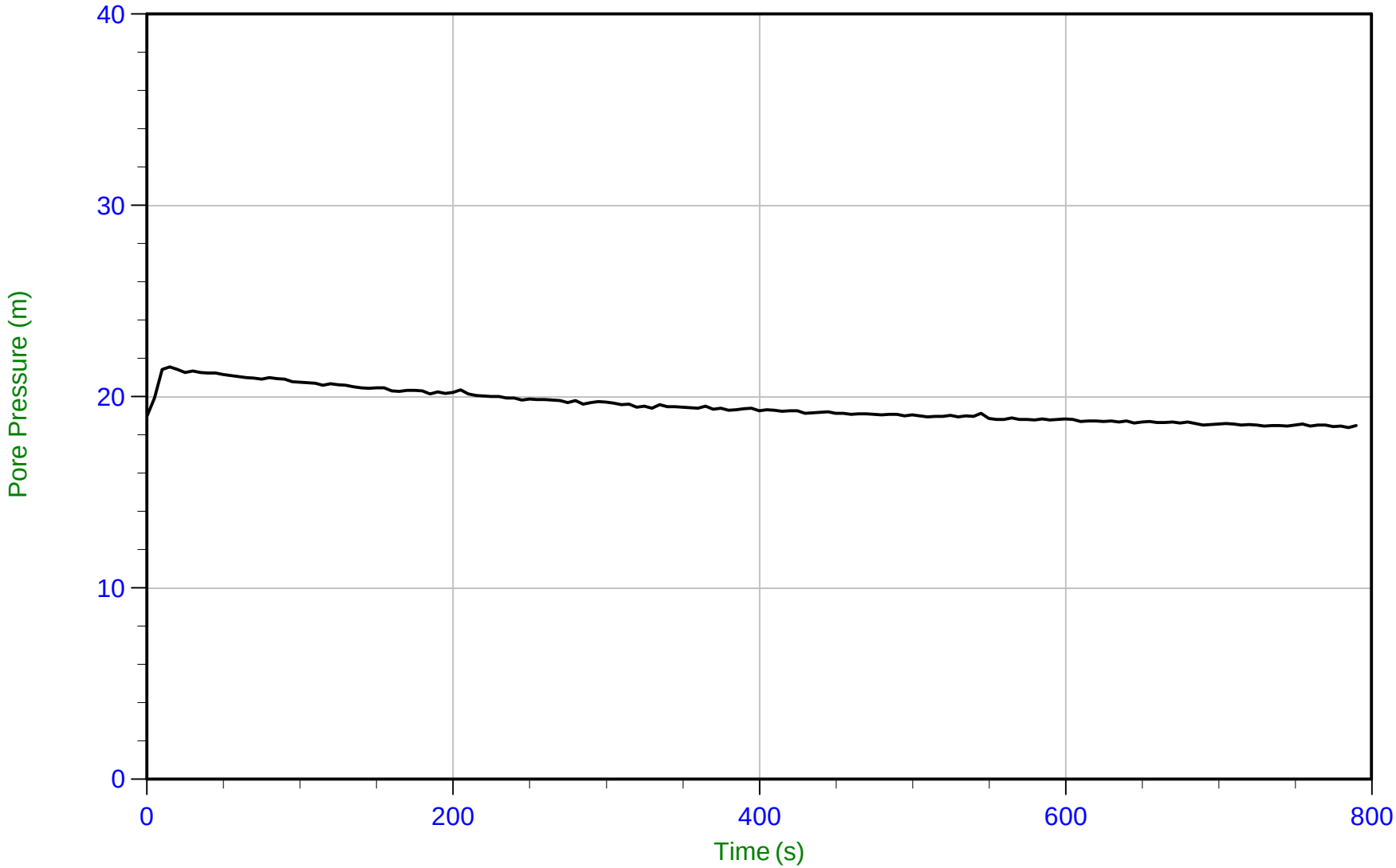
T(50): 2490.4 s
Ir: 100
Ch: 0.3 cm²/min

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/10/2019 11:24
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-00
Cone: 531:T1500F15U500 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP00.PPF
Depth: 15.600 m / 51.180 ft
Duration: 790.0 s

u Min: 18.4 m
u Max: 21.6 m
u Final: 18.5 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 15.6 m
U(50): 18.58 m

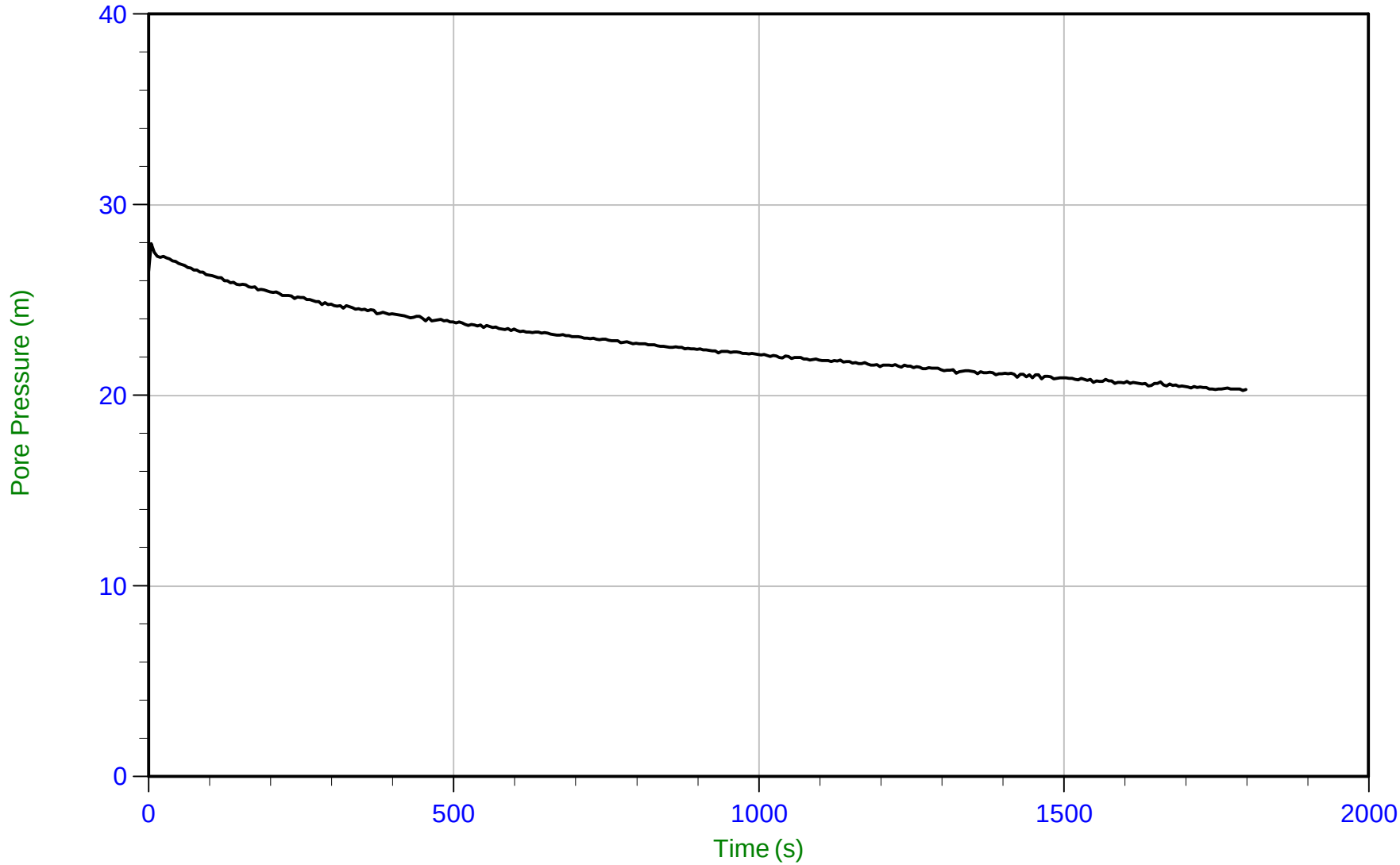
T(50): 671.2 s
Ir: 100
Ch: 1.0 cm²/min

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/10/2019 08:05
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-09
Cone: 531:T1500F15U500 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP09.PPF
Depth: 7.250 m / 23.786 ft
Duration: 1800.0 s

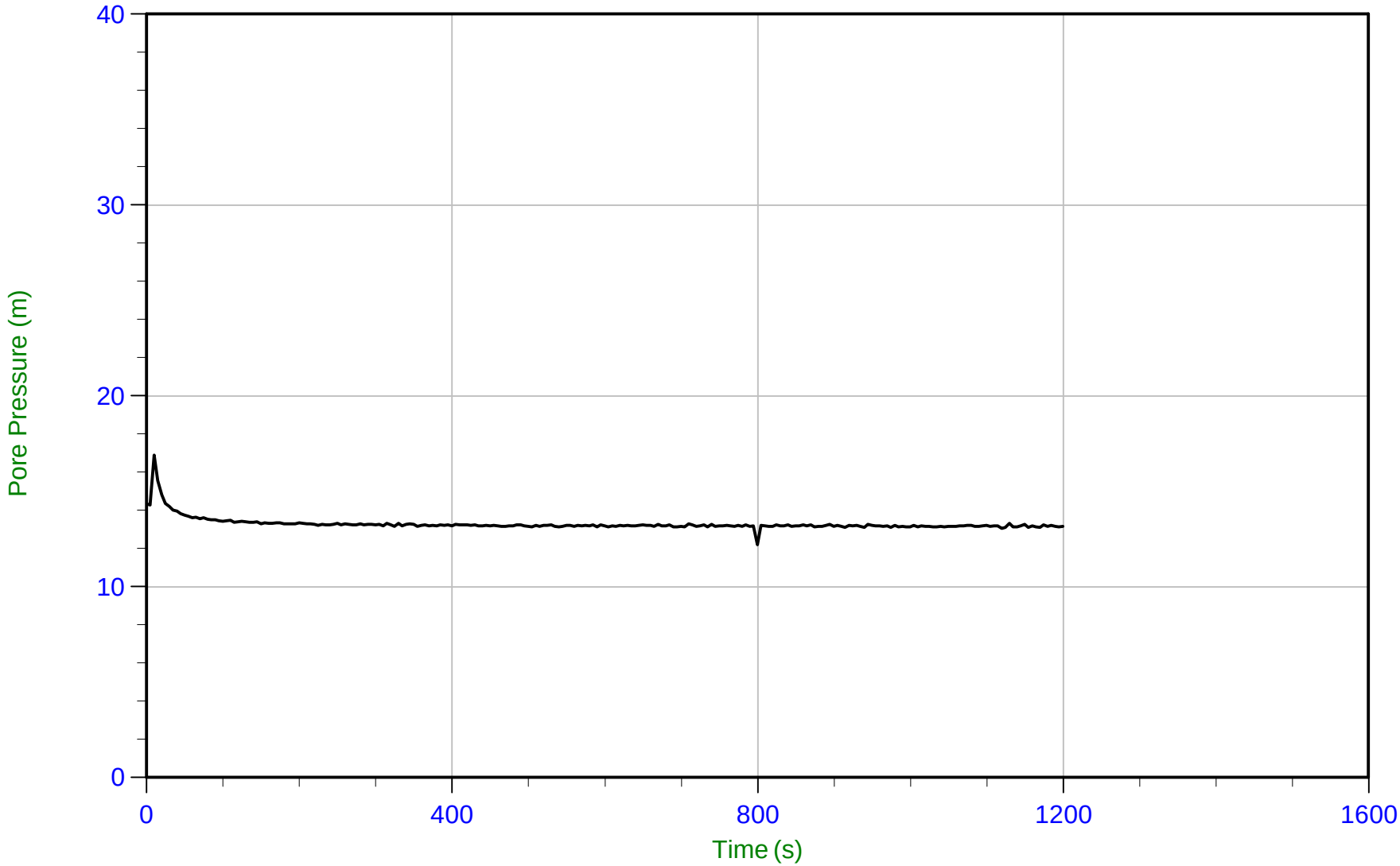
u Min: 20.3 m
u Max: 28.0 m
u Final: 20.3 m

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/10/2019 08:05
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-09
Cone: 531:T1500F15U500 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP09.PPF
Depth: 12.350 m / 40.518 ft
Duration: 1200.0 s

u Min: 12.2 m
u Max: 16.9 m
u Final: 13.2 m

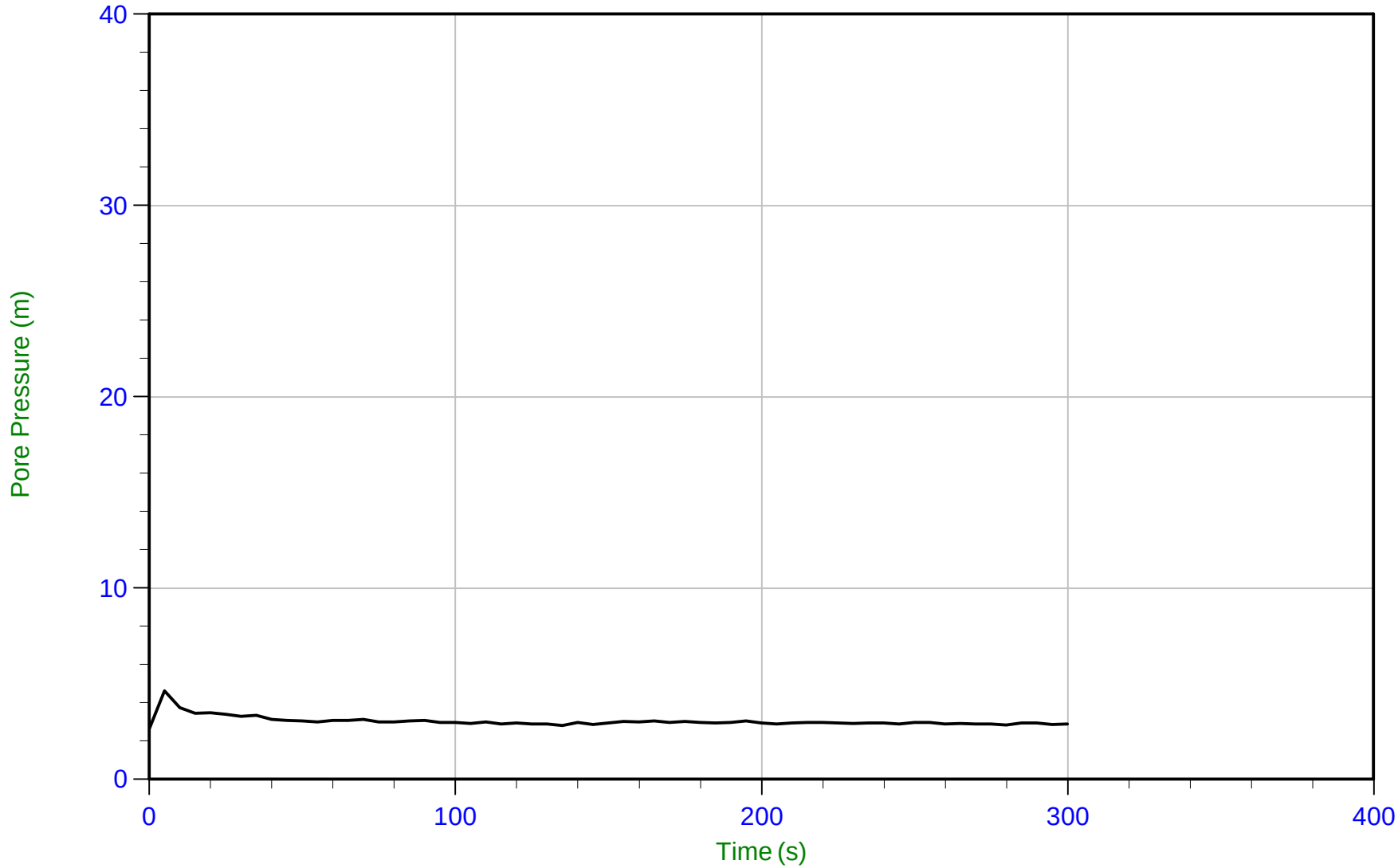
WT: -0.703 m / -2.306 ft
Ueq: 13.1 m

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/11/2019 08:13
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-13
Cone: 531:T1500F15U500 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP13.PPF
Depth: 2.800 m / 9.186 ft
Duration: 300.0 s

u Min: 2.6 m
u Max: 4.6 m
u Final: 2.9 m

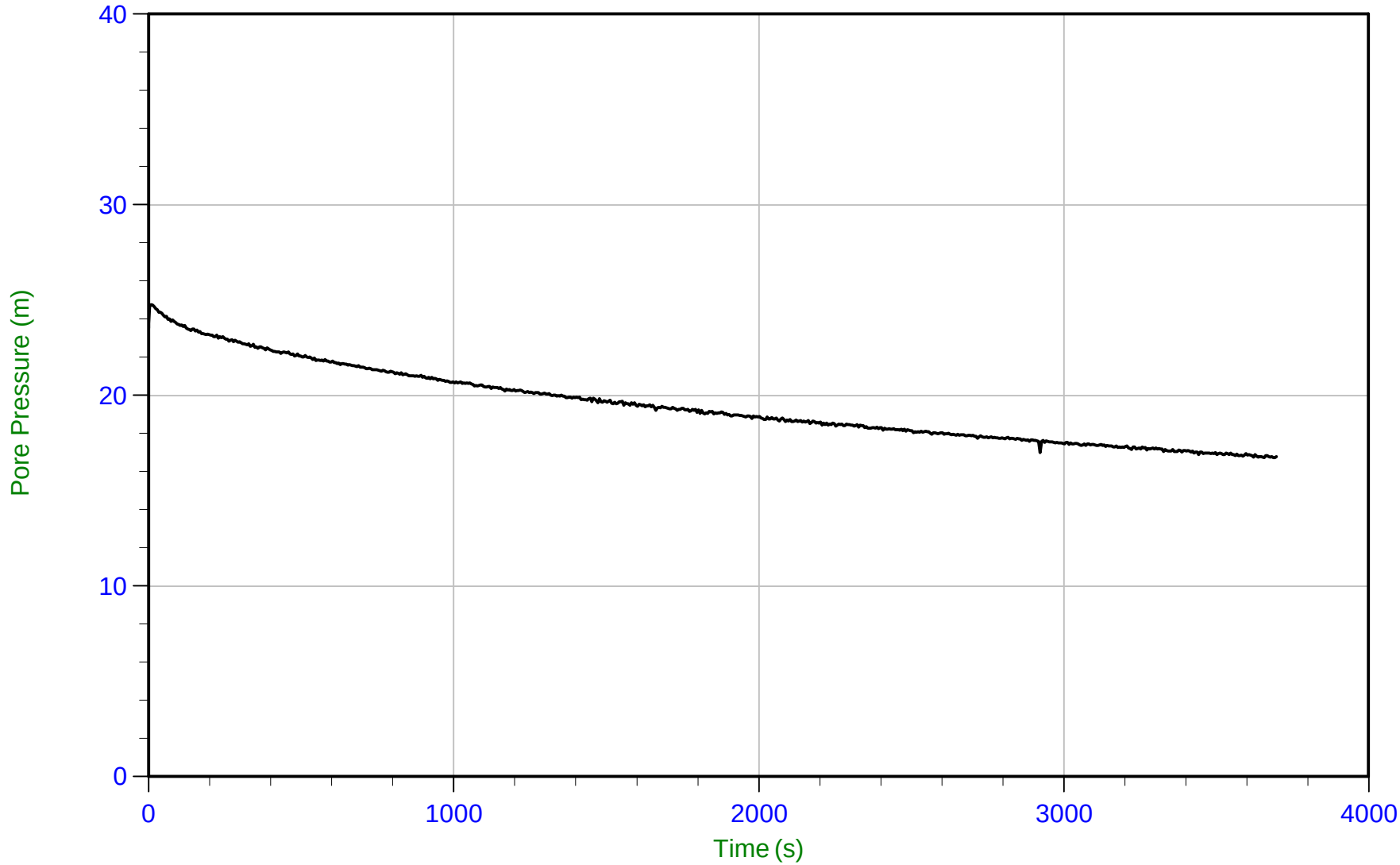
WT: -0.042 m / -0.138 ft
Ueq: 2.8 m

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/10/2019 15:06
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-17
Cone: 531:T1500F15U500 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP17.PPF
Depth: 7.750 m / 25.426 ft
Duration: 3700.0 s

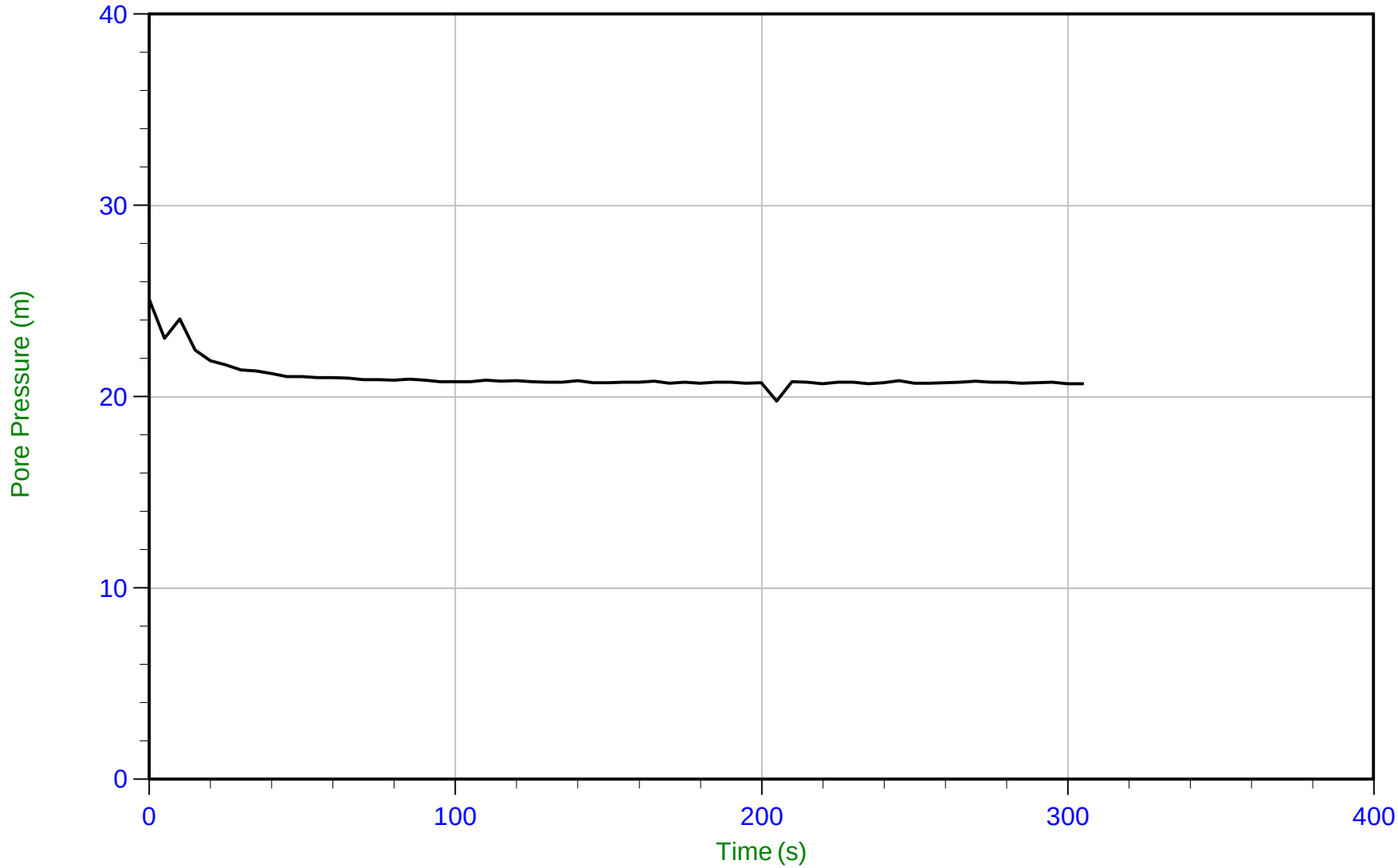
u Min: 16.7 m
u Max: 24.8 m
u Final: 16.8 m

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/10/2019 15:06
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-17
Cone: 531:T1500F15U500 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP17.PPF
Depth: 20.150 m / 66.108 ft
Duration: 305.0 s

u Min: 19.8 m
u Max: 25.1 m
u Final: 20.7 m

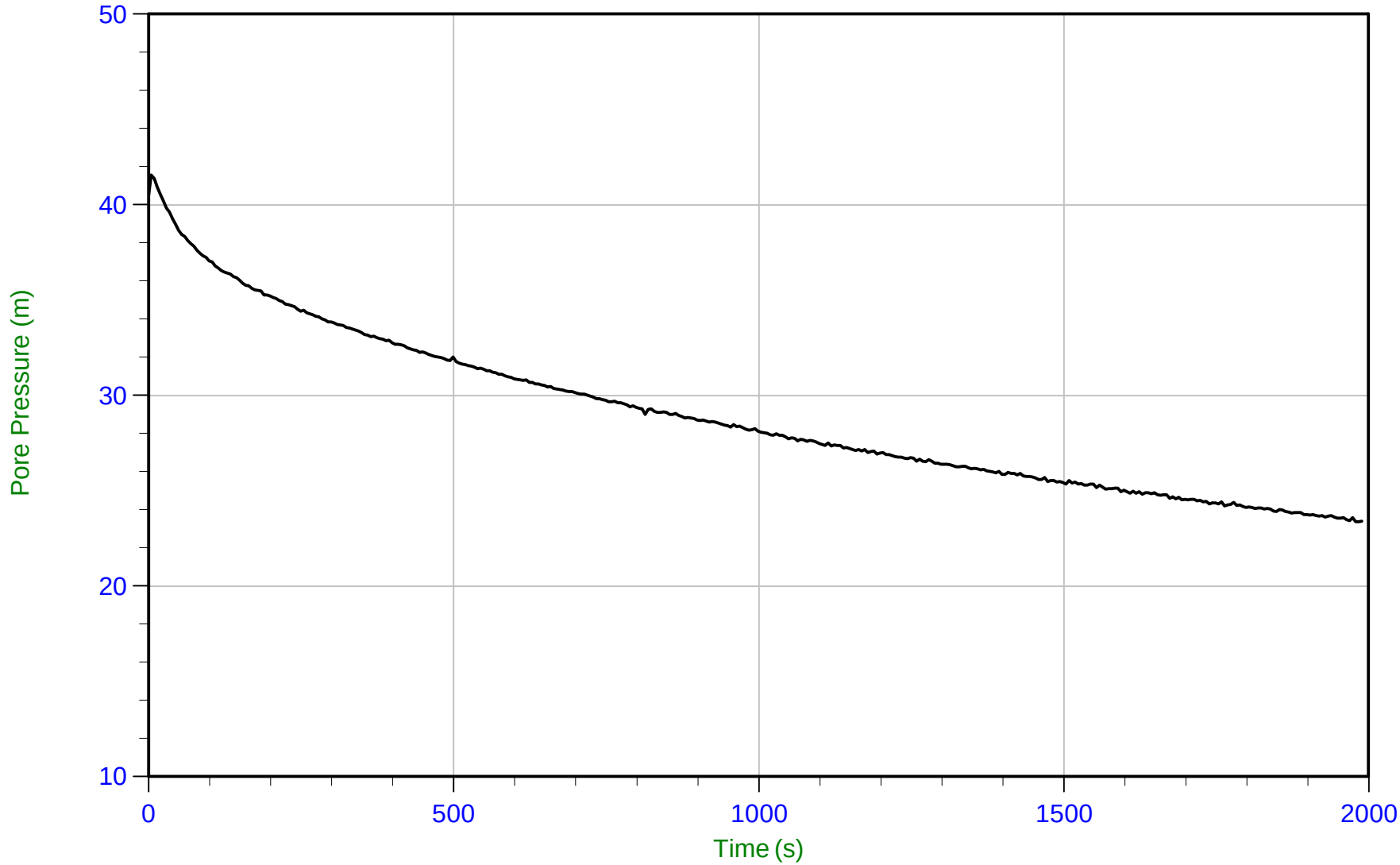
WT: -0.376 m / -1.234 ft
Ueq: 20.5 m

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/09/2019 13:29
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-18
Cone: 531:T1500F15U500 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP18.PPF
Depth: 6.000 m / 19.685 ft
Duration: 1990.0 s

u Min: 23.4 m
u Max: 41.6 m
u Final: 23.4 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 6.0 m
U(50): 23.78 m

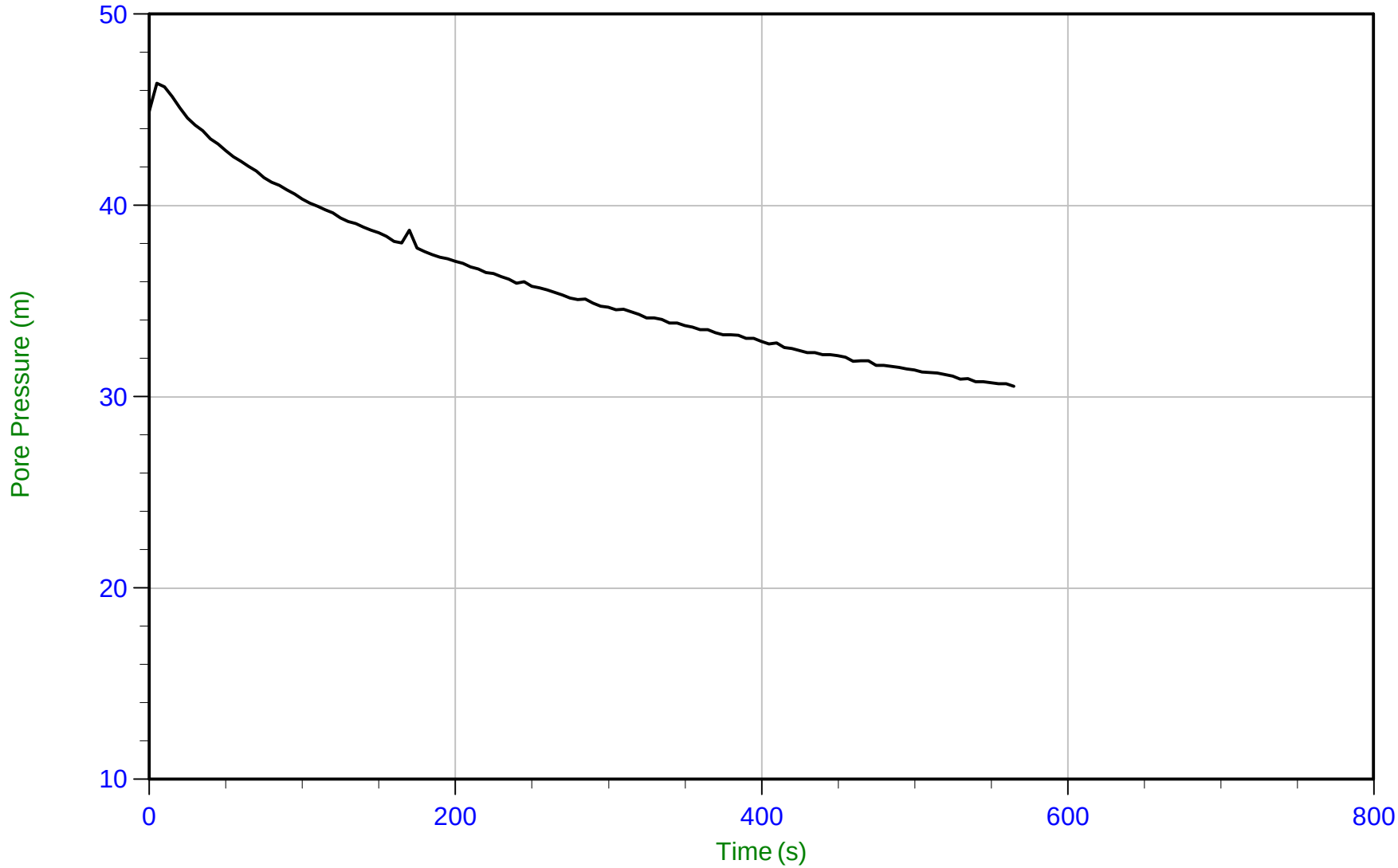
T(50): 1888.8 s
Ir: 100
Ch: 0.4 cm²/min

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/09/2019 13:29
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-18
Cone: 531:T1500F15U500 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP18.PPF
Depth: 15.150 m / 49.704 ft
Duration: 565.0 s

u Min: 30.5 m
u Max: 46.4 m
u Final: 30.5 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 15.2 m
U(50): 30.77 m

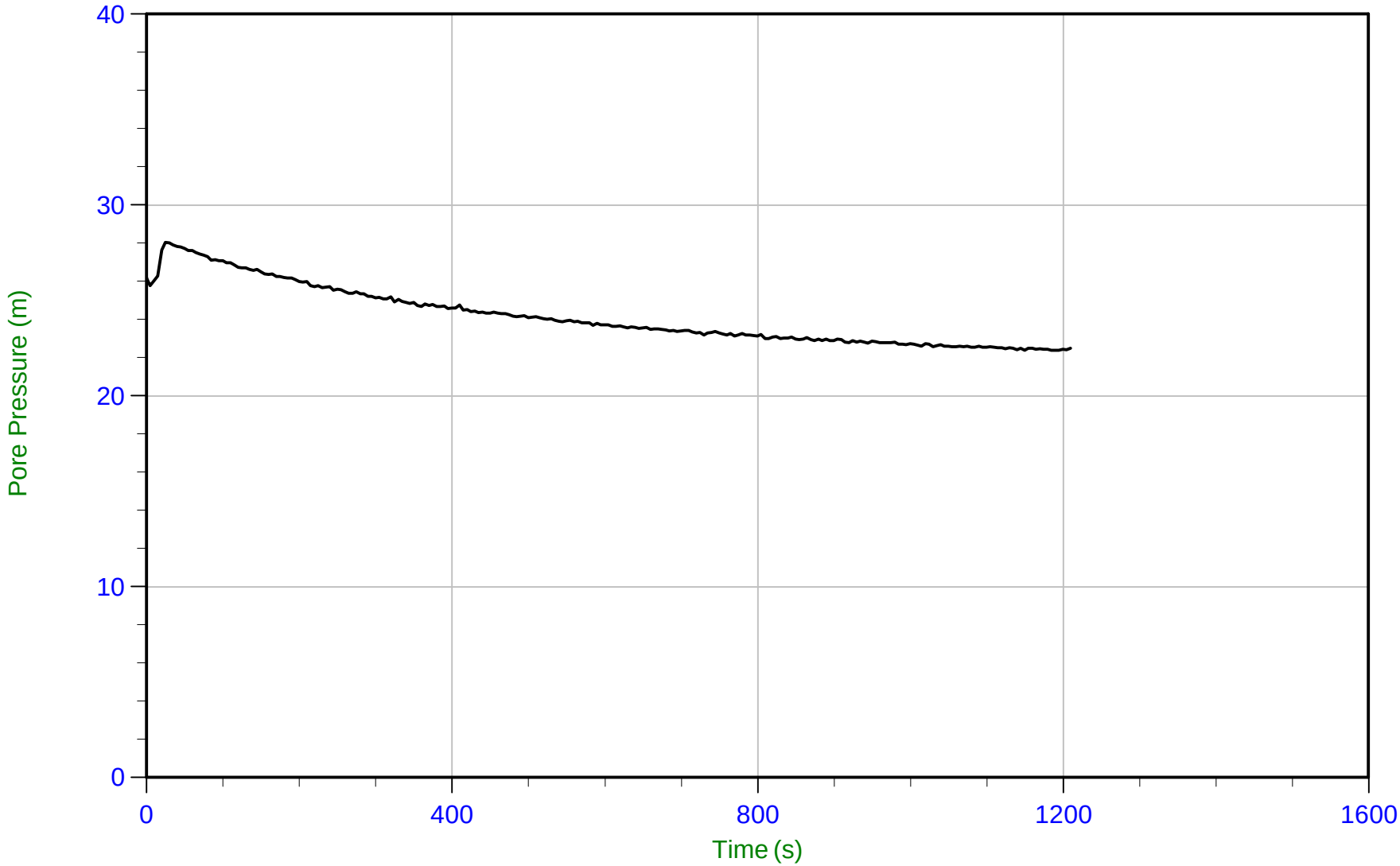
T(50): 542.5 s
Ir: 100
Ch: 1.3 cm²/min

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/09/2019 13:29
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-18
Cone: 531:T1500F15U500 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP18.PPF
Depth: 20.025 m / 65.698 ft
Duration: 1210.0 s

u Min: 22.4 m
u Max: 28.0 m
u Final: 22.5 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 20.0 m
U(50): 24.04 m

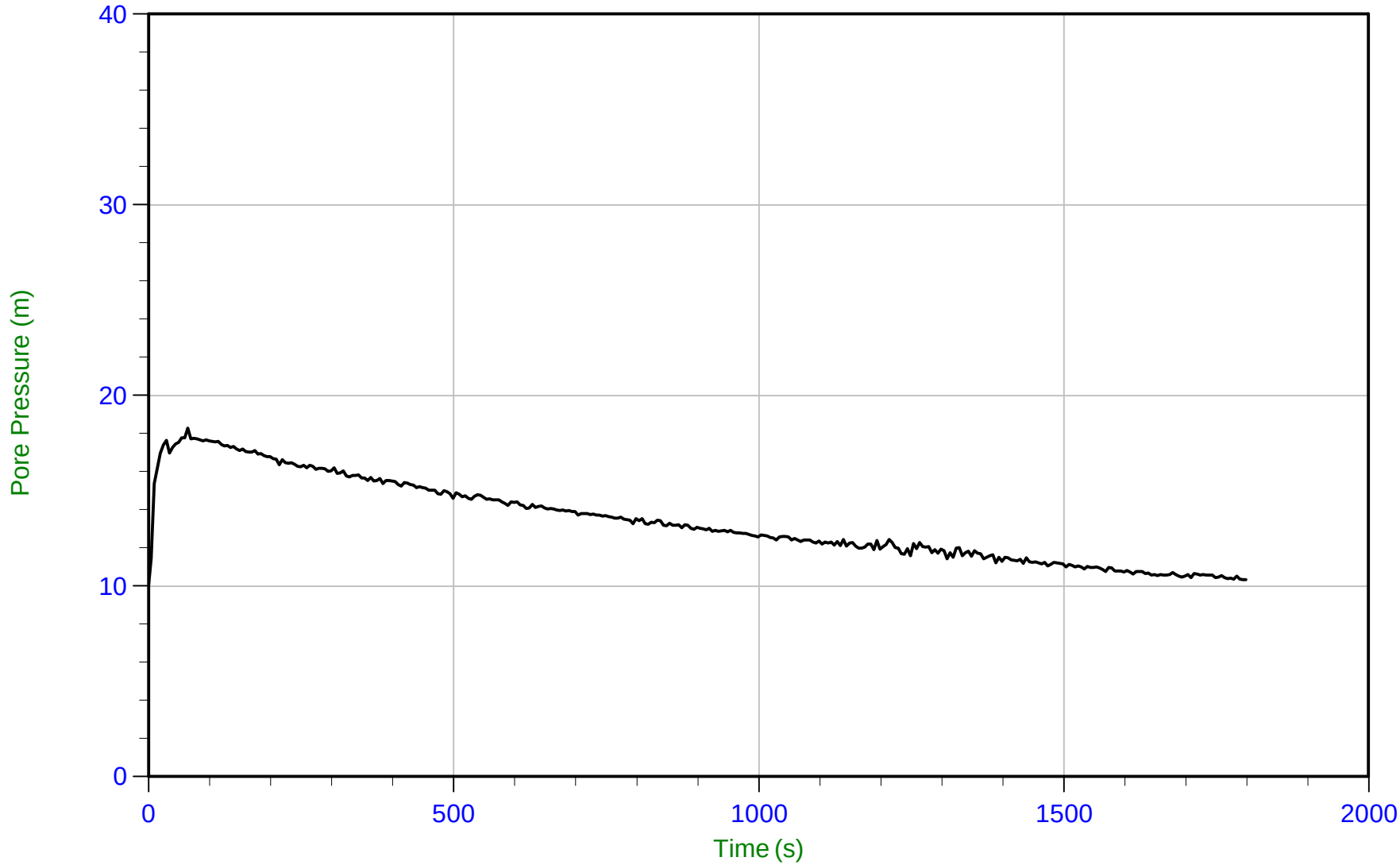
T(50): 496.5 s
Ir: 100
Ch: 1.4 cm²/min

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/11/2019 13:37
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-23
Cone: 531:T1500F15U500 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP23.PPF
Depth: 5.525 m / 18.126 ft
Duration: 1800.0 s

u Min: 10.1 m
u Max: 18.3 m
u Final: 10.3 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 5.5 m
U(50): 11.91 m

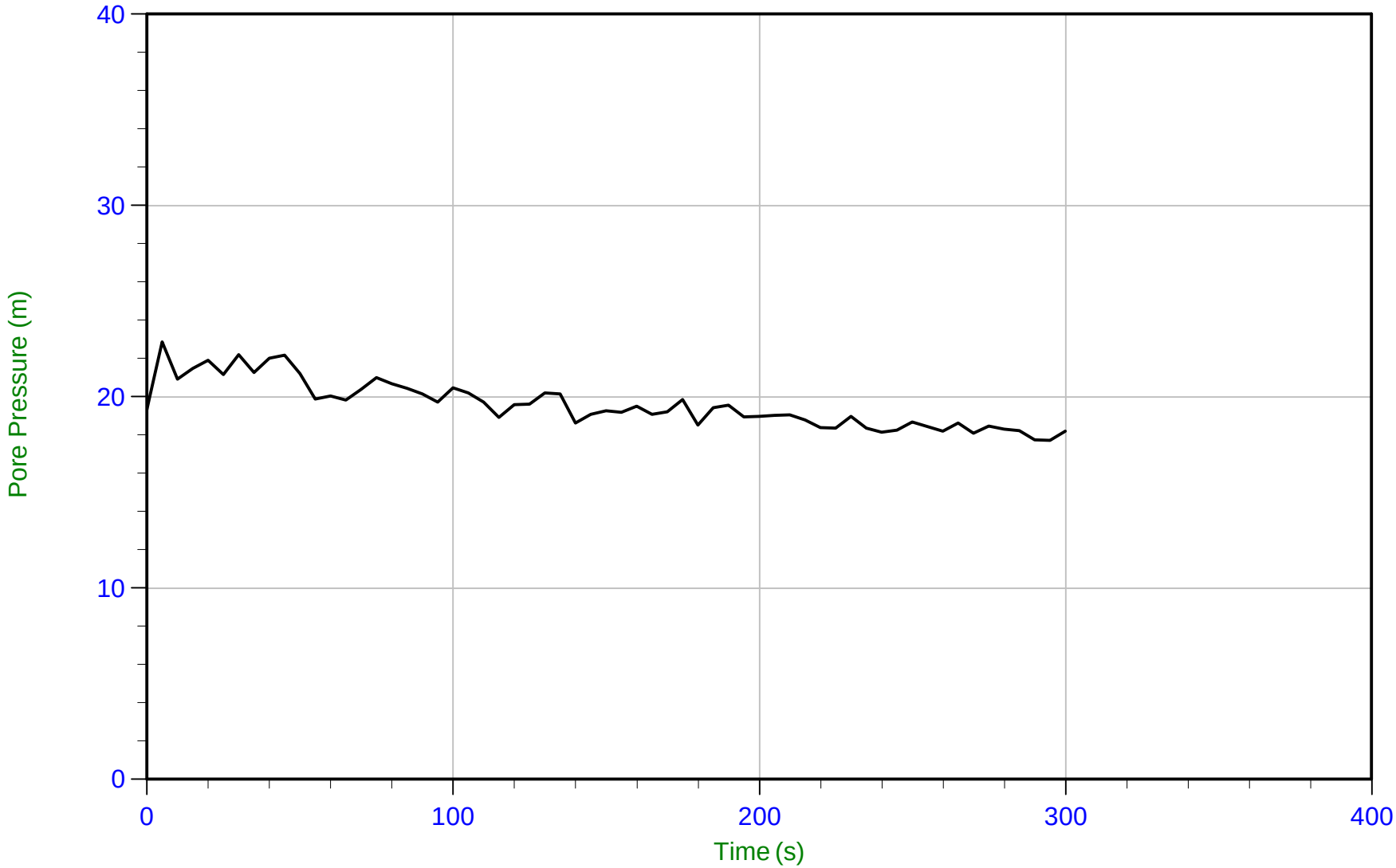
T(50): 1166.5 s
Ir: 100
Ch: 0.6 cm²/min

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/11/2019 13:37
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-23
Cone: 531:T1500F15U500 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP23.PPF
Depth: 10.150 m / 33.300 ft
Duration: 300.0 s

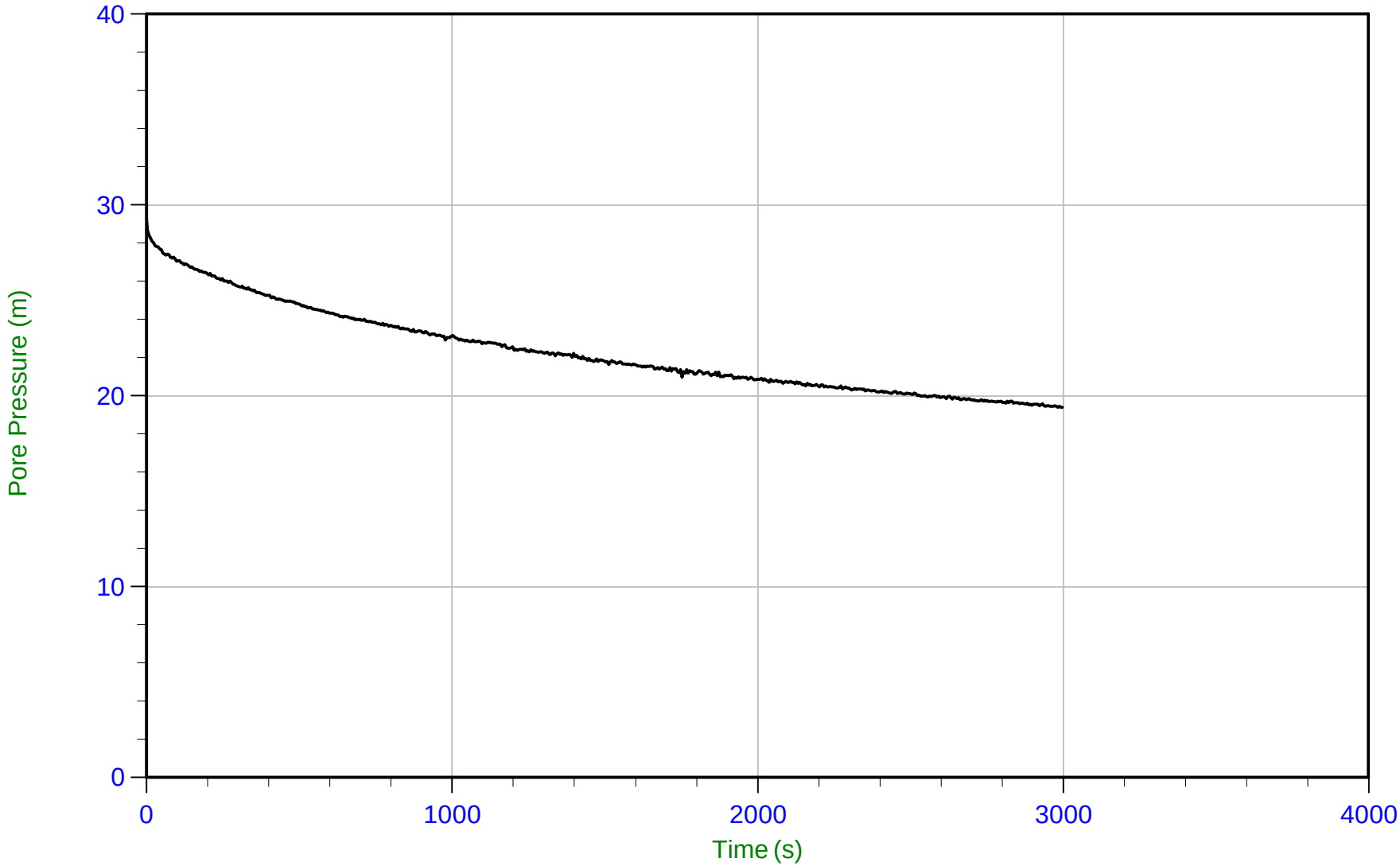
u Min: 17.7 m
u Max: 22.9 m
u Final: 18.2 m

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/11/2019 10:06
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-25
Cone: 531:T1500F15U500 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP25.PPF
Depth: 10.500 m / 34.448 ft
Duration: 3000.0 s

u Min: 19.4 m
u Max: 29.3 m
u Final: 19.4 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 10.5 m
U(50): 19.91 m

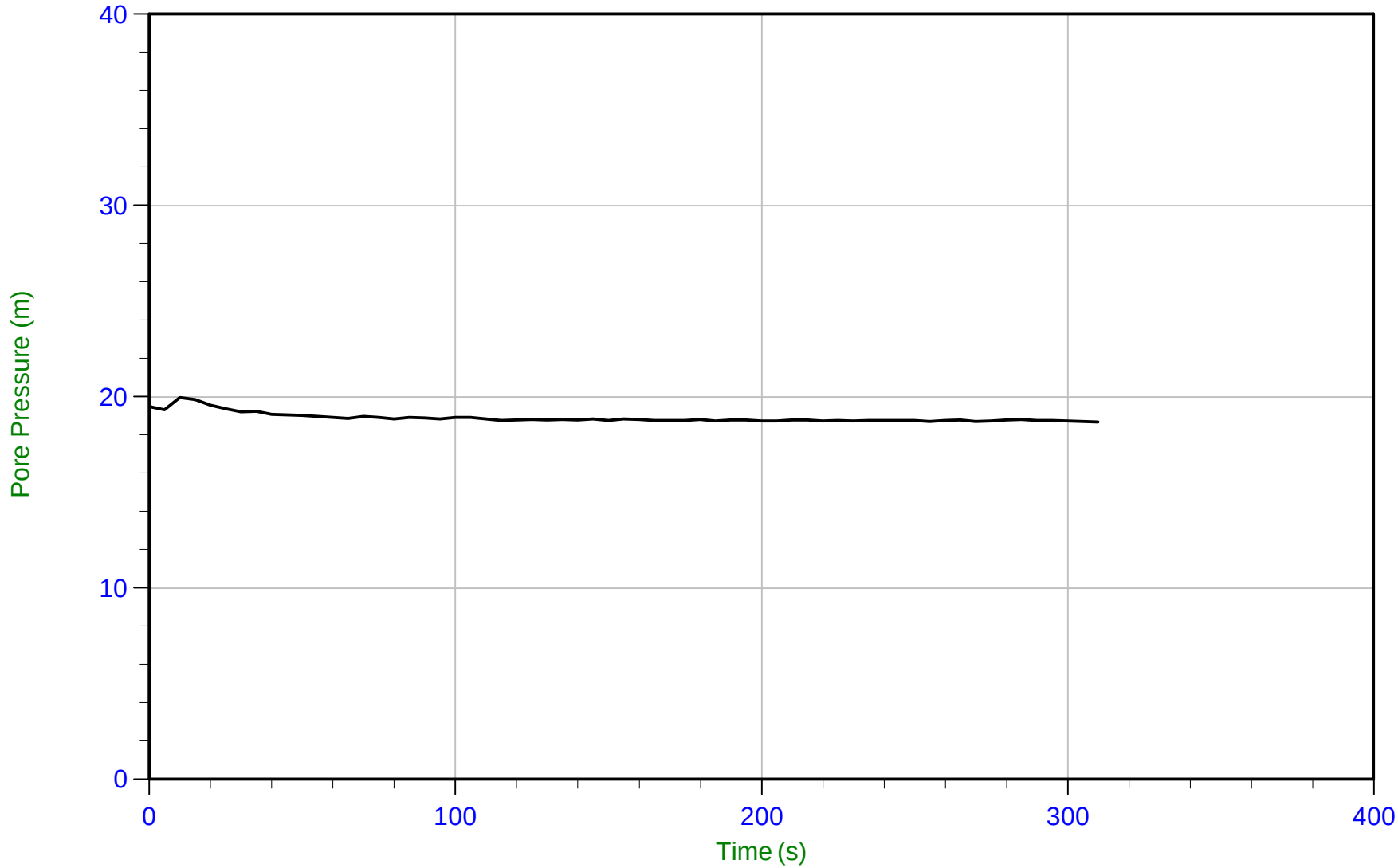
T(50): 2599.7 s
Ir: 100
Ch: 0.3 cm²/min

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/11/2019 10:06
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-25
Cone: 531:T1500F15U500 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP25.PPF
Depth: 18.250 m / 59.875 ft
Duration: 310.0 s

u Min: 18.7 m
u Max: 20.0 m
u Final: 18.7 m

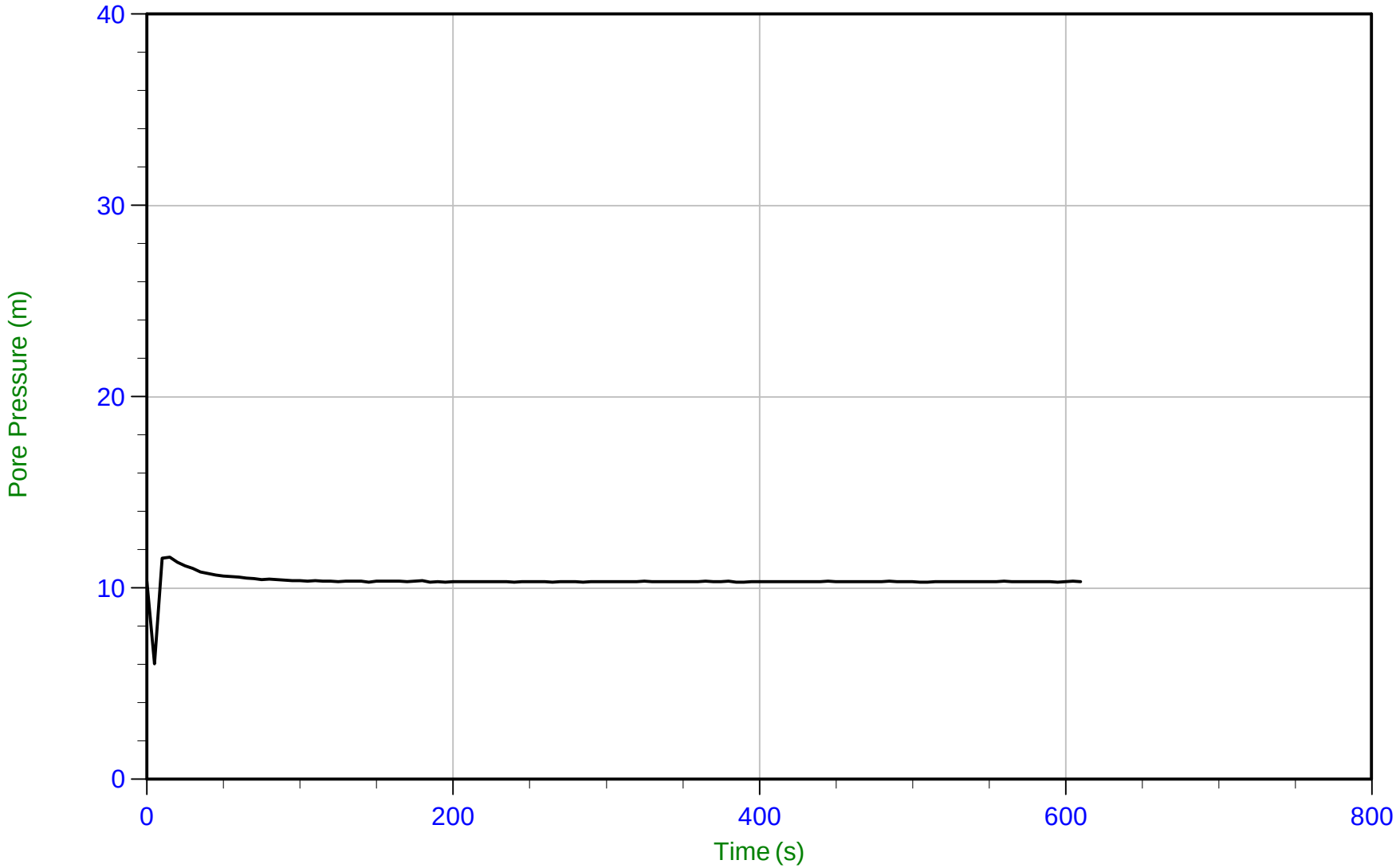
WT: -0.382 m / -1.253 ft
Ueq: 18.6 m

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/12/2019 10:10
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-27
Cone: 326:T375F10U200 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP27.PPF
Depth: 9.950 m / 32.644 ft
Duration: 610.0 s

u Min: 6.0 m
u Max: 11.6 m
u Final: 10.3 m

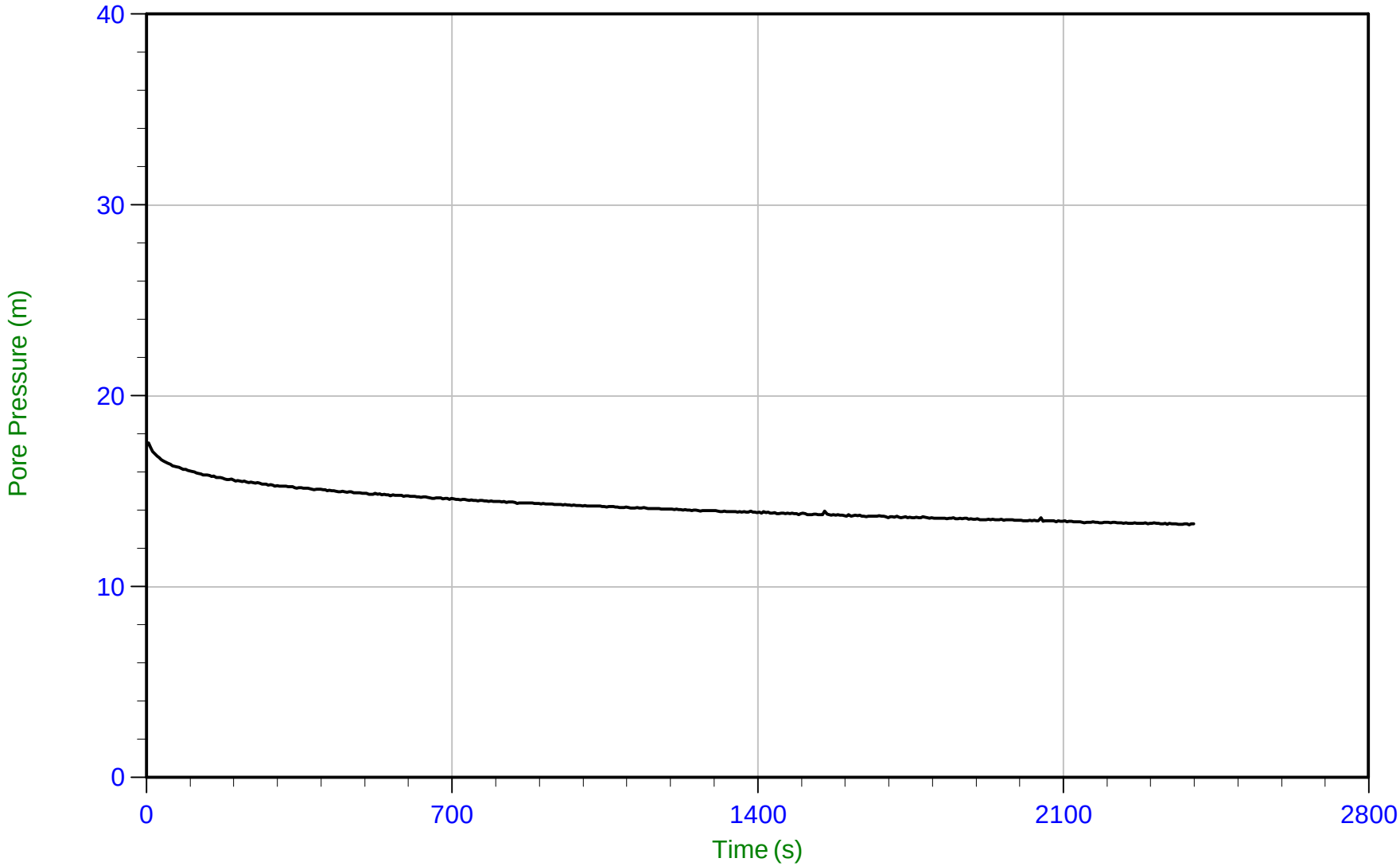
WT: -0.366 m / -1.201 ft
Ueq: 10.3 m

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/15/2019 11:38
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-28
Cone: 326:T375F10U200 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP28.PPF
Depth: 9.500 m / 31.168 ft
Duration: 2400.0 s

u Min: 13.2 m
u Max: 17.5 m
u Final: 13.3 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 9.5 m
U(50): 13.51 m

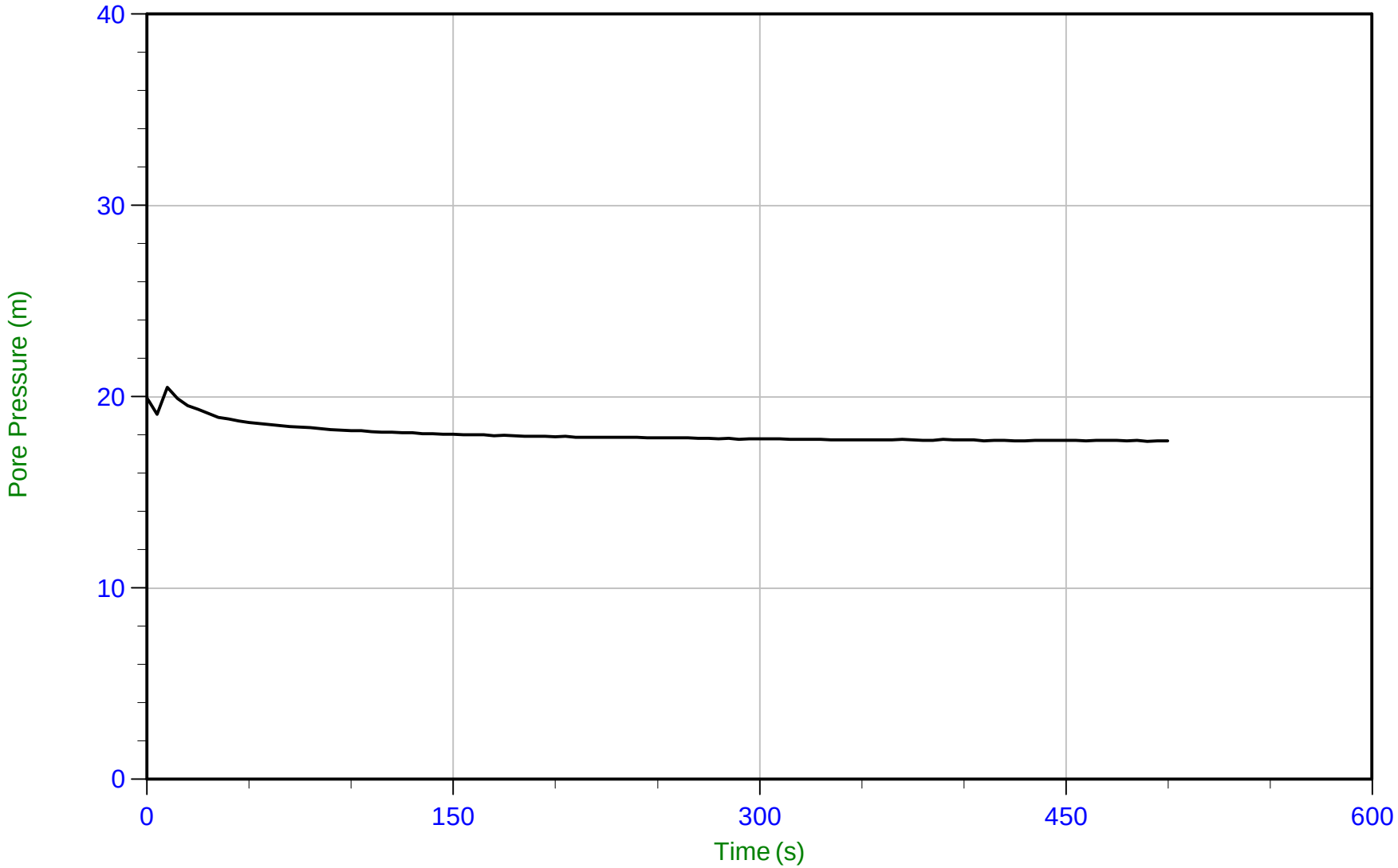
T(50): 1903.6 s
Ir: 100
Ch: 0.4 cm²/min

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/15/2019 11:38
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-28
Cone: 326:T375F10U200 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP28.PPF
Depth: 17.475 m / 57.332 ft
Duration: 500.0 s

u Min: 17.7 m
u Max: 20.5 m
u Final: 17.7 m

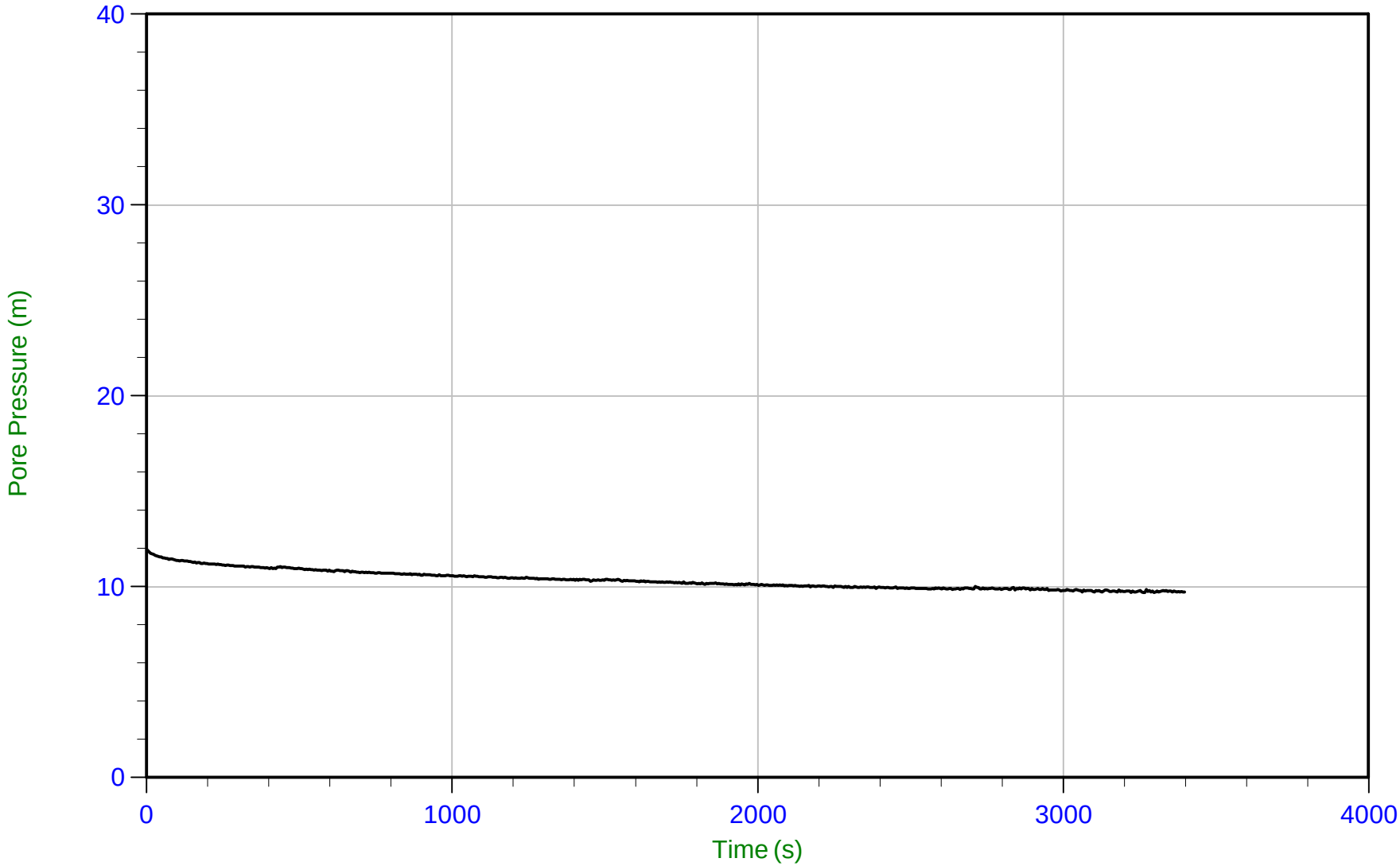
WT: -0.104 m / -0.341 ft
Ueq: 17.6 m

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/15/2019 07:52
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-30
Cone: 326:T375F10U200 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP30.PPF
Depth: 8.500 m / 27.887 ft
Duration: 3400.0 s

u Min: 9.7 m
u Max: 12.0 m
u Final: 9.7 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 8.5 m
U(50): 10.23 m

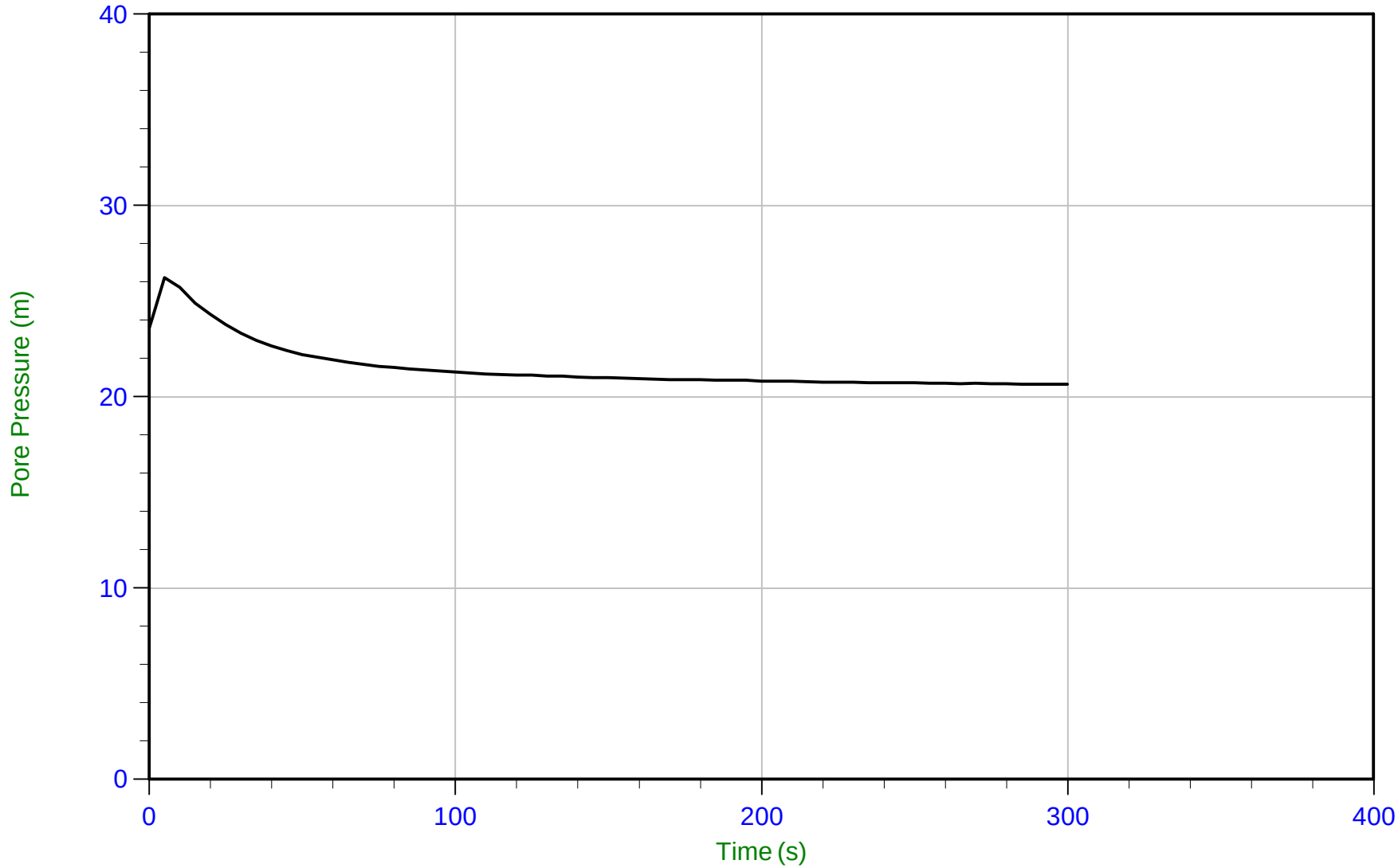
T(50): 1673.9 s
Ir: 100
Ch: 0.4 cm²/min

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/15/2019 07:52
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-30
Cone: 326:T375F10U200 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP30.PPF
Depth: 20.175 m / 66.190 ft
Duration: 300.0 s

u Min: 20.6 m
u Max: 26.2 m
u Final: 20.6 m

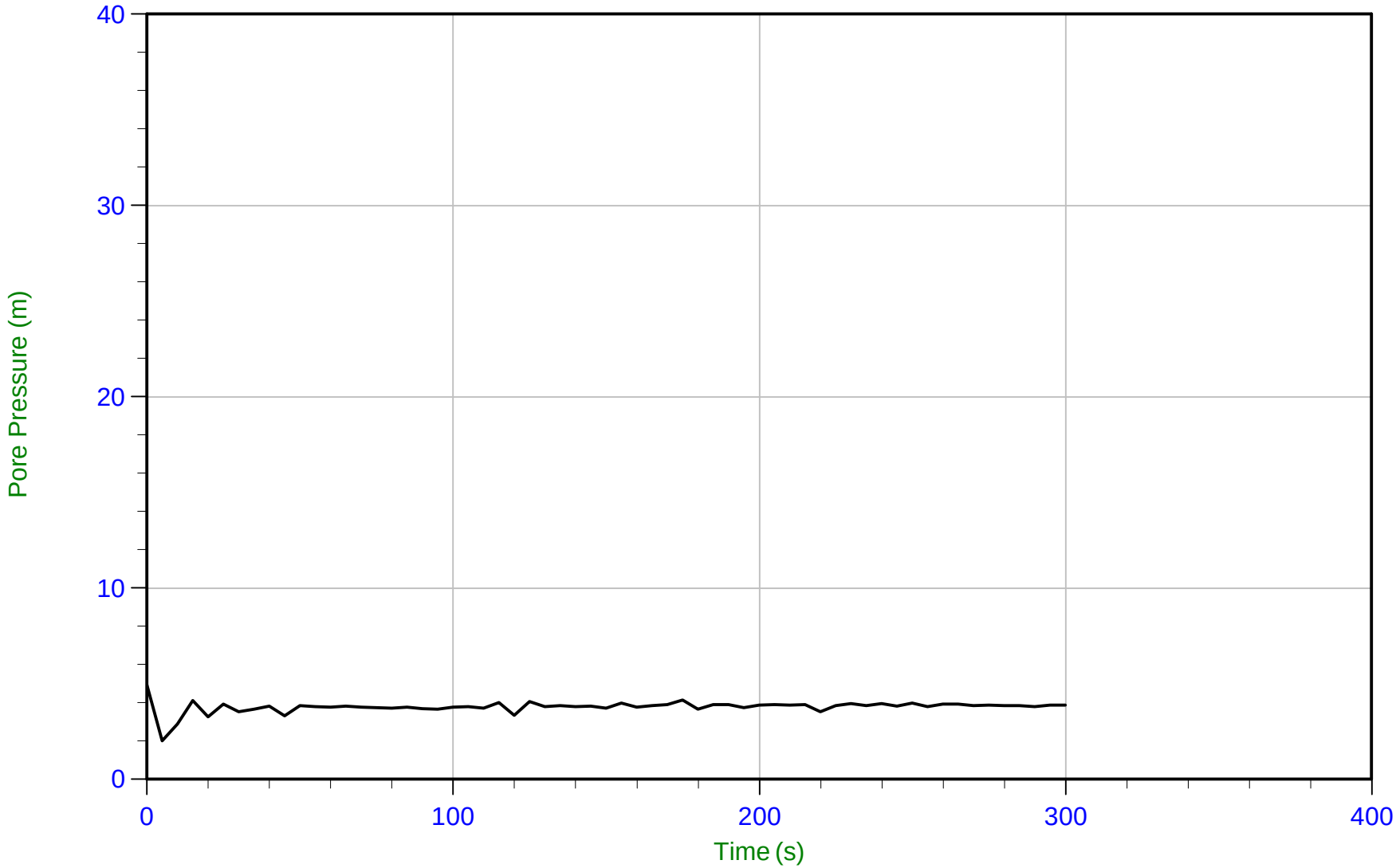
WT: -0.457 m / -1.499 ft
Ueq: 20.6 m

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/14/2019 13:47
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-34
Cone: 326:T375F10U200 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP34.PPF
Depth: 4.000 m / 13.123 ft
Duration: 300.0 s

u Min: 2.0 m
u Max: 4.9 m
u Final: 3.9 m

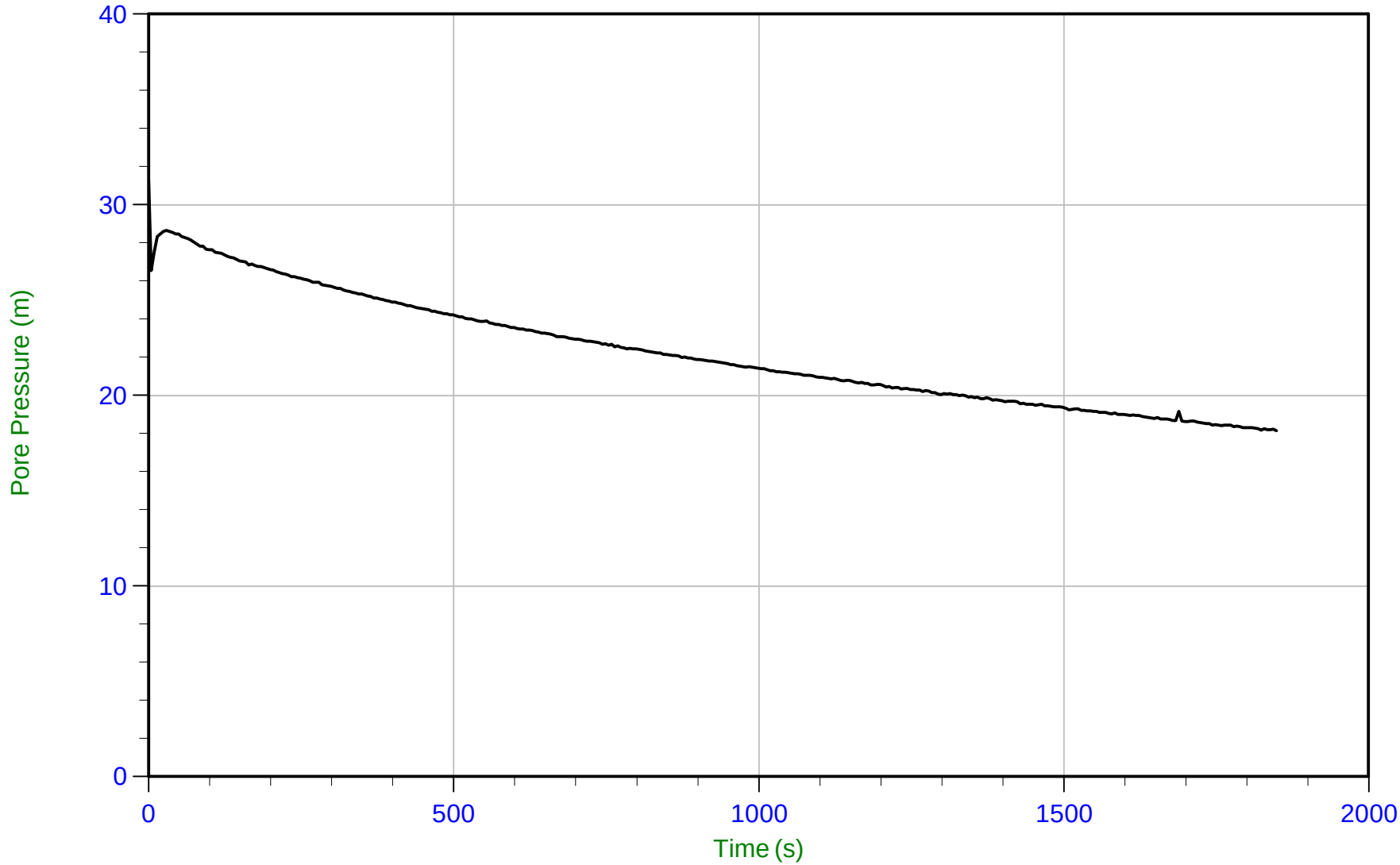
WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 4.0 m

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/14/2019 13:47
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-34
Cone: 326:T375F10U200 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP34.PPF
Depth: 7.500 m / 24.606 ft
Duration: 1850.0 s

u Min: 18.2 m
u Max: 31.3 m
u Final: 18.2 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 7.5 m
U(50): 19.39 m

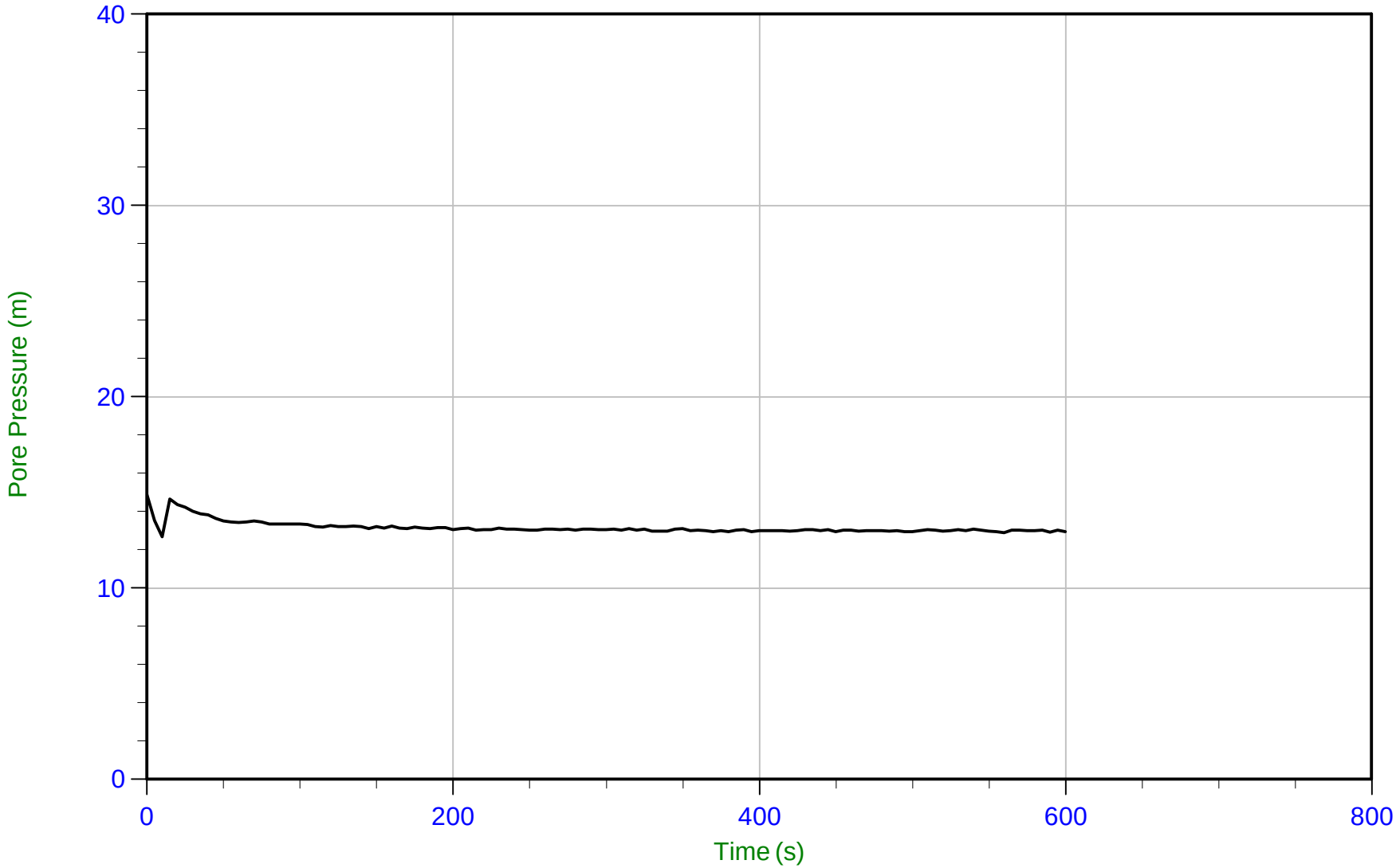
T(50): 1488.1 s
Ir: 100
Ch: 0.5 cm²/min

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/14/2019 13:47
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-34
Cone: 326:T375F10U200 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP34.PPF
Depth: 13.000 m / 42.650 ft
Duration: 600.0 s

u Min: 12.7 m
u Max: 14.9 m
u Final: 12.9 m

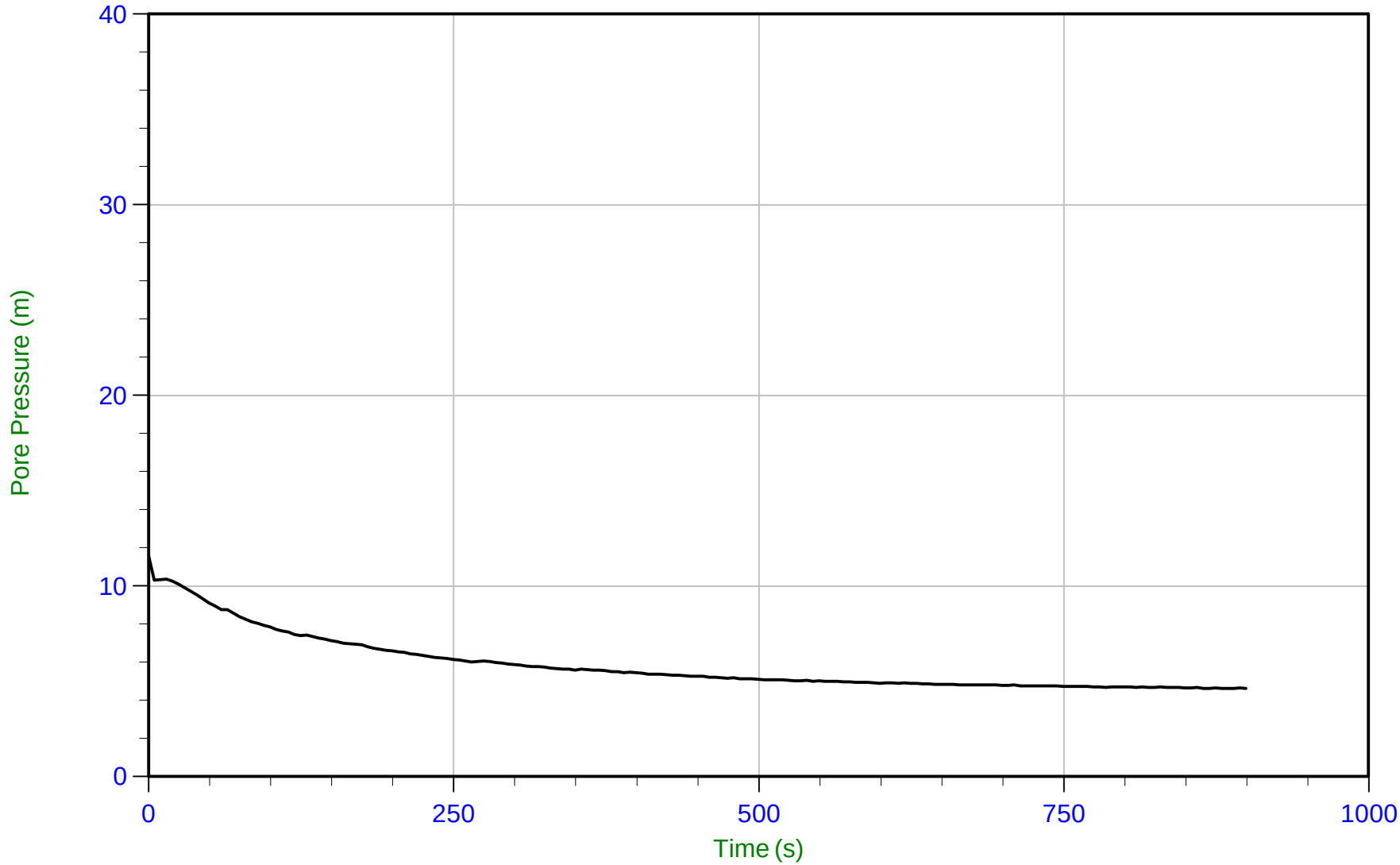
WT: 0.053 m / 0.174 ft
Ueq: 12.9 m

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/12/2019 08:03
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-35
Cone: 326:T375F10U200 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP35.PPF
Depth: 4.300 m / 14.107 ft
Duration: 900.0 s

u Min: 4.6 m
u Max: 11.6 m
u Final: 4.6 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 4.3 m
U(50): 7.95 m

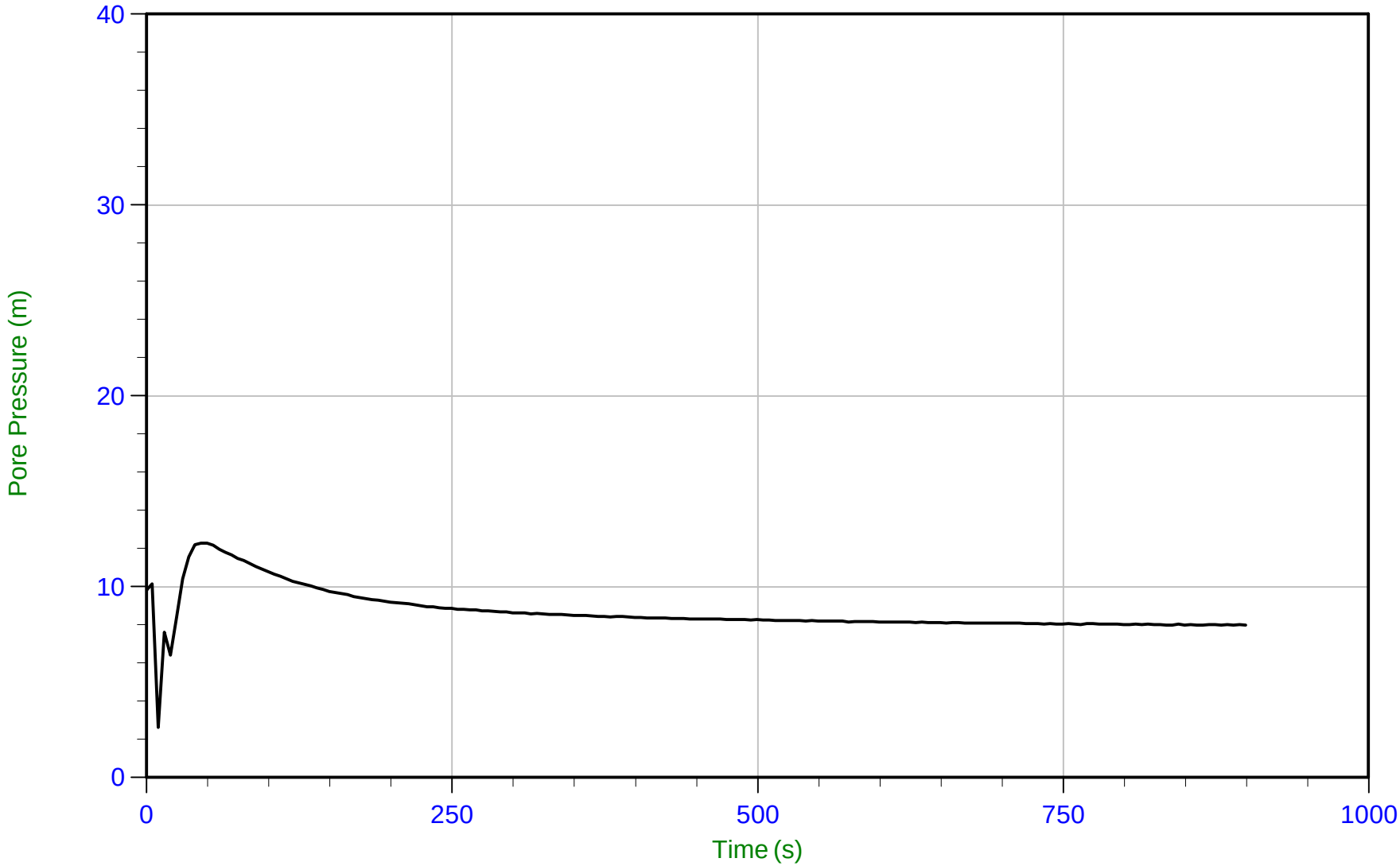
T(50): 94.8 s
Ir: 100
Ch: 7.4 cm²/min

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/12/2019 12:38
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-36
Cone: 326:T375F10U200 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP36.PPF
Depth: 6.875 m / 22.556 ft
Duration: 900.0 s

u Min: 2.6 m
u Max: 12.3 m
u Final: 8.0 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 6.9 m
U(50): 9.58 m

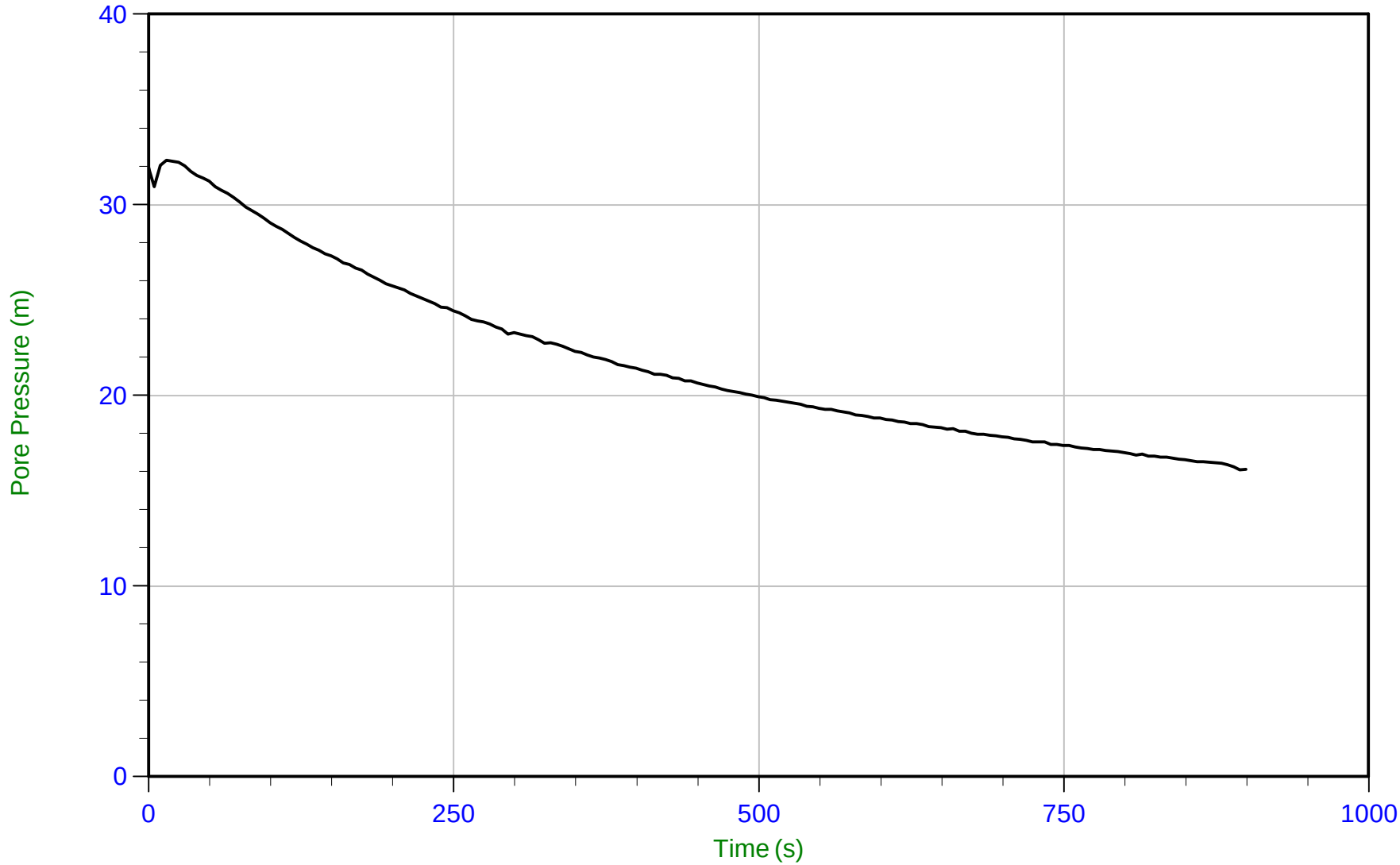
T(50): 120.0 s
Ir: 100
Ch: 5.8 cm²/min

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/14/2019 08:58
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-38
Cone: 326:T375F10U200 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP38.PPF
Depth: 5.500 m / 18.044 ft
Duration: 900.0 s

u Min: 16.1 m
u Max: 32.3 m
u Final: 16.1 m

WT: 0.000 m / 0.000 ft
Ueq: 5.5 m
U(50): 18.91 m

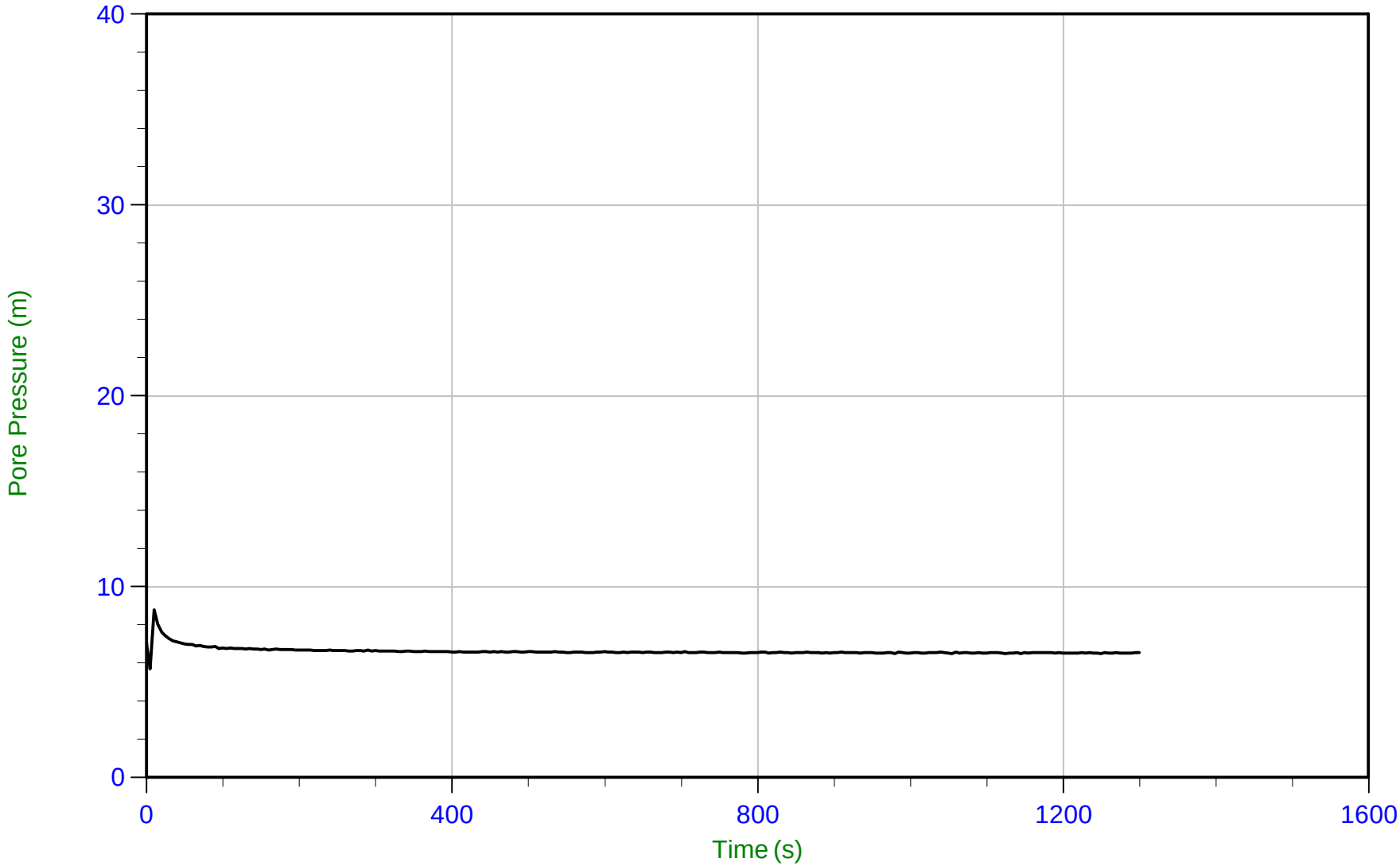
T(50): 572.5 s
Ir: 100
Ch: 1.2 cm²/min

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/13/2019 08:45
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-41
Cone: 326:T375F10U200 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP41.PPF
Depth: 6.600 m / 21.653 ft
Duration: 1300.0 s

u Min: 5.7 m
u Max: 8.8 m
u Final: 6.5 m

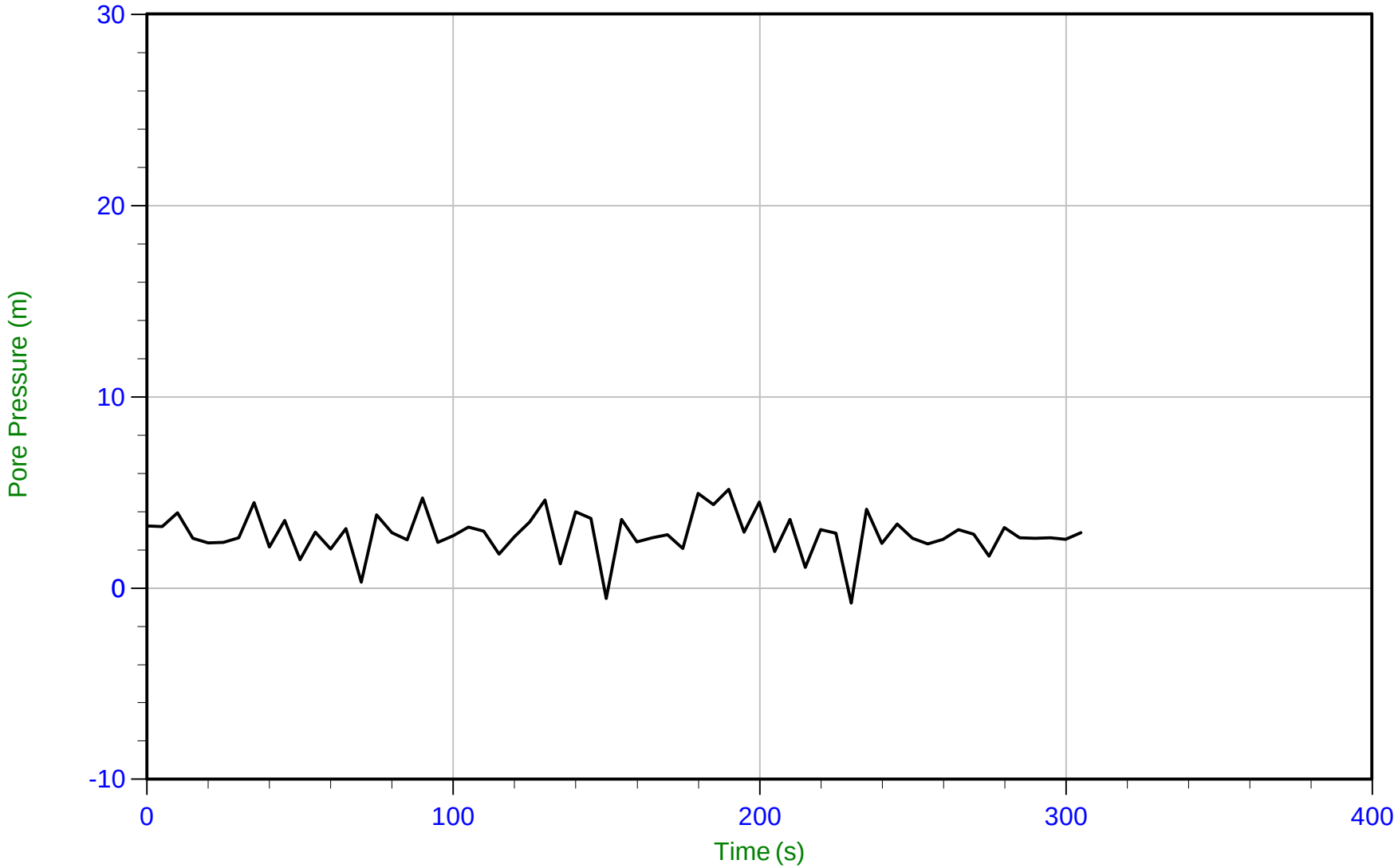
WT: -0.032 m / -0.105 ft
Ueq: 6.6 m

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/13/2019 11:00
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-43
Cone: 326:T375F10U200 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP43.PPF
Depth: 2.775 m / 9.104 ft
Duration: 305.0 s

u Min: -0.8 m
u Max: 5.1 m
u Final: 2.9 m

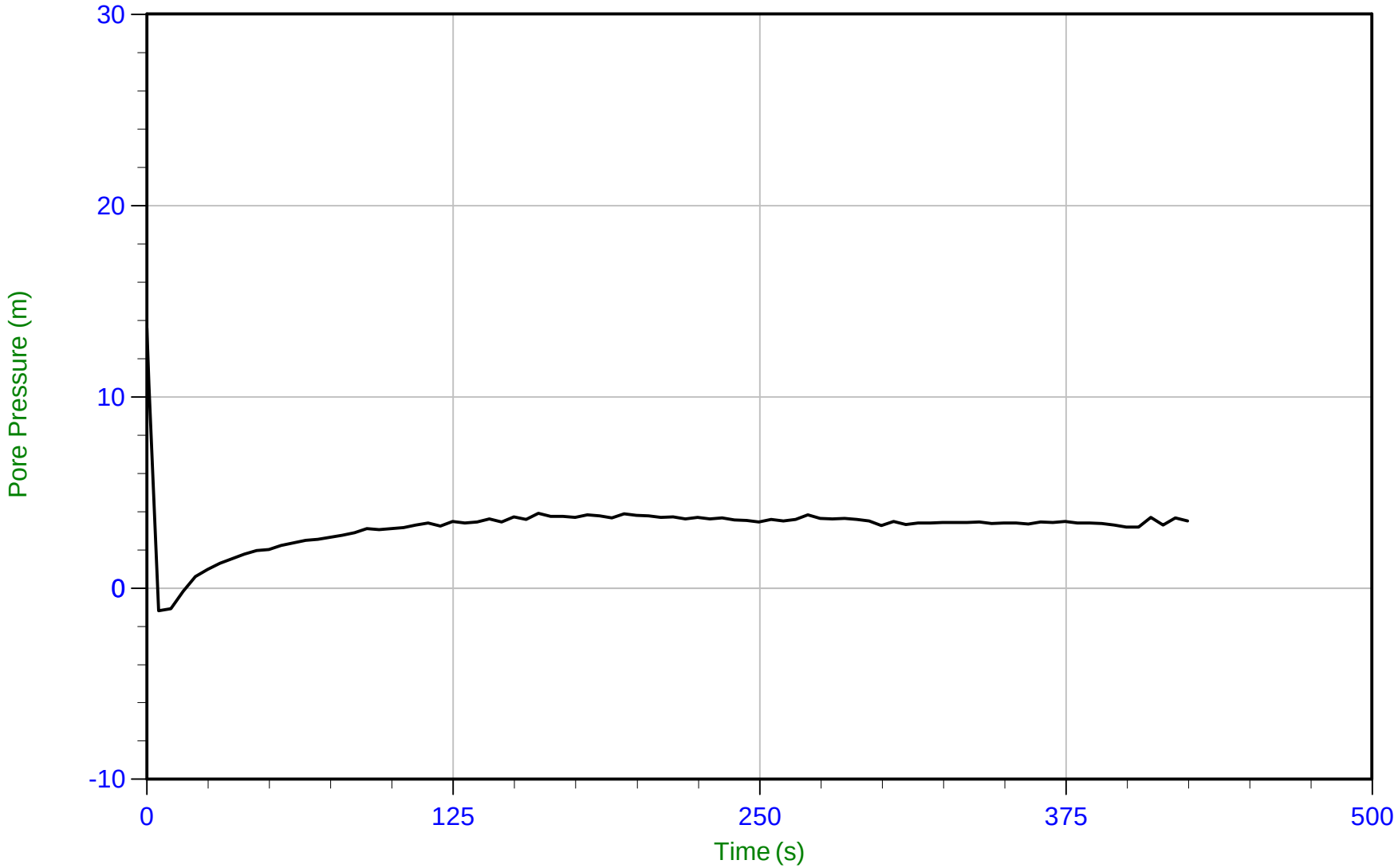
WT: -0.067 m / -0.220 ft
Ueq: 2.8 m

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/13/2019 11:00
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-43
Cone: 326:T375F10U200 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP43.PPF
Depth: 3.775 m / 12.385 ft
Duration: 425.0 s

u Min: -1.2 m
u Max: 13.6 m
u Final: 3.5 m

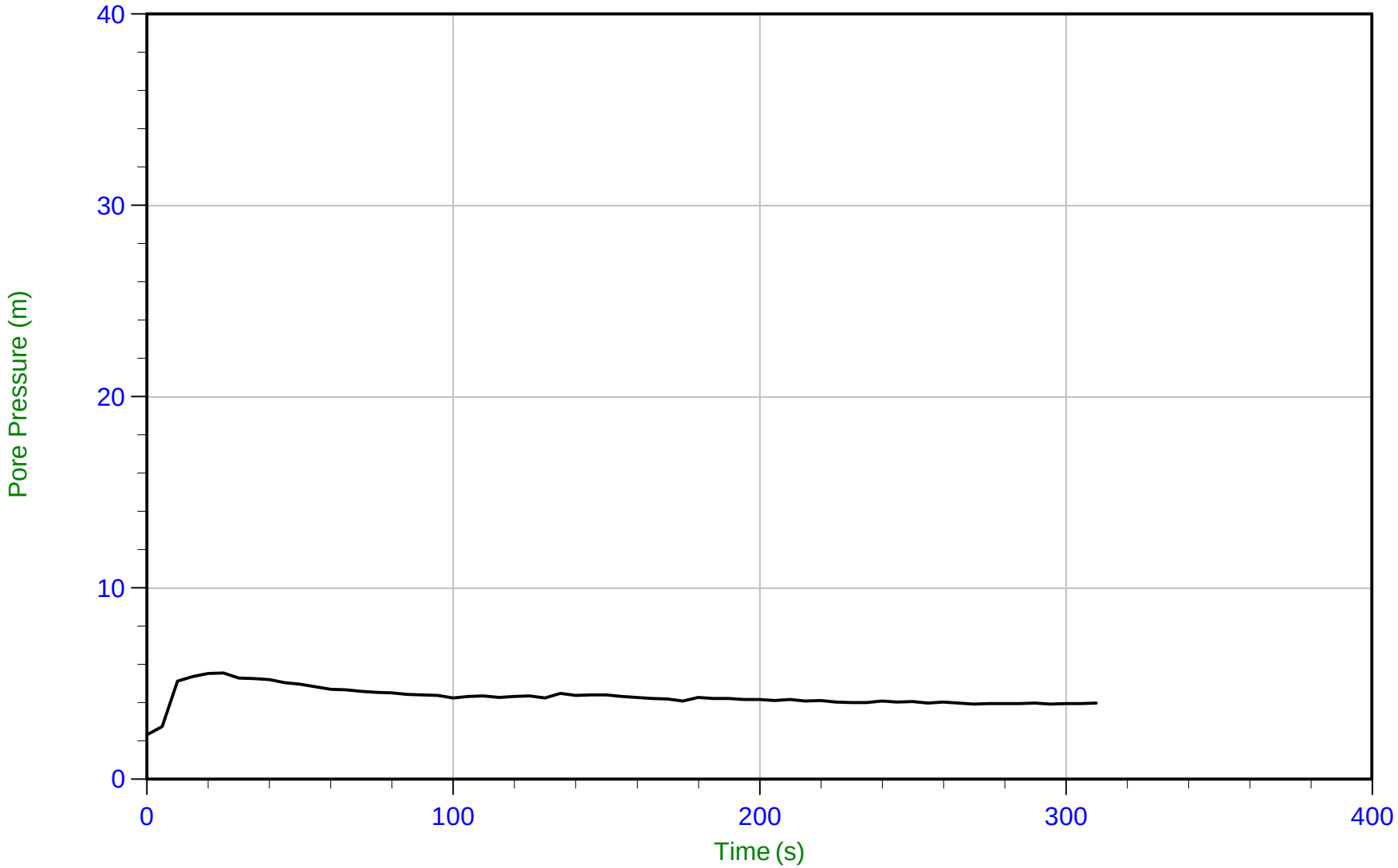
WT: -0.014 m / -0.046 ft
Ueq: 3.8 m

CONETEC

Falco Resources

Job No: 19-05040
Date: 07/13/2019 13:31
Site: Rouyn-Noranda

Sounding: CPT-43B
Cone: 326:T375F10U200 Area=15 cm²



Trace Summary:

Filename: 19-05040_SP43B.PPF
Depth: 4.400 m / 14.436 ft
Duration: 310.0 s

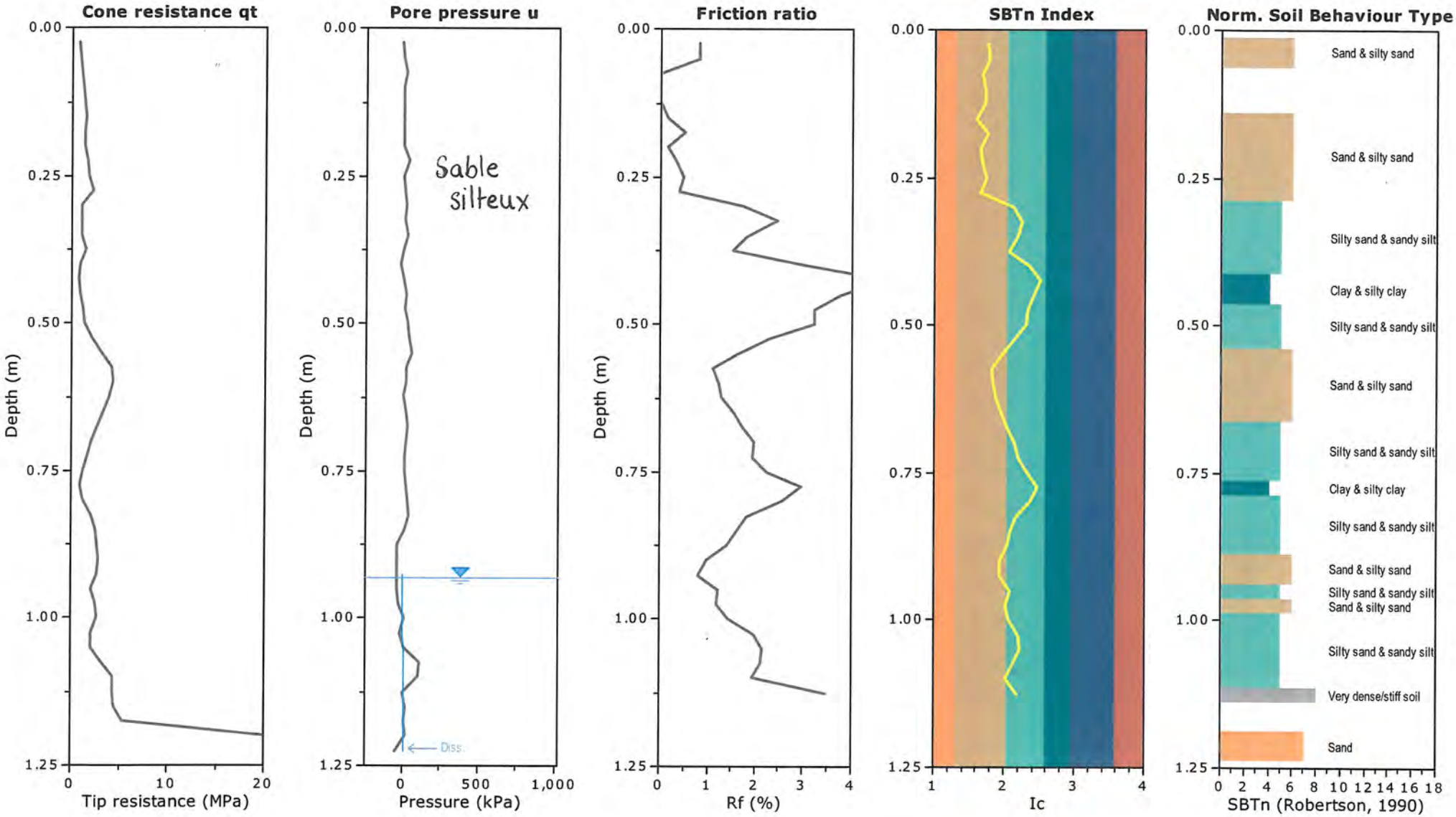
u Min: 2.3 m
u Max: 5.6 m
u Final: 4.0 m

Golder

CPT-01

Total depth: 1.23 m, Date: 06-04-19
Surface Elevation: 328.41 m
Coords: 5 358 374 N, 642 389 E

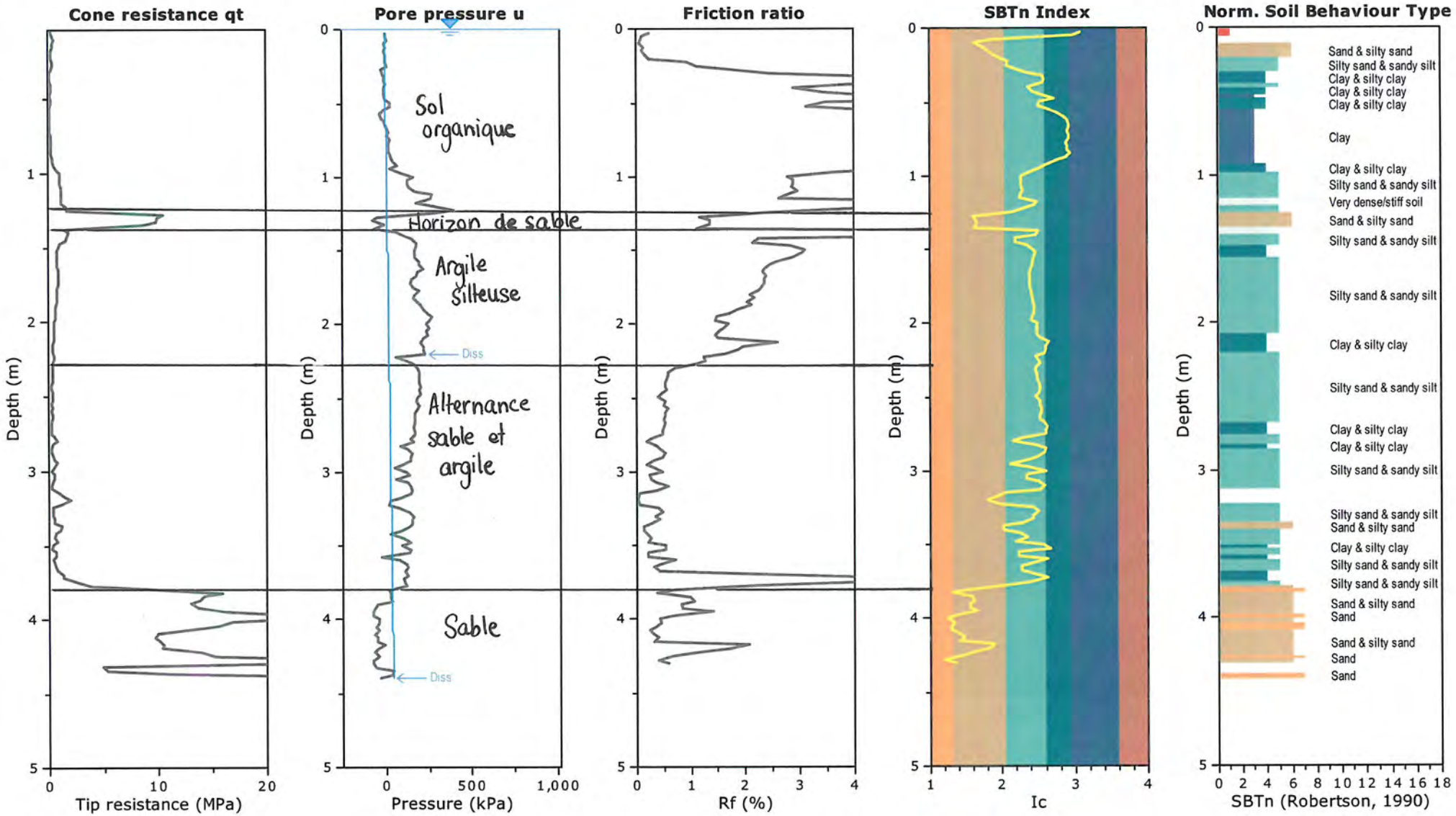
Project: **1787678-R003 - Falco**
Location: **Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec**



CPT-02

Total depth: 4.40 m, Date: 07-04-19
Surface Elevation: 325.98 m
Coords: 5 358 308 N, 642 440 E

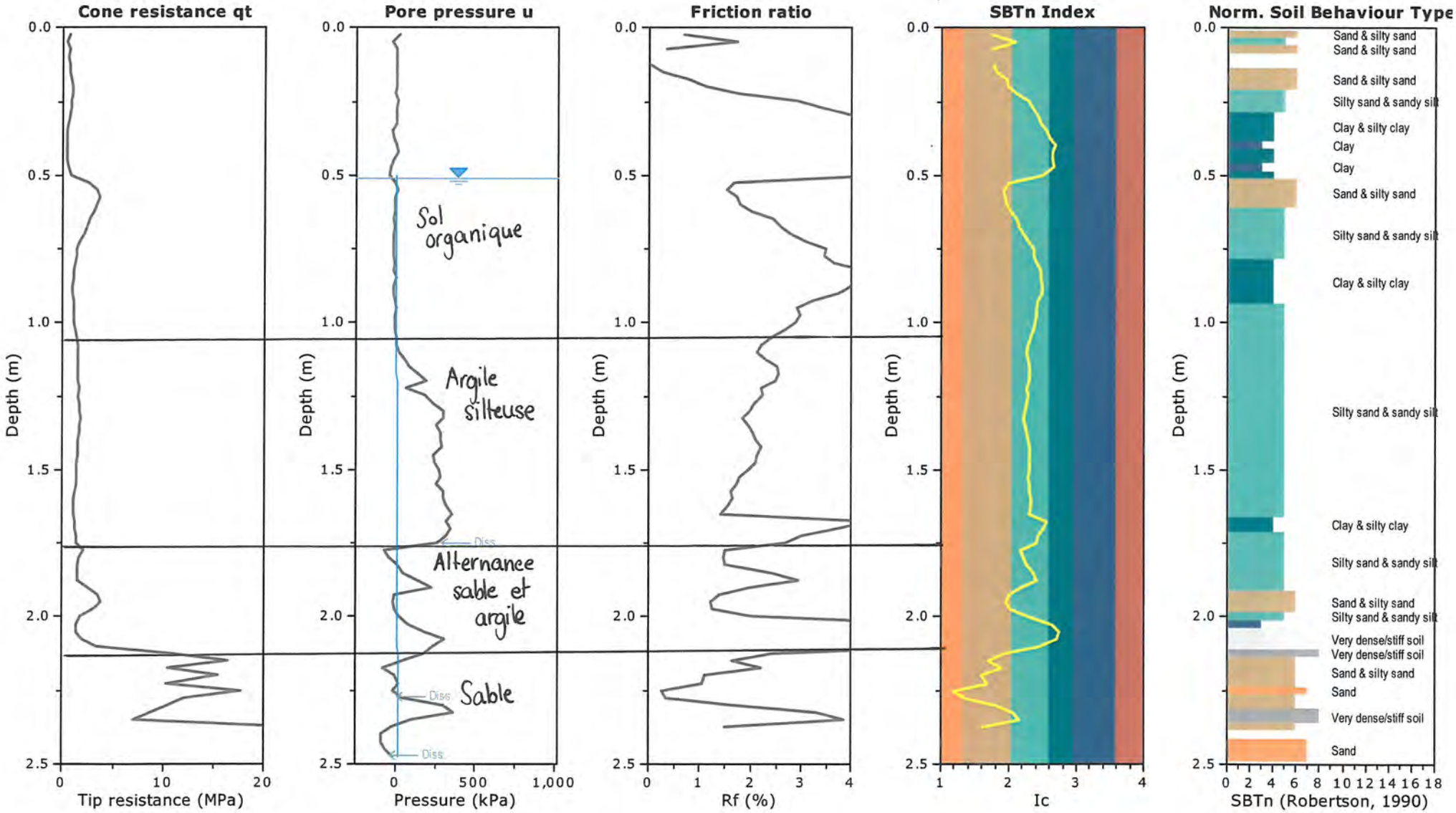
Project: 1787678-R003 - Falco
Location: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec



CPT-03

Total depth: 2.48 m, Date: 07-04-19
Surface Elevation: 338.01 m
Coords: 5 357 840 N, 642 490 E

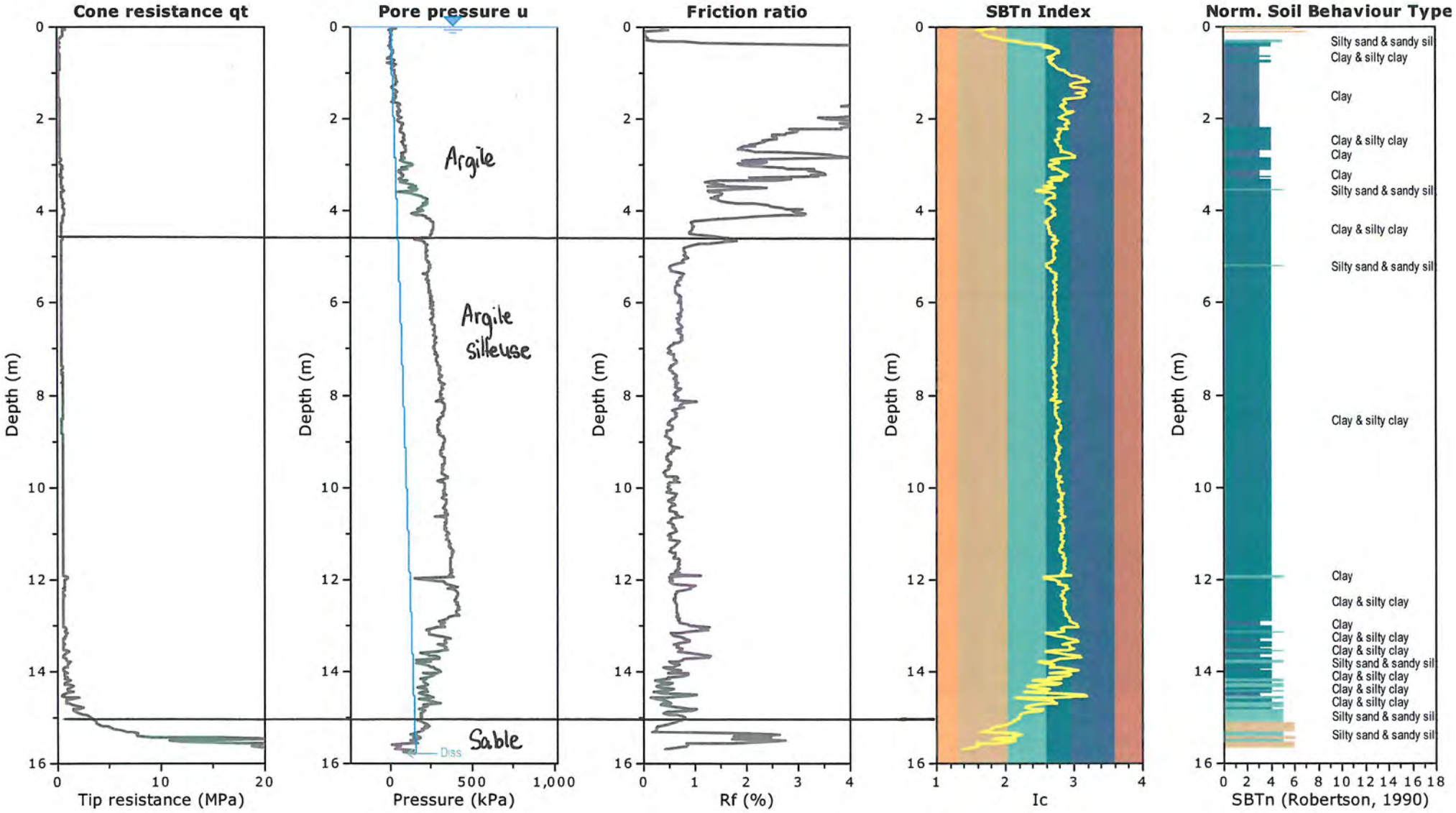
Project: 1787678-R003 - Falco
Location: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec



CPT-04

Total depth: 15.78 m, Date: 06-04-19
Surface Elevation: 323.17 m
Coords: 5 358 398 N, 642 556 N

Project: 1787678-R003 - Falco
Location: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

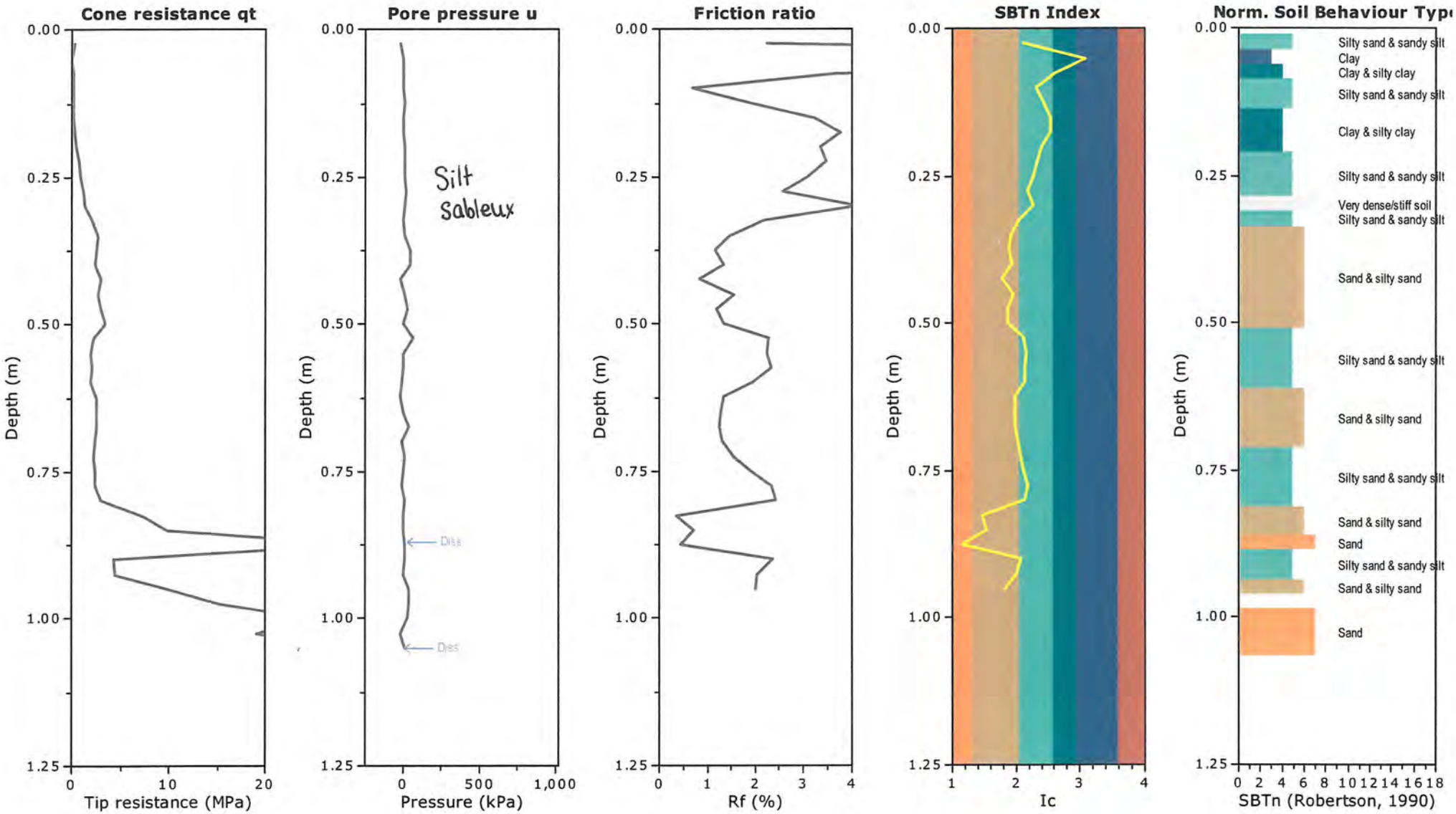


Golder

CPT-05

Total depth: 1.05 m, Date: 06-04-19
Surface Elevation: 324.51 m
Coords: 5 358 306 N, 642 589 E

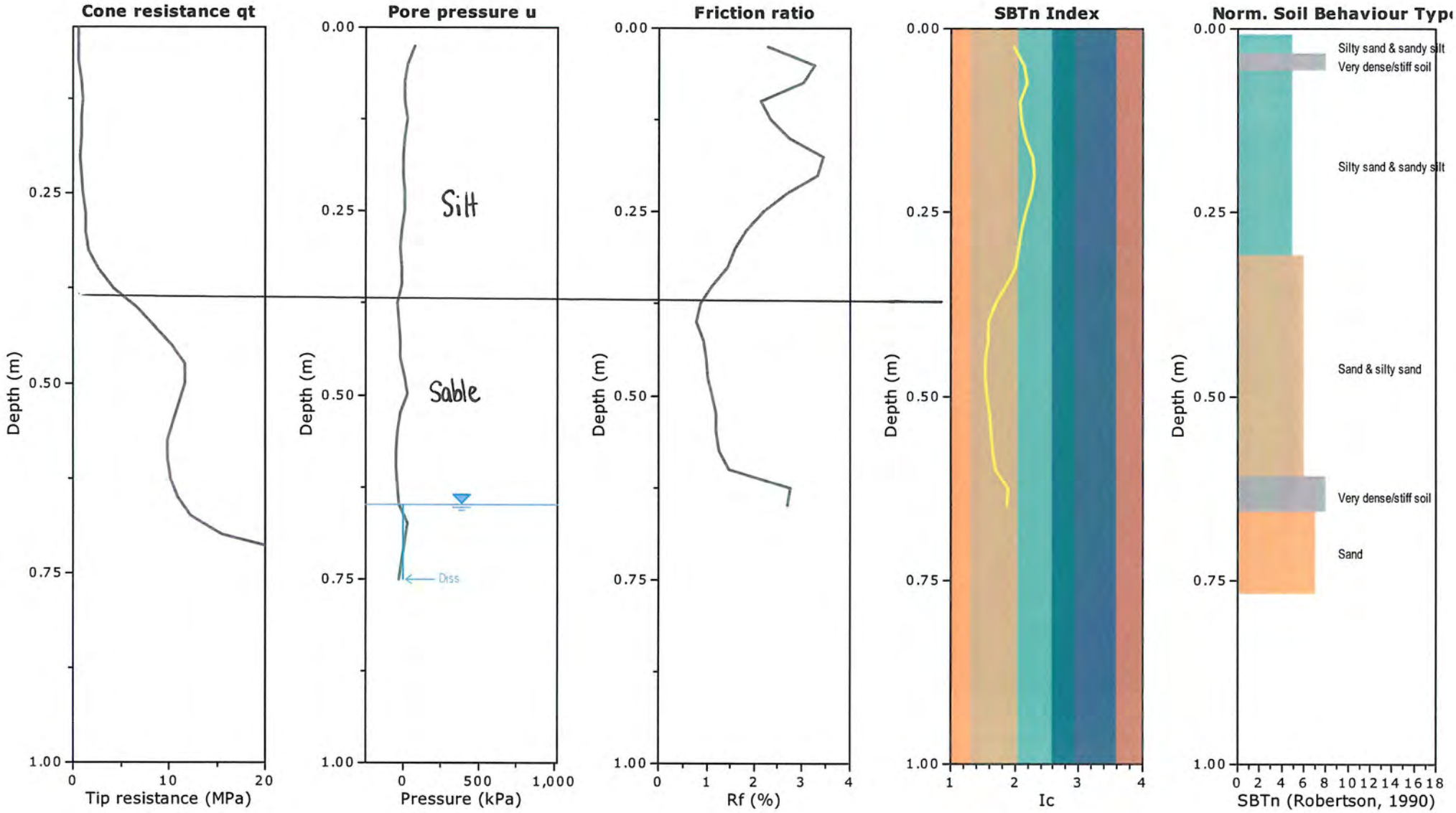
Project: 1787678-R003 - Falco
Location: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec



CPT-06

Total depth: 0.75 m, Date: 07-04-19
Surface Elevation: 329.57 m
Coords: 5 358 191 N, 642 609 E

Project: 1787678-R003 - Falco
Location: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

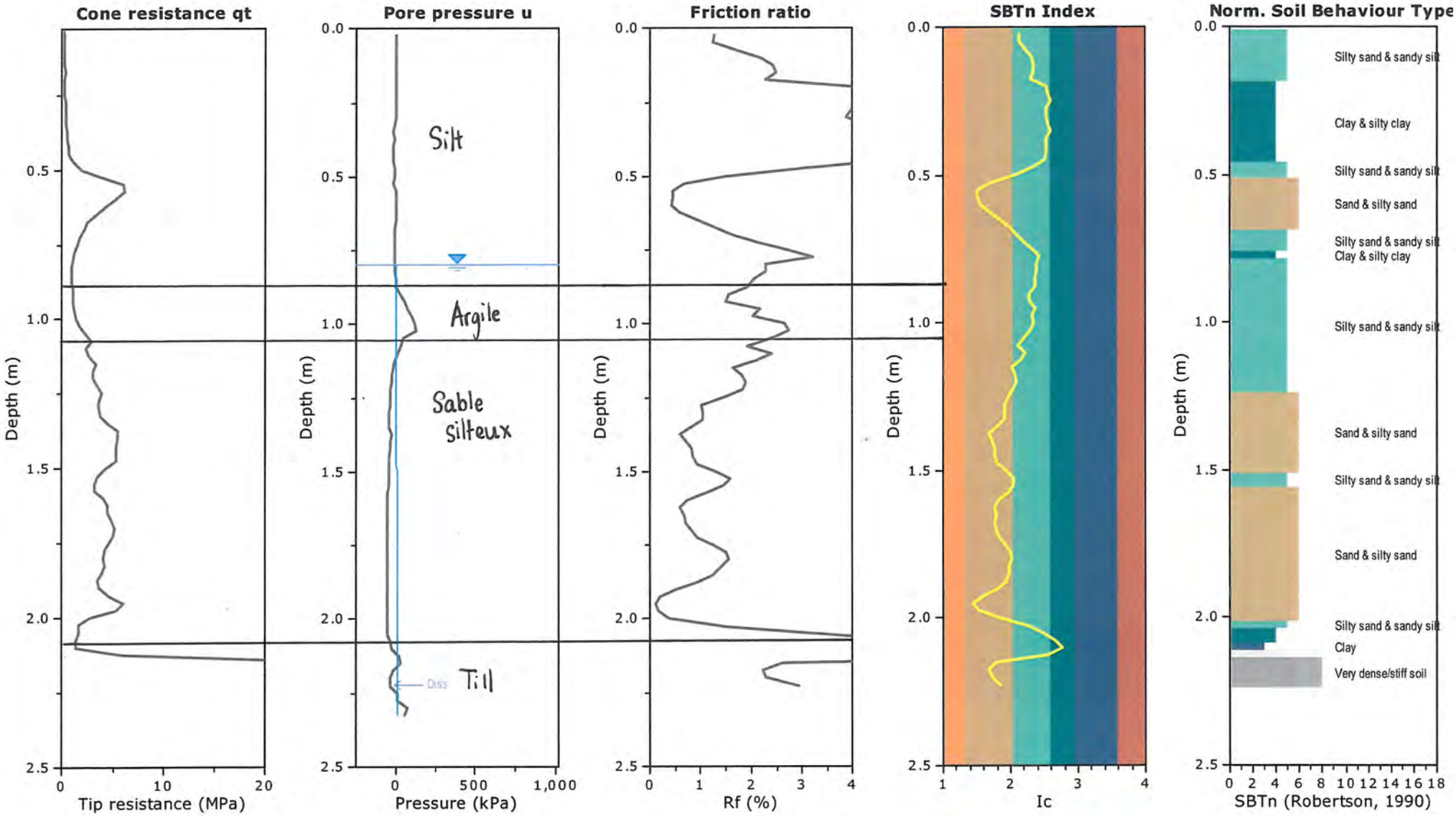


Golder

SCPT-07

Total depth: 2.33 m, Date: 28-03-19
Surface Elevation: 324.34 m
Coords: 5 359 308 N, 642 688 N

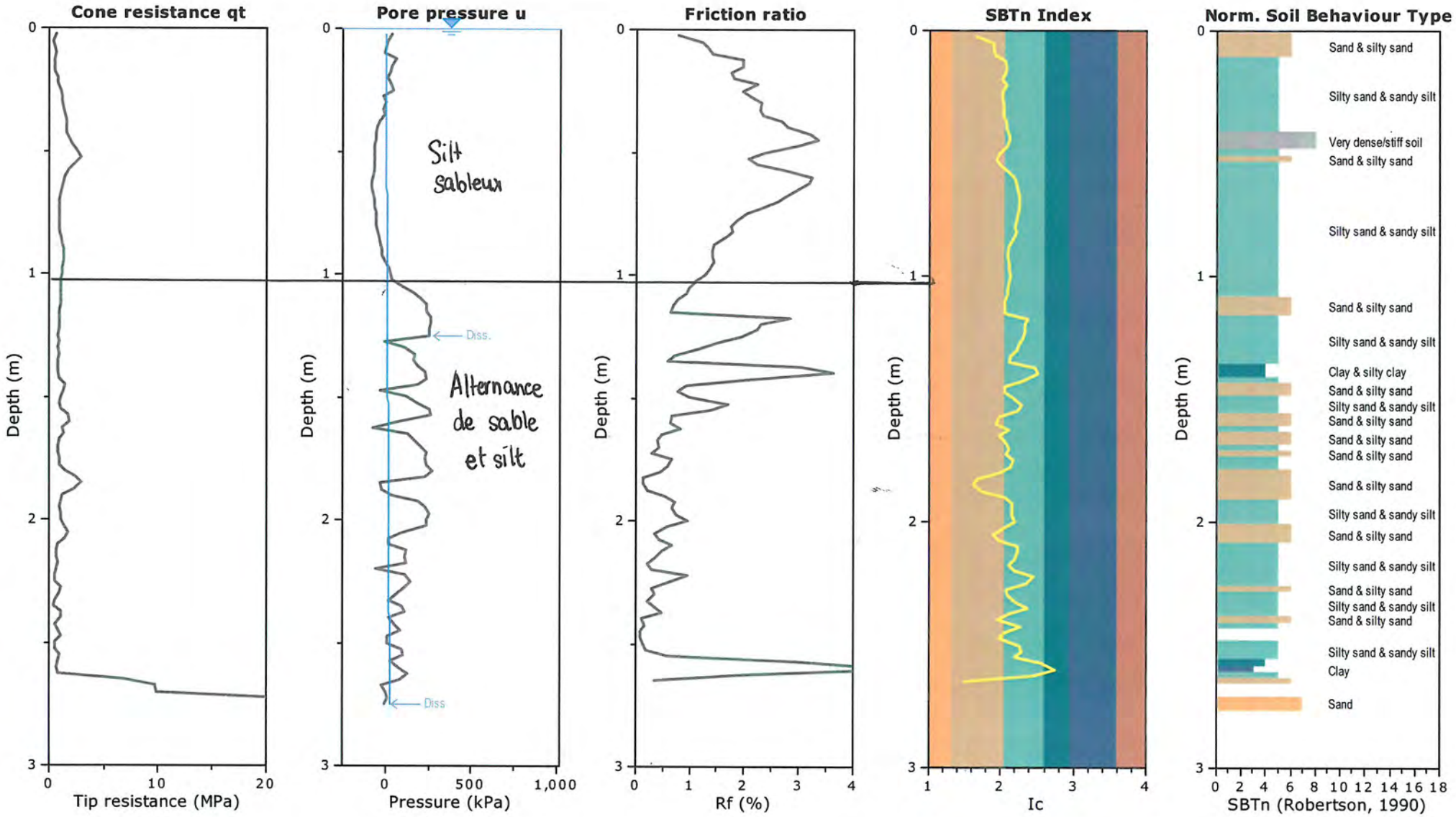
Project: 1787678-R003 - Falco
Location: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec



CPT-08

Total depth: 2.75 m, Date: 01-04-19
Surface Elevation: 325.84 m
Coords: 5 358 002 N, 642 711 E

Project: 1787678-R003 - Falco
Location: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

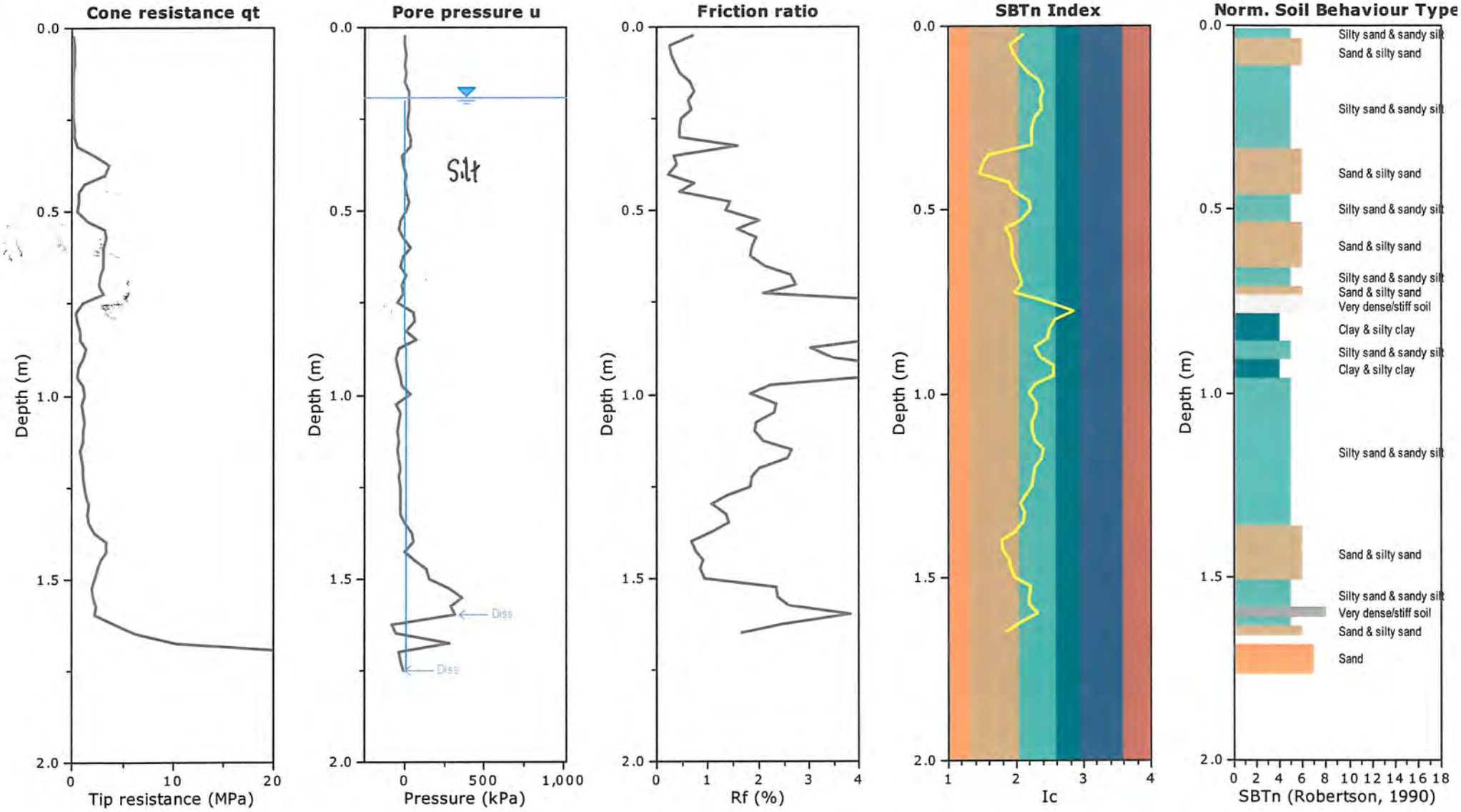


Golder

CPT-10

Total depth: 1.75 m, Date: 30-03-19
Surface Elevation: 322.97 m
Coords: 5 358 223 N, 642 788 E

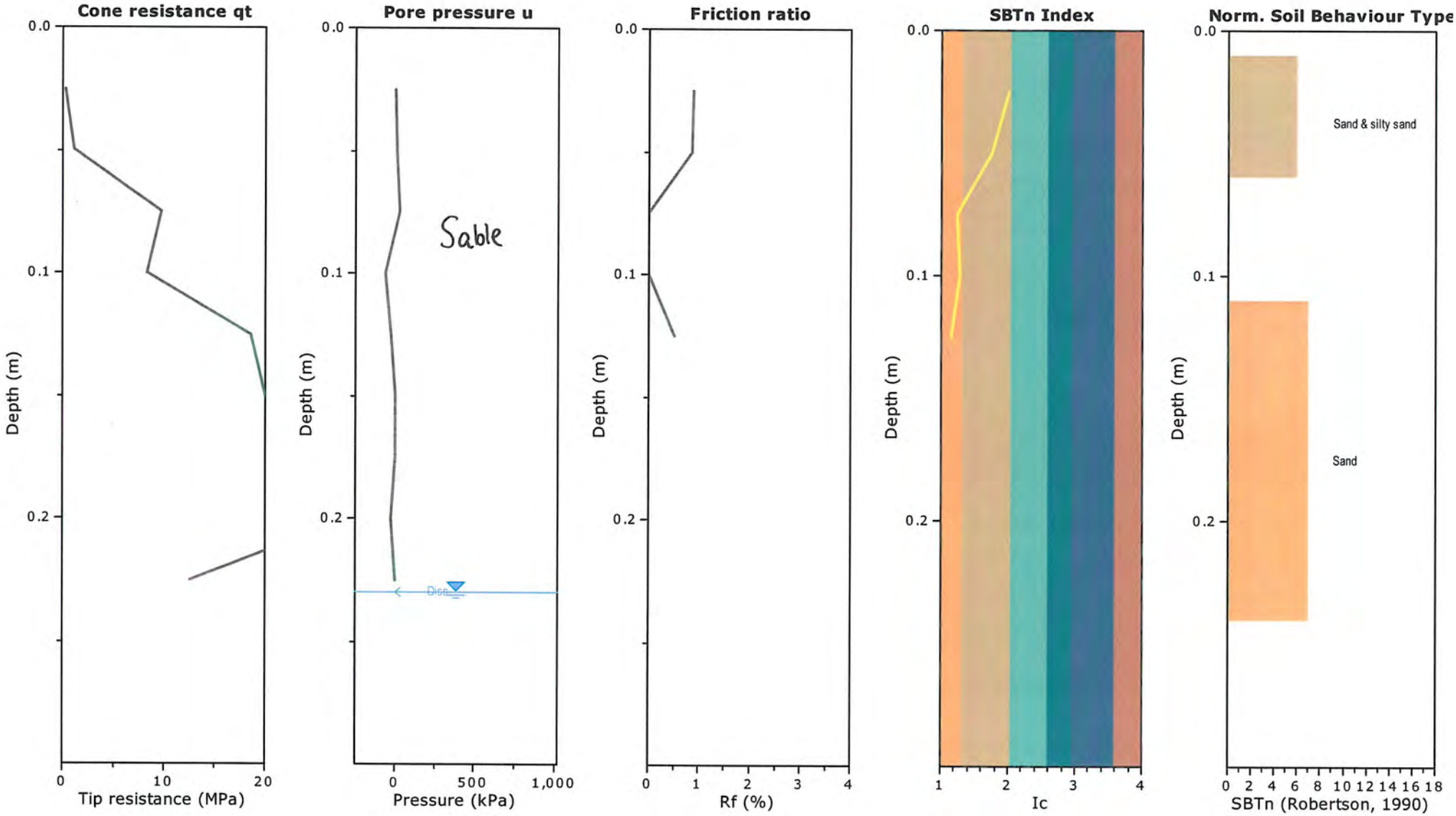
Project: 1787678-R003 - Falco
Location: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec



CPT-11

Project: **1787678-R003 - Falco**
Location: **Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec**

Total depth: 0.23 m, Date: 28-03-19
Surface Elevation: 322.70 m
Coords: 5 359 303 N, 642 793 E

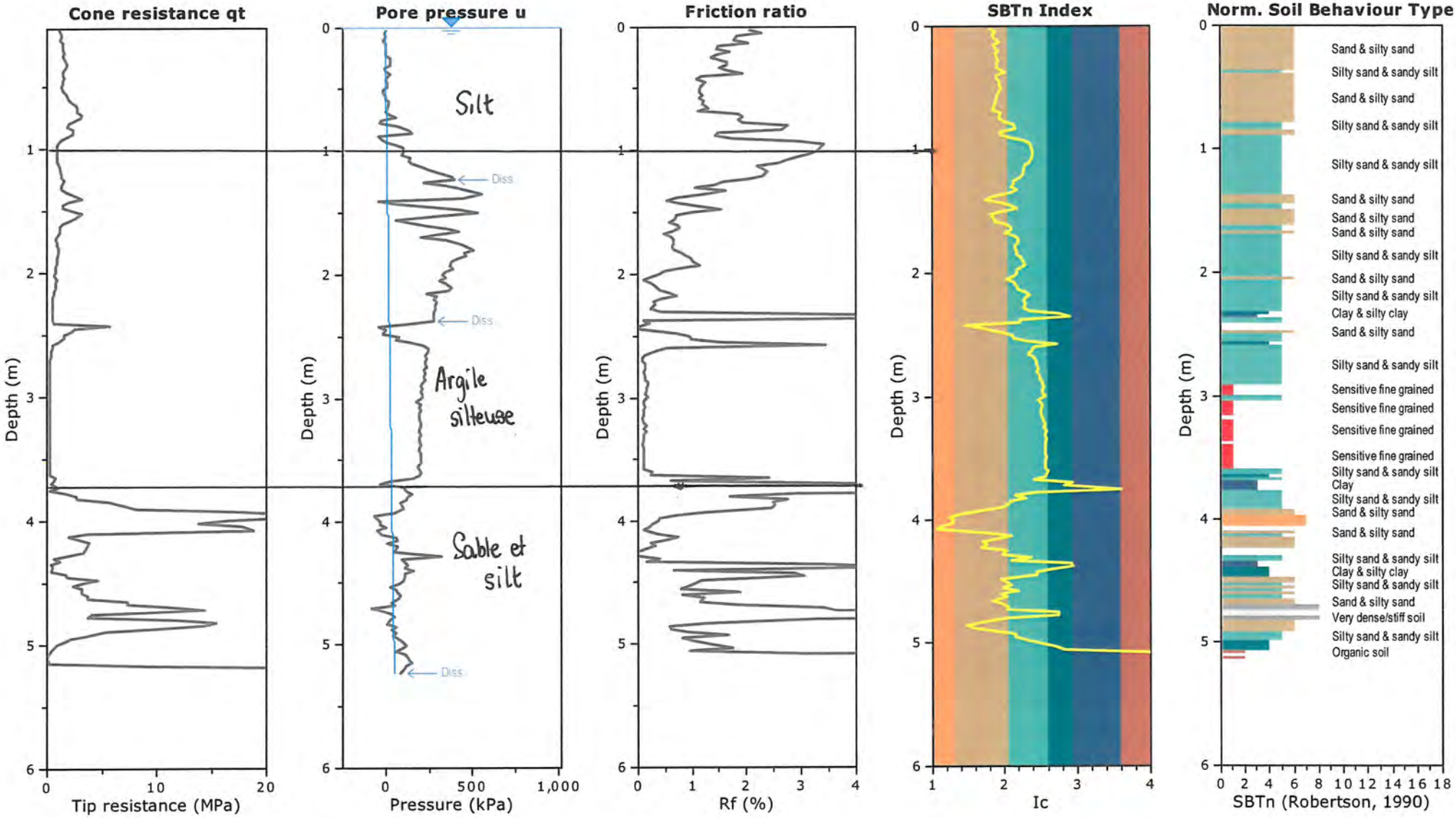


Golder

CPT-12

Total depth: 5.22 m, Date: 02-04-19
Surface Elevation: 330.83 m
Coords: 5 357 617 N, 642 970 E

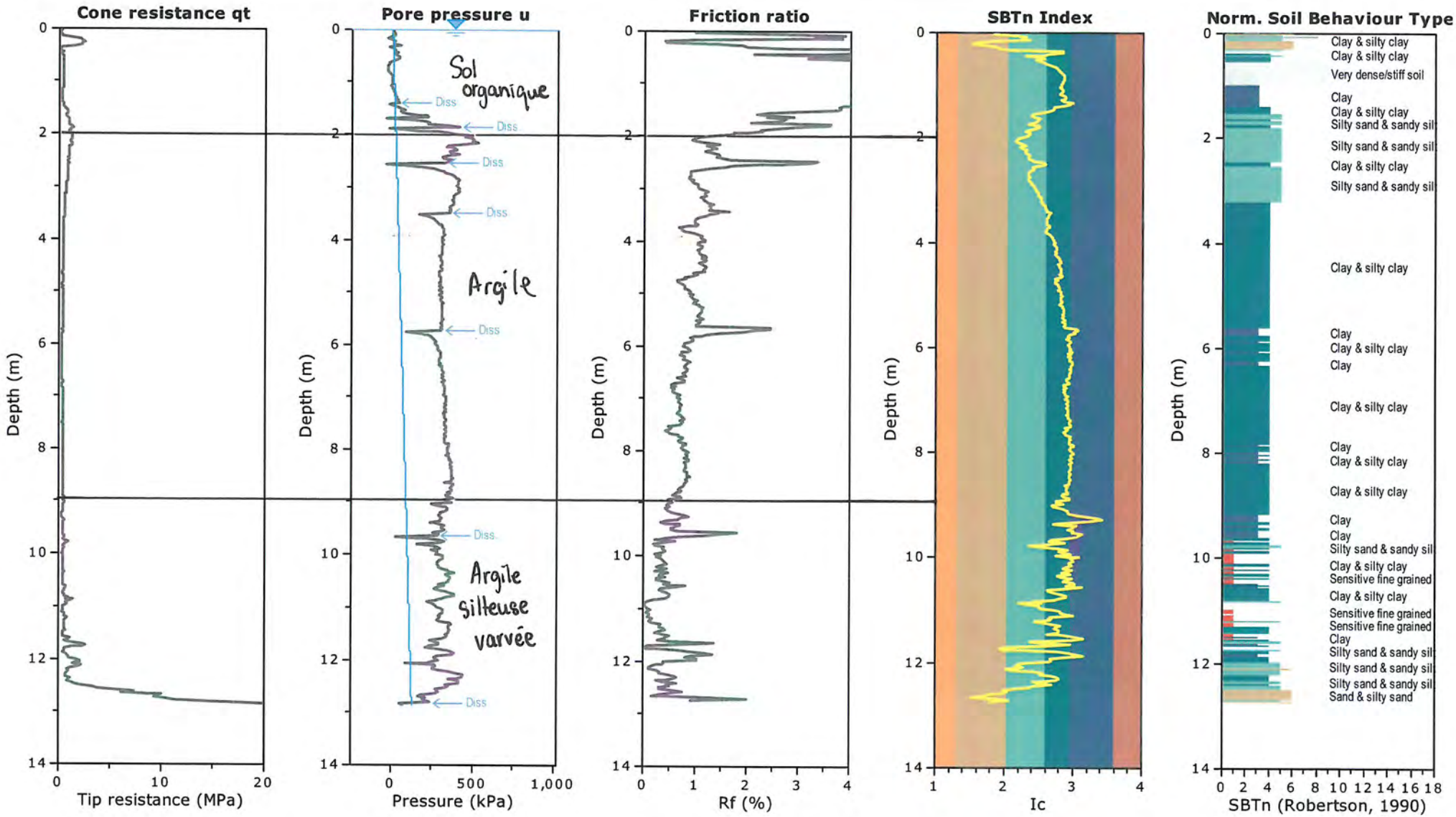
Project: 1787678-R003 - Falco
Location: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec



CPT-14

Project: 1787678-R003 - Falco
Location: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

Total depth: 12.85 m, Date: 31-03-19
Surface Elevation: 322.08 m
Coords: 5 358 361 N, 642 917 E

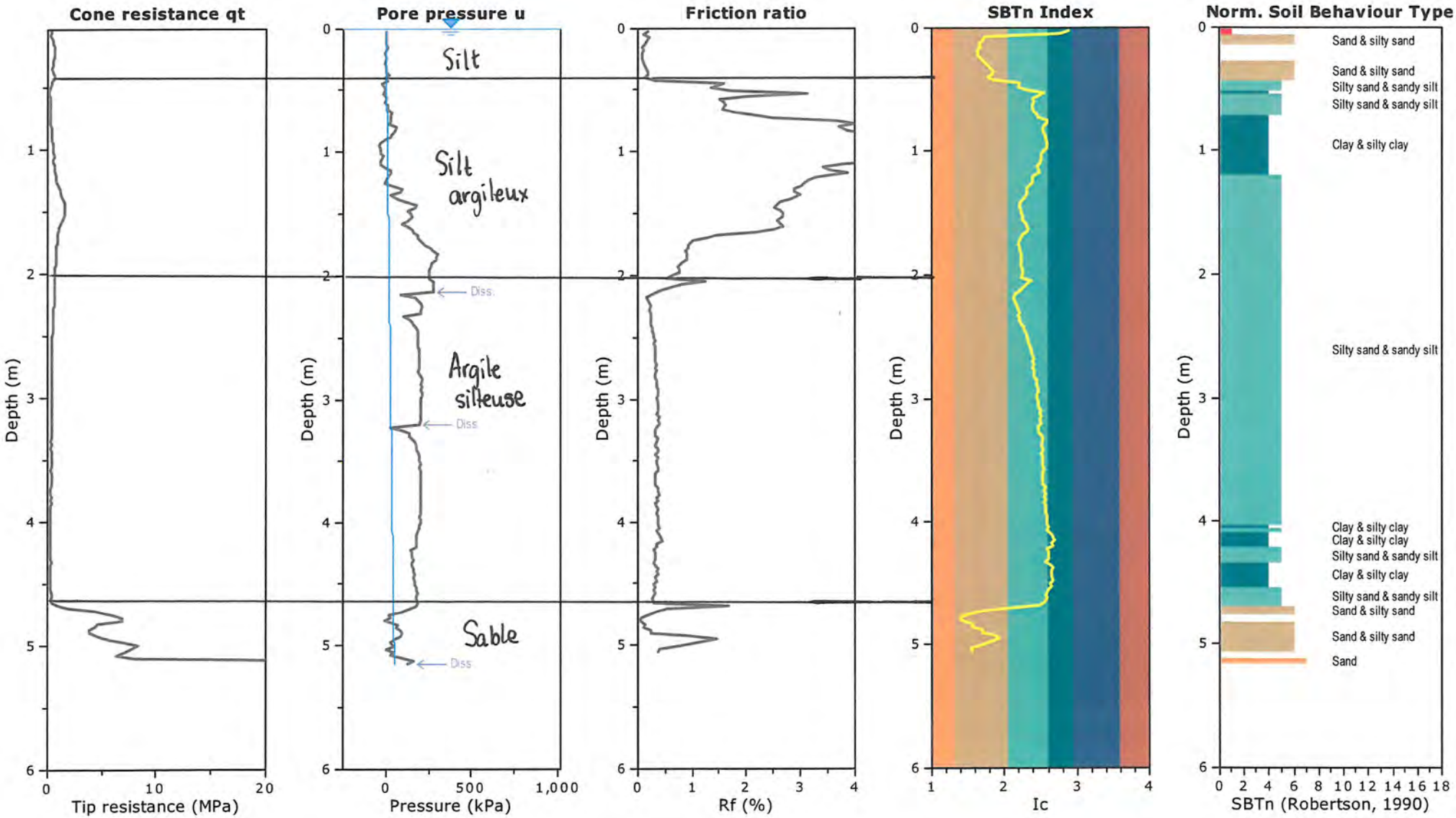


Golder

SCPT-15

Total depth: 5.15 m, Date: 01-04-19
Surface Elevation: 328.32 m
Coords: 5 357 763 N, 642 926 E

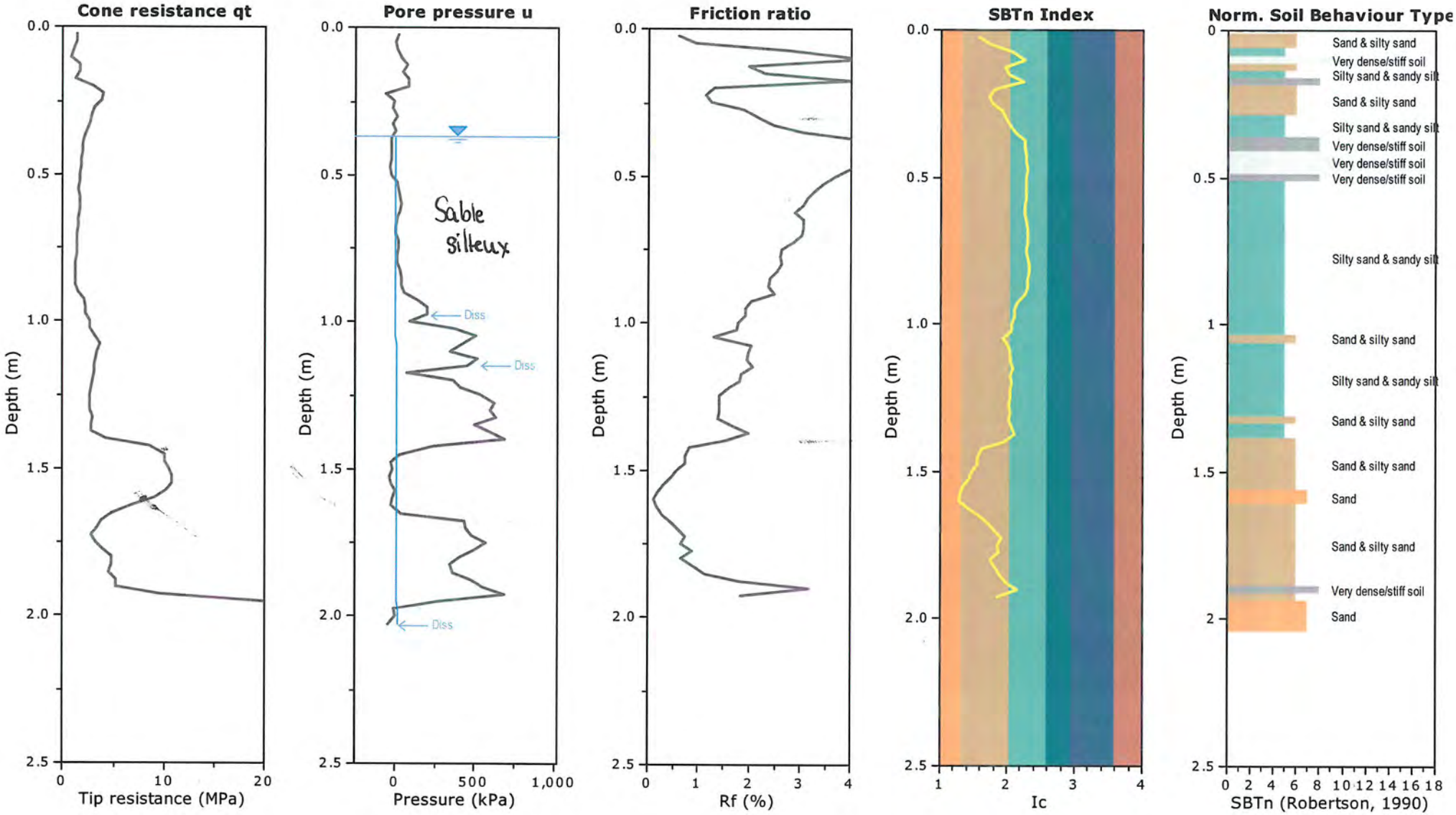
Project: 1787678-R003 - Falco
Location: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec



SCPT-16

Project: 1787678-R003 - Falco
Location: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

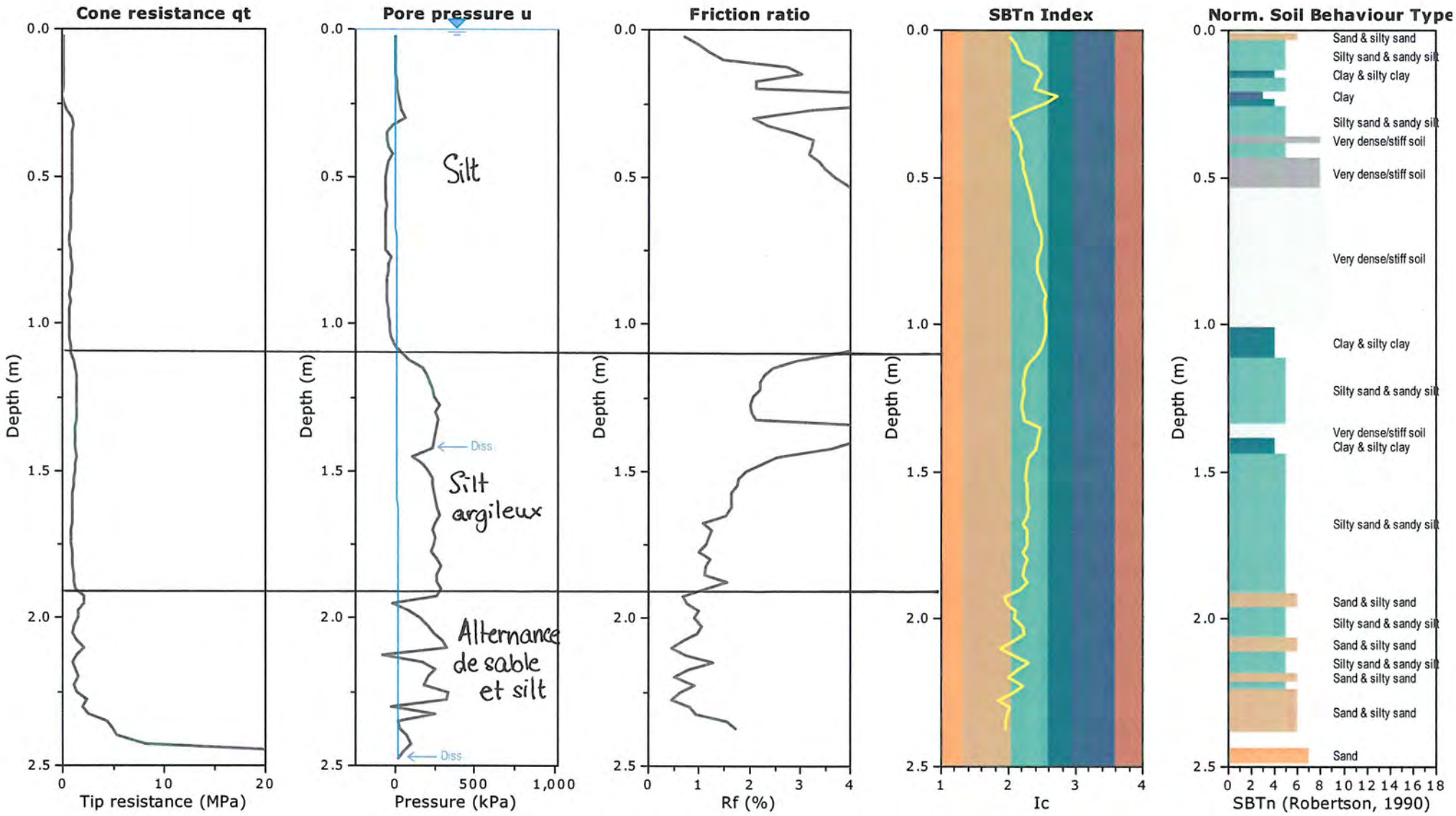
Total depth: 2.03 m, Date: 01-04-19
Surface Elevation: 331.80 m
Coords: 5 357 972 N, 642 942 E



CPT-19

Total depth: 2.48 m, Date: 30-03-19
Surface Elevation: 324.76 m
Coords: 5 358 253 N, 643 024 E

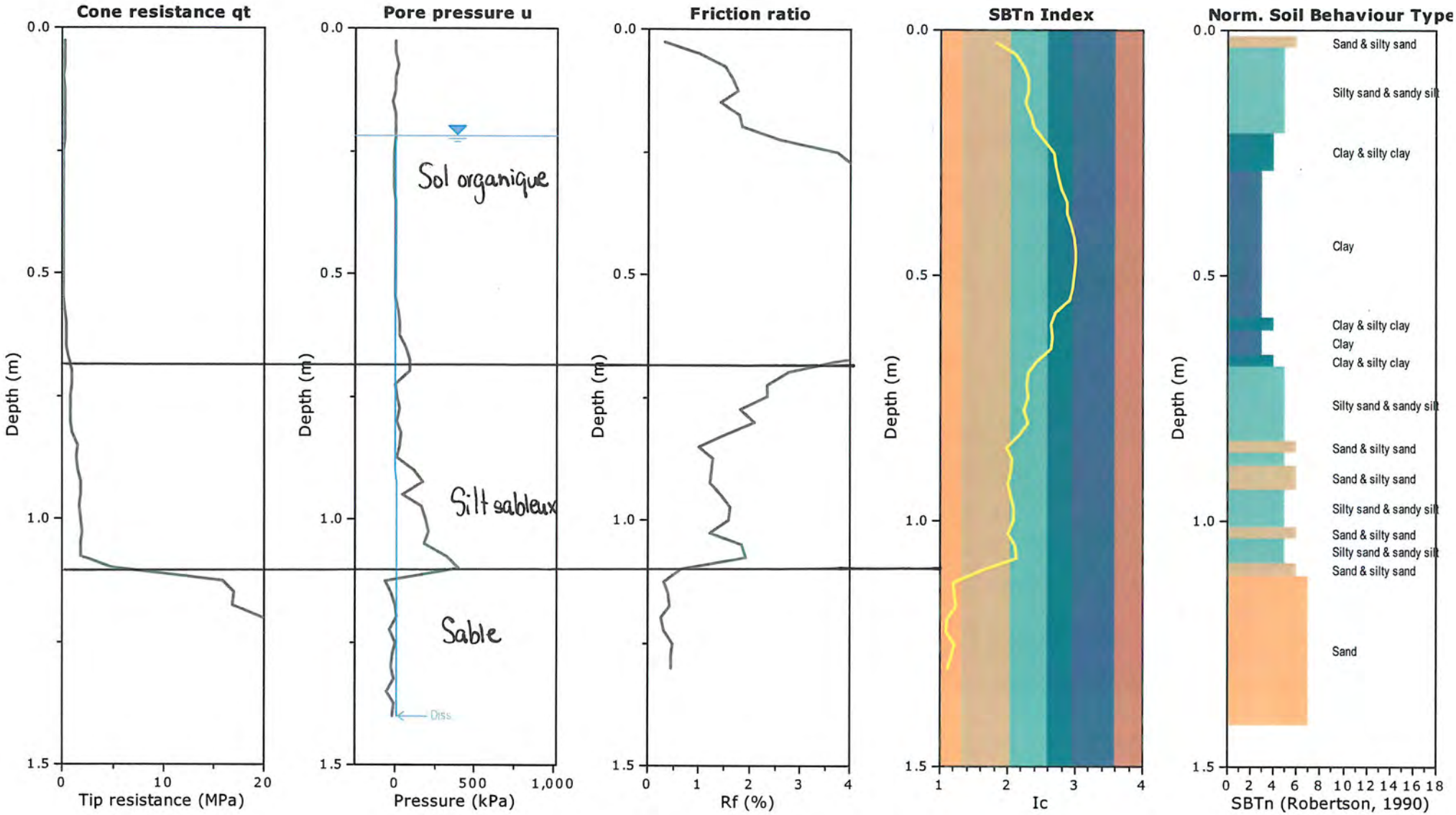
Project: 1787678-R003 - Falco
Location: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec



CPT-20

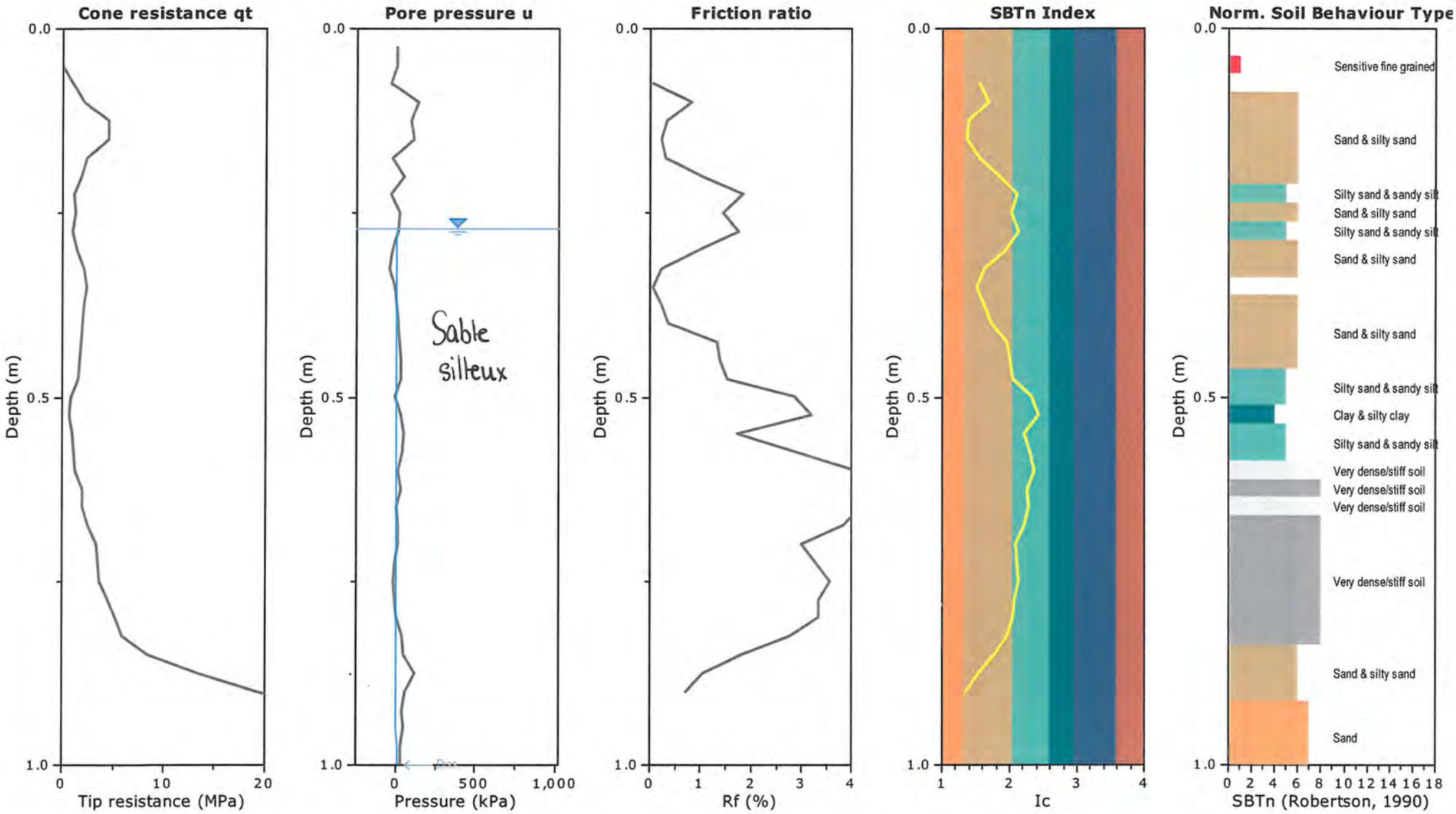
Total depth: 1.40 m, Date: 29-03-19
Surface Elevation: 338.77 m
Coords: 5 359 271 N, 643 023 E

Project: 1787678-R003 - Falco
Location: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec



CPT-21
Total depth: 1.00 m, Date: 01-04-19
Surface Elevation: 330.93 m
Coords: 5 358 056 N, 643 028 E

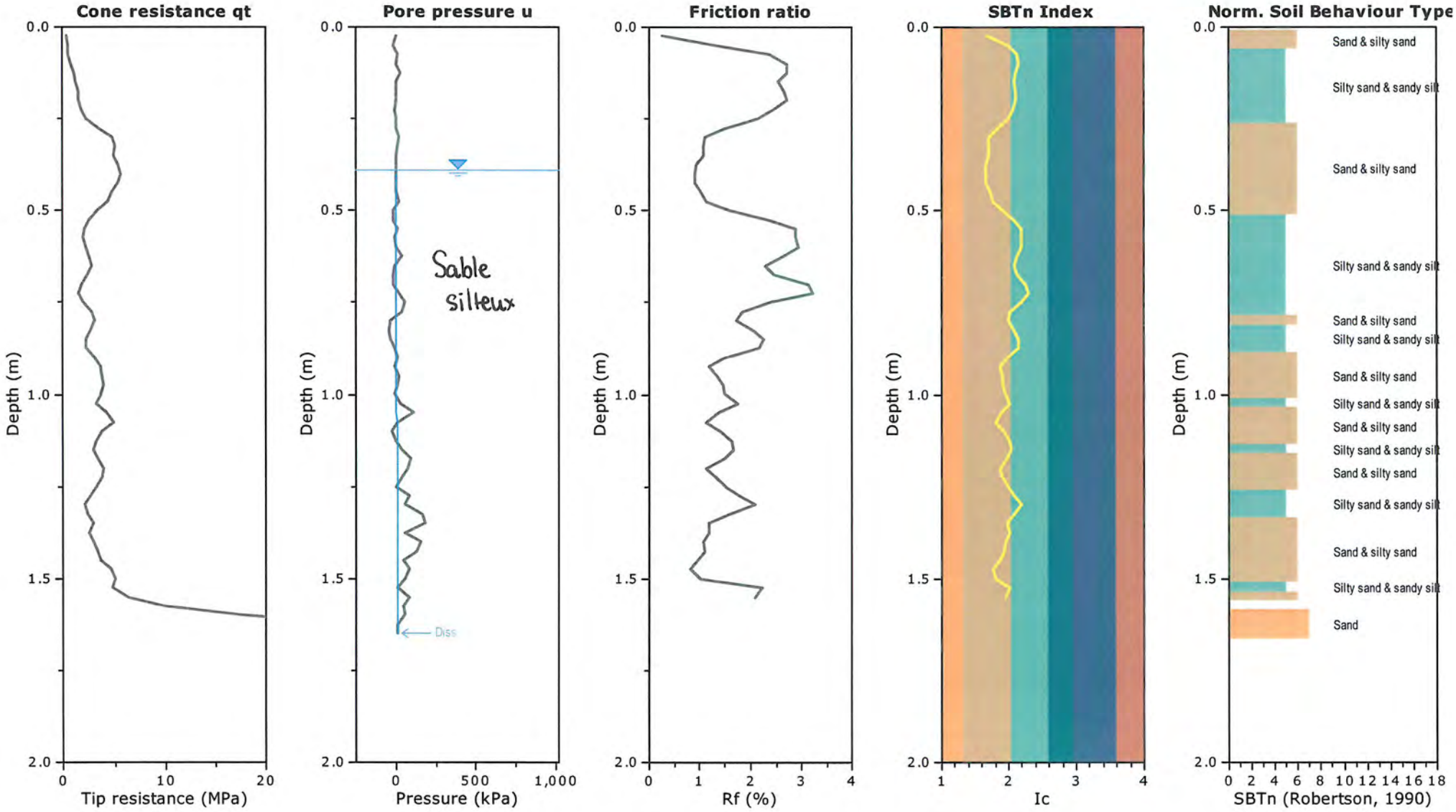
Project: 1787678-R003 - Falco
Location: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec



CPT-22

Total depth: 1.65 m, Date: 31-03-19
Surface Elevation: 323.33 m
Coords: 5 358 363 N, 643 025 E

Project: 1787678-R003 - Falco
Location: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

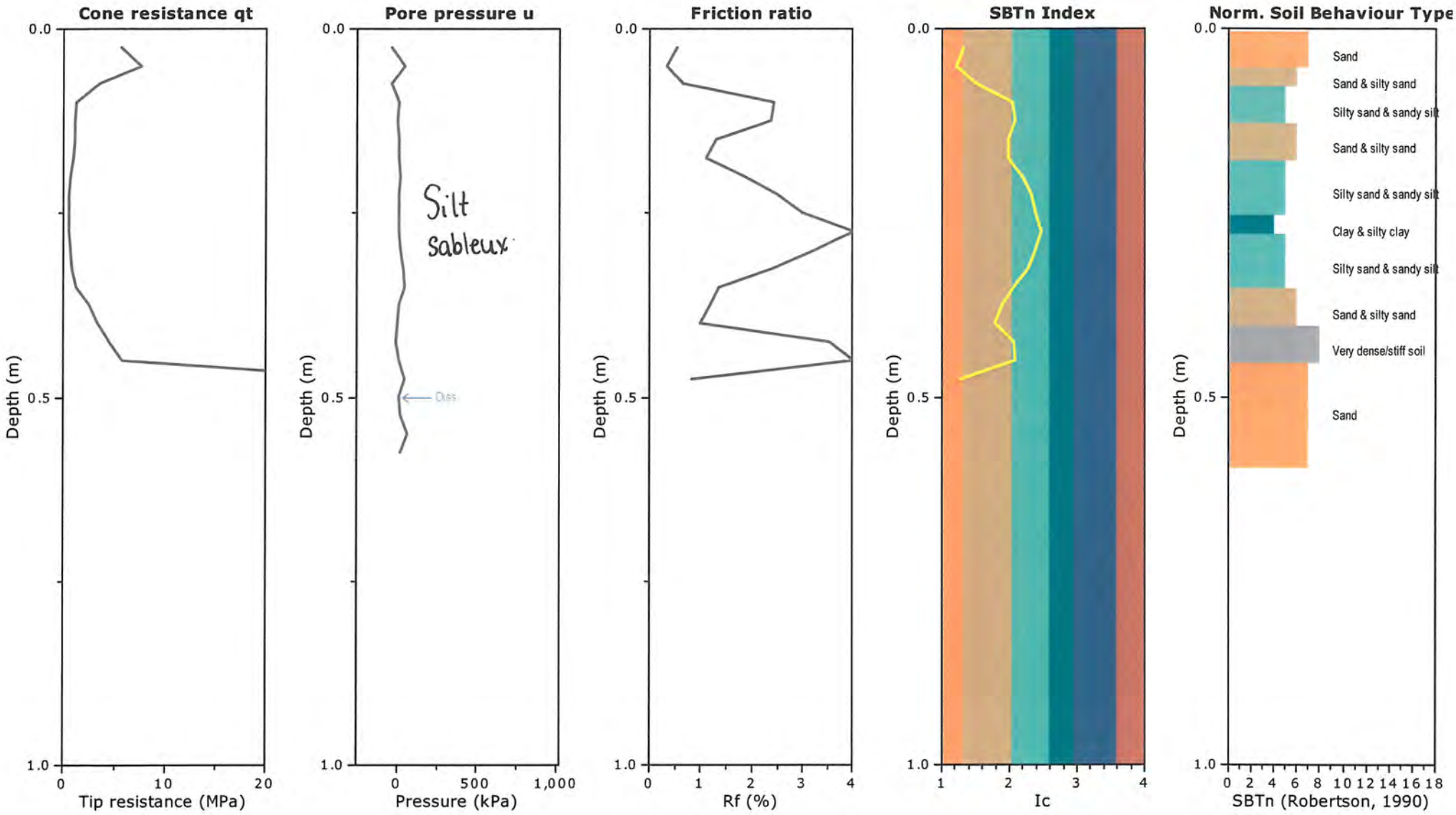


Golder

CPT-24

Total depth: 0.57 m, Date: 30-03-19
Surface Elevation: 330.28 m
Coords: 5 358 223 N, 643 140 E

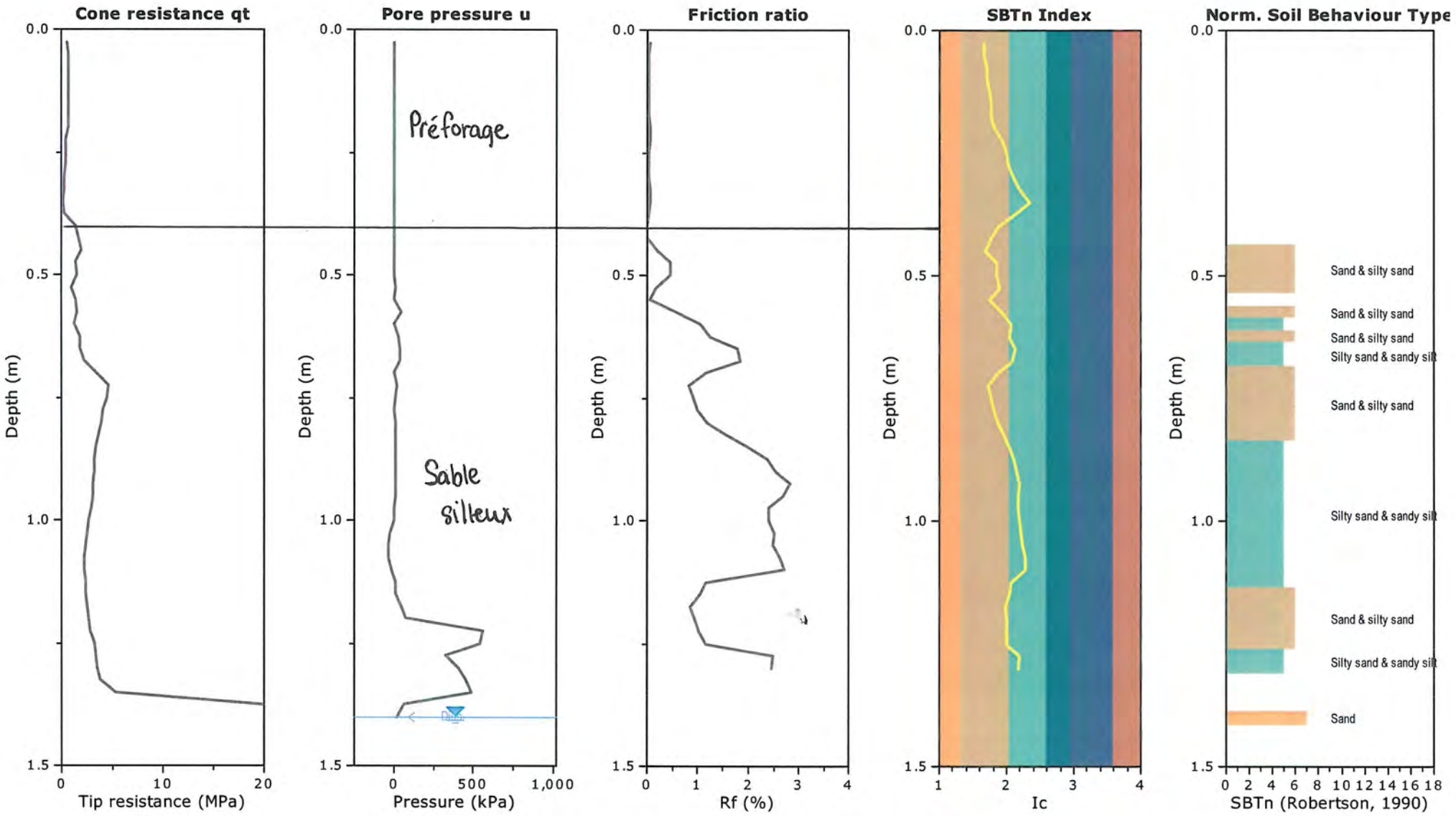
Project: 1787678-R003 - Falco
Location: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec



CPT-26

Total depth: 1.40 m, Date: 29-03-19
Surface Elevation: 329.19 m
Coords: 5 359 135 N, 643 157 E

Project: 1787678-R003 - Falco
Location: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

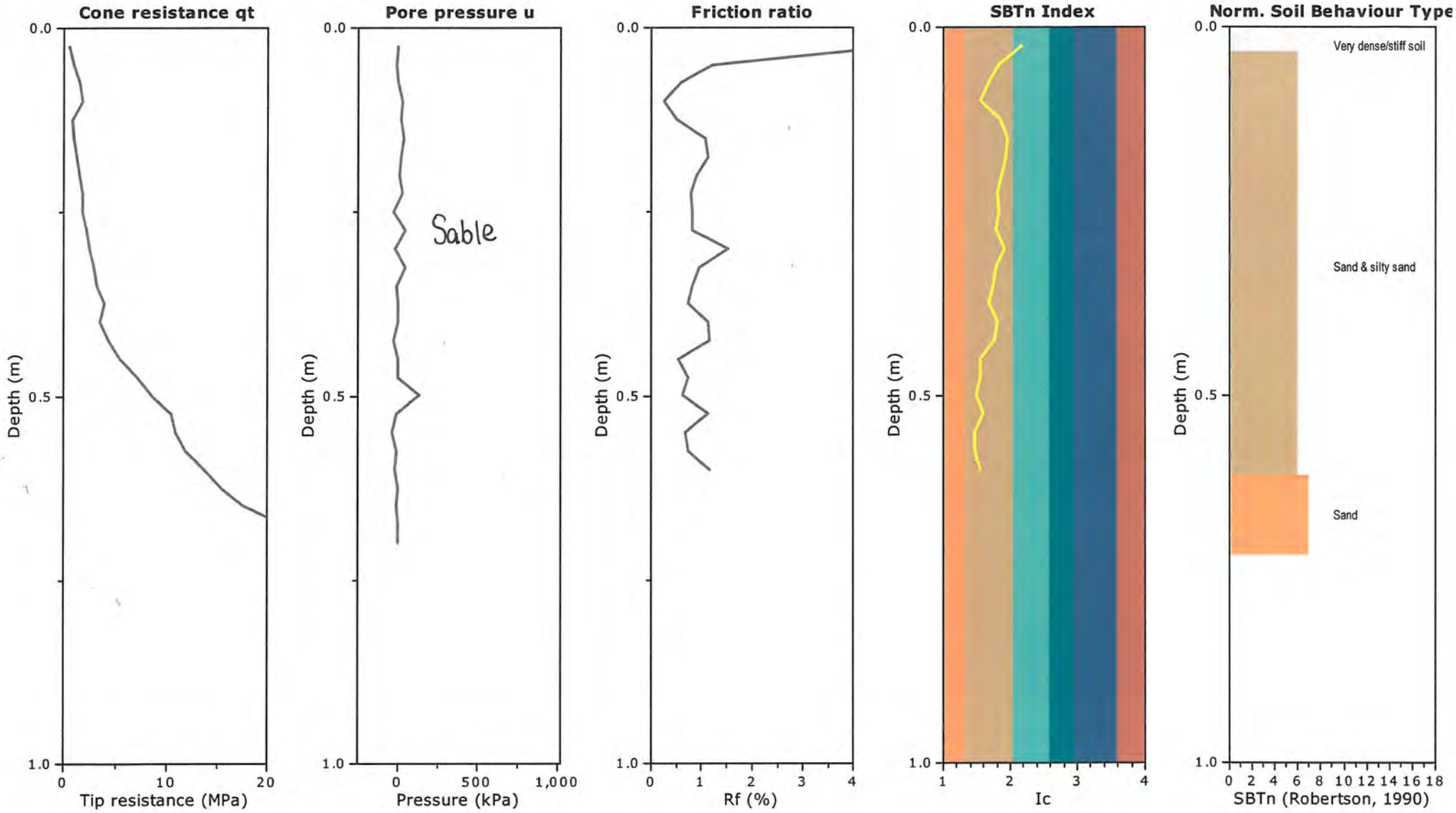


Golder

CPT-29

Total depth: 0.70 m, Date: 29-03-19
Surface Elevation: 336.53 m
Coords: 5 359 009 N, 643 270 E

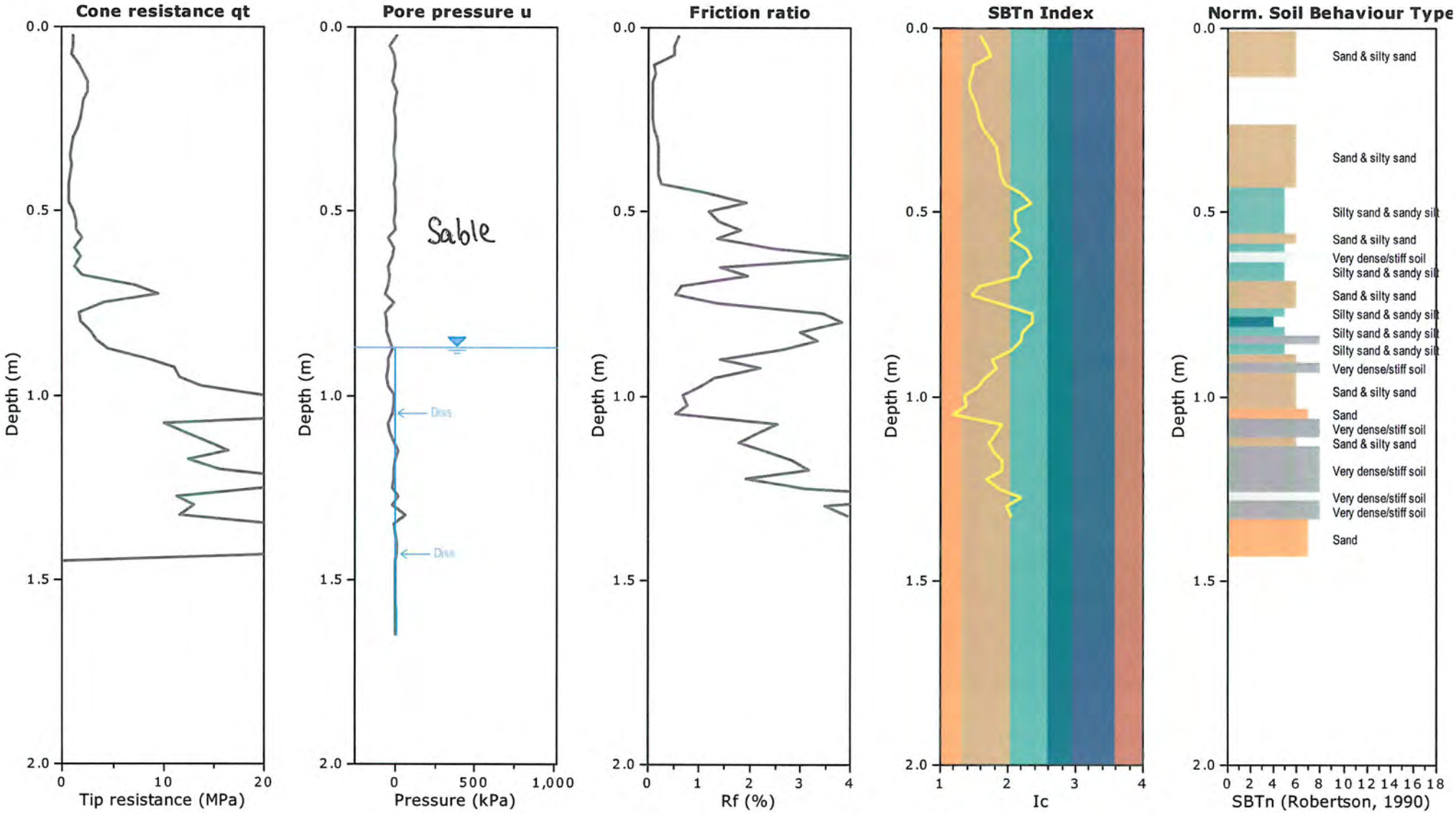
Project: 1787678-R003 - Falco
Location: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec



CPT-33

Total depth: 1.65 m, Date: 05-04-19
Surface Elevation: 324.62 m
Coords: 5 358 206 N, 643 489 E

Project: 1787678-R003 - Falco
Location: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

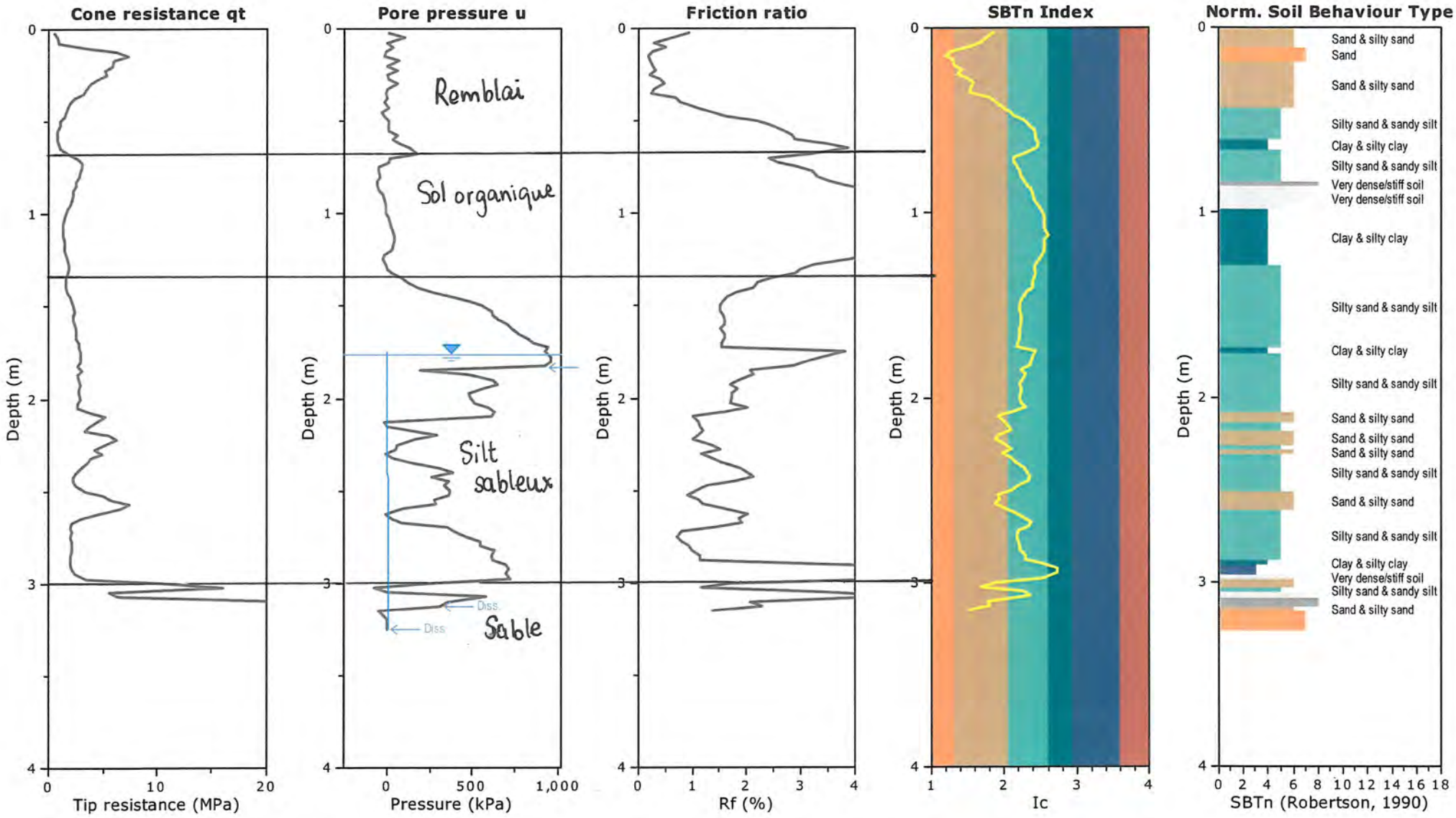


Golder

SCPT-37

Total depth: 3.25 m, Date: 05-04-19
Surface Elevation: 325.41 m
Coords: 5 358 380 N, 643 562 E

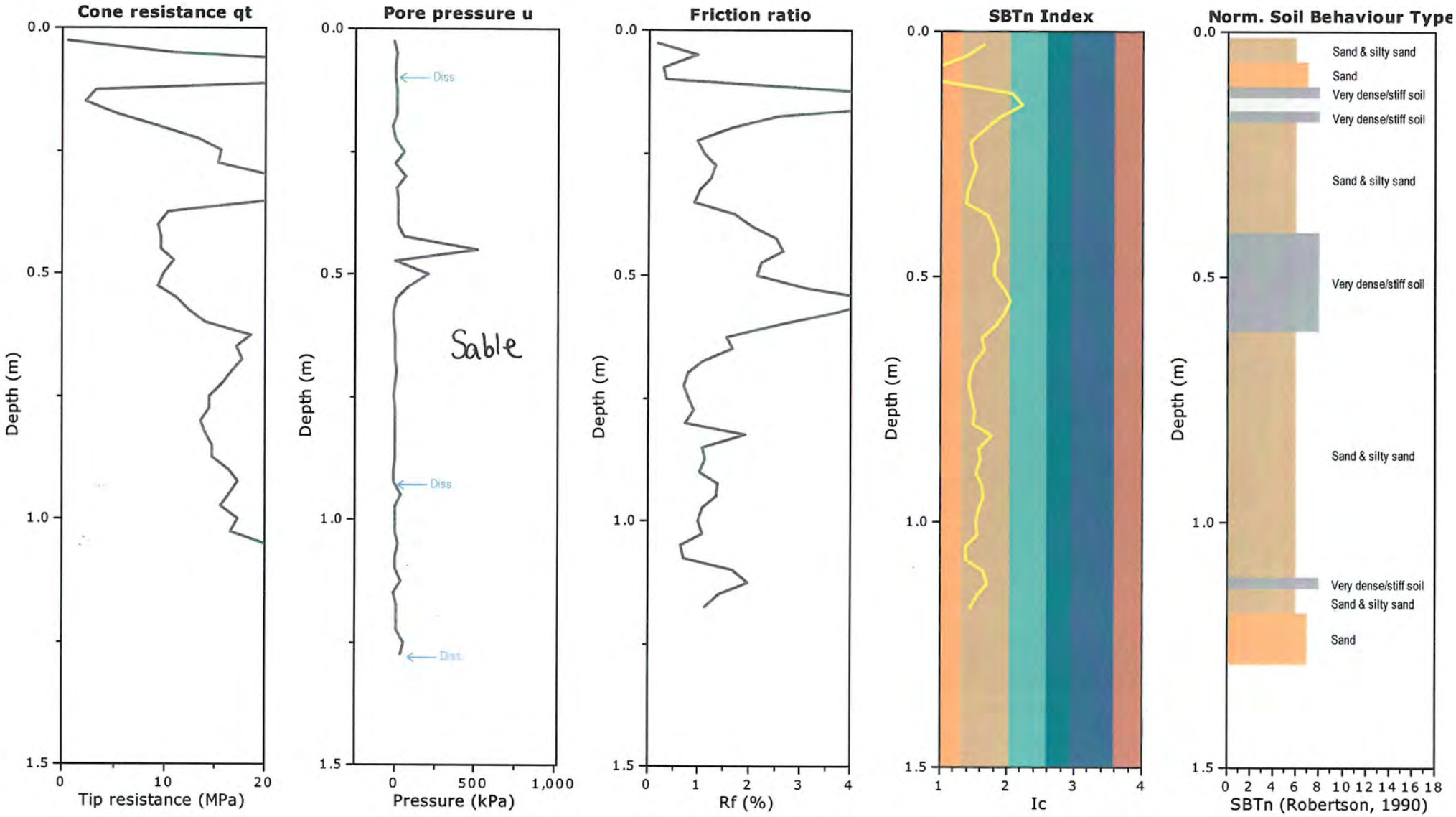
Project: 1787678-R003 - Falco
Location: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec



CPT-40

Project: 1787678-R003 - Falco
Location: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

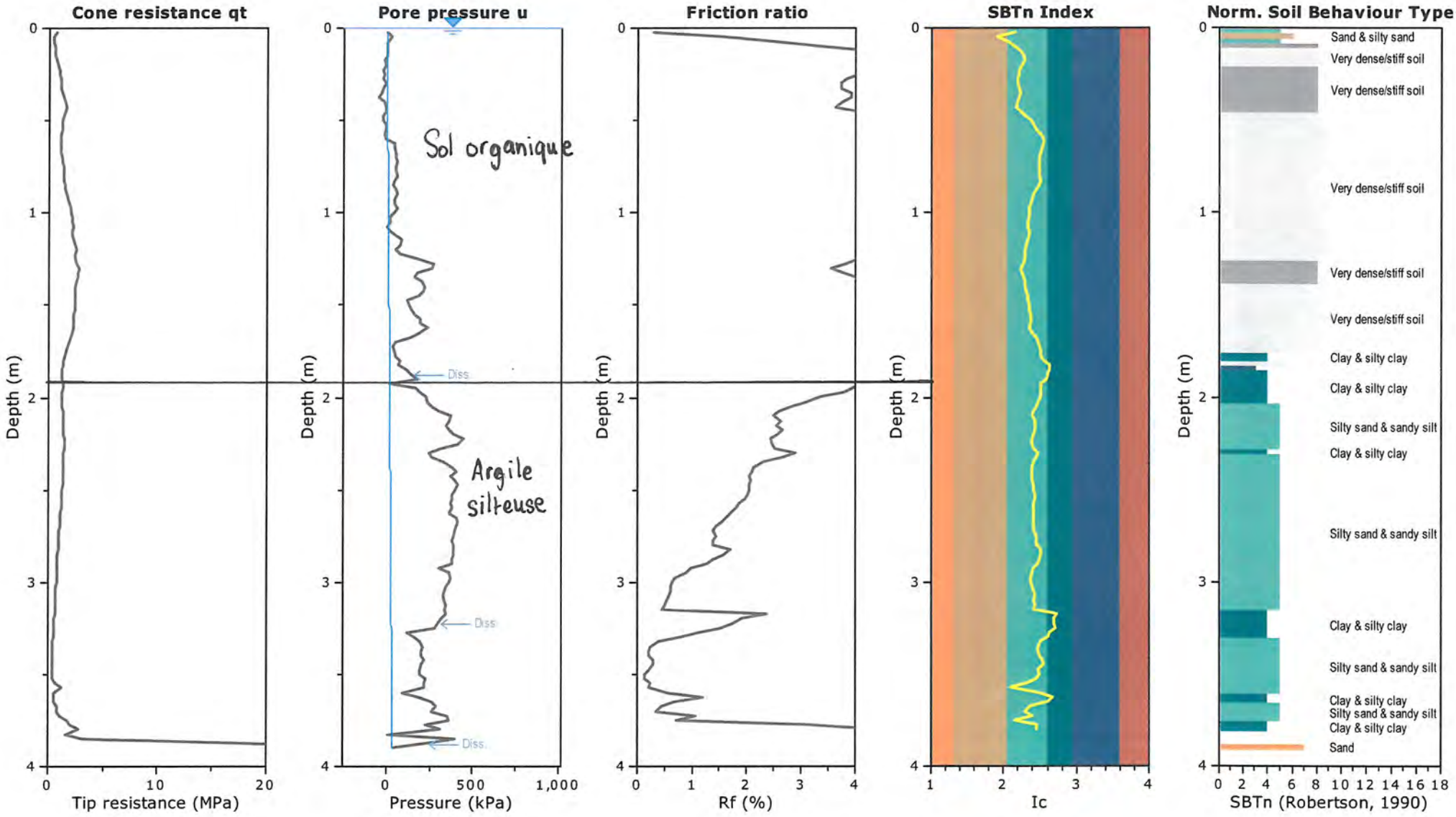
Total depth: 1.27 m, Date: 30-03-19
Surface Elevation: 328.62 m
Coords: 5 358 438 N, 643 831 E



SCPT-44

Total depth: 3.90 m, Date: 30-03-19
Surface Elevation: 315.43 m
Coords: 5 358 357 N, 643 956 N

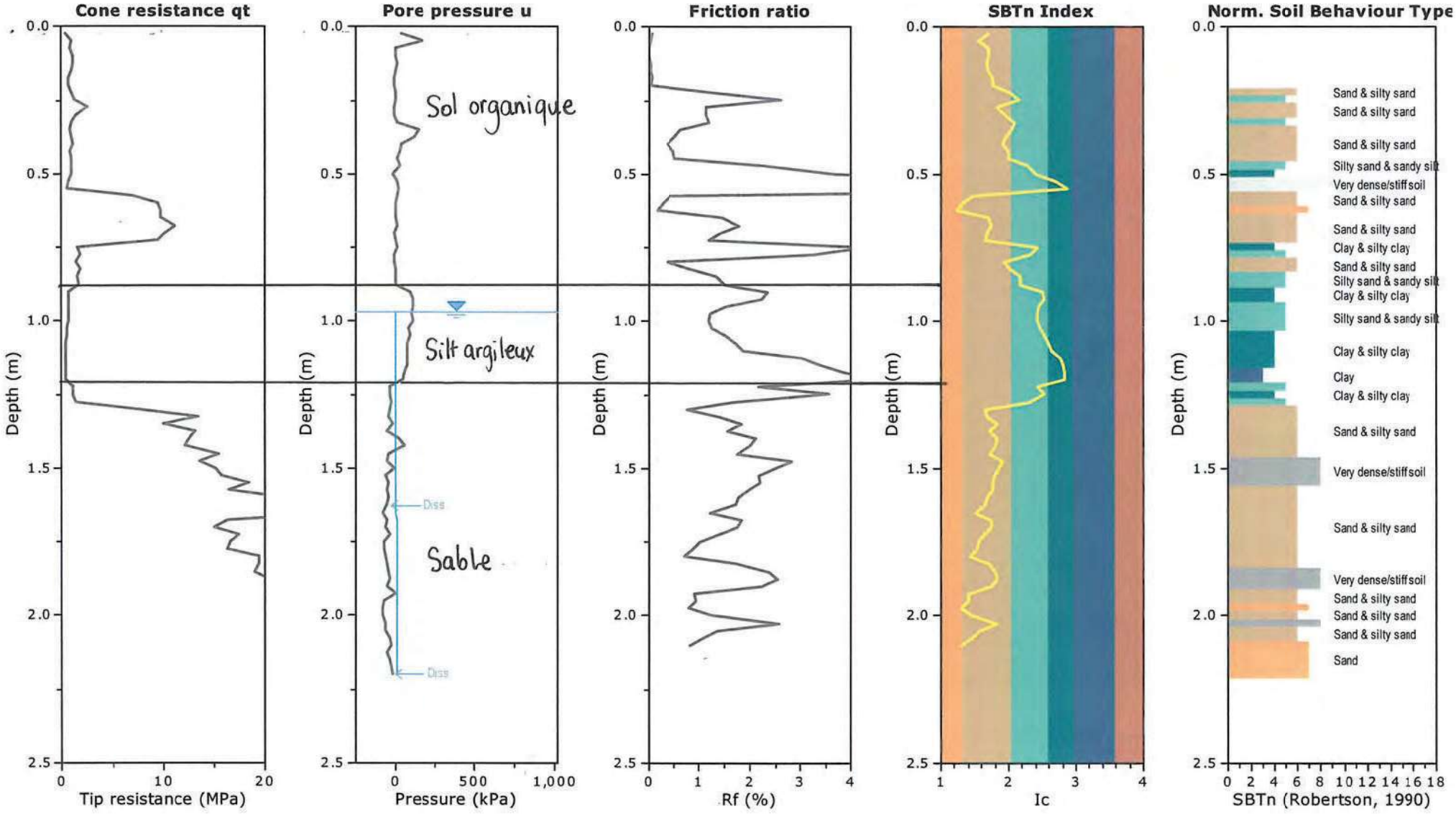
Project: 1787678-R003 - Falco
Location: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec



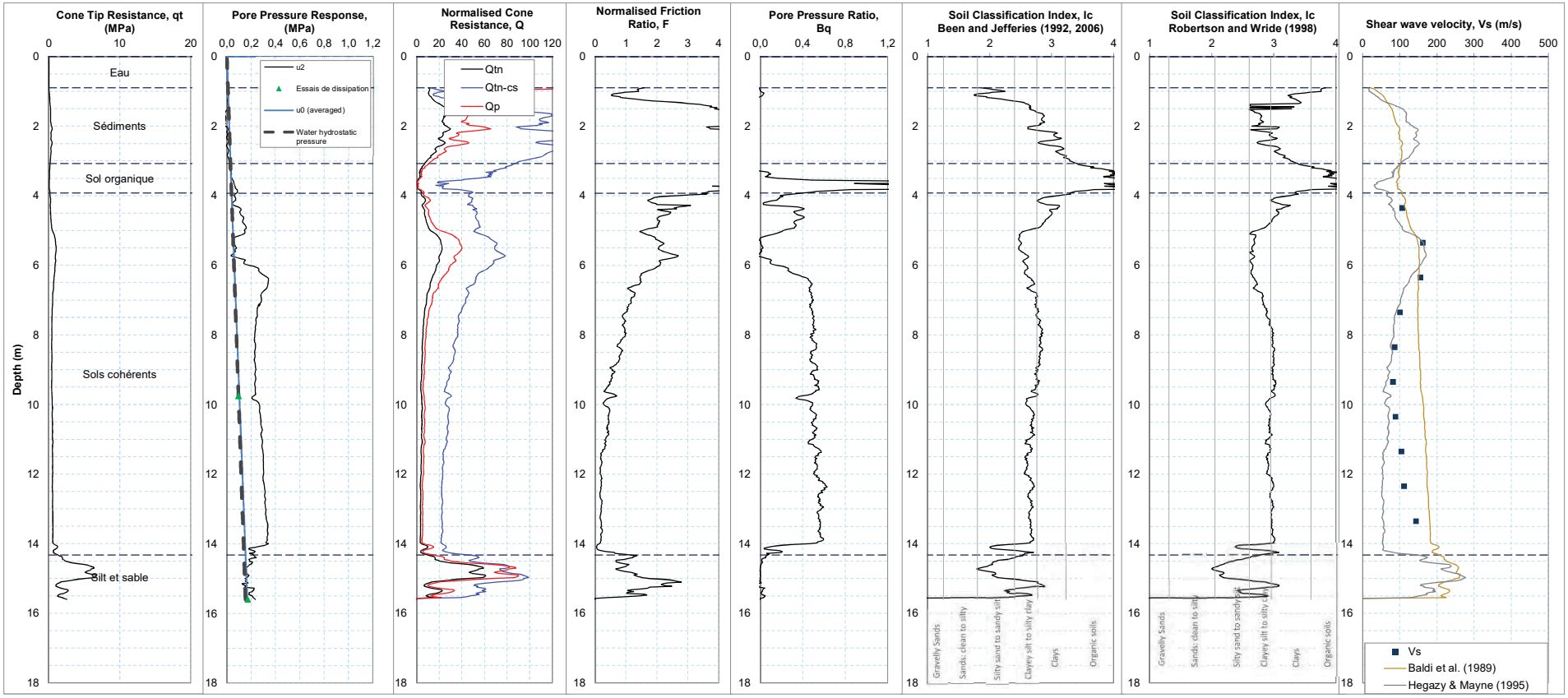
CPT-45

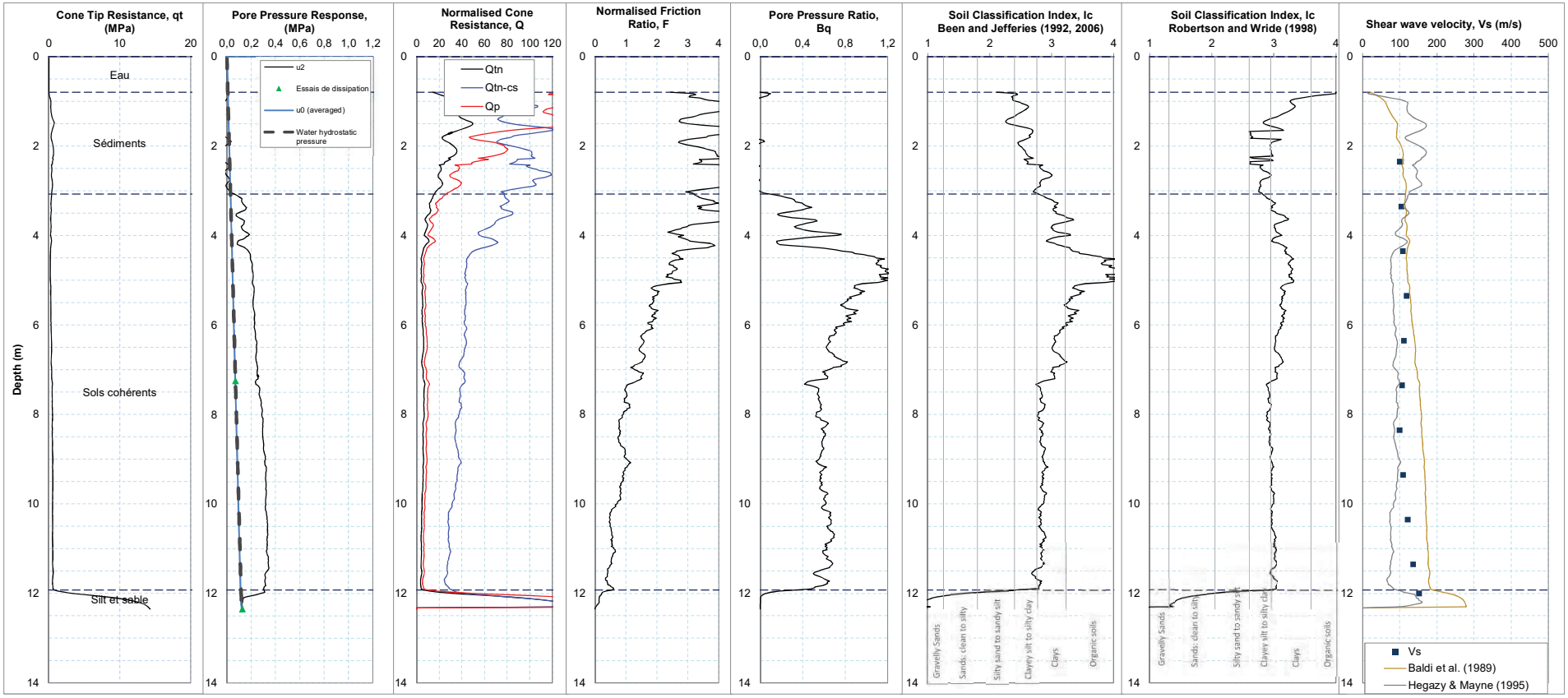
Total depth: 2.20 m, Date: 05-04-19
Surface Elevation: 316.70 m
Coords: 5 358 247 N, 643 978 N

Project: 1787678-R003 - Falco
Location: Site Norbec, Rouyn-Noranda, Québec

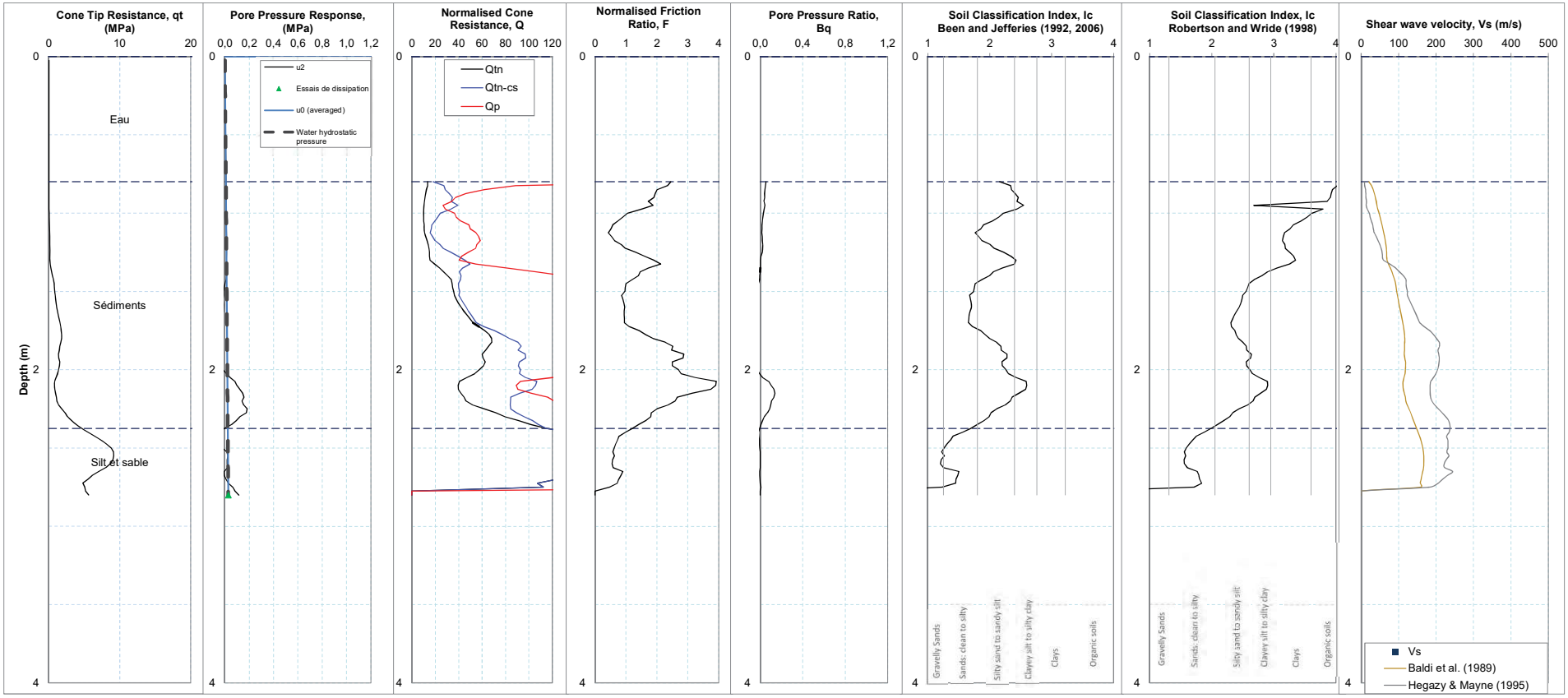


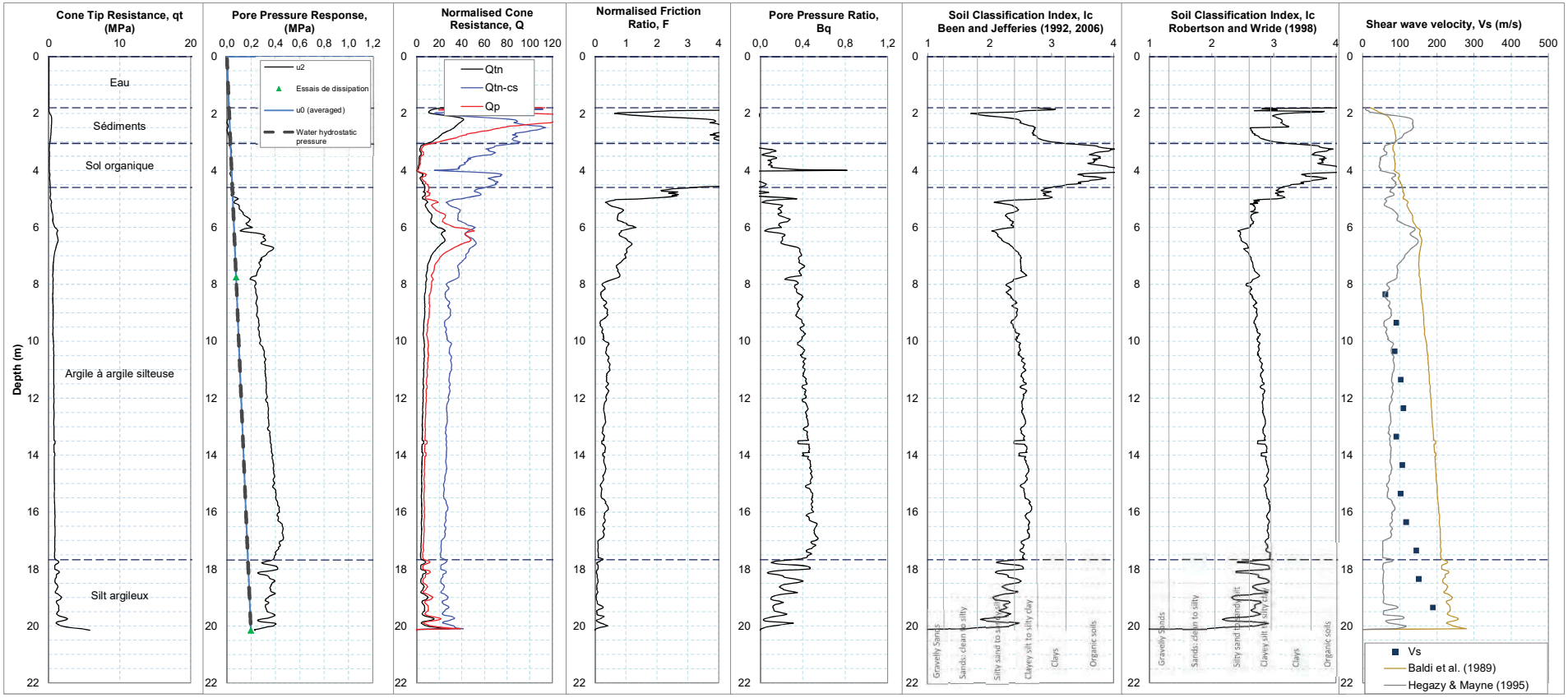
SCPT-00


Cone Tip Resistance, qt (MPa)
Pore Pressure Response, (MPa)
Normalised Cone Resistance, Q
Normalised Friction Ratio, F
Pore Pressure Ratio, Bq
Soil Classification Index, Ic Been and Jefferies (1992, 2006)
Soil Classification Index, Ic Robertson and Wride (1998)
Shear wave velocity, Vs (m/s)
Depth (m)
Eau
Sédiments
Sol organique
Sols cohérents
Silt et sable
u2
Essais de dissipation
u0 (averaged)
Water hydrostatic pressure
Qtn
Qtn-cs
Qp
Gravelly Sands
Sands: clean to silty
Silty sand to sandy silt
Clayey silt to silty clay
Clays
Organic soils
Vs
Baldi et al. (1989)
Hegazy & Mayne (1995)

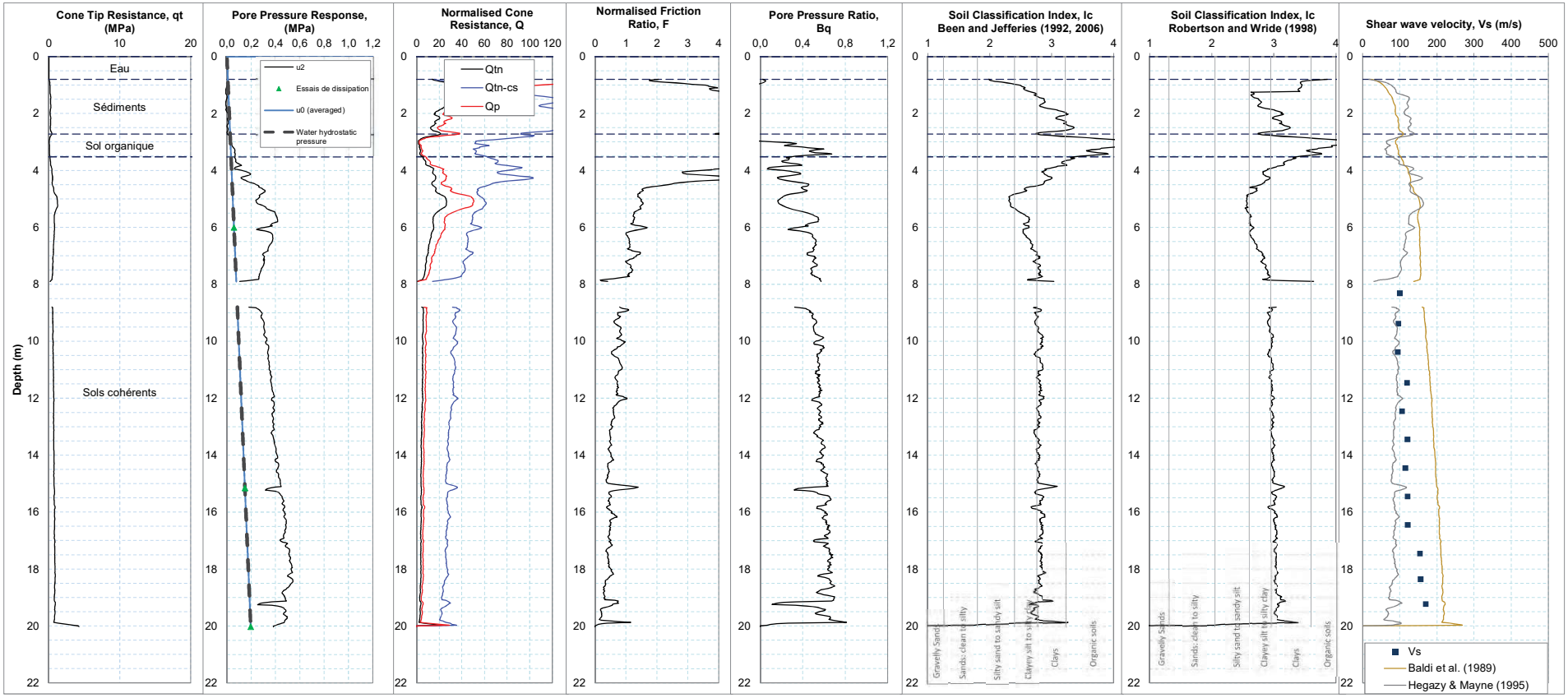

SCPT-09
Cone Tip Resistance, qt (MPa)
Pore Pressure Response, (MPa)
Normalised Cone Resistance, Q
Normalised Friction Ratio, F
Pore Pressure Ratio, Bq
Soil Classification Index, Ic Been and Jefferies (1992, 2006)
Soil Classification Index, Ic Robertson and Wride (1998)
Shear wave velocity, Vs (m/s)
Depth (m)
Eau
Sédiments
Sols cohérents
Silt et sable
u2
Essais de dissipation
u0 (averaged)
Water hydrostatic pressure
Qtn
Qtn-cs
Qp
Gravelly Sands
Sands: clean to silty
Silty sand to sandy silt
Clayey silt to silty clay
Clays
Organic soils
Vs
Baldi et al. (1989)
Hegazy & Mayne (1995)

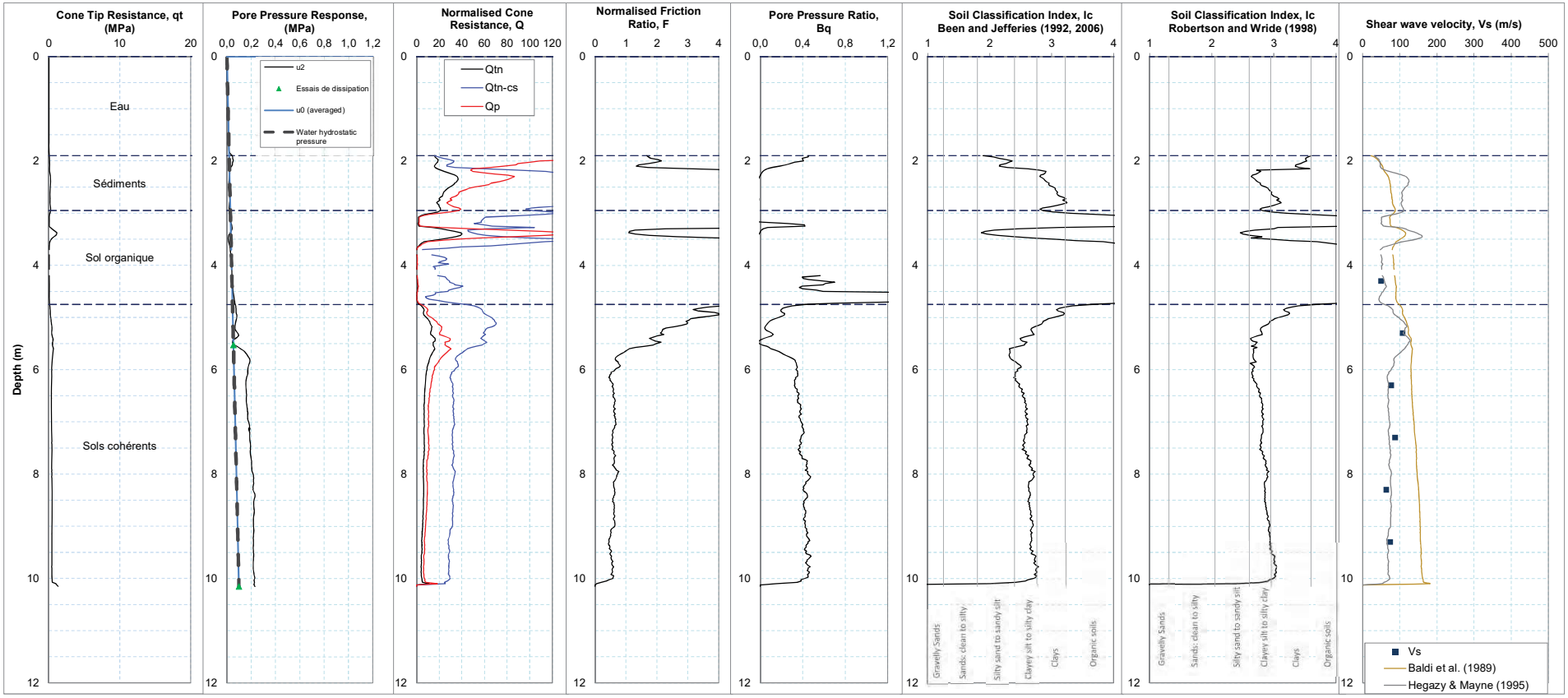
CPT-13

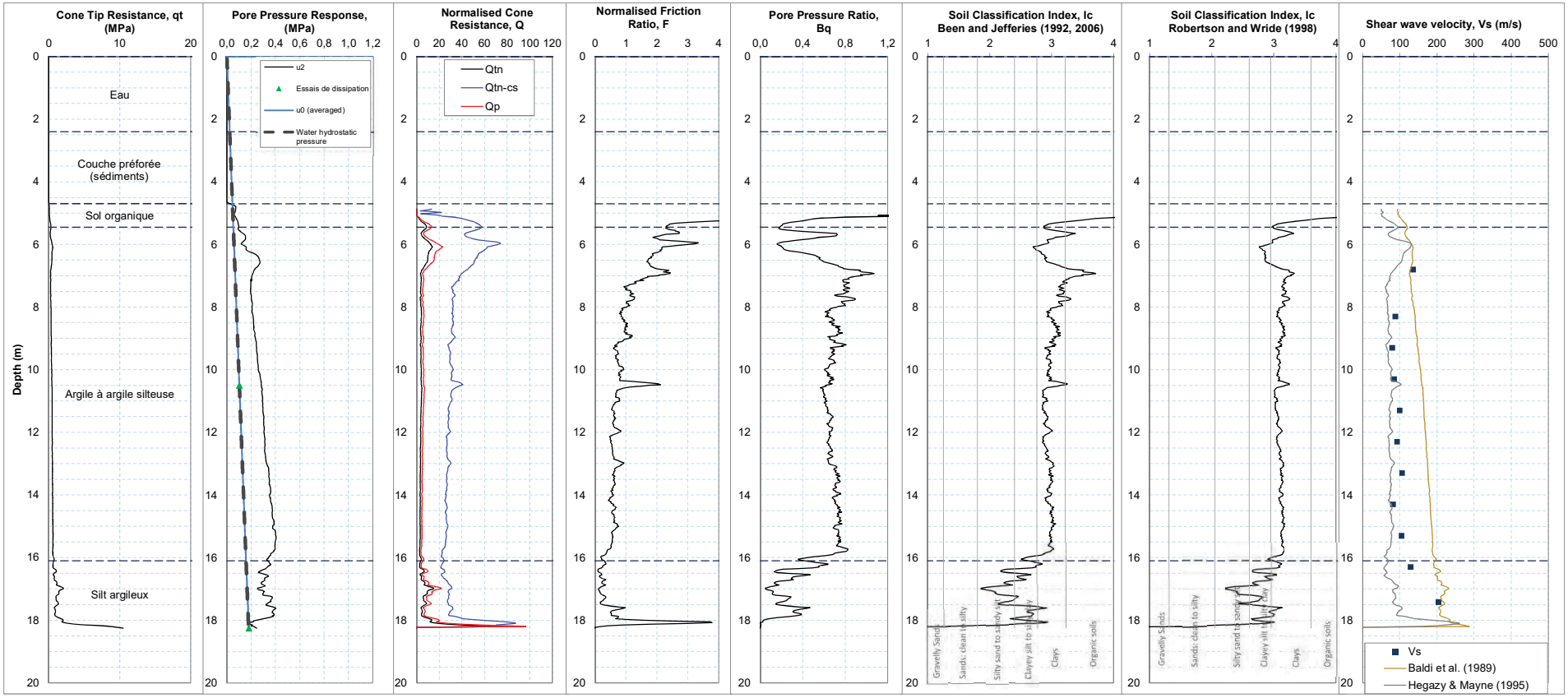

Cone Tip Resistance, qt (MPa)
Pore Pressure Response, (MPa)
Normalised Cone Resistance, Q
Normalised Friction Ratio, F
Pore Pressure Ratio, Bq
Soil Classification Index, Ic Been and Jefferies (1992, 2006)
Soil Classification Index, Ic Robertson and Wride (1998)
Shear wave velocity, Vs (m/s)
Depth (m)
Eau
Sédiments
Silt et sable
u2
Essais de dissipation
u0 (averaged)
Water hydrostatic pressure
Qtn
Qtn-cs
Qp
Gravelly Sands
Sands: clean to silty
Silty sand to sandy silt
Clayey silt to silty clay
Clays
Organic soils
Vs
Baldi et al. (1989)
Hegazy & Mayne (1995)


SCPT-17
Cone Tip Resistance, qt (MPa)
Pore Pressure Response, (MPa)
Normalised Cone Resistance, Q
Normalised Friction Ratio, F
Pore Pressure Ratio, Bq
Soil Classification Index, Ic Been and Jefferies (1992, 2006)
Soil Classification Index, Ic Robertson and Wride (1998)
Shear wave velocity, Vs (m/s)
Depth (m)
Eau
Sédiments
Sol organique
Argile à argile silteuse
Silt argileux
u2
Essais de dissipation
u0 (averaged)
Water hydrostatic pressure
Qtn
Qtn-cs
Qp
Gravelly Sands
Sands: clean to silty
Silty sand to sandy silt
Clayey silt to silty clay
Clays
Organic soils
Vs
Baldi et al. (1989)
Hegazy & Mayne (1995)

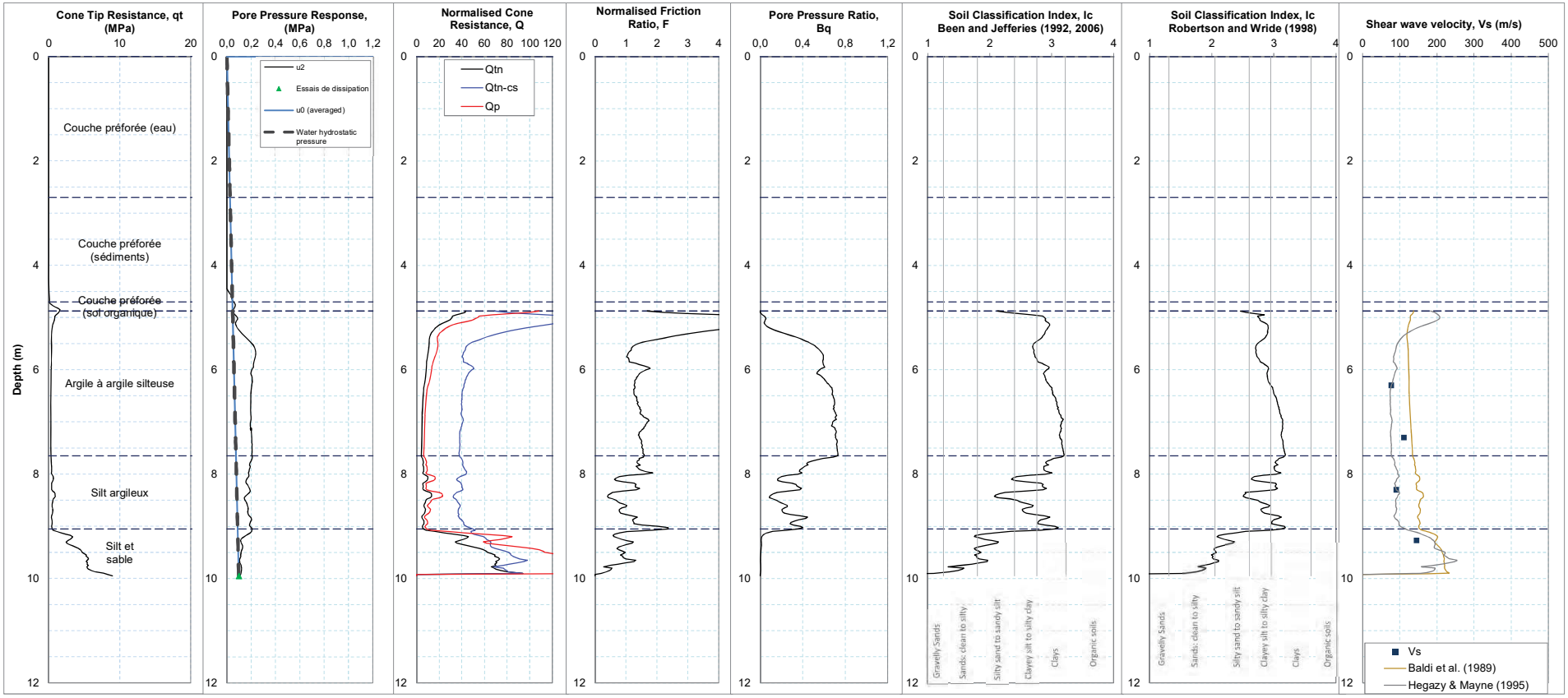
SCPT-18

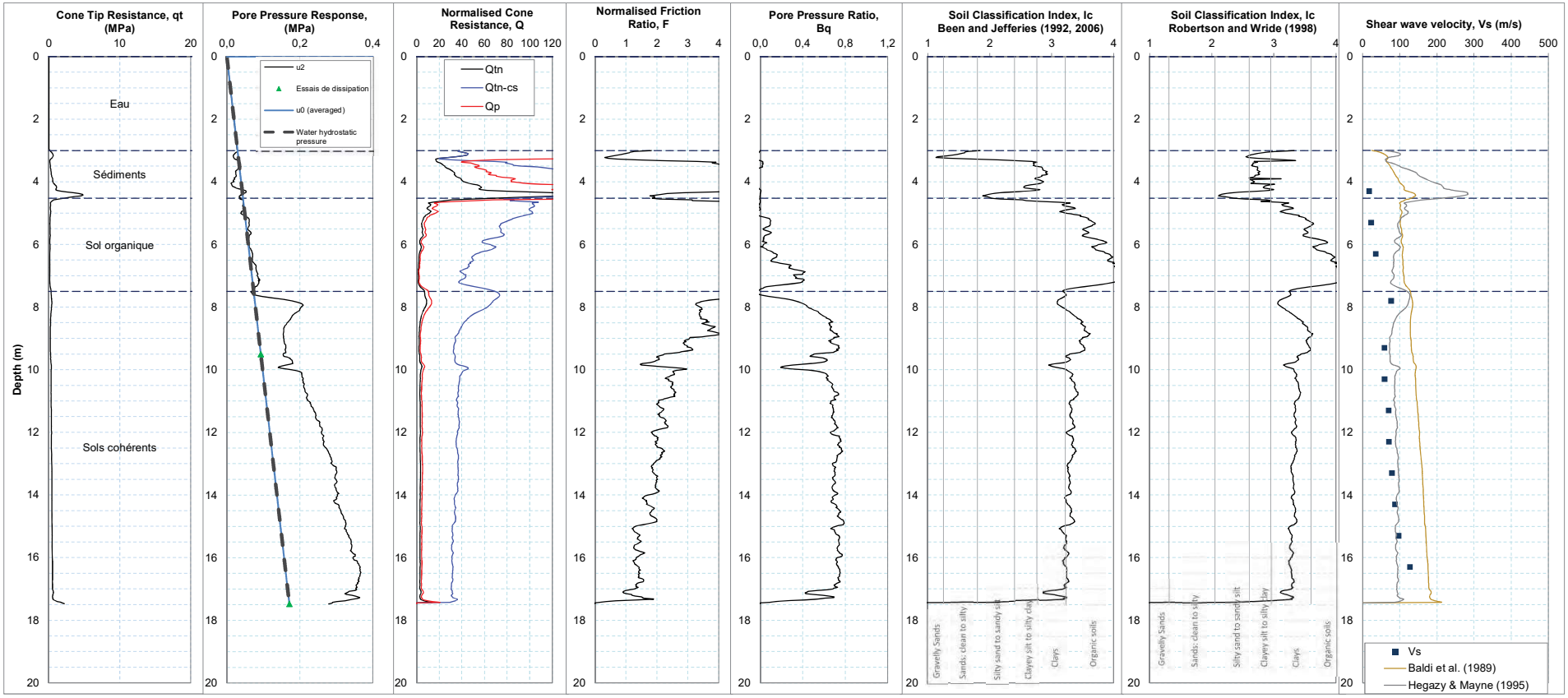

Cone Tip Resistance, qt (MPa)
Pore Pressure Response, (MPa)
Normalised Cone Resistance, Q
Normalised Friction Ratio, F
Pore Pressure Ratio, Bq
Soil Classification Index, Ic Been and Jefferies (1992, 2006)
Soil Classification Index, Ic Robertson and Wride (1998)
Shear wave velocity, Vs (m/s)
Depth (m)
Eau
Sédiments
Sol organique
Sols cohérents
u2
Essais de dissipation
u0 (averaged)
Water hydrostatic pressure
Qtn
Qtn-cs
Qp
Gravelly Sands
Sands: clean to silty
Silty sand to sandy silt
Clayey silt to silty clay
Clays
Organic soils
Vs
Baldi et al. (1989)
Hegazy & Mayne (1995)

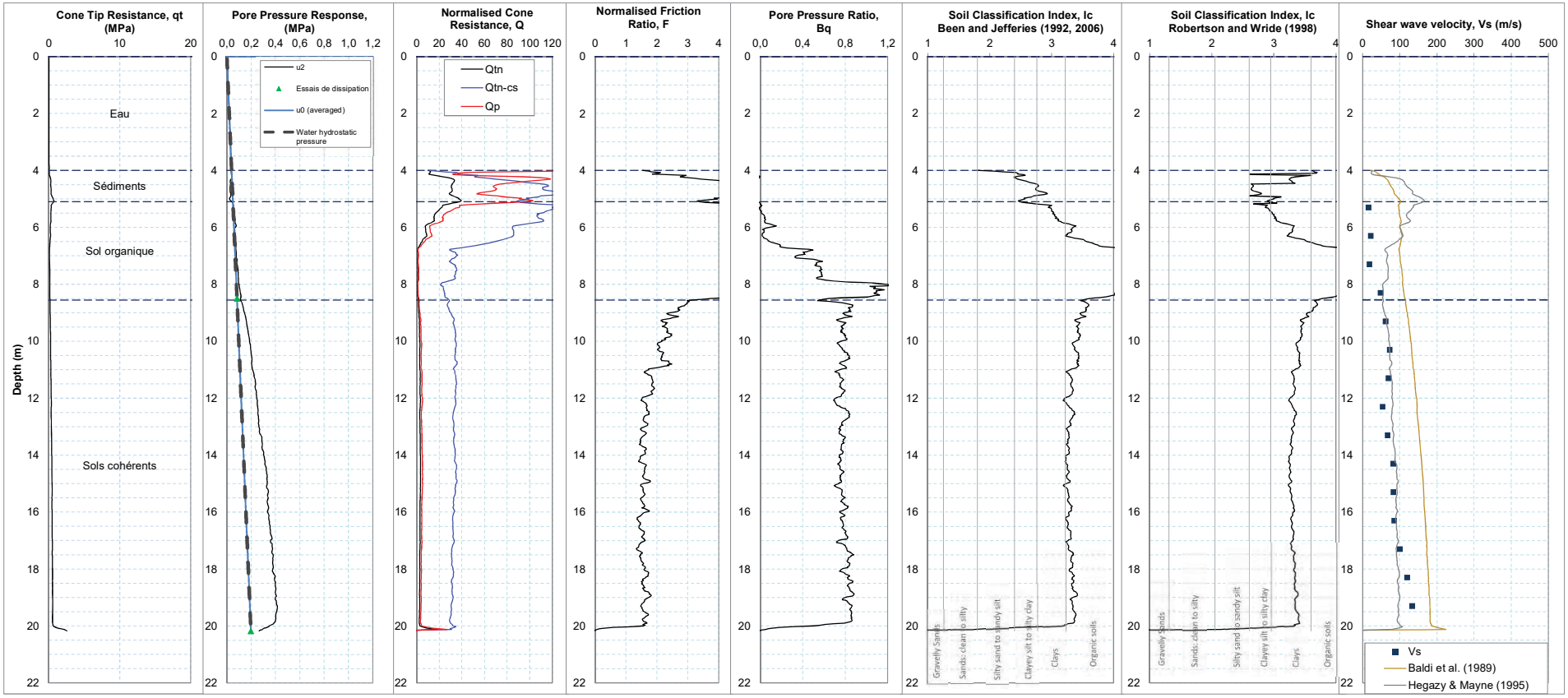

SCPT-23
Cone Tip Resistance, qt (MPa)
Pore Pressure Response, (MPa)
Normalised Cone Resistance, Q
Normalised Friction Ratio, F
Pore Pressure Ratio, Bq
Soil Classification Index, Ic Been and Jefferies (1992, 2006)
Soil Classification Index, Ic Robertson and Wride (1998)
Shear wave velocity, Vs (m/s)
Depth (m)
Eau
Sédiments
Sol organique
Sols cohérents
u2
Essais de dissipation
u0 (averaged)
Water hydrostatic pressure
Qtn
Qtn-cs
Qp
Gravelly Sands
Sands: clean to silty
Silty sand to sandy silt
Clayey silt to silty clay
Clays
Organic soils
Vs
Baldi et al. (1989)
Hegazy & Mayne (1995)

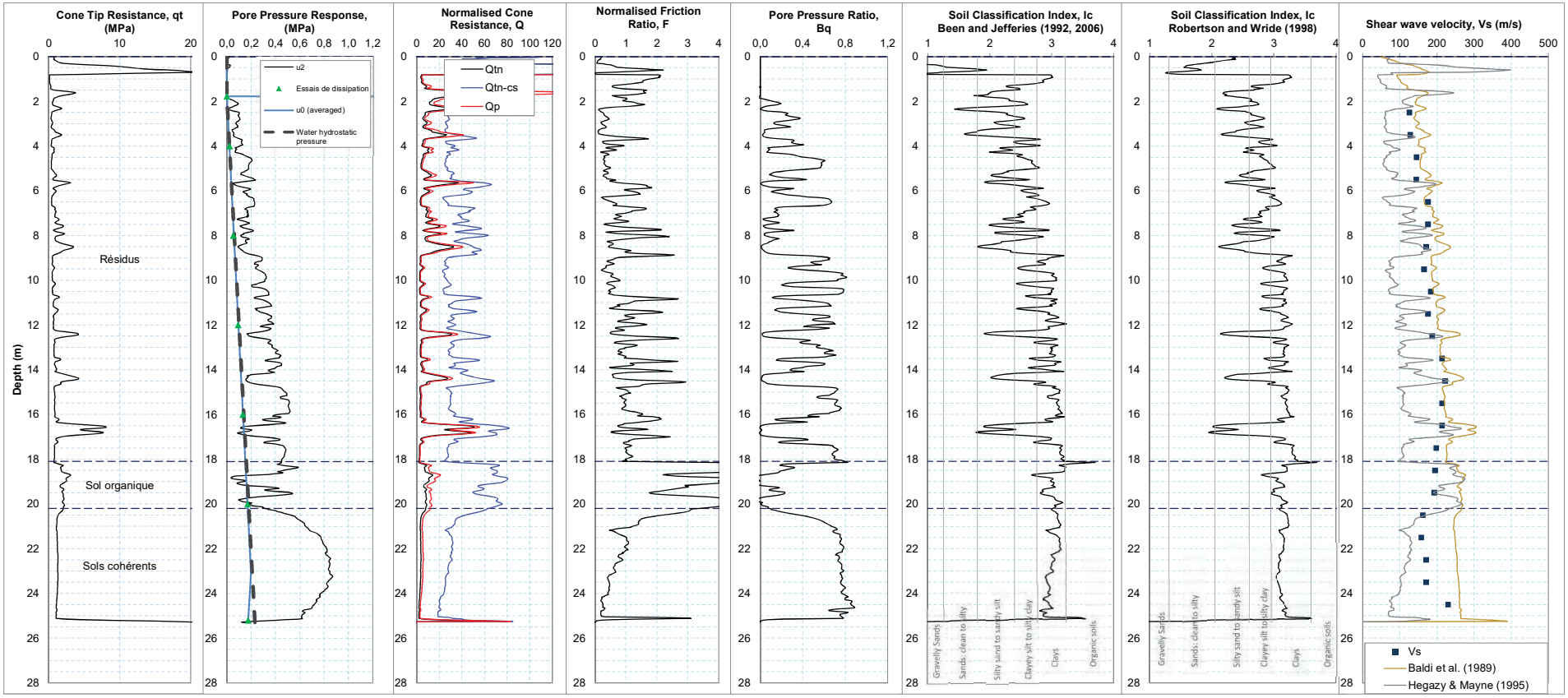

SCPT-25
Cone Tip Resistance, qt (MPa)
Pore Pressure Response, (MPa)
Normalised Cone Resistance, Q
Normalised Friction Ratio, F
Pore Pressure Ratio, Bq
Soil Classification Index, Ic Been and Jefferies (1992, 2006)
Soil Classification Index, Ic Robertson and Wride (1998)
Shear wave velocity, Vs (m/s)
Depth (m)
Eau
Couche préforée (sédiments)
Sol organique
Argile à argile silteuse
Silt argileux
u2
Essais de dissipation
u0 (averaged)
Water hydrostatic pressure
Qtn
Qtn-cs
Qp
Vs
Baldi et al. (1989)
Hegazy & Mayne (1995)

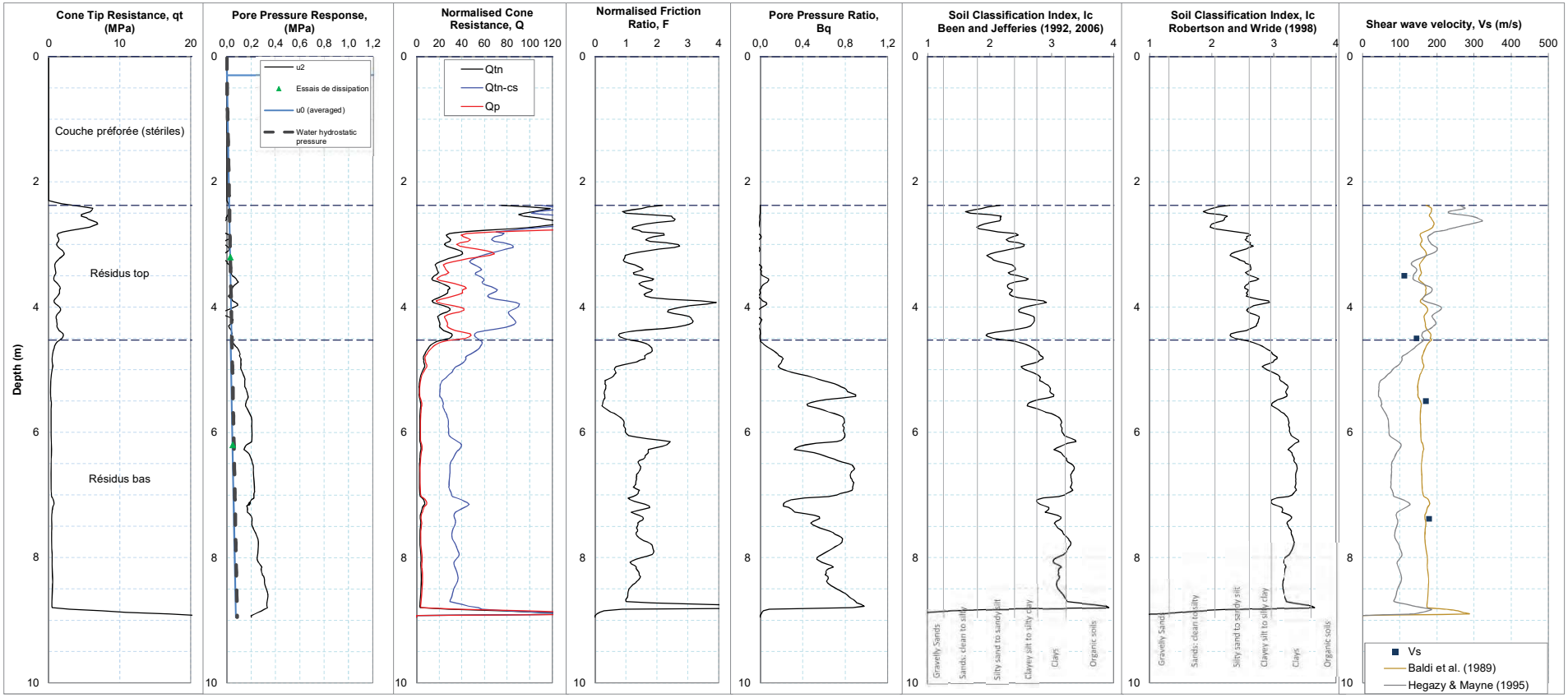
SCPT-27

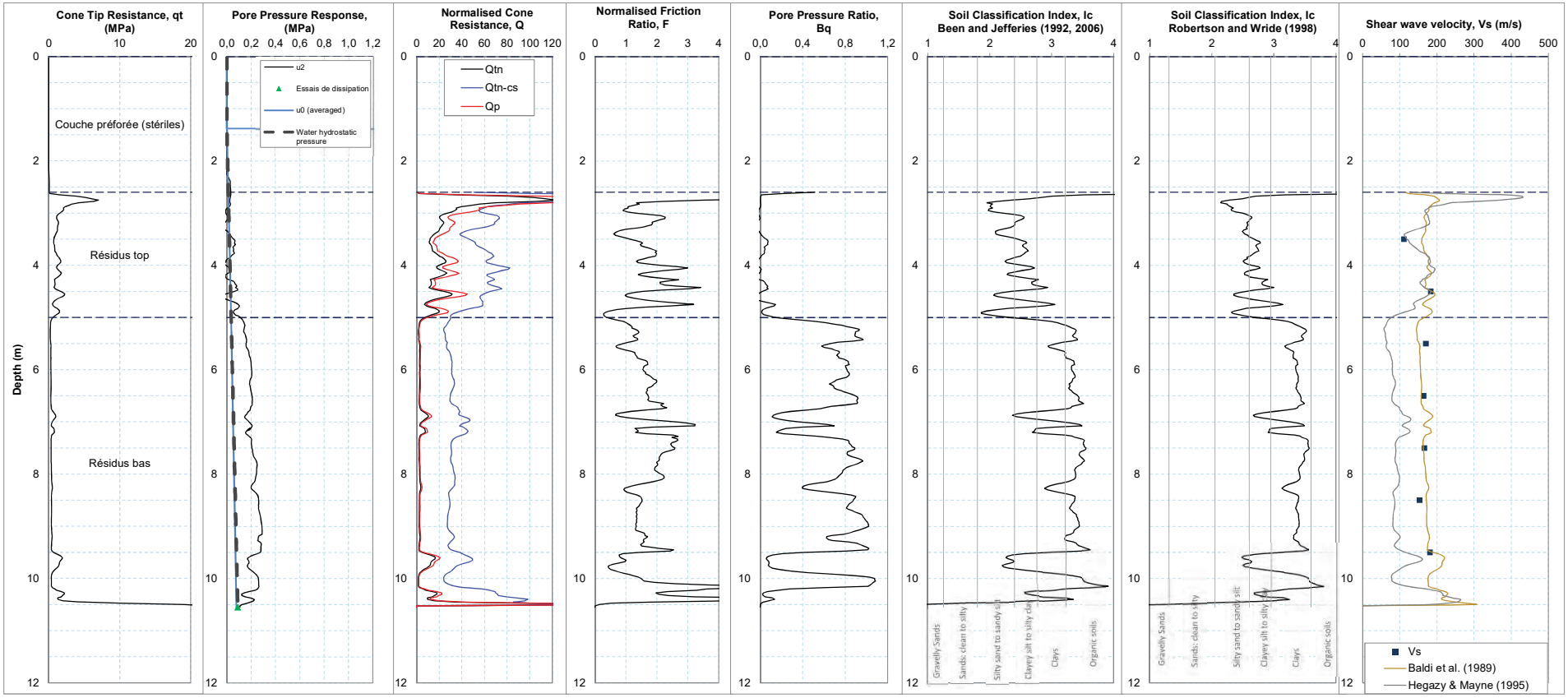

Cone Tip Resistance, qt (MPa)
Pore Pressure Response, (MPa)
Normalised Cone Resistance, Q
Normalised Friction Ratio, F
Pore Pressure Ratio, Bq
Soil Classification Index, Ic Been and Jefferies (1992, 2006)
Soil Classification Index, Ic Robertson and Wride (1998)
Shear wave velocity, Vs (m/s)
Depth (m)
Couche préforée (eau)
Couche préforée (sédiments)
Couche préforée (sol organique)
Argile à argile silteuse
Silt argileux
Silt et sable
u2
Essais de dissipation
u0 (averaged)
Water hydrostatic pressure
Qtn
Qtn-cs
Qp
Gravelly Sands
Sands: clean to silty
Silty sand to sandy silt
Clayey silt to silty clay
Clays
Organic soils
Vs
Baldi et al. (1989)
Hegazy & Mayne (1995)

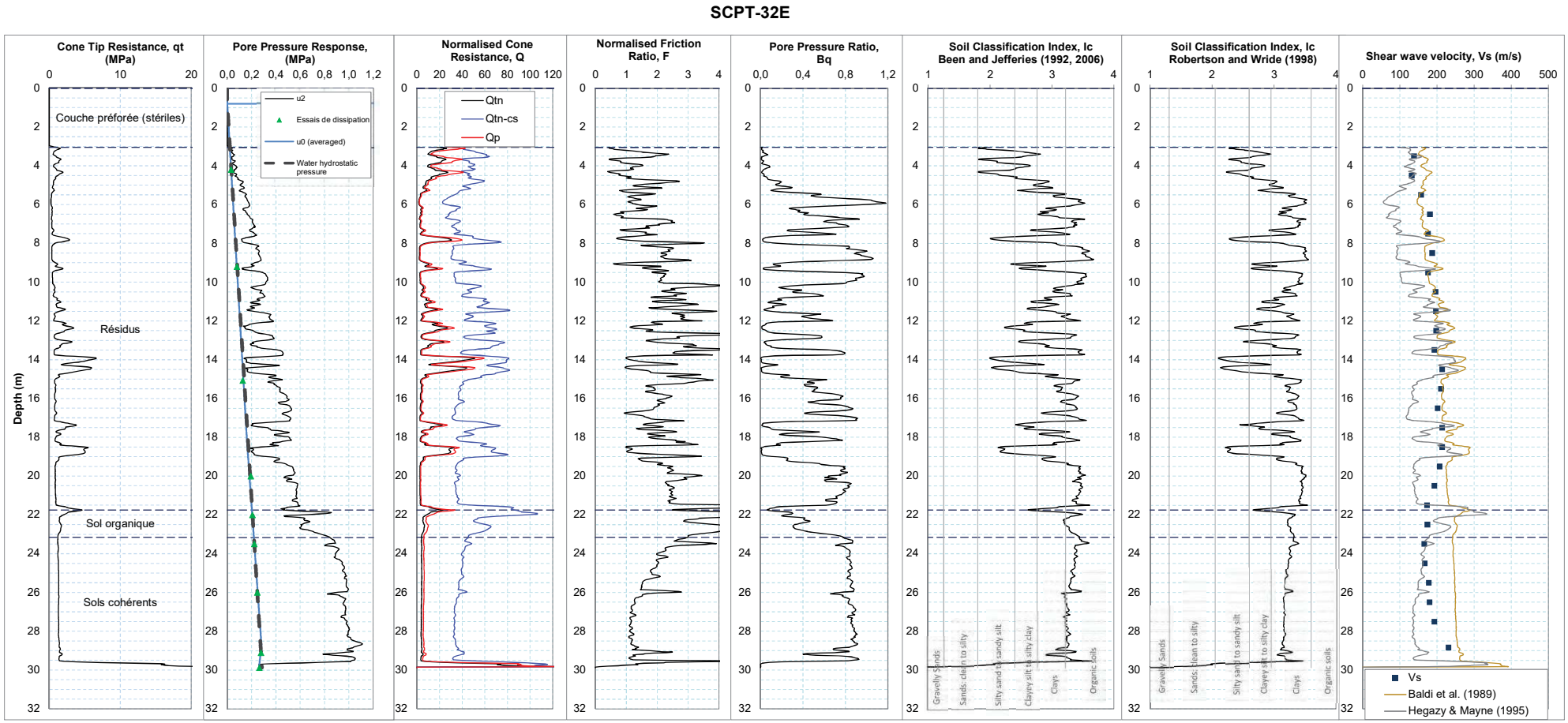

SCPT-28
Cone Tip Resistance, qt (MPa)
Pore Pressure Response, (MPa)
Normalised Cone Resistance, Q
Normalised Friction Ratio, F
Pore Pressure Ratio, Bq
Soil Classification Index, Ic Been and Jefferies (1992, 2006)
Soil Classification Index, Ic Robertson and Wride (1998)
Shear wave velocity, Vs (m/s)
Depth (m)
Eau
Sédiments
Sol organique
Sols cohérents
u2
Essais de dissipation
u0 (averaged)
Water hydrostatic pressure
Qtn
Qtn-cs
Qp
Gravelly Sands
Sands: clean to silty
Silty sand to sandy silt
Clayey silt to silty clay
Clays
Organic soils
Vs
Baldi et al. (1989)
Hegazy & Mayne (1995)

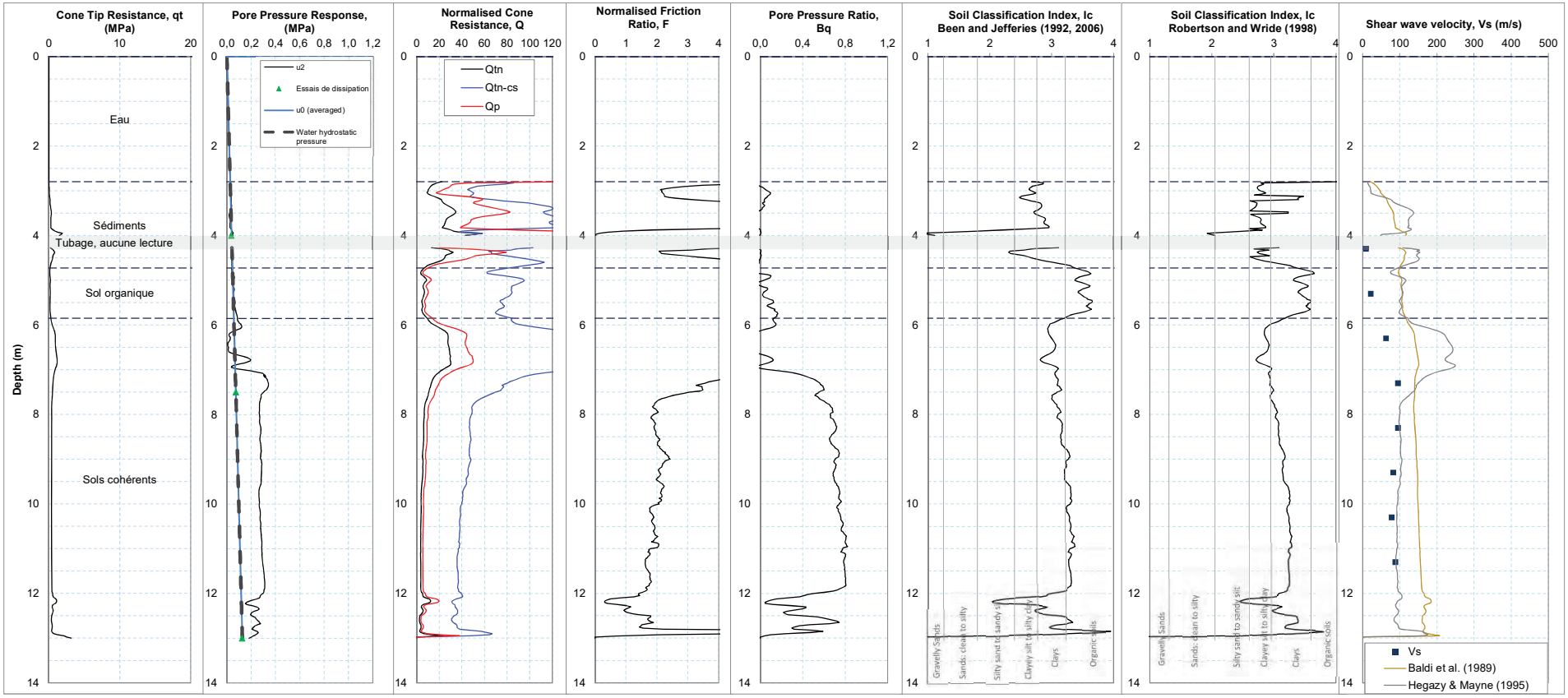

SCPT-30
Cone Tip Resistance, qt (MPa)
Pore Pressure Response, (MPa)
Normalised Cone Resistance, Q
Normalised Friction Ratio, F
Pore Pressure Ratio, Bq
Soil Classification Index, Ic Been and Jefferies (1992, 2006)
Soil Classification Index, Ic Robertson and Wride (1998)
Shear wave velocity, Vs (m/s)
Depth (m)
Eau
Sédiments
Sol organique
Sols cohérents
u2
Essais de dissipation
u0 (averaged)
Water hydrostatic pressure
Qtn
Qtn-cs
Qp
Gravelly Sands
Sands: clean to silty
Silty sand to sandy silt
Clayey silt to silty clay
Clays
Organic soils
Vs
Baldi et al. (1989)
Hegazy & Mayne (1995)

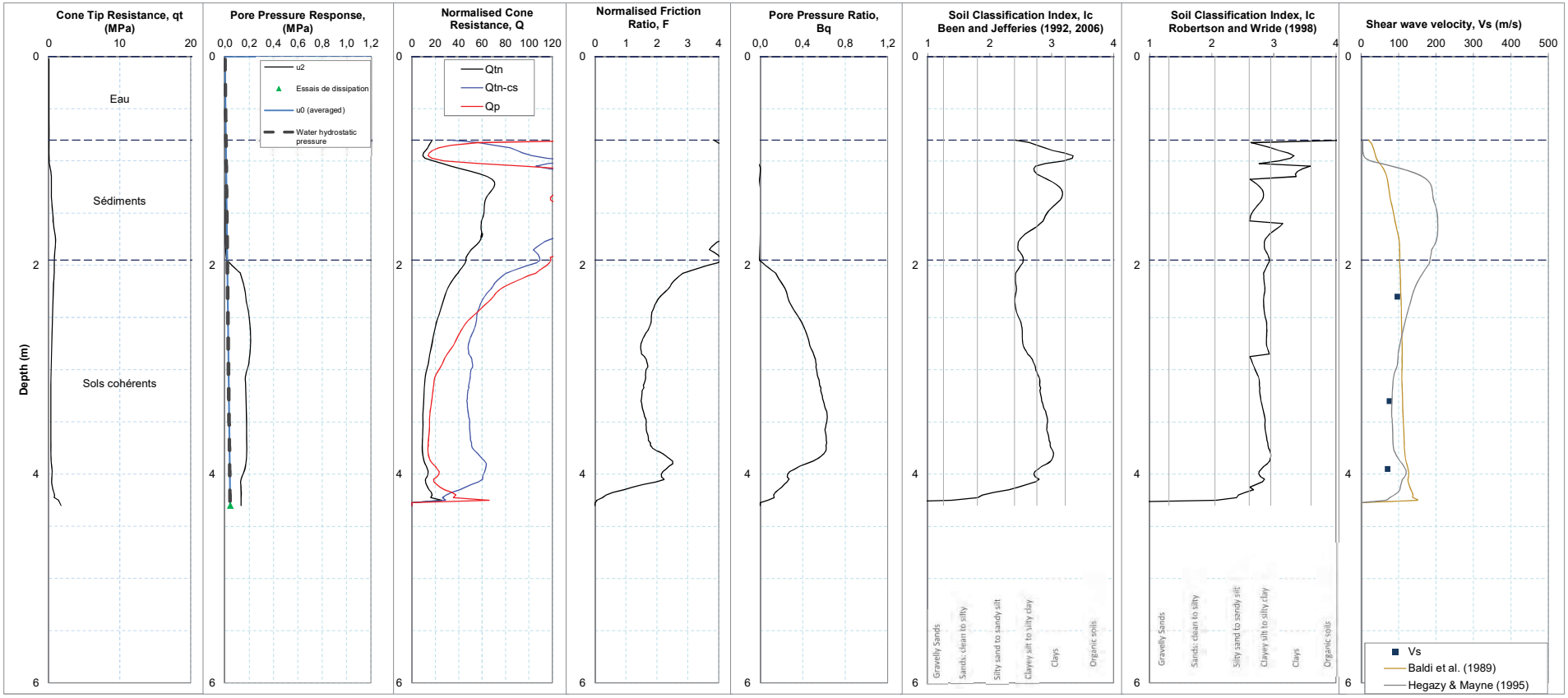

SCPT-31
Cone Tip Resistance, qt (MPa)
Pore Pressure Response, (MPa)
u2
Essais de dissipation
u0 (averaged)
Water hydrostatic pressure
Normalised Cone Resistance, Q
Qtn
Qtn-cs
Qp
Normalised Friction Ratio, F
Pore Pressure Ratio, Bq
Soil Classification Index, Ic Been and Jefferies (1992, 2006)
Soil Classification Index, Ic Robertson and Wride (1998)
Shear wave velocity, Vs (m/s)
Vs
Baldi et al. (1989)
Hegazy & Mayne (1995)
Depth (m)
Résidus
Sol organique
Sols cohérents
Gravelly Sands
Sands: clean to silty
Silty sand to sandy silt
Clayey silt to silty clay
Clays
Organic soils

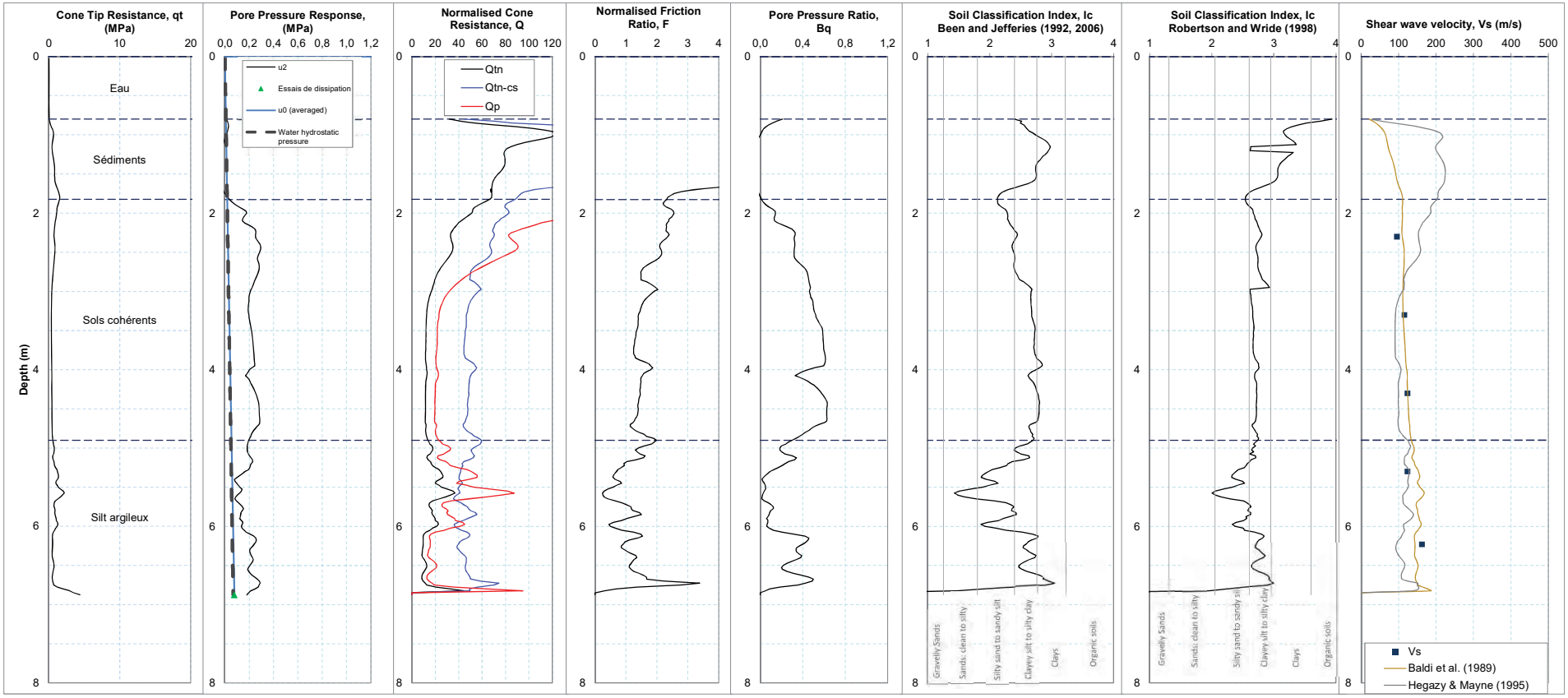

SCPT-32B
Cone Tip Resistance, qt (MPa)
Pore Pressure Response, (MPa)
Normalised Cone Resistance, Q
Normalised Friction Ratio, F
Pore Pressure Ratio, Bq
Soil Classification Index, Ic Been and Jefferies (1992, 2006)
Soil Classification Index, Ic Robertson and Wride (1998)
Shear wave velocity, Vs (m/s)
Depth (m)
Couche préforée (stériles)
Résidus top
Résidus bas
u2
Essais de dissipation
u0 (averaged)
Water hydrostatic pressure
Qtn
Qtn-cs
Qp
Gravelly Sands
Sands: clean to silty
Silty sand to sandy silt
Clayey silt to silty clay
Clays
Organic soils
Vs
Baldi et al. (1989)
Hegazy & Mayne (1995)

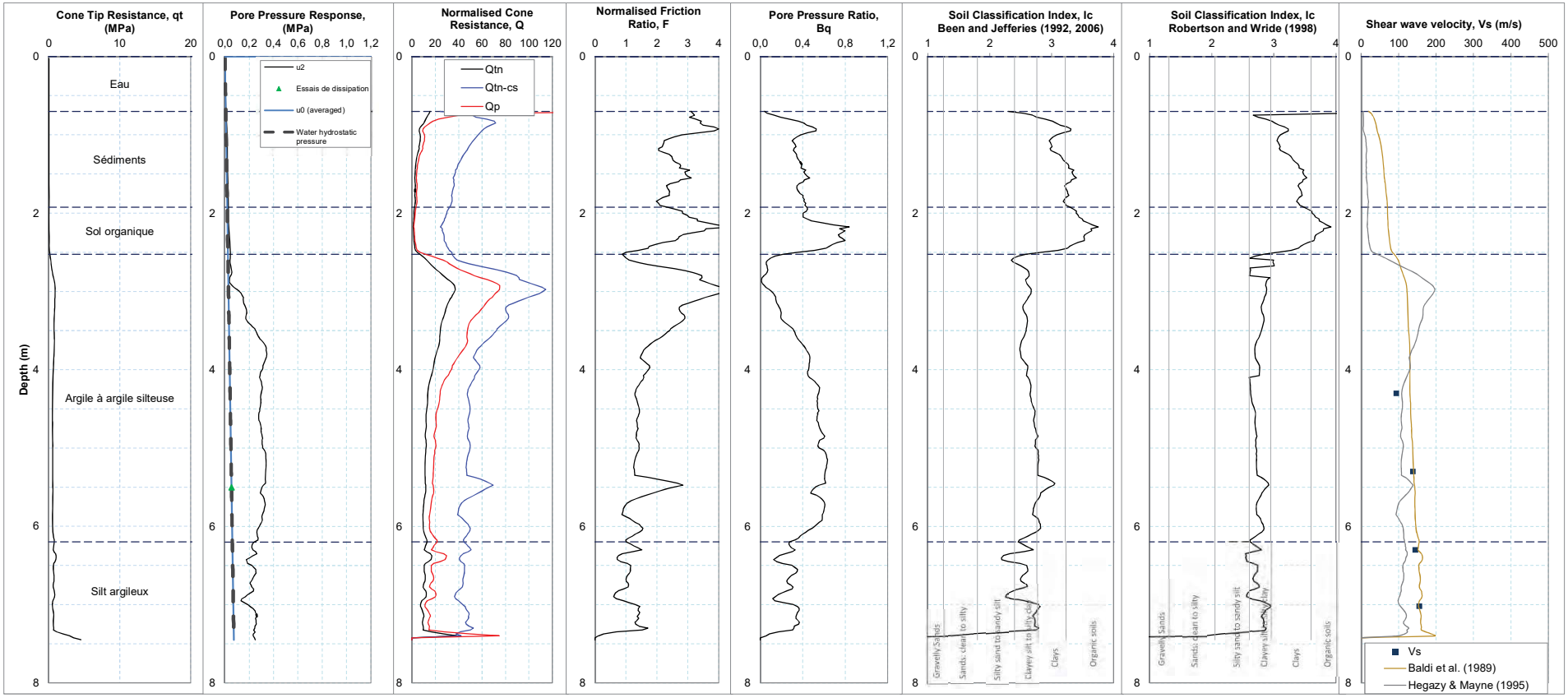

SCPT-32C
Cone Tip Resistance, qt (MPa)
Pore Pressure Response, (MPa)
Normalised Cone Resistance, Q
Normalised Friction Ratio, F
Pore Pressure Ratio, Bq
Soil Classification Index, Ic Been and Jefferies (1992, 2006)
Soil Classification Index, Ic Robertson and Wride (1998)
Shear wave velocity, Vs (m/s)
Depth (m)
Couche préforée (stériles)
Résidus top
Résidus bas
u2
Essais de dissipation
u0 (averaged)
Water hydrostatic pressure
Qtn
Qtn-cs
Qp
Gravelly Sands
Sands: clean to silty
Silty sand to sandy silt
Clayey silt to silty clay
Clays
Organic soils
Vs
Baldi et al. (1989)
Hegazy & Mayne (1995)

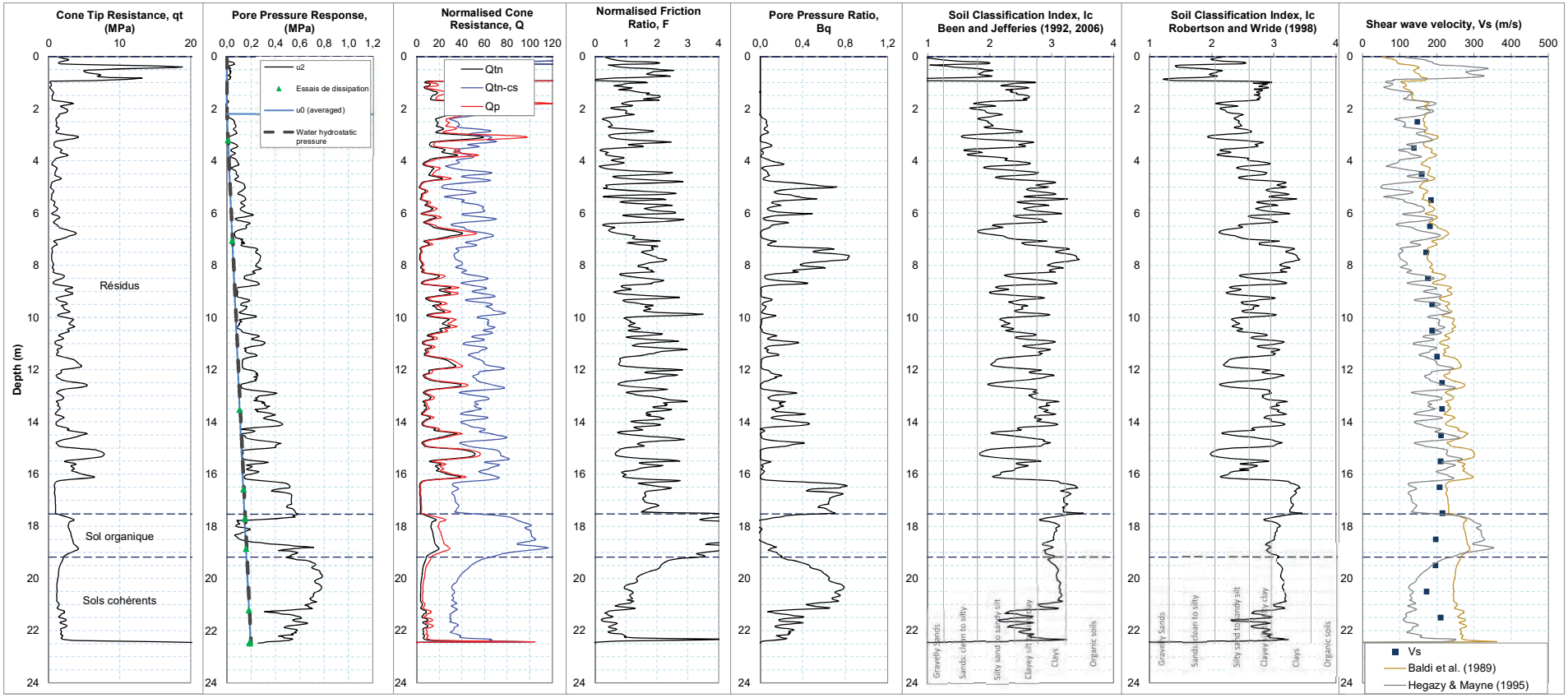

SCPT-32E
Cone Tip Resistance, qt (MPa)
Pore Pressure Response, (MPa)
Normalised Cone Resistance, Q
Normalised Friction Ratio, F
Pore Pressure Ratio, Bq
Soil Classification Index, Ic Been and Jefferies (1992, 2006)
Soil Classification Index, Ic Robertson and Wride (1998)
Shear wave velocity, Vs (m/s)
Depth (m)
Couche préforée (stériles)
Résidus
Sol organique
Sols cohérents
u2
Essais de dissipation
u0 (averaged)
Water hydrostatic pressure
Qtn
Qtn-cs
Qp
Gravelly Sands
Sands: clean to silty
Silty sand to sandy silt
Clayey silt to silty clay
Clays
Organic soils
Vs
Baldi et al. (1989)
Hegazy & Mayne (1995)


SCPT-34
Cone Tip Resistance, qt (MPa)
Pore Pressure Response, (MPa)
Normalised Cone Resistance, Q
Normalised Friction Ratio, F
Pore Pressure Ratio, Bq
Soil Classification Index, Ic Been and Jefferies (1992, 2006)
Soil Classification Index, Ic Robertson and Wride (1998)
Shear wave velocity, Vs (m/s)
Depth (m)
Eau
Sédiments
Tubage, aucune lecture
Sol organique
Sols cohérents
u2
Essais de dissipation
u0 (averaged)
Water hydrostatic pressure
Qtn
Qtn-cs
Qp
Gravelly Sands
Sands: clean to silty
Silty sand to sandy silt
Clayey silt to silty clay
Clays
Organic soils
Vs
Baldi et al. (1989)
Hegazy & Mayne (1995)

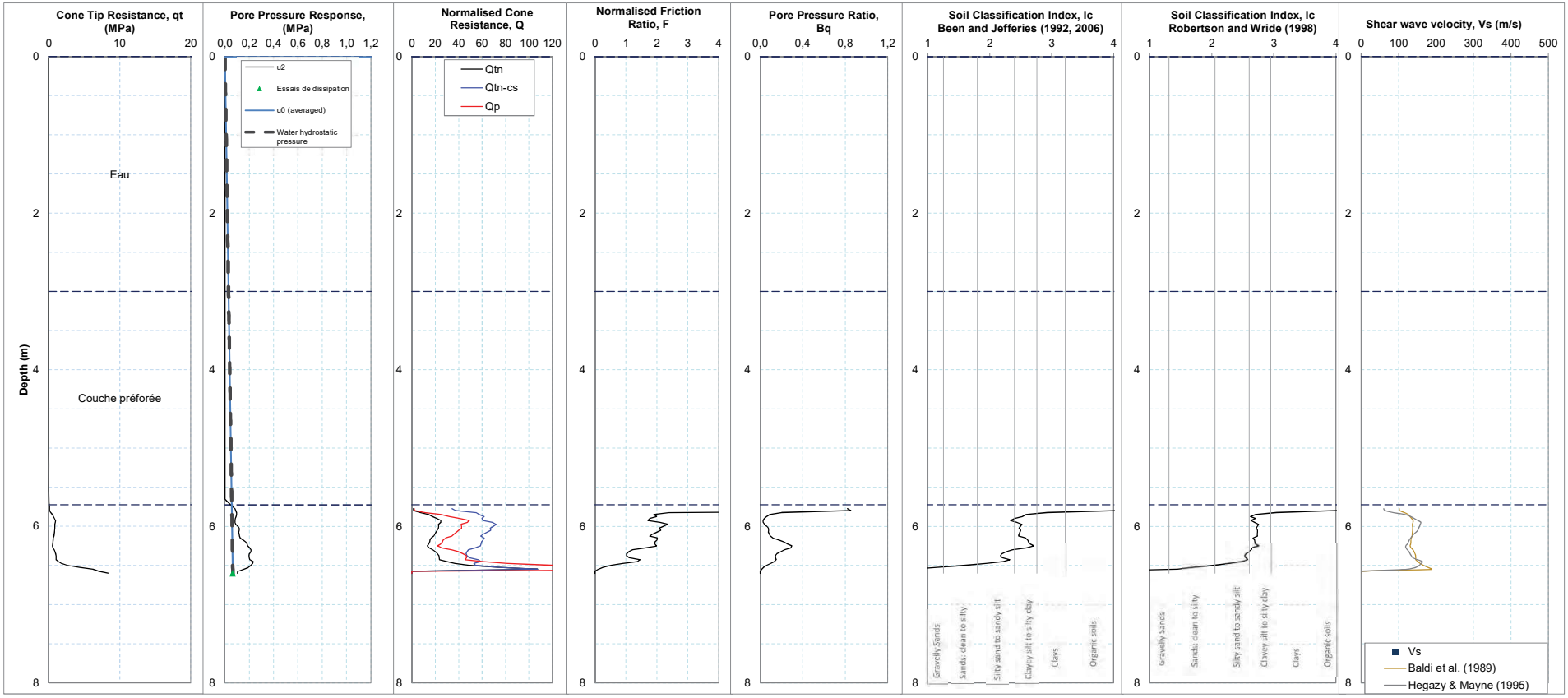

SCPT-35
Cone Tip Resistance, qt (MPa)
Pore Pressure Response, (MPa)
Normalised Cone Resistance, Q
Normalised Friction Ratio, F
Pore Pressure Ratio, Bq
Soil Classification Index, Ic Been and Jefferies (1992, 2006)
Soil Classification Index, Ic Robertson and Wride (1998)
Shear wave velocity, Vs (m/s)
Depth (m)
Eau
Sédiments
Sols cohérents
u2
Essais de dissipation
u0 (averaged)
Water hydrostatic pressure
Qtn
Qtn-cs
Qp
Gravelly Sands
Sands: clean to silty
Silty sand to sandy silt
Clayey silt to silty clay
Clays
Organic soils
Vs
Baldi et al. (1989)
Hegazy & Mayne (1995)

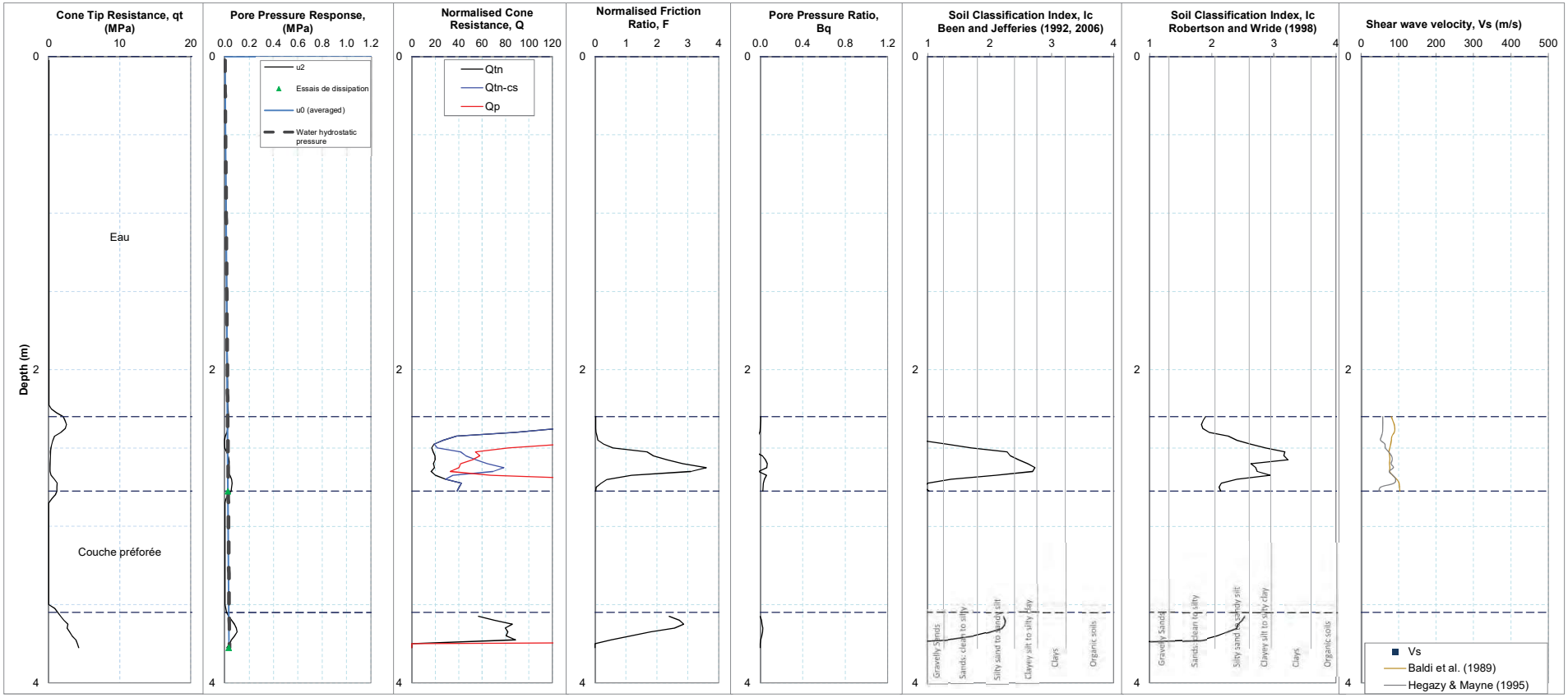

SCPT-36
Cone Tip Resistance, qt (MPa)
Pore Pressure Response, (MPa)
Normalised Cone Resistance, Q
Normalised Friction Ratio, F
Pore Pressure Ratio, Bq
Soil Classification Index, Ic Been and Jefferies (1992, 2006)
Soil Classification Index, Ic Robertson and Wride (1998)
Shear wave velocity, Vs (m/s)
Depth (m)
Eau
Sédiments
Sols cohérents
Silt argileux
u2
Essais de dissipation
u0 (averaged)
Water hydrostatic pressure
Qtn
Qtn-cs
Qp
Gravelly Sands
Sands: clean to silty
Silty sand to sandy silt
Clayey silt to silty clay
Clays
Organic soils
Vs
Baldi et al. (1989)
Hegazy & Mayne (1995)


SCPT-38
Cone Tip Resistance, qt (MPa)
Pore Pressure Response, (MPa)
Normalised Cone Resistance, Q
Normalised Friction Ratio, F
Pore Pressure Ratio, Bq
Soil Classification Index, Ic Been and Jefferies (1992, 2006)
Soil Classification Index, Ic Robertson and Wride (1998)
Shear wave velocity, Vs (m/s)
Depth (m)
Eau
Sédiments
Sol organique
Argile à argile silteuse
Silt argileux
u2
Essais de dissipation
u0 (averaged)
Water hydrostatic pressure
Qtn
Qtn-cs
Qp
Vs
Baldi et al. (1989)
Hegazy & Mayne (1995)

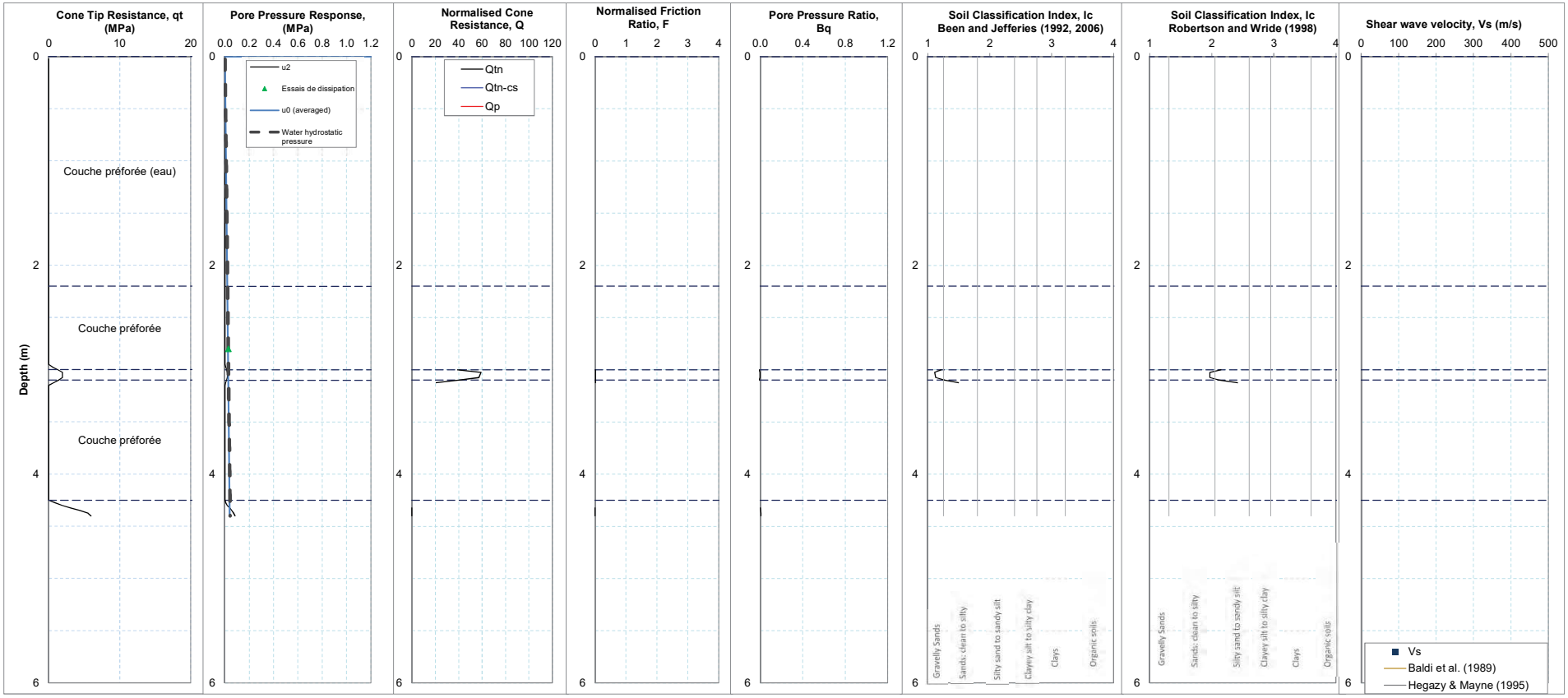

SCPT-39
Cone Tip Resistance, qt (MPa)
Pore Pressure Response, (MPa)
u2
Essais de dissipation
u0 (averaged)
Water hydrostatic pressure
Normalised Cone Resistance, Q
Qtn
Qtn-cs
Qp
Normalised Friction Ratio, F
Pore Pressure Ratio, Bq
Soil Classification Index, Ic Been and Jefferies (1992, 2006)
Soil Classification Index, Ic Robertson and Wride (1998)
Shear wave velocity, Vs (m/s)
Vs
Baldi et al. (1989)
Hegazy & Mayne (1995)
Depth (m)
Résidus
Sol organique
Sols cohérents
Gravelly Sands
Sands: clean to silty
Silty sand to sandy silt
Clayey silt to silty clay
Clays
Organic soils

CPT-41


Cone Tip Resistance, qt (MPa)
Pore Pressure Response, (MPa)
Normalised Cone Resistance, Q
Normalised Friction Ratio, F
Pore Pressure Ratio, Bq
Soil Classification Index, Ic Been and Jefferies (1992, 2006)
Soil Classification Index, Ic Robertson and Wride (1998)
Shear wave velocity, Vs (m/s)
Depth (m)
u2
Essais de dissipation
u0 (averaged)
Water hydrostatic pressure
Qtn
Qtn-cs
Qp
Eau
Couche préforée
Gravelly Sands
Sands: clean to silty
Silty sand to sandy silt
Clayey silt to silty clay
Clays
Organic soils
Vs
Baldi et al. (1989)
Hegazy & Mayne (1995)


CPT-43
Cone Tip Resistance, qt (MPa)
Pore Pressure Response, (MPa)
Normalised Cone Resistance, Q
Normalised Friction Ratio, F
Pore Pressure Ratio, Bq
Soil Classification Index, Ic Been and Jefferies (1992, 2006)
Soil Classification Index, Ic Robertson and Wride (1998)
Shear wave velocity, Vs (m/s)
Depth (m)
u2
Essais de dissipation
u0 (averaged)
Water hydrostatic pressure
Qtn
Qtn-cs
Qp
Eau
Couche préforée
Gravelly Sands
Sands: clean to silty
Silty sand to sandy silt
Clayey silt to silty clay
Clays
Organic soils
Vs
Baldi et al. (1989)
Hegazy & Mayne (1995)

CPT-43B


Cone Tip Resistance, qt (MPa)
Pore Pressure Response, (MPa)
u2
Essais de dissipation
u0 (averaged)
Water hydrostatic pressure
Normalised Cone Resistance, Q
Qtn
Qtn-cs
Qp
Normalised Friction Ratio, F
Pore Pressure Ratio, Bq
Soil Classification Index, Ic Been and Jefferies (1992, 2006)
Soil Classification Index, Ic Robertson and Wride (1998)
Gravelly Sands
Sands: clean to silty
Silty sand to sandy silt
Clayey silt to silty clay
Clays
Organic soils
Shear wave velocity, Vs (m/s)
Vs
Baldi et al. (1989)
Hegazy & Mayne (1995)
Depth (m)
Couche préforée (eau)
Couche préforée
Couche préforée

ANNEXE D

Rapports d’arpentage - De Blois, Bérubé, Lavigne Inc.

De Blois, Bérubé, Lavigne inc.
ARPENTEURS-GÉOMÈTRES

255, Avenue Québec, Rouyn-Noranda, Québec, J9X 5A1
Tél. : ***(819) 797-1215, (819) 797-4057*** *Téléc. : (819) 797-4010*

Jean-Yves De Blois, a.-g.
Jean-Yves Bérubé, a.-g.
Marc Bergeron, a.-g.
Francis Tremblay, a.-g.
Karoline Vallée, a.-g.

Ressources Falco Ltée
1100, avenue des Canadiens-de-Montréal, bureau 300
Montréal, Québec
H3B 2S2

Les 3, 4 et 5 juin 2019 je me suis rendu sur le territoire de la ville de Rouyn-Noranda, à la demande de Mme Marilyn Gagnon afin de localiser la position des certains piézomètres et sondages de sol. Les travaux sur le terrain ont été effectués par Éloïse Jolin accompagné d'un de vos techniciens. Les levés ont été effectués à l'aide d'un GPS de marque LEIC, modèle VIVA en mode RTK.

Pour chacun des piézomètres une mesure a été prise au niveau du sol, une mesure sur le tuyau encaisseur ainsi qu'une mesure pour le dessus du piézomètre. L'endroit exacte de certain sondage n'a pu être déterminé, dans le tableau des coordonnées ces endroits sont identifiés par la note approximatif.

Pour le sondage CPT 54 nous avons effectué une observation en mode statique en raison du manque de couvert cellulaire. Les résultats ont été calculés sur le site du Ministère des Ressources Naturelles Canada et la précision sur ce point est de l'ordre de 0,5 mètre. (voir Annexe1).

Les coordonnées remises sont exprimées dans le système UTM (fuseau 17, NAD 83) et la précision est de l'ordre de 0,05 mètres (sauf CPT 54). Le levé et rattaché sur le repère géodésique 98K0800, soit la base permanente du MERN à Rouyn-Noranda.

Signé à Rouyn-Noranda, le 13 juin 2019

De Blois, Bérubé, Lavigne inc.
ARPENTEURS-GÉOMÈTRES

Préparé par : _____
MARC BERGERON
ARPENTEUR-GÉOMÈTRE

De Blois, Bérubé, Lavigne inc.
ARPENTEURS-GÉOMÈTRES

255, Avenue Québec, Rouyn-Noranda, Québec, J9X 5A1
Tél. : ***(819) 797-1215, (819) 797-4057*** *Téléc. : (819) 797-4010*

Jean-Yves De Blois, a.-g.
Jean-Yves Bérubé, a.-g.
Marc Bergeron, a.-g.
Francis Tremblay, a.-g.
Karoline Vallée, a.-g.

Num.	Nord (Y) UTM (fuseau 17)	Est (X) UTM (fuseau 17)	Élévation	code	Description	Note
1	5359360.38	642599.96	336.75	94	PO-19-01R (sol)	
2	5359360.46	642600.00	337.73	139	PO-19-01R (encaisseur)	
3	5359360.40	642599.95	337.73	280	PO-19-01R (piézomètre)	
4	5359308.41	642688.35	324.34	280	CPT 7	
5	5359302.67	642792.85	322.70	280	CPT 11	
6	5359270.84	643023.21	338.77	280	CPT 20	
7	5359135.33	643156.56	329.19	280	CPT 26	
8	5359211.60	643434.50	331.39	94	PO-19-02S (sol)	
9	5359211.57	643434.70	332.37	139	PO-19-02S (encaisseur)	
10	5359211.66	643434.59	332.31	280	PO-19-02S (piézomètre)	
11	5359212.95	643436.05	331.39	94	PO-19-02R (sol)	
12	5359212.95	643436.13	332.36	139	PO-19-02R (encaisseur)	
13	5359212.93	643436.13	332.27	280	PO-19-02R (piézomètre)	
14	5359009.40	643270.33	336.53	280	CPT 29	
15	5358464.71	644026.17	314.16	94	PO-18-03S (sol)	
16	5358464.82	644026.35	315.24	139	PO-18-03S (encaisseur)	
17	5358464.74	644026.33	315.11	280	PO-18-03S (piézomètre)	
18	5358465.01	644027.44	314.05	94	PO-18-03R (sol)	
19	5358465.06	644027.48	315.28	139	PO-18-03R (encaisseur)	
20	5358465.12	644027.61	315.14	280	PO-18-03R (piézomètre)	
21	5358380.39	643562.31	325.41	280	CPT 37	
22	5358438.34	643831.11	328.62	280	CPT 40	
23	5358357.40	643956.23	315.43	280	CPT 44	
24	5357532.57	644208.51	356.69	94	PO-18-08S (sol)	
25	5357532.40	644208.47	357.79	139	PO-18-08S (encaisseur)	
26	5357532.41	644208.47	357.73	280	PO-18-08S (piézomètre)	
27	5357532.91	644210.66	356.68	94	PO-18-08R (sol)	
28	5357533.05	644210.62	357.87	139	PO-18-08R (encaisseur)	
29	5357533.04	644210.61	357.75	280	PO-18-08R (piézomètre)	
30	5357798.73	643729.32	340.19	94	PO-18-07R (sol)	
31	5357798.59	643729.49	341.24	139	PO-18-07R (encaisseur)	
32	5357798.59	643729.41	341.11	280	PO-18-07R (piézomètre)	
33	5357799.88	643728.39	340.16	94	PO-18-07S (sol)	
34	5357799.70	643728.35	341.27	139	PO-18-07S (encaisseur)	
35	5357799.80	643728.38	341.21	280	PO-18-07S (piézomètre)	
36	5357941.48	643637.49	339.49	280	CPT 39	
37	5357906.69	643438.31	338.77	94	PO-18-06R (sol)	
38	5357906.92	643438.42	340.10	139	PO-18-06R (encaisseur)	
39	5357906.76	643438.47	339.96	280	PO-18-06R (piézomètre)	
40	5357904.80	643438.94	338.77	94	PO-18-06S (sol)	
41	5357904.71	643438.99	339.91	139	PO-18-06S (encaisseur)	

De Blois, Bérubé, Lavigne inc.
ARPENTEURS-GÉOMÈTRES

255, Avenue Québec, Rouyn-Noranda, Québec, J9X 5A1
Tél. : ***(819) 797-1215, (819) 797-4057*** *Téléc. : (819) 797-4010*

Jean-Yves De Blois, a.-g.
Jean-Yves Bérubé, a.-g.
Marc Bergeron, a.-g.
Francis Tremblay, a.-g.
Karoline Vallée, a.-g.

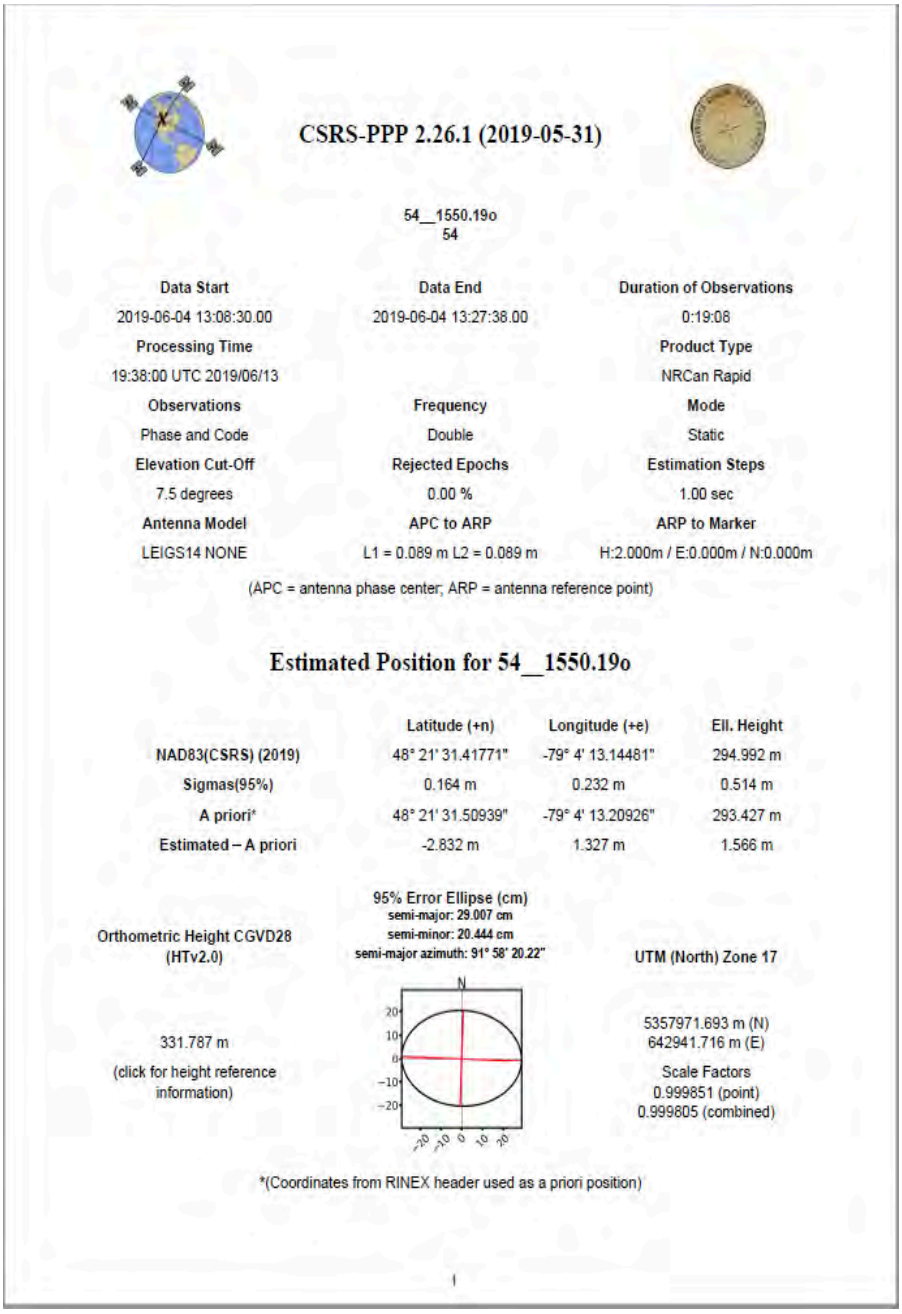
42	5357904.67	643438.97	339.81	280	PO-18-06S (piézomètre)	
43	5357906.24	643435.72	338.66	280	CPT 32	
44	5357966.08	643282.21	338.92	94	PO-18-05R (sol)	
45	5357966.09	643282.35	340.10	139	PO-18-05R (encaisseur)	
46	5357966.02	643282.29	339.99	280	PO-18-05R (piézomètre)	
47	5357964.31	643284.66	338.85	94	PO-18-05S (sol)	
48	5357964.26	643284.60	339.95	139	PO-18-05S (encaisseur)	
49	5357964.24	643284.51	339.87	280	PO-18-05S (piézomètre)	
50	5358000.72	643345.24	338.46	280	CPT 31	
53	5358055.70	643027.80	330.93	280	CPT 21	
54	5357971.69	642941.72	331.80	280	CPT 16	statique
55	5358001.58	642711.00	325.84	280	CPT 8	O/S bord eau
56	5357766.64	642921.16	328.32	280	CPT 15	Approximatif
57	5357617.20	642969.75	330.83	280	CPT 12	
58	5357839.62	642490.48	338.01	280	CPT 3	
59	5358191.30	642609.41	329.57	280	CPT 6	
60	5358306.44	642588.87	324.51	280	CPT 5	
61	5358301.77	642444.75	325.98	280	CPT 2	Approximatif
62	5358380.79	642384.66	328.41	280	CPT 1	Approximatif
63	5358404.11	642552.77	323.17	280	CPT 4	Approximatif
64	5358228.35	642797.46	322.97	280	CPT 10	Approximatif
65	5358247.36	643011.62	324.76	280	CPT 19	Approximatif
66	5358361.98	643034.16	323.33	280	CPT 22	Approximatif
67	5358362.81	642925.15	322.08	280	CPT 14	Approximatif
68	5358223.17	643139.81	330.28	280	CPT 24	
69	5358205.71	643488.54	324.62	280	CPT 33	O/S bord eau
70	5358241.99	643982.68	316.70	280	CPT 45	Approximatif
72	5358143.50	642073.80	332.96	94	TE 18-01	
73	5358063.36	642100.40	332.66	94	TE 18-00	
74	5357962.10	642187.71	334.00	94	TE 18-02	
75	5358198.83	642186.48	332.86	94	PO-19-04R (sol)	
76	5358198.71	642186.36	333.86	139	PO-19-04R (encaisseur)	
77	5358198.76	642186.43	333.77	139	PO-19-04R (piézomètre)	
78	5358199.52	642183.94	332.84	94	PO-19-04S (sol)	
79	5358199.33	642183.99	333.84	139	PO-19-04S (encaisseur)	
80	5358199.42	642183.99	333.62	280	PO-19-04S (piézomètre)	
81	5357968.95	642126.82	334.88	94	TE 18-03	
82	5358015.41	643611.53	339.39	94	TE 18-05	
83	5357967.11	643712.18	339.18	94	TE 18-06	
84	5357858.71	643652.45	338.90	94	TE 18-07	
85	5357657.70	643759.02	340.97	94	TE 18-09	
86	5358034.02	643419.48	338.69	94	TE 18-04	
87	5357803.04	643487.67	338.78	94	TE 18-08	

De Blois, Bérubé, Lavigne inc.
ARPENTEURS-GÉOMÈTRES

255, Avenue Québec, Rouyn-Noranda, Québec, J9X 5A1
Tél. : ***(819) 797-1215, (819) 797-4057*** *Téléc. : (819) 797-4010*

Jean-Yves De Blois, a.-g.
Jean-Yves Bérubé, a.-g.
Marc Bergeron, a.-g.
Francis Tremblay, a.-g.
Karoline Vallée, a.-g.

ANNEXE 1



CSRS-PPP 2.26.1 (2019-05-31)

54__1550.19o
54

Data Start	Data End	Duration of Observations
2019-06-04 13:08:30.00	2019-06-04 13:27:38.00	0:19:08
Processing Time		**Product Type**
19:38:00 UTC 2019/06/13		NRCan Rapid
Observations	**Frequency**	**Mode**
Phase and Code	Double	Static
Elevation Cut-Off	**Rejected Epochs**	**Estimation Steps**
7.5 degrees	0.00 %	1.00 sec
Antenna Model	**APC to ARP**	**ARP to Marker**
LEIGS14 NONE	L1 = 0.089 m L2 = 0.089 m	H:2.000m / E:0.000m / N:0.000m

(APC = antenna phase center; ARP = antenna reference point)

Estimated Position for 54__1550.19o

	Latitude (+n)	Longitude (+e)	Ell. Height
NAD83(CSRS) (2019)	48° 21' 31.41771"	-79° 4' 13.14481"	294.992 m
Sigmas(95%)	0.164 m	0.232 m	0.514 m
A priori*	48° 21' 31.50939"	-79° 4' 13.20926"	293.427 m
Estimated – A priori	-2.832 m	1.327 m	1.566 m

Orthometric Height CGVD28 (HTv2.0)

331.787 m

(click for height reference information)

95% Error Ellipse (cm)
semi-major: 29.007 cm
semi-minor: 20.444 cm
semi-major azimuth: 91° 58' 20.22"

UTM (North) Zone 17

5357971.693 m (N)
642941.716 m (E)

Scale Factors
0.999851 (point)
0.999805 (combined)

*(Coordinates from RINEX header used as a priori position)

De Blois, Bérubé, Lavigne inc.
ARPENTEURS-GÉOMÈTRES

255, Avenue Québec, Rouyn-Noranda, Québec, J9X 5A1
Tél. : (819) 797-1215, (819) 797-4057 Téléc. : (819) 797-4010

Jean-Yves De Blois, a.-g.
Jean-Yves Bérubé, a.-g.
Marc Bergeron, a.-g.
Francis Tremblay, a.-g.
Karoline Vallée, a.-g.

Ressources Falco Ltée
1100, avenue des Canadiens-de-Montréal, bureau 300
Montréal, Québec
H3B 2S2

Le 9 juillet 2019 je me suis rendu sur le territoire de la ville de Rouyn-Noranda, à la demande de Mme Marilyn Gagnon afin de localiser la position des certains piézomètres et l'élévation du niveau de l'eau dans certains bassins. Les travaux sur le terrain ont été effectués par Vincent Tessier accompagné d'un de vos techniciens. Les levés ont été effectués à l'aide d'un GPS de marque LEIC, modèle VIVA en mode RTK.

Pour chacun des piézomètres une mesure a été prise au niveau du sol, une mesure sur le tuyau encaisseur ainsi qu'une mesure pour le dessus du piézomètre.

Les coordonnées remises sont exprimées dans le système UTM (fuseau 17, NAD 83) et la précision est de l'ordre de 0,05 mètre. Le levé et rattaché sur le repère géodésique 98K0800, soit la base permanente du MERN à Rouyn-Noranda.

Signé à Rouyn-Noranda, le 11 juillet 2019

De Blois, Bérubé, Lavigne inc.
ARPENTEURS-GÉOMÈTRES

Préparé par : _____
MARC BERGERON
ARPENTEUR-GÉOMÈTRE

De Blois, Bérubé, Lavigne inc.
ARPENTEURS-GÉOMÈTRES

255, Avenue Québec, Rouyn-Noranda, Québec, J9X 5A1
Tél. : (819) 797-1215, (819) 797-4057 Téléc. : (819) 797-4010

Jean-Yves De Blois, a.-g.
Jean-Yves Bérubé, a.-g.
Marc Bergeron, a.-g.
Francis Tremblay, a.-g.
Karoline Vallée, a.-g.

Num.	Nord (Y) UTM (fuseau 17)	Est (X) UTM (fuseau 17)	Élévation	code	Description	date
1102	5358165.292	643915.269	319.25	76	Bassin polissage	2019-07-09
1103	5358150.099	643908.802	319.091	76	Bassin eaux rouge	2019-07-09
1104	5358214.975	643660.467	321.73	76	bassin boue	2019-07-09
1105	5358330.032	643441.408	324.589	76	bassin oxy 1	2019-07-09
1106	5358529.575	643685.594	322.049	76	bassin oxy 2	2019-07-09
1107	5358009.324	643750.551	335.613	94	F4 (sol)	2019-07-09
1108	5358009.469	643750.51	336.385	280	F4 (piézomètre)	2019-07-09
1109	5358009.55	643750.425	336.467	139	F4 (encaisseur)	2019-07-09
1110	5357959.34	643786.907	341.558	94	F16 (sol)	2019-07-09
1111	5357959.412	643787.045	342.298	139	F16 (encaisseur)	2019-07-09
1112	5357959.431	643787.009	342.145	280	F16 (piézomètre B)	2019-07-09
1113	5357959.486	643787.001	342.211	280	F16 (piézomètre A)	2019-07-09
1114	5357245.096	643756.053	357.823	94	F19 (sol)	2019-07-09
1115	5357245.131	643755.856	358.674	139	F19 (encaisseur)	2019-07-09
1116	5357245.19	643755.891	358.663	280	F19 (piézomètre)	2019-07-09
1117	5357253.594	644068.995	358.839	94	F20 (sol)	2019-07-09
1118	5357253.531	644069.278	360.036	280	F20 (piézomètre)	2019-07-09
1119	5357253.509	644069.244	360.038	139	F20 (encaisseur)	2019-07-09
1120	5357566.161	643876.955	357.308	94	F18 (sol)	2019-07-09
1121	5357566.243	643876.901	358.067	280	F18 (piézomètre)	2019-07-09
1122	5357566.276	643876.861	358.26	139	F18 (encaisseur)	2019-07-09
1123	5357799.915	643893.569	341.443	94	G4 (sol)	2019-07-09
1124	5357799.962	643893.603	342.297	280	G4 (piézomètre)	2019-07-09
1125	5357799.981	643893.724	342.514	139	G4 (encaisseur)	2019-07-09
1126	5358048.591	643489.052	339.247	94	G5 (sol)	2019-07-09
1127	5358048.669	643489.111	341.35	139	G5 (encaisseur)	2019-07-09
1127A	5358048.669	643489.111	339.63	280	G5 (piézomètre)	2019-07-09
1128	5358066.864	643433.346	339.298	94	F15 (sol)	2019-07-09
1129	5358066.961	643433.254	339.607	280	F15 (piézomètre)	2019-07-09
1130	5358067.039	643433.339	340.055	139	F15 (encaisseur)	2019-07-09
1131	5358092.17	643323.574	333.637	94	F7 (sol)	2019-07-09
1132	5358092.371	643323.427	335.196	139	F7 (encaisseur)	2019-07-09
1132A	5358092.371	643323.427	335.136	280	F7 (piézomètre)	2019-07-09
1133	5358107.86	643450.242	333.786	94	F6 (sol)	2019-07-09
1134	5358107.924	643450.375	335.423	139	F6 (encaisseur)	2019-07-09
1134A	5358107.924	643450.375	335.383	280	F6 (piézomètre)	2019-07-09

ANNEXE E

Conditions générales et limitations

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE

CONDITIONS GÉNÉRALES ET LIMITATIONS
RAPPORT GÉOTECHNIQUE

UTILISATION DU RAPPORT ET DE SON CONTENU

Ce rapport a été préparé pour l'usage exclusif du Client ou de ses agents. Les données factuelles, les interprétations, les commentaires ainsi que les recommandations qu'il contient sont spécifiques au projet tel que décrit dans ce rapport et ne s'appliquent à aucun autre projet ou autre site. Ce rapport doit être lu dans son ensemble, puisque des sections pourraient être faussement interprétées lorsque prises individuellement ou hors contexte. Par ailleurs, le texte de la version finale de ce rapport prévaut sur tout autre texte, opinion ou version préliminaire émis par Golder. Si la conception, l'emplacement ou l'élévation du projet doivent être modifiés et/ou si le projet n'est pas amorcé à l'intérieur d'une période de 18 mois suivant la remise de ce rapport, Golder devrait être consultée pour confirmer que ses recommandations sont encore valides.

Les commentaires, interprétations et recommandations présentés dans ce rapport sont basés sur une évaluation limitée des conditions souterraines tel que décrit ailleurs dans ce texte et sont formulés dans le seul et unique but d'orienter la conception du projet. À moins d'avis contraire, les interprétations, commentaires et les recommandations présentés dans ce rapport ont été formulés à la lumière de nos connaissances concernant les conditions du site, l'utilisation courante et/ou prévue du site, les règlements, normes et critères en vigueur de même que les règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées au moment de l'étude, tenant compte dans tous les cas de l'emplacement du site. Les références aux lois et règlements contenues dans ce rapport sont fournies à titre indicatif, sur une base technique. Comme les lois et règlements sont sujets à interprétation, Golder recommande au Client de consulter ses conseillers juridiques afin d'obtenir les avis appropriés.

Comme certains détails du projet envisagé peuvent ne pas être connus de Golder au moment de la remise de ce rapport, il est recommandé que Golder soit consultée lors de l'élaboration des plans et devis reliés aux considérations géotechniques afin de s'assurer qu'ils demeurent conformes à l'intention et aux recommandations de ce rapport.

Il est aussi recommandé que les services de Golder soient retenus durant la phase de construction afin de confirmer que les conditions souterraines sur l'ensemble du site ne diffèrent pas de façon significative de celles évoquées dans ce rapport et que les activités de construction n'ont aucun impact négatif sur les considérations géotechniques liées à la conception. À cet égard, il importe de souligner que le contrôle des eaux superficielles et/ou souterraines est fréquemment requis comme mesure temporaire ou permanente lors de la construction. Une mauvaise conception du drainage et/ou de l'assèchement peut avoir des conséquences néfastes. De même, les conditions souterraines peuvent être substantiellement modifiées par les activités de construction (circulation de machinerie, excavation, enfoncement de pieux, dynamitage, etc.) ayant cours sur le site ou sur les terrains adjacents ainsi que par l'exposition des sols aux intempéries (gel, sécheresse, pluie, etc.).

Golder ne pourra être tenue responsable de conditions souterraines imprévisibles ni de leurs impacts sur les coûts de construction et l'échéancier de réalisation des travaux. Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de conditions qui lui seraient inconnues, de l'inexactitude de données provenant d'autres sources que Golder et de changements ultérieurs aux conditions du site. Golder n'acceptera aucune responsabilité pour les effets de mesures de drainage et/ou d'assèchement à moins d'avoir été spécifiquement consultée et impliquée dans la conception et le suivi du système de drainage et/ou d'assèchement. Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de toutes modifications futures aux règlements, normes ou critères applicables de même que de toute utilisation faite du présent rapport par un tiers et/ou à des fins autres que celles pour lesquelles il a été rédigé, de perte de valeur réelle ou perçue du site ni de l'échec d'une quelconque transaction en raison des informations factuelles contenues dans ce rapport.

Le Client de même que tout entrepreneur réalisant des travaux qui s'inspirent de ou qui sont susceptibles d'avoir une incidence sur les considérations géotechniques évoquées dans ce rapport

doivent informer Golder ainsi que l'ingénieur concepteur de tout événement, activité, information, découverte passé, présent ou future susceptible de modifier les conditions souterraines décrites dans ce rapport et leur offrir la possibilité de réviser leurs recommandations ainsi que les plans de construction. Cette obligation couvre aussi le cas où les conditions rencontrées sur le site différeraient de façon significative de celles anticipées dans ce rapport, soit en raison de la variabilité naturelle des conditions souterraines ou en raison d'activités de construction. Il est entendu que la reconnaissance d'un changement des conditions du sol et du roc nécessite qu'un examen soit effectué sur le site par un professionnel qualifié et expérimenté dans la pratique de la géotechnique.

ÉVALUATION DES CONDITIONS SOUTERRAINES

Les travaux d'investigation souterraine effectués par Golder et décrits dans ce rapport furent réalisés conformément aux règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées au moment de leur réalisation. À moins d'avis contraire, les résultats de travaux antérieurs ou simultanés, provenant d'autres sources que Golder, cités et/ou utilisés dans ce rapport furent considérés comme ayant été obtenus en respectant les règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées et comme étant valides.

Les horizons de sols et de roc étant souvent de composition et de géométrie très variables, les descriptions de sondage ne permettent donc que d'estimer approximativement leurs caractéristiques et profils réels. Les contacts entre les différents horizons de sols et/ou de roc sont souvent graduels et, conséquemment, leurs emplacements sur les descriptions de sondage relèvent d'une certaine interprétation. De même, la classification et l'identification des sols et du roc implique une certaine part de jugement. Les descriptions de sol et de roc apparaissant dans ce rapport s'appuient sur des méthodes de classification et d'identification communément acceptées et rejoignent les exigences normales de la pratique professionnelle usuelle de la géotechnique. Par ailleurs, il importe de souligner que la précision des données recueillies et leur interprétation sont tributaires de différents facteurs dont la méthode de sondage, l'espacement entre les sondages, la profondeur d'investigation, la méthode d'échantillonnage, la fréquence d'échantillonnage de même que l'uniformité des conditions souterraines. Certains de ces facteurs, comme la méthode de sondage, l'espacement entre les sondages, la profondeur d'investigation, la méthode d'échantillonnage et la fréquence d'échantillonnage peuvent eux-mêmes être tributaires de contraintes physiques, budgétaires ou d'échéancier convenues avec le Client.

Dans tous les cas, on doit considérer que les résultats obtenus et présentés dans ce rapport ne s'appliquent qu'aux endroits où ont été réalisés les sondages, qu'aux profondeurs d'échantillonnage indiquées et qu'au moment de l'étude. Les conditions souterraines interprétées, tant physiques que quantitatives ou qualitatives, peuvent varier sensiblement entre et au-delà des sondages réalisés et des profondeurs d'échantillonnage indiquées.

Les mesures et caractéristiques de l'eau souterraine présentées dans ce rapport ne sont valables que pour les endroits et les dates spécifiées. Ces conditions peuvent en effet varier selon les saisons, les années ou en raison d'activités ou d'événements sur le site à l'étude ou sur des terrains adjacents.

golder.com

ANNEXE G

Stratégie de gestion des stériles

GOLDER

RAPPORT

Élaboration d'une stratégie de gestion des stériles miniers hissés en surface au futur site des IGRM

Projet Horne 5

Soumettre à:

Hélène Cartier, ing. LL.B., ASC,
vice-présidente, Environnement et développement durable
RESSOURCES FALCO
1100, avenue des Canadiens-de-Montréal, Bureau 300
Montréal, Québec, Canada H3B 2S2

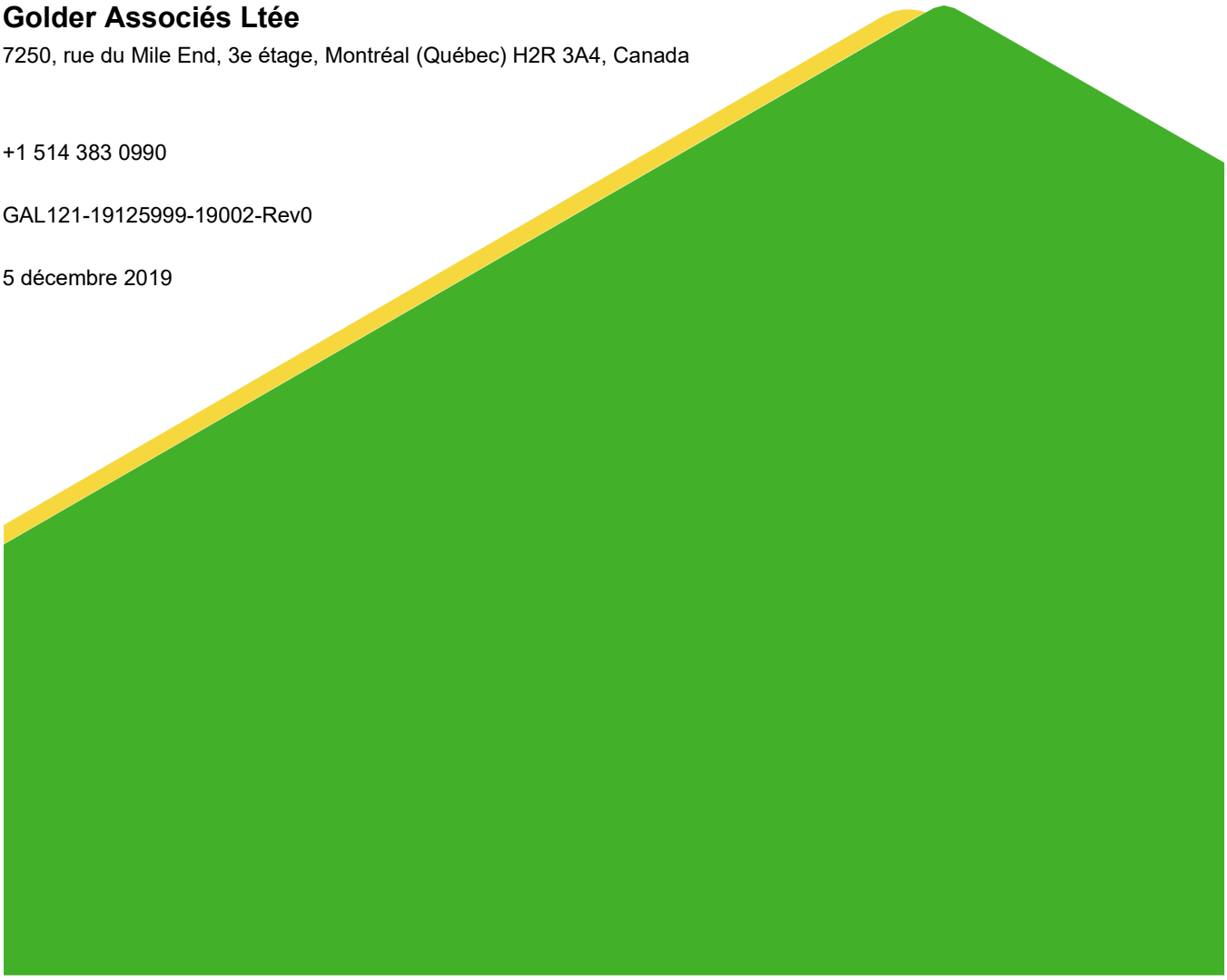
Proposé par:

Golder Associés Ltée
7250, rue du Mile End, 3e étage, Montréal (Québec) H2R 3A4, Canada

+1 514 383 0990

GAL121-19125999-19002-Rev0

5 décembre 2019



Liste de distribution

1 copie électronique : Ressources Falco Ltée, Montréal, Québec

1 copie électronique : Golder Associés Ltée, Montréal, Québec

Sommaire exécutif

Ce mandat constitue une réponse à la question QC1-45 émise par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC)[1] suivant le dépôt de l'étude d'impact sur l'environnement préparée par WSP Canada Inc (2017) et transmise par Ressources Falco Ltée (Falco) le 31 juillet 2018 : « *L'initiateur doit indiquer comment les stériles seront gérés pendant la période de préproduction advenant qu'une quantité de 1,2 Mt de stériles générateurs acides est envoyée au parc Norbec. Dans le cas où ces stériles sont déposés dans le bassin d'oxydation no2 et que le fond de ce bassin doit être étanche, comment ces stériles seront gérés ?* »

Golder Associés Ltée (Golder) a été mandatée par Falco afin d'élaborer une stratégie de gestion des 1,6 Mt (761 900 m³) de stériles miniers potentiellement acidogènes et lixiviables qui seront hissés à la surface pendant la période de préproduction du projet Horne 5. Le secteur du parc à résidus n° 2 (PAR-2) du site Norbec, situé dans l'empreinte du futur site des infrastructures de gestion des résidus miniers (IGRM) du projet Horne 5, a été identifié comme le secteur le plus approprié pour le développement d'une aire temporaire d'entreposage des stériles miniers, en attendant la déposition des résidus miniers qui recouvriront tout l'empilement. Des configurations de l'empilement de stériles ont ainsi été élaborées afin de choisir l'option la mieux adaptée satisfaisant aux éléments suivants : 1) aux mesures de protection des eaux souterraines de niveau A de la Directive 019 (MDDEP, 2012), 2) aux critères de stabilité géotechnique de l'industrie, 3) s'insérant dans les principaux objectifs du plan de réaménagement et de restauration du site des IGRM, et 4) assurant une gestion adéquate des risques lors de la construction de l'empilement et lors des opérations au site des IGRM.

Afin de répondre à ces objectifs, une revue des informations existantes et une analyse des données recueillies lors d'une campagne d'investigation menée entre l'automne 2018 et l'été 2019 ont été réalisées. Les résultats de ces analyses ont été présentés dans un rapport factuel d'investigation géotechnique (Golder, 2019b) et dans l'étude hydrogéologique du site des IGRM (Golder, 2019c). Ces études ont permis de caractériser les sols de fondation et les résidus miniers entreposés au PAR-2 existant et, parallèlement, de répertorier les secteurs où le substrat de fondation satisfait aux mesures de protection des eaux souterraines de niveau A et donc où la construction de l'empilement est envisageable. La configuration retenue consiste principalement en la mise en place de stériles à partir du pied aval de la digue Principale ceinturant le nord du parc, suivi, en moindre proportion, d'un recouvrement partiel du PAR-2. Cette configuration respecte les exigences de la Directive 019 (MDDEP, 2012) en termes de protection des eaux souterraines.

La conception de l'empilement temporaire s'insère dans les principaux objectifs du plan de réaménagement et de restauration du site des IGRM puisque le concept de fermeture du site prévoit que l'empilement sera enfoui minimalement sous 3 m de résidus Horne 5 avant la fin de la période de production avec IGRM. Ce concept permettra de réduire les impacts environnementaux liés à la présence de matériaux potentiellement acidogènes et lixiviables.

[1] Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, anciennement connu comme le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP), le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP), le ministère de l'Environnement du Québec (MENV) ou le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (MEF).

Les informations additionnelles présentées dans les études susmentionnées ont aussi permis d'évaluer le potentiel de liquéfaction sous sollicitation sismique des résidus miniers du PAR-2 et d'évaluer si l'empilement respecte les critères de stabilité géotechnique.

La conception de l'empilement de stériles s'appuie sur le guide de conception des haldes (*Guidelines for Mine Waste Dump and Stockpile Design*) de Hawley et Cunning (2017) et sur le *Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec* (Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles – MERN et MDDELCC, 2017). De plus, comme l'empilement de stériles s'intégrera à la structure de la digue principale du PAR-2, les stériles contribueront donc au confinement des résidus du PAR-2 et auront une incidence sur la stabilité de cette digue. En conséquence, cette étude tient compte des directives applicables aux parcs à résidus de l'Association canadienne des barrages (ACB, 2014) spécifiques à l'industrie minière, ainsi que celles de la Directive 019 (MDDEP, 2012). Les critères les plus exigeants de ces directives ont été utilisés pour établir les facteurs de sécurité visés.

Selon la récurrence du séisme de conception, c'est-à-dire 1: 475 ans, le dépôt de résidus miniers n'est pas sensible à la liquéfaction sismique. Cependant, en considérant les risques associés à la présence du PAR-2 et de la digue Principale et en utilisant une récurrence de séisme plus élevée de 1: 2 475 ans, les résidus sont sensibles à la liquéfaction sismique. La liquéfaction des résidus a donc été prise en compte dans les analyses de stabilité. Celles-ci montrent que la configuration retenue de l'empilement de stériles satisfait aux critères de stabilité visés en conditions statiques, pseudo-statiques et post-liquéfaction (statique et dynamique).

Bien que l'empilement constitue un ouvrage temporaire, puisqu'il sera recouvert des résidus miniers Horne 5 pendant la période de production avec IGRM du projet, la classification de l'empilement selon le système de classification des haldes de Hawley et Cunning (2017) a tout de même été réalisée pour appuyer l'effort d'analyse de risques, de conception, de construction et d'exploitation de l'empilement. Selon cette classification, l'empilement présente un risque de danger modéré (catégorie III). Sur la base de cette classification et des risques de liquéfaction statique des résidus du PAR-2, les recommandations d'ordre géotechnique suivantes sont proposées lors de la construction de l'empilement :

- Installer des instruments, tels des piézomètres particulièrement et des plaques de tassement, afin d'assurer un suivi adéquat de la performance de l'empilement et de l'état de pressions interstitielles lors du placement des stériles.
- Pour la surface du PAR-2, il est recommandé de mettre en place une première couche de stériles d'une épaisseur de 2 m ou plus, afin de permettre la circulation de l'équipement de transport et d'épandage et éviter que les véhicules ne s'enfoncent dans les résidus sous-jacents. Pour la suite des levées, les couches de stériles subséquentes devraient être mises en place sur une épaisseur de 1 m, ou inférieure au besoin, de façon à étendre la surface de placement des stériles et réduire le taux de chargement comme mesure de contrôle additionnelle.

Il s'agit de mesures de contrôle émises à titre préventif seulement, car il est anticipé que le taux de chargement sera bas puisque l'empilement sera construit en deux ans pendant la période de préproduction de Horne 5.

Table des matières

1.0 INTRODUCTION 1

1.1 Mise en contexte 1

1.2 Objectifs de l'étude 1

2.0 GUIDES DE RÉFÉRENCE 2

3.0 CRITÈRES DE CONCEPTION 3

3.1 Stabilité des pentes de l'empilement temporaire et des fondations 3

3.2 Séisme de conception 4

3.3 Classification de l'empilement 4

4.0 CONDITIONS DU SITE 6

4.1 Description générale du site 6

4.2 Géologie 6

4.3 Topographie 6

4.4 Hydrologie 6

4.5 Hydrogéologie 7

4.6 Conditions sismiques 7

5.0 GÉOMÉTRIE, INVESTIGATION ET STRATIGRAPHIE DU SITE D'ENTREPOSAGE DES STÉRILES MINIERS 7

5.1 Revue de l'information 7

5.2 Configuration de la digue principale et stratigraphie des fondations 9

5.2.1 Digue Principale ouest 9

5.2.2 Digue Principale est 10

6.0 CARACTÉRISATION DES ROCHES STÉRILES 10

7.0 DESCRIPTION DE L'EMPILEMENT DE STÉRILES TEMPORAIRE PROPOSÉ 10

7.1 Géométrie de l'empilement 11

8.0 ÉVALUATION DU POTENTIEL DE LIQUÉFACTION SOUS SOLLICITATION SISMIQUE 11

8.1 Séisme de conception 12

8.2 Méthodologie 12

8.2.1 Établissement du profil CSR 12
8.2.2 Établissement du profil CRR 12
8.3 Résultats 13
9.0 ANALYSES DE STABILITÉ 13
9.1 Méthodologie 13
9.2 Nappe phréatique 14
9.3 Propriétés des matériaux 14
9.4 Résultats des analyses de stabilité 19
10.0 CONSIDÉRATION POUR LA FERMETURE 19
11.0 CONSTRUCTION 19
12.0 INSTRUMENTATION, CONTRÔLE ET SURVEILLANCE 20
13.0 RECOMMANDATIONS POUR LES TRAVAUX FUTURS 21
14.0 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS 21
15.0 RÉFÉRENCES 24

TABLEAUX

Tableau 1: Guides et standards de références 2
Tableau 2: Critères de stabilité 4
Tableau 3: Sondages utilisés lors de l'interprétation de la stratigraphie du PAR-2 8
Tableau 4: Propriétés de résistance au cisaillement des matériaux 18
Tableau 5: Sommaire des facteurs de sécurité obtenus aux coupes AA' et BB' 19
Tableau 6: Lignes directrices pour le contrôle des fissures 20

ILLUSTRATION

Illustration 1: Profils de résistance au cisaillement non drainé utilisés pour l'horizon de sols cohérents sous le bassin des Eaux Rouges 16

FIGURES (en fin de rapport)

Figure 1 : Plan général du site et localisation des sondages antérieurs et récents

Figure 2 : Coupe A-A’ – Digue Principale ouest

Figure 3 : Coupe B-B’ – Digue Principale est

ANNEXES

ANNEXE A
Figures d’interprétation des CPT

ANNEXE B
Fiches de désagrégation d'aléa sismique

ANNEXE C
Classification de l'empilement de stériles (WSHRC)

ANNEXE D
Analyses de stabilité

ANNEXE E
Limitations

1.0 INTRODUCTION

Golder Associés Ltée (Golder) a été mandatée par Ressources Falco Ltée (Falco) afin d'élaborer une stratégie de gestion des stériles miniers hissés à la surface pendant la période de préproduction du projet Horne 5. Ce mandat constitue une réponse à la question QC1-45 émise par le Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC, 2019)[2] suivant le dépôt de l'étude d'impact environnemental (EIE) préparée par WSP (2017) et transmise par Falco le 31 juillet 2018.

1.1 Mise en contexte

Il est estimé que 1,6 Mt (761 900 m³) de roches stériles potentiellement génératrices d'acide (PGA) et lixiviables (Golder, 2019a) seront hissées à la surface durant la période de préproduction du projet Horne 5. Lors d'une rencontre avec Falco le 23 mai 2019, le secteur du parc à résidus n° 2 du site Norbec, situé dans l'empreinte du futur site des infrastructures de gestion des résidus miniers (IGRM) du projet Horne 5, a été identifié comme le secteur le plus approprié pour le développement d'une aire d'entreposage des stériles miniers, en attendant la mise en place des résidus miniers qui recouvriront définitivement tout l'empilement de roches stériles.

Le site Norbec est situé dans le quartier d'Alembert de la ville de Rouyn-Noranda, à 13 km au nord du centre-ville de Rouyn-Noranda et du complexe minier Horne 5 (CMH5). Le relief y est relativement plat, mais quand même parsemé d'une multitude de collines et d'affleurements rocheux d'élévation et d'étendues variables. Le site Norbec est une ancienne mine souterraine de cuivre et de zinc qui était en exploitation entre 1964 et 1995. Il comprend deux parcs à résidus, soit le parc à résidus n° 1 (PAR-1) partiellement restauré et le parc à résidus n° 2 (PAR-2), ainsi que deux usines de traitement de l'eau et plusieurs bassins de rétention d'eau assurant jusqu'à aujourd'hui la gestion des eaux de contact du site. La figure 1 en fin de rapport présente l'agencement général du site.

Trois configurations d'empilement de stériles ont été élaborées et étudiées. La configuration retenue propose la mise en place d'un empilement de stériles en aval de la digue Principale du PAR-2 ainsi qu'un recouvrement partiel de sa surface. Les résultats des analyses de stabilité qui y sont associées sont présentés dans ce rapport.

1.2 Objectifs de l'étude

Le présent rapport vise à établir une configuration d'empilement satisfaisant aux critères de stabilité géotechnique de l'industrie tout en assurant une gestion adéquate des stériles PGA. Le mandat a été abordé avec les objectifs suivants :

- Classifier l'empilement selon le guide de classification des haldes de Hawley et Cunning (2017). Ce guide constitue un outil d'évaluation des risques et peut servir à définir le niveau d'effort requis lors des phases d'investigation, de conception, de construction et de suivi de la performance d'une halde. La classification a été jugée utile même s'il s'agit d'un empilement temporaire d'une durée de vie planifiée pour être courte. Mentionnons que le guide vise à classifier des haldes qui sont construites, opérées et restaurées comme des ouvrages autonomes et permanents.

[2] Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, anciennement connu comme le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP), le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP), le ministère de l'Environnement du Québec (MENV) ou le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (MEF).

- Évaluer la stabilité des pentes de l'empilement temporaire sur la base des standards de l'industrie et selon deux coupes représentant l'ensemble des conditions de fondation rencontrées dans l'empreinte du PAR-2, et mettre l'accent sur les particularités du terrain.
- Évaluer le potentiel de liquéfaction des résidus miniers du PAR-2 et leur effet sur la stabilité de l'empilement de stériles. Cette évaluation a été réalisée à partir des informations recueillies durant la campagne d'investigation menée au site Norbec entre novembre 2018 et juillet 2019 et lors d'investigations antérieures.
- Préparer des notes et des recommandations afin de guider la construction de l'empilement.

2.0 GUIDES DE RÉFÉRENCE

La conception de l'empilement de stériles s'appuie sur deux lignes directrices provinciales. De plus, les informations présentées par l'Association canadienne des barrages (ACB, 2014) et par Hawley et Cunning (2017) ont été utilisées.

L'empilement des stériles s'intégrera à la structure de la digue Principale du PAR-2. Les stériles contribueront donc au confinement des résidus du PAR-2 et auront une incidence sur la stabilité de cette digue. En conséquence, cette étude considère les directives de l'ACB (2014) spécifiques à l'industrie minière, ainsi que celles de la Directive 019 applicables au parc à résidus.

Le tableau 1 présente un recueil des références prises en compte pour les analyses de stabilité.

Tableau 1: Guides et standards de références

Références	Commentaires
Guidelines for Mine Waste Dump and Stockpile Design, 2017, par Mark Hawley et John Cunning	Guide pratique pour les investigations, la conception, l'exploitation et la surveillance des haldes à stériles miniers. Ce guide a été rédigé par des experts du secteur possédant une connaissance et une expérience approfondies; il résume l'état actuel des pratiques et fournit des lignes directrices.
Directive 019 sur l'industrie minière (D019 ci-après), 2012, du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP)	Lignes directrices sur la classification, la gestion environnementale et la géotechnique des déchets miniers au Québec.
Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec (*Guide de restauration* ci-après), 2016, du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) et du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC)	Le document fournit des recommandations sur les exigences pour tous les aspects de la planification et de la mise en œuvre de la fermeture. L'Annexe 1, *Stabilité géotechnique des aires d'accumulation*, est particulièrement utile pendant la phase de conception.

Références	Commentaires
Application des Recommandations de sécurité des barrages aux barrages miniers, 2014, en complément des *Recommandations de sécurité des barrages*, 2013, de l'Association Canadienne des Barrages	Directives de sécurité des barrages miniers. Des recommandations pour les chargements sismiques, la stabilité des pentes et des fondations ainsi que les critères hydrologiques sont fournies.

3.0 CRITÈRES DE CONCEPTION

L'entreposage des stériles hissés à la surface du projet Horne 5 en préproduction au site des IGRM prend en compte la topographie et l'utilisation actuelle du site. De plus, les exigences générales de restauration du *Guide de restauration* ont également été considérées.

Les principaux objectifs pour la conception de l'empilement se résument comme suit :

- Respecter les mesures de protection des eaux souterraines de niveau A établies selon la D019 étant donné le potentiel acidogène des stériles.
- Respecter les critères de stabilité géotechnique en vigueur selon différentes conditions d'analyse, tel qu'énoncé à la section 3.1.
- Minimiser l'impact sur le système de gestion de l'eau de contact actuellement en service au site Norbec. Notamment, limiter l'impact de l'empilement sur la capacité d'entreposage des bassins d'oxydation° 1 (OX-1) et des Eaux Rouges et maintenir un accès aux infrastructures de gestion des eaux (fossés de drainage, bassins, prises de collecte et de rejet d'eau, usines de traitement de l'eau).
- Fournir une configuration qui s'insère dans les principaux objectifs du plan de réaménagement et de restauration du site des IGRM.
- Limiter l'impact sur l'échéancier du projet Horne 5 en optimisant les besoins de préparation de terrain, comme la construction de routes d'accès additionnelles et la construction de nouvelles infrastructures de gestion de l'eau de contact.
- Identifier les risques pendant la construction de l'empilement temporaire, son opération ainsi que lors des opérations ultérieures du site des IGRM. Fournir des recommandations pour la mise en place et le suivi de la performance de l'empilement, y compris des recommandations ayant trait à la santé et à la sécurité des travailleurs.

3.1 Stabilité des pentes de l'empilement temporaire et des fondations

Des analyses de stabilité de la configuration de l'empilement à la fin de la période d'opération sans les IGRM du projet Horne 5 ont été réalisées afin de vérifier si la configuration de l'empilement respecte les exigences des directives actuelles. Les critères utilisés sont très solides pour un ouvrage temporaire. L'empilement de stériles s'intégrera à la digue principale du PAR-2, donc notre étude tient compte des directives de l'ACB (2014) et de la D019 (MDDEP, 2012) qui sont utilisées pour des aires de confinement de résidus. Les critères sont d'autant plus conservateurs du fait que la vie utile de l'empilement est de 4 ans avant que les stériles ne soient progressivement recouverts de résidus pendant les opérations au site des IGRM.

Le tableau 2 présente les conditions d'analyse proposées ainsi que les facteurs de sécurité minimaux qui y sont associés. Les paramètres de résistance au cisaillement résiduelle des résidus miniers du PAR-2 et des sols cohérents sous-jacents ont été utilisés dans les analyses en conditions post-liquéfaction afin de tenir compte de la liquéfaction statique (écrouissage négatif) ou encore de la liquéfaction due à un événement sismique.

Tableau 2: Critères de stabilité

Condition d'analyse	FS minimal	Guide
Statique – conditions stationnaires (long terme)	1,5 [1]	D019, 2012 MERN, 2017 ACB, 2014 Hawley & Cunning, 2017
Pseudo-statique (court terme) [2]	1,1	Directive 019, 2012 MERN, 2017
Post-liquéfaction [3, 4]	1,3	D019, 2012 MERN, 2017

[1] Pour le même type d'analyse, Hawley & Cunning recommande un facteur de sécurité de 1,1 à 1,2 pour une conséquence estimée faible et un niveau de confiance élevé.
[2] Pour le même type d'analyse, l'ACB et Hawley & Cunning recommandent un facteur de sécurité de 1,0.
[3] Pour le même type d'analyse, l'ACB recommande un facteur de sécurité de 1,2.
[4] Analyse réalisée en réduisant les paramètres de résistance au cisaillement des matériaux susceptibles de se liquéfier ou sensibles à l'anti-écrouissage, c'est-à-dire les résidus miniers du PAR-2 et les sols cohérents.

3.2 Séisme de conception

Le guide de Hawley et Cunning (2017) ne recommande pas de période de récurrence du séisme de conception. Il indique simplement que l'utilisation d'une période de retour de 475 ans est habituelle pour les haldes à stériles puisqu'elles présentent généralement un risque de rupture relativement faible sous sollicitation sismique. La conception de l'empilement est basée sur cette période de récurrence.

Cependant, des vérifications ont été faites avec une période de récurrence de 2 475 ans pour tenir compte de la présence du PAR-2 et de la digue Principale et les conséquences possibles résultant d'une rupture de pente se résumeraient à la perte des bassins et de l'usine de traitement de l'eau.

L'aléa sismique du site Norbec, calculé par la Commission géologique du Canada, est présenté à l'annexe B. Ces calculs ont été réalisés selon la dernière édition du Code national du bâtiment (CNB, 2015).

3.3 Classification de l'empilement

Cette section présente la classification de l'empilement établie selon le système de classification des haldes (*Waste Dump and Stockpile Stability Rating and Hazard Classification* – WSHRC) de Hawley et Cunning (2017). Ce système de classification est un outil de gestion des risques et peut aussi servir à des fins de comparaison lors de l'évaluation de différentes configurations. Rappelons que l'empilement constitue un ouvrage temporaire et que la classification a été menée afin de fournir quelques directives pour appuyer l'effort de conception, de construction et d'exploitation. Le système de Hawley et Cunning (2017) repose sur l'évaluation de 22 facteurs affectant la stabilité d'une halde et auxquels une cote est attribuée. La somme pondérée de ces cotes désigne le *Waste Dump and Stockpile Rating* (WSR). Les valeurs de WSR sont subdivisées en cinq catégories de risque

(*Waste Dump and Stockpile Hazard Classes* – WHC) associées à une description qualitative du potentiel d'instabilité.

De plus, selon une méthodologie développée par Hawley et Cunning (2017), des critères de stabilité ont été déterminés; ils se basent sur la conséquence d'une rupture faible couplée à un degré de confiance élevé envers les propriétés du modèle. D'une part, la conséquence de rupture est jugée faible selon les critères présentés par le guide puisqu'une rupture de l'empilement n'aurait des répercussions que sur les infrastructures de traitement de l'eau du site Norbec, situées en aval de l'empilement, et sur des zones déjà affectées par les activités minières. D'autre part, le degré de confiance envers les propriétés des matériaux et les mécanismes de rupture a été jugé élevé puisque ces propriétés sont tirées de notre expérience, de rapports préparés lors de la fermeture de la mine Norbec et d'essais réalisés lors de la dernière campagne d'investigation menée au site (Golder, 2019b).

Selon cette évaluation, les facteurs de sécurité proposés par le guide sont de 1,1 à 1,2 en condition statique et de 1,0 en condition pseudostatique. Les facteurs ciblés dans le cadre ci-présent sont présentés à la section 3.1 et reposent aussi sur les recommandations émises par l'ACB (2014), le MERN (2017) et la D019 (MDDEP, 2012).

La classification de l'empilement a été faite dans deux secteurs qui présentaient des conditions de terrain et une géométrie de l'empilement différente. Selon le système de classification et les informations actuellement disponibles, la cote de l'empilement est de 50,5/100 – ce qui correspond à un risque de danger modéré (catégorie III) – et a été obtenue dans les deux secteurs à l'étude, soit à l'emplacement des coupes AA et BB' présentées aux figures 2 et 3 en fin de rapport. Les résultats de cette classification sont présentés à l'annexe C. Le facteur contribuant le plus à l'instabilité de l'empilement est la catégorie « sols de fondations » à laquelle une cote de -5/20 a été attribuée en raison de la présence de résidus de faible résistance et de sols cohérents présentant un potentiel de rupture en conditions non drainées.

Pour un empilement ayant un risque de danger modéré, Hawley et Cunning (2017) proposent que les efforts suivants soient déployés durant les phases d'investigation, de conception, de construction et d'exploitation de la halde :

- **Investigation et caractérisation :** Étude de bureau exhaustive menant à une évaluation préliminaire de la cote de stabilité et la classification de l'ouvrage; reconnaissance du site détaillée afin de confirmer les hypothèses émises lors de l'étude de bureau; cartographie et investigation de terrain détaillées, dont la réalisation de tranchées, d'un nombre limité de forages et la prise d'échantillons; instrumentation de l'ouvrage, essais *in situ* et en laboratoire afin de valider les propriétés des sols de fondation et des matériaux de remblai; démarrage d'un suivi environnemental exhaustif pour caractériser l'état de référence.
- **Analyse et conception :** Analyses de stabilité exhaustives, dont l'évaluation du risque d'éboulement/de coulées de matériaux (*runout/rollout potential*); conception modérément restreinte par la stabilité et les impacts potentiels d'une instabilité; analyse de risques qualitative; optimisation et études de mitigation; conception par un géotechnicien d'expérience avec examen par des pairs.
- **Construction et exploitation :** Préparation du site modérée, pouvant inclure la construction de drains souterrains et de canaux de dérivation si nécessaires; contrôle de la qualité du remblai et de sa mise en place; restrictions quant aux taux de chargement/construction; instrumentation limitée de la fondation afin d'assurer un suivi de la performance; au besoin, mesures de mitigation pour réduire les risques d'éboulement/de coulées de matériaux; instrumentation de l'ouvrage, inspections visuelles et plan d'action

en cas d'événements déclencheurs (*Trigger Action Response Plan* – TARP) bien défini; inspections périodiques (annuelles minimalement) réalisées par un géotechnicien d'expérience.

4.0 CONDITIONS DU SITE

4.1 Description générale du site

Le secteur à l'étude est le parc à résidus n° 2 existant du site Norbec. Le site Norbec, localisé dans l'empreinte du site des IGRM projeté, est situé dans le quartier d'Alembert de la ville de Rouyn-Noranda, à 13 km au nord du centre-ville et il est accessible via la route 101. Le site Norbec est une ancienne mine souterraine de cuivre et de zinc exploitée entre 1964 et 1995. Le PAR-2 à l'étude est situé entre les coordonnées 643 180 m E et 643 957 m E, et entre les coordonnées 5 357 608 m N et 5 358 105 m N. Il est circonscrit par deux digues, soit la digue Nord au sud, et la digue Principale, qui fait plus de 700 m de longueur, au nord. Le bassin des Eaux Rouges et le bassin OX-1, situés au nord de la digue Principale, recueillent les exfiltrations des parties ouest et est de la digue, respectivement.

La figure 1, après le texte, présente un plan général du site Norbec. L'empreinte du site des IGRM projeté y est également présentée.

4.2 Géologie

Le secteur des IGRM est associé à un gisement de sulfures massifs encaissés dans une rhyolite et des unités mafiques (basalte et andésite). Le cisaillement d'Alembert, à l'est du secteur, divise la région en différents domaines. Plusieurs affleurements rocheux ont été répertoriés à l'intérieur et au pourtour de la zone d'étude.

4.3 Topographie

La topographie générale du site des IGRM se présente comme une plaine légèrement ondulée dont l'altitude se situe entre 300 m et 350 m (WSP , 2017). Le sommet Duprat, dont l'élévation 460 m, surplombe le site formé de buttes, de basses collines et de plusieurs affleurements rocheux d'élévation et d'étendues variables. Il est bordé par des boisés de feuillus entrecoupés de milieux humides et de plusieurs plans d'eau dont la nature est souvent liée aux activités minières.

Les bassins de rétention d'eau du site minier Norbec qui se trouvent dans l'empreinte du site des IGRM projeté sont les bassins d'oxydation n°s 1 et 2, le bassin des Eaux Rouges, le bassin de polissage, le bassin de sédimentation ainsi que le bassin des boues haute densité (HDS). Ils ont une élévation d'environ 320 m. L'effluent du bassin de polissage existant est le point le plus bas du secteur des IGRM avec une élévation d'environ 312 m.

4.4 Hydrologie

Toutes les précipitations qui ruissellement sur le PAR-2 se déchargent, par le biais du bassin versant Vauze et d'une usine de traitement d'eau, dans le lac Dufault qui constitue une source d'approvisionnement en eau potable pour la ville de Rouyn-Noranda.

Le PAR-2 recueille les eaux de ruissellement et les exfiltrations du PAR-1, via la digue Nord située au sud-est du site des IGRM. Ces eaux, lorsqu'elles sont combinées aux précipitations reçues à la surface du PAR-2, peuvent stagner temporairement à la surface du parc, ou s'écouler vers les bassins OX-1 et des Eaux Rouges situés au nord du parc. Le bassin des Eaux Rouges capte les exfiltrations de la partie est de la digue Principale et le bassin OX-1 capte les exfiltrations de la partie ouest de cette même digue ainsi que les eaux provenant des bassins des

Eaux Rouges et Duprat. Ce dernier, situé au sud du site Norbec, recueille les eaux de ruissellement du site où étaient implantés, avant leur démantèlement, l'usine et les bâtiments administratifs de la mine. Le bassin Duprat recueille aussi les exfiltrations de la digue Sud du PAR-1 (Genivar, 2013).

Les eaux acides et chargées en métaux lourds du bassin OX-1 sont ensuite acheminées à l'usine de traitement HDS, avant d'être transférées au bassin HDS, puis au bassin de Polissage, et sont finalement rejetées dans le ruisseau Vauze via le point d'effluent final.

4.5 Hydrogéologie

Selon le projet d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines de l'Abitibi-Témiscamingue (Cloutier et al. 2015), les aquifères au site des IGRM projeté sont à nappe libre dans le roc fracturé puisque celui-ci est généralement affleurant, ou intégrés, s'ils sont présents, dans les sédiments granulaires et les dépôts anthropiques (remblais de résidus miniers) sur le roc fracturé. Les niveaux d'eau souterraine au roc mesurés en 2019 sont généralement près de la surface avec des profondeurs mesurées comprises entre 0,54 m et 5,10 m (Golder, 2019c).

Dans le secteur à l'étude, un écoulement général du sud vers le nord caractérise le sous-sol du PAR-2. À l'échelle régionale, l'eau souterraine s'écoule vers l'est, en direction du lac d'Alembert et vers le sud, en direction du lac Dufault (Golder, 2017a).

L'étude hydrogéologique (en cours de préparation) (Golder, 2019c) qui avait pour but de caractériser l'hydrogéologie du site des IGRM a permis de répertorier plusieurs affleurements rocheux à l'intérieur et au pourtour du PAR-2 et d'identifier les secteurs du site qui présentent une couche de silt et/ou d'argile. Cette couche se retrouve généralement en continu sur l'ensemble du site des IGRM et représente l'unité la plus imperméable du modèle hydrogéologique. Certains secteurs sont cependant dépourvus de cette couche. La localisation de ces secteurs a pu être confirmée par les forages et sondages CPT réalisés dans le cadre de la campagne d'investigation menée en 2018 et 2019 (Golder, 2019b).

4.6 Conditions sismiques

Le site Norbec est situé en Abitibi, dans le sud-ouest du Québec, où la probabilité d'occurrence d'un événement sismique est relativement faible.

5.0 GÉOMÉTRIE, INVESTIGATION ET STRATIGRAPHIE DU SITE D'ENTREPOSAGE DES STÉRILES MINIERS

Deux coupes ont été produites afin d'illustrer la stratigraphie des fondations du PAR-2 ainsi que la géométrie de la digue Principale. La coupe AA' présentée à la figure 2, intercepte la section ouest de la digue ainsi que le bassin OX-1, tandis que la coupe BB' présentée à la figure 3, intercepte la section est de la digue de même que le bassin des Eaux Rouges. Ces coupes sont basées sur le relevé LiDar en date de décembre 2016 fourni par Falco.

5.1 Revue de l'information

Un effort de collecte et de revue des données a été nécessaire afin d'établir la stratigraphie des fondations du PAR-2, la géométrie et la configuration de la digue Principale, et afin d'établir la nature et les propriétés des matériaux utilisés pour la construction de la digue. Des études antérieures (Golder 1983; 1998; 2000) portant sur

le secteur de la mine Norbec, et comportant à l'occasion des analyses de stabilité, ont été consultées. Les conditions de terrain ont également été interprétées à partir des données des forages et des CPT réalisés durant l'investigation du site des IGRM de 2018 et 2019 (Golder, 2019b) et durant des investigations antérieures. Une liste de l'ensemble de ces sondages est présentée au tableau 3 qui indique aussi la référence aux rapports d'origine où les journaux de sondage sont présentés. Les figures d'interprétation des CPT sont jointes à l'annexe A.

La campagne d'investigation menée au site des IGRM de novembre 2018 à juillet 2019 (Golder, 2019b) a mené à la réalisation des travaux suivants :

- Six (6) forages géotechniques aménagés en puits d'observation,
- L'échantillonnage des sols au moyen de cuillers fendues pour chacun des forages,
- Soixante-six (66) essais de teneur en eau,
- Huit (8) essais des limites d'Atterberg,
- Six (6) tranchées d'exploration,
- Cinq (5) essais de pénétration au piézocône avec mesure de la pression interstitielle et de la vitesse des ondes de cisaillement (SCPTu),
- Vingt-huit (28) essais de dissipation durant l'enfoncement du piézocône à l'endroit des sondages SCPTs.

Tableau 3: Sondages utilisés lors de l'interprétation de la stratigraphie du PAR-2

N° de référence	Forage/CPT	Coordonnées (UTM NAD 83 zone 17)		Élévation de la surface du sol (m)	Profondeur finale du forage/CPT (m)
		Est (m)	Nord (m)		
Digue Principale ouest (Coupe AA')					
841-1169 (Golder, 1983)	BH-2	643 403	5 358 138	322,89	4,66
4050-49 (Laboratoires d'expertise de Québec –LEQ, 1992)	F-6	643 450	5 358 108	332,20	19,46
	F-7	643 324	5 358 092	331,90	17,53
4252-00 (LEQ, 1996)	F-15	643 433	5 358 067	339,07	24,09
1787678-R002/R003 (Golder, 2019b)	SCPT-28	643 236	5 358 410	324,59	17,48
	SCPT-31	643 345	5 358 001	338,46	25,30
	SCPT-32B	643 385	5 357 870	338,66	8,95

N° de référence	Forage/CPT	Coordonnées (UTM NAD 83 zone 17)		Élévation de la surface du sol (m)	Profondeur finale du forage/CPT (m)
		Est (m)	Nord (m)		
	SCPT-32C	643 388	5 357 872	338,66	10,55
	SCPT-32E	643 436	5 357 906	338,66	29,88
Digue Principale est (Coupe BB')					
4050-49 (LEQ, 1992)	F-5A/B	643 793	5 357 995	333,36	18,69
4252-00 (LEQ, 1996)	F-16	643787	5 357 959	341,56	23,78
001-7004 (Golder, 2000)	TF-04	643 884	5 358 162	320,17	19,20
	TF-05	643 800	5 357 996	334,45	16,07
	TF-06	643 805	5 358 016	326,13	10,97
1787678-R002/R003 (Golder, 2019b)	PO-18-07R	643 729	5 357 799	340,19	35,08
	SCPT-39	643 637	5 357 941	339,49	22,48

5.2 Configuration de la digue principale et stratigraphie des fondations

5.2.1 Digue Principale ouest

La digue Principale ouest (coupe AA') est une structure d'une hauteur d'environ 18 m dont la crête atteint une élévation de 339,5 m. Elle est constituée d'un noyau d'argile silteuse qui a été rehaussé par la méthode centrale (Golder, 1998). Selon les laboratoires d'expertise de Québec (1992; 1996), à partir de 1983 la digue aurait été rehaussée par la méthode amont avec la fraction grossière de résidus cyclonés jusqu'à l'élévation actuelle. Le parement aval de la digue est constitué d'enrochement, tandis que du côté amont les résidus arrivent pratiquement à sa crête. L'épaisseur maximale du dépôt de résidus dans ce secteur est de 21,8 m. La surface du parc est recouverte d'une couche de résidus cyclonés qui a été mise en place afin de stabiliser le dépôt de résidus. Des travaux de stabilisation ont été réalisés après la fin des activités à la mine Norbec en 1995. Ces travaux ont mené à l'adoucissement de la pente aval de la digue par la mise en place de matériaux de remblai. Un système de drainage consistant en un drain vertical, des doigts drainants horizontaux et un drain de pied continu ont également été mis en place en aval de la digue afin de maintenir la nappe phréatique à un niveau acceptable dans le talus pour assurer sa stabilité (Golder, 2000).

La stratigraphie des sols de fondation est constituée d'un horizon de sols organiques allant jusqu'à 2,1 m d'épaisseur, suivi d'une couche de sols cohérents dont l'épaisseur varie entre 3,4 m et 7,7 m. Une couche de till composée de silt, sable, gravier, cailloux et blocs, d'une épaisseur pouvant atteindre 3,0 m, est ensuite rencontrée juste avant le socle rocheux.

5.2.2 Digue Principale est

La digue Principale est (coupe B-B'), d'une hauteur approximative de 28 m, est constituée d'un noyau d'argile silteuse qui aurait initialement été rehaussé par la méthode centrale, puis par des rehaussements amont (Golder, 1998). Après 1983, le même type de rehaussement construit dans la section ouest de la Digue y a été pratiqué (LEQ, 1992; 1996). L'élévation de la crête de la digue dans ce secteur est de 341,5 m et le dépôt de résidus a une épaisseur maximale de 23,7 m.

Dans ce secteur, la digue repose sur le socle rocheux. La nature des dépôts meubles rencontrés en amont de celle-ci est la même que dans la section ouest de la digue. Ainsi, un horizon discontinu de sols organiques d'une épaisseur approximative de 0,1 m est d'abord rencontré sous l'unité de résidus, suivi d'une couche de sols cohérents allant de 0,8 m à 6,9 m d'épaisseur, et d'une couche de till d'une épaisseur pouvant atteindre 3,6 m. En aval de la digue, la stratigraphie présente une couche de sols cohérents d'une épaisseur maximale de 12,2 m.

Il est important de préciser que les épaisseurs des unités stratigraphiques varient le long des coupes. Ces dernières ont été établies en fonction des données disponibles et la stratigraphie pourrait différer de la réalité.

6.0 CARACTÉRISATION DES ROCHES STÉRILES

L'étude de caractérisation géochimique du minerai et des stériles (Golder, 2019a) stipule que les stériles miniers Horne 5 proviendront de diverses unités lithologiques de classification non PGA ou PGA et seront lixiviables. Selon cette classification, et puisqu'il n'est pas prévu de les ségréger, l'ensemble des stériles hissés à la surface nécessitent une stratégie de gestion conforme aux recommandations de la D019 (MDDEP, 2012) relatives aux mesures de protection des eaux souterraines de niveau A.

La granulométrie des stériles miniers n'a pas encore été établie à ce stade du projet. Selon notre expérience avec des projets similaires, il s'agirait de matériel tout-venant ayant un calibre de 0-600 mm.

7.0 DESCRIPTION DE L'EMPILEMENT DE STÉRILES TEMPORAIRE PROPOSÉ

La gestion de stériles potentiellement acidogènes et lixiviables nécessite des mesures de protection des eaux souterraines de niveau A en vertu de la D019 (MDDEP, 2012). En conséquence, l'empreinte de l'empilement de stériles se limite aux secteurs présentant une couche de silt et d'argile, lesquels ont été établis selon les informations présentées dans l'étude hydrogéologique (en cours de préparation) (Golder, 2019c). Cependant, s'il s'avère lors de la construction que l'empilement puisse être en contact avec le socle rocheux, une amélioration des substrats sera faite.

Trois configurations de l'empilement de stériles ont été élaborées afin de choisir la mieux adaptée. En plus de permettre une gestion adéquate de stériles PGA, une configuration adéquate de l'empilement de stériles devait aussi satisfaire aux critères de stabilité géotechnique de l'industrie (décrits à la section 3.1). Par ailleurs, l'impact de cet empilement sur le système de gestion de l'eau du site Norbec devait être limité. En effet, les bassins OX-1 et des Eaux Rouges situés en aval du PAR-2 recueillent les eaux de ruissellement et les exfiltrations de la digue Principale et seront nécessaires à la gestion des eaux de contact pendant la préproduction et les deux premières années de production (production sans IGRM) du projet Horne 5. L'empiétement de ces bassins devait donc être

limité de manière à ne pas trop diminuer leur capacité d'entreposage et nuire aux opérations de traitement de l'eau.

Suivant l'examen des trois options, il a été décidé de placer des stériles en aval et sur la surface du PAR-2. Les résultats des analyses de stabilité sont présentés à la section 9.4.

L'empilement constituera une structure perméable permettant le drainage de l'eau de consolidation des résidus et de l'eau de ruissellement. De plus, afin que les eaux de ruissellement continuent à s'écouler vers les bassins OX-1 et des Eaux Rouges, le sommet de l'empilement aura une légère pente de l'ordre de 1 %.

7.1 Géométrie de l'empilement

Deux coupes types interceptant la digue Principale et les bassins situés en aval de la digue sont modélisées pour les secteurs ouest et est du PAR-2. La configuration de l'empilement à l'endroit de ces coupes est respectivement montrée sur les coupes AA' et BB', illustrées aux figures 2 et 3 après le texte. Ces deux coupes comportent plusieurs éléments communs et ont la configuration suivante :

- Des pentes latérales de 3H:1V.
- En aval de la digue Principale, l'empilement aura une largeur à la base de 50 m dans le secteur ouest (coupe AA') et de 30 m dans le secteur ouest (coupe BB').
- Au-dessus du PAR-2, les stériles seront mis en place sur une distance approximative de 150 m par rapport à la crête de la digue et atteindront une élévation de 341 m dans le secteur ouest du PAR-2, et de 343 m dans le secteur est.
- Le pied de talus amont comprendra deux paliers dont la distance de recul est de l'ordre de 8 m.

8.0 ÉVALUATION DU POTENTIEL DE LIQUÉFACTION SOUS SOLLICITATION SISMIQUE

La liquéfaction des résidus sous une sollicitation sismique a été identifiée comme une condition importante devant être prise en compte lors de la conception d'une configuration pour l'empilement de stériles. En effet, les résidus fins et uniformes déposés hydrauliquement tendent à être sensibles à la liquéfaction.

L'évaluation du potentiel de liquéfaction en conditions sismiques nécessite la classification des sols de fondation et l'utilisation d'un facteur d'amplification appliquée sur l'accélération maximale du sol (AMS). Selon le CNB (2015), le sol est de classe F étant donné la présence de matériaux susceptibles de se liquéfier. Cependant, le Code ne fournit aucun facteur d'amplification pour cette classe de sol et exige plutôt que la réponse dynamique du sol soit déterminée au moyen d'une analyse de propagation des ondes. Dans le cadre du présent mandat, le choix du facteur d'amplification a plutôt fait l'objet d'une évaluation préalable au terme duquel un facteur d'amplification de 2,1 a été utilisé. Cette estimation a été jugée prudente dans le cadre présent, mais pour la conception détaillée du site des IGRM, elle devra être vérifiée par une analyse de propagation des ondes.

Par ailleurs, les essais de pénétration au piézocône avec mesure de vitesse des ondes de cisaillement (SCPTu) effectués dans le secteur du PAR-2, c'est-à-dire les SCPT-31, 32B, 32C, 32E et 39, ont servi à recueillir l'information nécessaire à l'évaluation du potentiel de liquéfaction des résidus. Les figures d'interprétation de ces SCPT sont présentées à l'annexe A.

8.1 Séisme de conception

Tel que mentionné précédemment, la conception de l'empilement est basée sur une période de récurrence de séisme de 475 ans, mais des vérifications ont aussi été réalisées avec une période de retour de 2 475 ans afin de gérer les risques entourant la présence du PAR-2 et de la digue Principale. Pour le site Norbec, considérant un facteur d'amplification de 2,1 et l'aléa sismique présenté à l'annexe B et fourni par la Commission géologique du Canada, une période de retour de 475 ans résulte en une accélération maximale au sol de 0,063 g. Pour les vérifications considérant une période de retour de 2 475 ans, l'accélération maximale au sol est de 0,155 g.

8.2 Méthodologie

L'évaluation du potentiel de liquéfaction peut être réalisée en comparant les valeurs du rapport des contraintes cycliques ou *cyclic stress ratio* (CSR), qui caractérise l'effet du séisme sur le dépôt de sol, aux valeurs du rapport de résistance cyclique, ou *cyclic resistance ratio* (CRR), qui caractérise la résistance du sol aux chargements dynamiques. Typiquement, un sol est considéré potentiellement liquéfiable lorsque la valeur du CSR est supérieure à celle du CRR, puisqu'alors le facteur de sécurité (FS) est inférieur à 1,0 :

$$FS = CRR/CSR \quad [1]$$

8.2.1 Établissement du profil CSR

Le profil CSR a été établi selon une approche simplifiée développée par Seed et Idriss (1982) :

$$CSR_{M,\sigma_v'} = 0{,}65\ \frac{\sigma_v}{\sigma_v'}\frac{a_{max}}{g}r_d \quad [2]$$

où σ_v et σ_v' correspondent respectivement à la contrainte totale et à la contrainte effective, r_d est le coefficient de réduction des contraintes selon la profondeur et a_{max} est l'accélération maximale au sol.

Le profil de la vitesse des ondes de cisaillement mesurée à l'endroit du SCPT-32E a permis d'établir la période naturelle du secteur du PAR-2 et ainsi de déterminer la magnitude du séisme de conception : elle correspond à 6,77 et à 6,97 pour une période de récurrence de 475 ans et 2 475 ans, respectivement. Cette valeur provient des données de désagrégation de la Commission géologique du Canada pour le site Norbec qui sont présentées à l'annexe B.

8.2.2 Établissement du profil CRR

Selon les journaux de sondages de la campagne d'investigation de 2018 et 2019 (Golder, 2019b) et des investigations antérieures (Golder, 1998), les résidus miniers seraient caractérisés comme un « silt à sable silteux », mais comporteraient aussi des « traces d'argile ». Aucun essai de consistance n'a cependant été réalisé sur les résidus pour confirmer s'ils sont plastiques. Ainsi, à partir des données disponibles, il ne peut être établi avec certitude si les résidus sont susceptibles de se liquéfier sous sollicitation sismique comme le sont les sables lâches par exemple, ou s'ils présentent un potentiel d'anti-écrouissage comme certaines argiles.

Le calcul du profil CRR a donc été réalisé à partir de méthodes conventionnelles développées pour les sols granulaires et pour les sols plastiques :

- Boulanger et Idriss (2014) et Youd et al. (2001); elles permettent d'évaluer le potentiel de liquéfaction des sols.
- Idriss et Boulanger (2008); elle permet d'évaluer le potentiel d'anti-écrouissage des sols plastiques.

8.3 Résultats

Les résultats de l'évaluation du potentiel de liquéfaction sont présentés à l'annexe B. Les graphiques présentent les profils de CSR, établis selon la méthode de Seed et Idriss (1983), ainsi que les profils CRR calculés par les méthodes de Boulanger et Idriss (2014), Youd et al. (2001) et de Idriss et Boulanger (2008). Rappelons que les conclusions de l'étude du potentiel de liquéfaction sont valables pour une période de retour de 475 ans, mais des vérifications ont été réalisées selon un séisme ayant une récurrence de 2 475 ans.

Les analyses montrent que le dépôt de résidus miniers n'est pas sensible à la liquéfaction (ou à l'anti-écrouissage) sous le séisme de conception. Cependant, les vérifications réalisées avec une période de récurrence de séisme de 2 475 ans indiquent que les résidus interceptés à l'endroit des SCPT-31, 32B, 32C, 32E et 39 sont sensibles à la liquéfaction (ou à l'écrouissage négatif) puisqu'ils comportent tous des couches pour lesquelles le facteur de sécurité est inférieur à 1,0.

Cette évaluation du potentiel de liquéfaction des résidus sous sollicitation sismique est jugée prudente et comporte quelques incertitudes du fait que certaines données n'étaient pas disponibles au moment de l'analyse. Advenant que l'optimisation de l'évaluation du potentiel de liquéfaction dynamique et la validation des hypothèses émises soient souhaitées, des études additionnelles pourraient être entreprises. Toutefois, la configuration retenue de l'empilement de stériles tient compte de ces incertitudes puisqu'elle satisfait aux critères de stabilité selon le pire scénario envisageable, soit la liquéfaction des résidus couplée à l'écrouissage négatif des sols cohérents. Ces analyses de stabilité sont décrites plus en détail à la section 9.1, tandis que les résultats sont présentés à la section 9.4.

9.0 ANALYSES DE STABILITÉ

Cette section présente la méthodologie ainsi que les résultats des analyses de stabilité de l'empilement le long des coupes AA' et BB'.

9.1 Méthodologie

Les analyses de stabilité présentées dans ce rapport ont été réalisées selon la méthode d'équilibre aux limites, au moyen du logiciel SLOPE/W mis au point par la compagnie GEO-SLOPE International. Les analyses sont basées sur l'approche de Morgenstern-Price qui satisfait à la fois à l'équilibre des forces et des moments. Pour chaque analyse, le facteur de sécurité de plusieurs surfaces de rupture potentielles a été calculé afin de déterminer le facteur de sécurité minimum. Le facteur de sécurité est défini comme étant le rapport des forces stabilisatrices par rapport aux forces motrices qui tendent à entamer une rupture le long d'une surface de rupture donnée. Les analyses ont été réalisées en utilisant une représentation bidimensionnelle.

La méthode d'analyse employée se base sur la résistance au cisaillement non drainé des matériaux contractants (USA), c'est-à-dire les unités de sols cohérents, de sols organiques ainsi que les résidus miniers du PAR-2. Les paramètres effectifs (ESA) ont été utilisés pour les matériaux granulaires denses/dilatants, ce qui comprend l'unité de till ainsi que les remblais.

Les analyses de stabilité sont réalisées en conditions statiques, pseudo-statiques et post-liquéfaction.

La conception de l'empilement est basée sur une période de récurrence de séisme de 475 ans, mais des vérifications ont aussi été réalisées avec une période de retour de 2 475 ans afin de gérer les risques entourant la présence du PAR-2 et de la digue Principale. Les analyses en conditions pseudo-statiques sont effectuées en

considérant une période de récurrence de 475 ans et 2 475 ans. Pour le site Norbec, l'aléa sismique présenté à l'annexe B et fourni par la Commission géologique du Canada indique qu'une période de retour de 475 ans se traduit par une AMS de classe A (accélération maximale du roc) de 0,027 g. L'approche suivie pour les analyses de stabilité se base sur l'utilisation de 50 % de l'AMS, ce qui se traduit par un coefficient d'accélération horizontal de 0,0135. Par ailleurs, les vérifications réalisées selon une période de récurrence de 2 475 ans considèrent une AMS de classe A de 0,067 g, ce qui se traduit par un coefficient d'accélération horizontal de 0,0335 g.

Deux phénomènes sont considérés dans les analyses post-liquéfaction, soit la liquéfaction statique et la liquéfaction sous sollicitation dynamique (sismique). Dans le cadre de la présente étude, une réduction simultanée des paramètres de résistance au cisaillement des résidus et des sols cohérents a été appliquée. Toutefois, il est possible qu'en cas de liquéfaction statique, la liquéfaction des résidus et le ramollissement des sols cohérents ne surviennent pas en même temps. L'approche suivie dans cette étude est donc jugée prudente et est justifiée par la quantité limitée de résultats d'essai de laboratoire disponibles.

Différents types de ruptures ont été analysés afin de déterminer la surface de rupture critique, soit :

- Les ruptures circulaires;
- Les ruptures en bloc ou en coin (*wedge*);
- Les ruptures non circulaires, qui se traduisent dans le cas présent par le glissement de la couche de sols cohérents au contact de la couche de till sous-jacente ou du socle rocheux en l'absence du till.

Enfin, l'analyse de la stabilité de la pente aval considère une rupture globale où une surface de rupture emporte la crête de l'empilement de stériles.

9.2 Nappe phréatique

Les mesures de niveaux d'eau relevés dans les puits d'observation le 3 juin 2019 et dans les bassins le 9 juillet 2019 ont été utilisées pour établir la position de la nappe phréatique. Bien qu'un mois se soit écoulé entre les deux relevés, l'utilisation de ces données est jugée raisonnable. La nappe estimée se situe à moins de 1,5 m de la surface du dépôt de résidus dans le secteur amont de l'empilement, et baisse progressivement à l'approche de la digue Principale. Quant au bassin OX-1, il présentait un niveau d'eau à l'élévation 324,59 m, et le bassin des Eaux Rouges, un niveau d'eau à l'élévation 319,09 m. La position de la nappe est représentée sur les figures des analyses de stabilité présentées à l'annexe D.

Par ailleurs, il est présumé que la distribution des pressions est hydrostatique et que les surpressions générées par la mise en place des stériles seront négligeables puisque la vitesse de chargement des stériles durant la construction de l'empilement est prévue être faible. Cependant, il sera important de valider le régime de pressions interstitielles ainsi que l'évolution des pressions dans les sols tout au long de la construction et de l'exploitation de l'empilement avec des instruments de contrôle appropriés. Advenant que les pressions interstitielles observées soient significativement différentes de celles utilisées dans les analyses de stabilité actuelles, des vérifications avec les concepteurs devront être effectuées.

9.3 Propriétés des matériaux

Les paramètres de résistance au cisaillement sont présentés au tableau 4 et ont été sélectionnés sur la base de l'état in situ des matériaux (contractant/dilatant) déterminé à partir des SCPTu, de notre expérience et d'études antérieures (Golder,1998; 2000). Pour la majorité des matériaux, il est aisé d'établir si le matériau présente un

comportement contractant ou dilatant, à l'instar du till et des remblais granulaires qui ont été traités avec des paramètres ESA. Les sols organiques ont été traités avec des paramètres USA, puisqu'il y a peu d'information sur leur comportement. Leur résistance au cisaillement non drainé a été établie sur la base d'analyses de stabilité réalisées en 2000 par Golder. Les matériaux nécessitant une attention particulière sont le dépôt de sols cohérents ainsi que les résidus miniers de Norbec. Ces derniers font l'objet d'explications plus détaillées dans les prochains paragraphes.

Sols cohérents

Le dépôt de sols cohérents a été traité avec les paramètres USA et il se divise en deux secteurs, soit (1) sous le PAR-2 et sous l'empilement, où l'argile est normalement consolidée, et (2) sous les bassins OX-1 et des Eaux Rouges, où l'argile est censée être dans un état surconsolidé puisqu'elle n'a pas subi de chargement.

Dans le premier cas (1), la résistance au cisaillement non drainé en conditions statiques a été estimée à l'aide de l'équation 3 de Mesri (1975). Dans cette équation, σ'_p constitue la contrainte de préconsolidation. En raison du chargement causé par la construction de l'empilement, toute l'argile dans ce secteur sera dans un état normalement consolidé de sorte que la contrainte effective est égale à la contrainte de préconsolidation ($\sigma'_p = \sigma'_v$).

$$s_u = 0{,}22\sigma'_p \ (OCR > 1{,}0) = 0{,}22\sigma'_v \ (OCR = 1) \qquad [3]$$

Pour le second cas (2), c'est-à-dire dans l'empreinte des bassins OX-1 et des Eaux Rouges, l'argile est demeurée dans un état surconsolidé. Ainsi, dans ces secteurs, les valeurs de résistance au cisaillement non drainé mesurées à l'aide d'un scissomètre de chantier lors d'investigations ultérieures (Golder, 1983; 2000) ont été utilisées pour les analyses USA_{pic}. Le profil de résistance au cisaillement non drainé adopté pour les sols cohérents sous le bassin des Eaux Rouges est présenté à l'illustration 1.

Il est reconnu qu'une réduction des paramètres de résistance au cisaillement des matériaux contractants peut se produire lors d'une sollicitation sismique. Par conséquent, pour l'analyse post-liquéfaction, les effets d'un ramollissement de l'argile ont été traités en réduisant de 80 % les paramètres de résistance au cisaillement non drainé, tel que présenté à l'illustration 1.

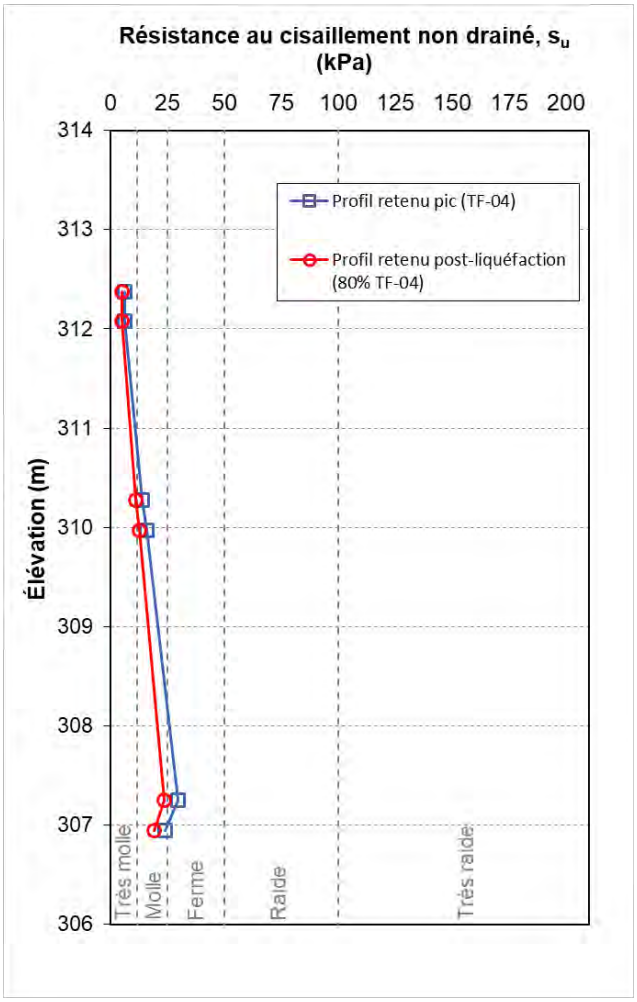


Illustration 1: Profils de résistance au cisaillement non drainé utilisés pour l'horizon de sols cohérents sous le bassin des Eaux Rouges

Résidus miniers Norbec

La revue des données des SCPTu effectués dans le PAR-2 a permis de conclure que les résidus miniers sont contractants. Cette revue, réalisée à partir de l'abaque de Robertson (2016), est présentée à l'annexe A. Les résidus miniers ont donc été traités avec des paramètres USA.

Leur résistance au cisaillement non drainé au pic ($S_{u(pic)}$) a été estimée lors des essais SCPTu à l'aide de l'équation 4, où q_t est la résistance en pointe corrigée, σ_{v0} correspond à la contrainte totale et N_{kt} est le *Cone Factor*. Ce dernier a été défini à partir de la méthode Mayne et Peushen (2018) présentée à l'équation 5, où B_q est le rapport de pression interstitielle normalisé durant l'essai CPTu/SCPTu. La résistance au cisaillement non drainé au pic a ensuite été divisée par la contrainte effective en place (σ'_v) estimée à partir des essais CPTu pour définir le rapport $S_{u(pic)}/\sigma'_v$.

$$s_{u(pic)} = (q_t - \sigma_{v0})/N_{kt} \quad [4]$$

$$N_{kt} = 10{,}5 - 4{,}6 \cdot \ln(B_q + 0{,}1) \quad [5]$$

La résistance au cisaillement non drainé post-liquéfaction $S_{u(pic)}$ a par ailleurs été estimée à l'aide de la méthode Roberston (2010) et de l'équation 6, où $Q_{tn,cs}$ est la résistance en pointe normalisée définie à l'aide de l'essai CPTu pour un sable propre. Robertson (2010) spécifie que l'équation 6 est applicable pour des $Q_{tn,cs} \leq 70$ et que $0{,}03 \leq \frac{s_{u(liq)}}{\sigma'_v} \leq \tan \varphi'$.

$$\frac{s_{u(liq)}}{\sigma'_v} = \frac{0{,}02199 - 0{,}0003124 Q_{tn,cs}}{1 - 0{,}02676 Q_{tn,cs} + 0{,}0001783 \left(Q_{tn,cs}\right)^2} \quad [6]$$

Tableau 4: Propriétés de résistance au cisaillement des matériaux

Matériau	Poids volumique, γ (kN/m³)	ESA		USA$_{pic}$	USA$_{post-sismique}$	Source
		Angle de friction interne, ϕ' (°)	Cohésion, c' (kPa)	s_u ou $\frac{s_{u,pic}}{\sigma'_v}$ (kPa)	s_r ou $\frac{s_r}{\sigma'_v}$ (kPa)	
Stériles miniers Horne 5	21	35	0	s.o.	s.o.	(Golder, 2017)
Stériles miniers Norbec	18	35	0	s.o.	s.o.	(Golder, 2000)
Résidus miniers Norbec	17	s.o.	s.o.	$\frac{s_{u,pic}}{\sigma'_v} = 0{,}22$	$\frac{s_r}{\sigma'_v} = 0{,}03$	(Golder, 2000), Interprétation des CPT
Sable (filtre digue)	18	30	0	s.o.	s.o.	(Golder, 2000)
Argile silteuse (noyau digue)	20	s.o.	s.o.	60	60	Journaux de sondage BH-101, BH-102
Remblai silteux (sédiments)	19	30	s.o.	s.o.	s.o.	Interprétation du SCPT-28
Sol organique	15	s.o.	s.o.	75	75	(Golder, 2000)
Sols cohérents	17	s.o.	s.o.	USA$_{OC-AA'}$: Illustration 1 USA$_{NC}$: $\frac{s_{u,pic}}{\sigma'_v} = 0{,}22$	USA$_{OC-AA'}$: Illustration 1 USA$_{NC}$: $\frac{s_r}{\sigma'_v} = 0{,}17$	(Golder, 2000), Interprétation des CPT
Till	20	32	s.o.	s.o.	s.o.	(Golder, 1998), (Golder, 2000), Interprétation des données de sondage
Socle rocheux	Impénétrable					s.o.

9.4 Résultats des analyses de stabilité

Les résultats des différentes conditions analysées sont présentés au tableau 5 tandis que les figures des analyses de stabilité sont présentées aux figures D-1 à D-8 de l'annexe D. Les résultats des analyses montrent que la géométrie de l'empilement respecte les critères de stabilité établis.

De plus, les ruptures non circulaires, où un plan de glissement s'opère entre la couche de sols cohérents et l'unité de till ou le socle rocheux sous-jacent, se traduisent généralement des facteurs de sécurité plus faibles. Il est à noter que seules les surfaces de rupture d'envergure globale atteignant la crête de l'empilement des stériles ont été considérées.

Tableau 5: Sommaire des facteurs de sécurité obtenus aux coupes AA' et BB'

Coupe étudiée	Méthode d'analyse	Statique (1,5)	Pseudo-statique (1,1)		Post-liquéfaction [3] (1,3)
			1 : 475 ans [2]	1 : 2 475 ans [3]	
AA'	USA	1,55	1,48	1,38	1,36
BB'	USA	1,71	1,63	1,52	1,47

[1] Les valeurs entre parenthèses représentent les facteurs de sécurité ciblés.
[2] Représente la récurrence du séisme de conception.
[3] Analyses réalisées afin de gérer les risques entourant la présence du PAR-2 et de la digue Principale.

10.0 CONSIDÉRATION POUR LA FERMETURE

Les stériles seront exposés à l'air pendant toute la période de préproduction et pendant une partie de la période de production sans IGRM du projet Horne 5. D'ailleurs, pendant la période de production sans IGRM, l'empilement pourrait, si nécessaire, servir d'assise aux conduites de résidus RFP reliant le site des IGRM et le CMH5. L'empilement constituerait alors un point de déposition. Le concept de fermeture du site des IGRM prévoit cependant qu'avant la fin de la période de déposition, les stériles seront enfouis minimalement sous 3 m de résidus afin de réduire les impacts environnementaux liés à la présence de matériaux potentiellement acidogènes et lixiviables. La déposition des résidus sera donc ajustée pour satisfaire ce critère.

11.0 CONSTRUCTION

Les stériles seront d'abord mis en place en aval du PAR-2, afin de stabiliser la digue Principale. Pour s'assurer d'une résistance structurale suffisante de l'empilement, les couches de stériles dans ce secteur seront mises en place par levées de 1 m. Une fois la crête de la digue Principale atteinte, les stériles seront également mis en place à la surface du PAR-2. La première couche de stériles sur le PAR-2 aura une épaisseur de 2 m ou plus, afin de permettre la circulation de l'équipement de transport et d'épandage et éviter que les véhicules ne s'enfoncent dans les résidus sous-jacents. Les couches de stériles subséquentes auront une épaisseur de 1 m pour mieux gérer les risques de liquéfaction statique des résidus. Les camions de roulage devront décharger les stériles à 3 m du front d'avancement de la couche pour laisser les bouteurs placer le matériel.

12.0 INSTRUMENTATION, CONTRÔLE ET SURVEILLANCE

Un suivi régulier quotidien au pied ainsi qu'à la crête de l'empilement devra être fait afin de détecter tout signe d'instabilité. Ce suivi est particulièrement critique dans les conditions du dégel printanier et lorsque des événements de précipitation importante surviennent et accroissent les effets du ruissellement. Les signes d'instabilité comprennent notamment l'apparition de fissures en crête, les tassements, ou les bombements de fondation en pied de talus. Les érosions de surface devraient également être surveillées et réparées localement le cas échéant. Le suivi devrait être documenté de manière appropriée et étayé par des photographies de l'empilement.

Le développement de fissures de tension devrait être surveillé dans les zones de déposition actives de l'empilement. La progression de l'ouverture des fissures devrait être mesurée à l'aide de câbles d'acier extensométriques ou à l'aide de tiges d'acier installées verticalement de part et d'autre de la fissure. Nous recommandons les procédures et mesures de contrôle ci-dessous, à mettre en place à partir du début de la construction de l'empilement jusqu'à la fin des opérations :

- Observer visuellement les faces de déchargement actives de l'empilement pour détecter des évidences de fissuration en crête et de bombement dans le talus ou dans la fondation au pied des talus.
- S'il y a développement de fissures, utiliser des câbles d'acier extensométriques (ou tiges d'acier) pour surveiller les déplacements sans oublier de noter et enregistrer toutes les mesures.
- Se référer aux vitesses de déplacement présentées au tableau 6 pour déterminer, dans les secteurs près des fissures, où les opérations peuvent se poursuivre et où elles doivent être arrêtées

Tableau 6: Lignes directrices pour le contrôle des fissures

Vitesse de déplacement des câbles extensométriques	Intervalle entre les lectures manuelles	Procédure à suivre
8 mm/h ou moins	4 h	Tassement normal, aucune procédure à suivre
8-16 mm/h	2 h	Déchargement court et poussé au bouteur
Au-dessus de 16 mm/h	1 h	Fermeture des sections fissurées jusqu'à ce que le taux de déplacement diminue en dessous de 8 mm/h

Sans égard à la vitesse, les déplacements doivent être contrôlés par rapport aux évidences d'accélération. Dans le cas de grandes accélérations, il serait préférable d'opter pour des mesures de sécurité préventives jusqu'à ce que la situation se stabilise.

Des inspections mensuelles ou bimensuelles devraient être réalisées par des personnes compétentes ayant une très grande connaissance de la configuration de l'empilement et de ses diverses composantes. La fréquence de ces inspections formelles devra être ajustée selon les conditions au site et les résultats des inspections

antérieures. Toutes les composantes de l'empilement devront alors être inspectées et des photographies devront être prises. Les points suivants devraient être notés durant ces inspections :

- Description des activités de développement de la structure.
- Inspection des pentes, des crêtes et des bancs de l'empilement pour des signes d'instabilité (fissures de tension, rupture de pente locale, érosion).
- Toute observation d'écoulement d'eau sur les pentes de l'empilement. Un écoulement d'eau au pied de l'empilement n'est pas un indicateur d'instabilité étant donné la présence de bassins au pied de l'ouvrage et les exfiltrations importantes provenant de la digue Principale. L'empilement a d'ailleurs été modélisé en tenant compte de l'écoulement au pied.
- Inspection des fossés périphériques à l'empilement, le cas échéant, profondeur de l'eau dans les fossés, signes d'érosion, présence élevée de sédiments.
- État des chemins d'accès dans l'empreinte de l'empilement.

Il est aussi recommandé d'installer des instruments comme des piézomètres et des plaques de tassement afin d'assurer un suivi adéquat de la performance de l'empilement et d'obtenir davantage d'informations quant à la distribution des pressions interstitielles dans les sols de fondation.

Par ailleurs, la liquéfaction statique des résidus sera évitée grâce à certaines des recommandations susmentionnées, mais également en étendant la superficie des stériles mis en place au-dessus du PAR-2 et en ajustant l'épaisseur des levées de stériles au besoin. Ces mesures devraient permettre la dissipation des surpressions qui pourraient être générées au sein du dépôt de résidus.

13.0 RECOMMANDATIONS POUR LES TRAVAUX FUTURS

En complément aux recommandations susmentionnées, il est proposé de réaliser les travaux suivants :

- Compléter les campagnes d'investigation prévues ultérieurement au site des IGRM et vérifier s'il y a lieu de mettre à jour cette étude de conception selon les conditions de terrain rencontrées près de l'empilement.
- Vérifier l'impact de l'empilement sur la déposition des résidus dans la cellule RFP. Il est à noter cependant que le volume de stériles prévus pour être hissé en surface ne représente que 5 % du volume total des résidus RFP.
- Confirmer plus précisément si le substrat de fondation devrait être amélioré pour respecter les mesures de protection des eaux souterraines de niveau A de la D019 (MDDEP, 2012).

14.0 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Ce rapport a été préparé pour établir une configuration de l'empilement de stériles prévu pour être construit au site des IGRM qui soit conforme aux critères de stabilité géotechnique ciblés, qui assure une gestion adéquate des stériles PGA et qui permette d'emmagasiner 761 900 m³ (1,6 Mt) de stériles. Selon la configuration retenue, l'empilement atteindra une élévation maximale de 343 m et les stériles seront mis en place principalement à partir du pied aval de la digue Principale et en moindre proportion au-dessus du PAR-2.

Des analyses de liquéfaction ont été menées sur les résidus miniers Norbec, lesquels ont un effet sur la stabilité de l'empilement. Pour ce faire, plusieurs méthodes ont été utilisées et les données de plusieurs SCPTu ont été analysées. Les résultats de ces analyses montrent que les résidus miniers ne sont pas sensibles à la liquéfaction (ou à l'anti-écrouissage) sous le séisme de conception pour lequel la probabilité de dépassement annuel est de 475 ans. Cependant, les vérifications visant à considérer les risques associés à la présence du PAR-2 et de la digue Principale montrent que sous un séisme d'une probabilité de dépassement annuel de 2 475 ans, les résidus présentent un potentiel de liquéfaction (ou d'anti-écrouissage).

Des analyses de stabilité ont été réalisées dans les secteurs de la digue Principale ouest et de la digue Principale est en conditions statiques, pseudo-statiques et post-liquéfaction (statique et dynamique). La stabilité des pentes aval de l'empilement a été étudiée. Les propriétés de résistance au cisaillement non drainé ont été utilisées pour les sols contractants. Il en ressort que la configuration de l'empilement retenue satisfait aux critères de stabilité ciblés. Les stériles mis en place en aval de la digue Principale auront pour effet de la renforcer . De plus, l'empilement pourrait servir d'assise aux conduites reliant le site des IGRM et le CMH5 qui assureront le transport des résidus et de l'eau de recirculation.

La classification de l'empilement a été établie selon le système de classification des haldes de Hawley et Cunning (2017), bien qu'il s'agisse d'un ouvrage temporaire. La cote obtenue est 50,5/100, ce qui correspond à un risque de danger modéré (catégorie III). Les facteurs contribuant le plus à cette instabilité sont la présence de résidus de faible résistance et de sols cohérents dans la fondation de l'empilement. Suivant cette classification, des recommandations ont été émises quant aux efforts à déployer lors des phases de conception, de construction et d'exploitation de l'empilement.

Il est attendu que toute irrégularité notée par Falco au moment de la construction de l'empilement soit partagée avec Golder. La conception d'une telle structure est un processus itératif. Tout changement à un élément de conception (changements à la géométrie de l'empilement ou un niveau d'eau souterraine plus élevé sous les fondations) pourrait nécessiter une revue des conclusions du présent rapport afin d'assurer la stabilité de l'empilement.

Page de Signatures

Golder Associés Ltée

Estelle Nkamegue, ing. jr, M. Asc.
Ingénieure junior en géotechnique

Yves Boulianne, ing.
Associé, Ingénieur sénior en géotechnique

EN/YB/cd

Golder et le concept G sur son logo sont des marques de commerce de Golder Associates Corporation

15.0 RÉFÉRENCES

Canadian Dams Association. (2019). Technical Bulletin: Application of Dam Safety Guidelines to Mining Dams. For CDA Conference Calgary Workshop on Slope Stability. Draft Revision, 2019 Sept, 30, 20 p.

Cloutier, V., Rosa, E., Nadeau, S., Dallaire, P., Blanchette, D., & Roy, M. (2015). Projet d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines de l'Abitibi-Témiscamingue (partie 2). Rapport final déposé au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques dans le cadre du Programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines du Québec. Rapport de recherche P002.R3. Groupe de recherche sur l'eau souterraine, Institut de recherche en mines et en environnement, Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, 313 p., 15 annexes, 24 cartes thématiques (1:100 000).

Genivar. (2013). Status Review and Management of the High Density Sludge Pond and Site Surface Water, Lac Dufault Project, Inmet Mining Corporation. Val-d'Or, Québec, no réf. : 121-23352-00.

Golder Associés Ltée. (1983). Subsurface investigation and stability analyses of existing tailings dams, Norbec Tailings Area. Noranda, Québec, no réf. : 841-1169.

Golder Associés Ltée. (1998). Plan de restauration environnementale du site Norbec d'Alembert, Québec, Volume I. Rouyn-Noranda, Québec, no réf. : 971-7075.

Golder Associés Ltée. (2000). Rapport de conception - Réhabilitation des digues Nord, Principale, G, H et X, Division Lac Dufault, Québec. Rouyn-Noranda, Québec, no réf. : 001-7030.

Golder Associés Ltée. (2017a). Étude hydrogéologique de référence, Projet Horne 5, Ressources Falco Ltée. Montréal, Québec, no réf. : GAL186-1541337-RF-Rev0.

Golder Associés Ltée. (2017b). Horne-5 Mine Project - Surface Tailings Management Facility Design Report. Montréal, Québec, no réf. : 028-1774165-3100-4000-Rev0.

Golder Associés Ltée. (2019a). Caractérisation géochimique du minerai et des stériles de la propriété Horne 5. Montréal, Québec, no réf. : GAL118-19122243-Rev0.

Golder Associés Ltée. (2019b). Travaux d'investigation géotechnique de 2018 et 2019 réalisés au site des IGRM du projet Horne 5. Montréal, Québec, no réf. : GAL120-19125999-RF-Rev0.

Golder Associés Ltée. (2019c). Étude hydrogéologique du secteur des IGRM. Montréal, Québec, no réf. : GAL117-19122243-RevA (en cours de préparation).

Hawley, P. M., & Cunning, J. (2017). Guidelines for Mine Waste Dump and Stockpile Design. London, Ontario: CRC Press.

Idriss, I. M., & Boulanger, R. W. (2014). CPT and SPT based liquefaction triggering procedures . Davis, California: Center for Geotechnical Modeling, Department of Civil and Environmental Engineering, University of California.

Laboratoires d'expertises de Québec Ltée. (1992). Étude géotechnique et recommandations, parc à résidus, site Norbec. Rouyn-Noranda, Québec, no réf. : 4050-49-01.

Laboratoires d’expertises de Québec Ltée. (1996). Analyses de stabilité des digues, parcs à résidus #1 et 2, site Norbec. Rouyn-Noranda, Québec, no réf. : 4252-00-001.

Mayne, P., & Peuchen, J. (2018). Evaluation of CPTU Nkt cone factor for undrained strength of clays. Proceedings of the 4th International Symposium on Cone Penetration testing (CPT'18), (pp. 423-429). Delft, The Netherlands.

Mesri, G. (1975). Discussion de « New Design Procedures for Stability of Soft Clays ». Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, 101, pp. 409-412.

Ministère de l'Environnement et Lutte contre les changements climatiques. (2019). Questions et commentaires pour le projet Horne5 sur le territoire de la ville de Rouyn-Noranda par Ressources Falco Ltée. Direction générale de l'évaluation environnementale des projets miniers et nordiques et de l'évaluation environnementale stratégique, no réf. : 3211-16-018.

Ministère du Développement durable, Environnement et Parcs du Québec (MDDEP). (2012). Directive 019 sur l'industrie minière - version de mars 2012. Gouvernement du Québec. 95.p.

Roberston, P. (2016). Cone penetration test (CPT)-based soil behaviour type (SBT) classification system - an update. Canadian Geotechnical Journal, publié en ligne le 14 juillet 2016.

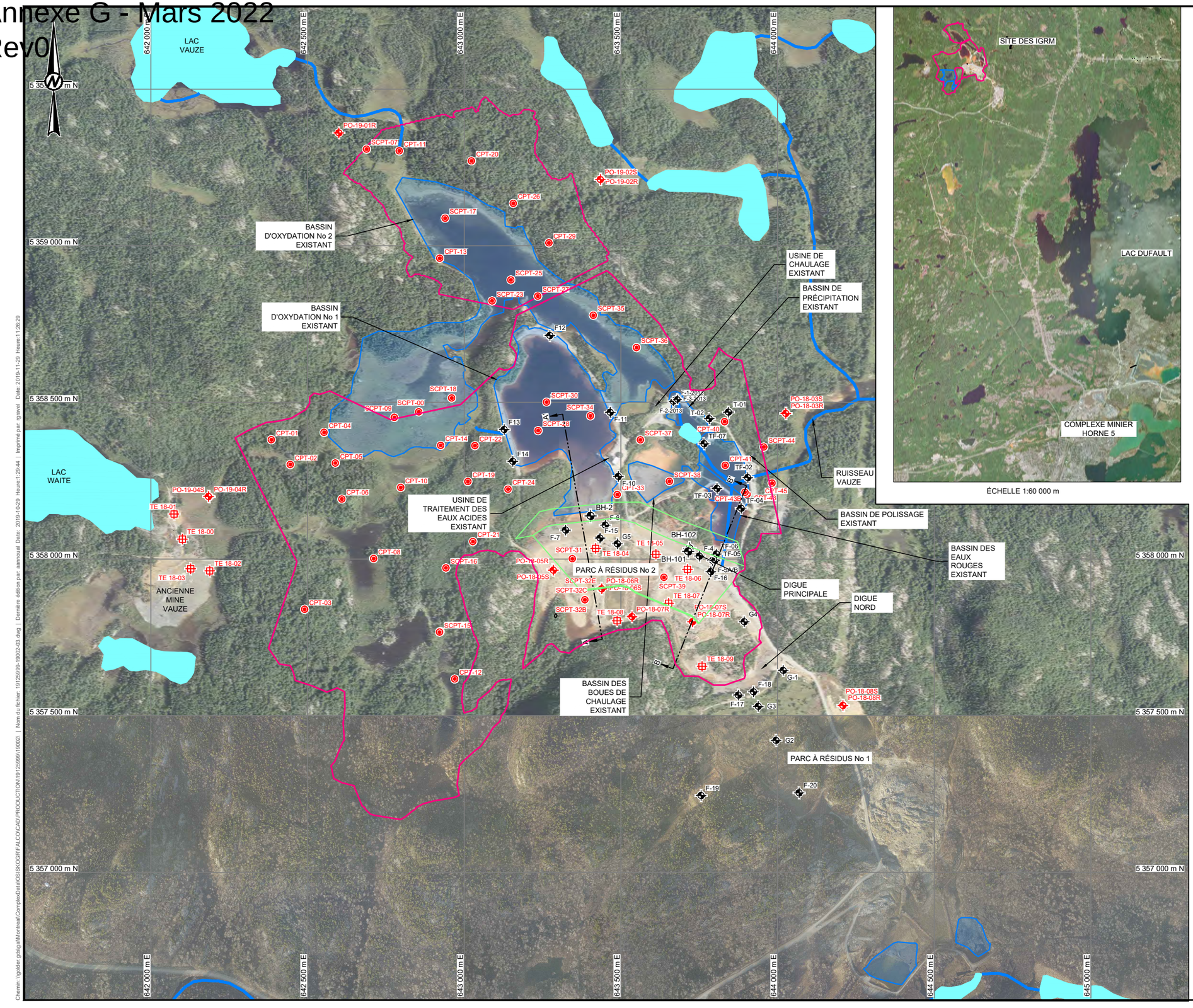
Robertson, P. K. (2010). Evaluation of flow liquefaction and liquefied strength using the cone penetration test. Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, vol. 136, no 6, pp. 842-853.

Robertson, P. K. (2016). Cone penetration test (CPT)-based soil behaviour type (SBT) classification system - an update. Canadian Geotechnical Journal, 18 pp.

Seed, H. B., & Idriss, I. M. (1983). Ground Motions and Soil Liquefaction During Earthquakes. Oakland, CA: Earthquake Engineering Research Institute.

WSP Canada Inc. (2017). Étude d'impact sur l'environnement, Projet Horne 5, Ressources Falco Ltée. Rouyn-Noranda, Québec, no réf. : 3211-16-018.

Annexe G - Mars 2022
Rev0



ÉCHELLE 1:60 000 m

LÉGENDE

- RUISSEAU
- EMPREINTE DE DÉPOSITION - ÉTAPE 5
- PUITS D'OBSERVATION (AUTOMNE 2018 ET HIVER 2019)
- CPT (HIVER ET ÉTÉ 2019)
- TRANCHÉE D'EXPLORATION (AUTOMNE 2018)
- PUITS D'OBSERVATION/FORAGE (INVESTIGATIONS ANTÉRIEURES)
- LAC
- BASSIN
- EMPILEMENT DES STÉRILES

NOTE(S)

- GRID : NAD-83 UTM ZONE 17

RÉFÉRENCES

- PHOTO AÉRIENNES (REÇU DE FALCO, 2016 ET 2017)

0 200 400
1:6 000 MÈTRES

0 2 000 4 000
1:60 000 MÈTRES

CLIENT
RESSOURCES FALCO

PROJET
ÉLABORATION D'UNE STRATÉGIE DE GESTION DES STÉRILES AU FUTUR SITE DES IGRM

TITRE
VUE EN PLAN ET EMPLACEMENT DES SONDAGES

CONSULTANT
GOLDER

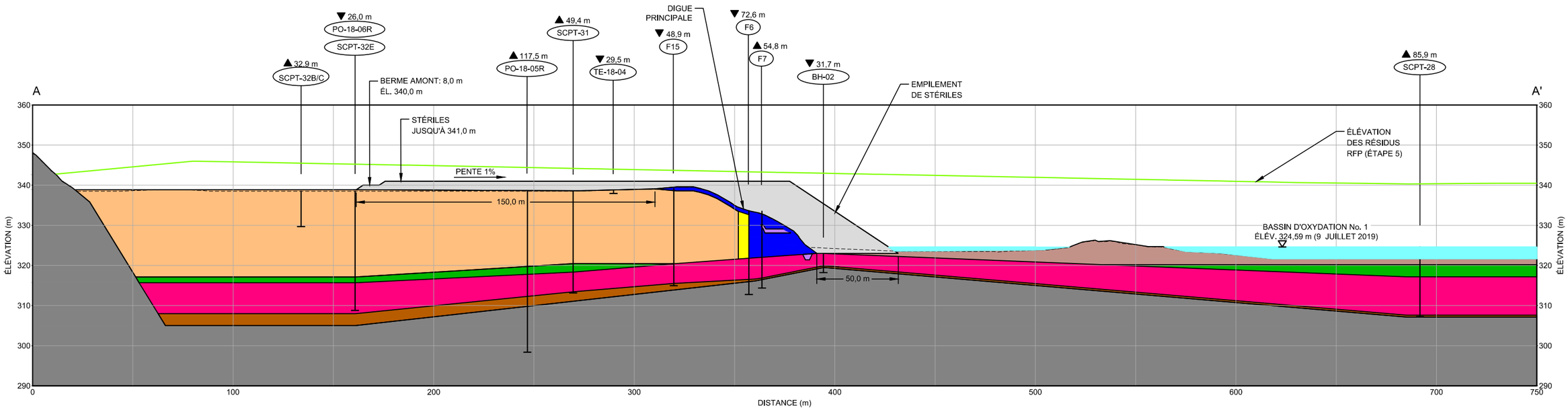
AAAA-MM-JJ	2019-11-29
DESSINÉ	A. Annoual
PROJETÉ	E. Nkamegue
RÉVISÉ	Y. Boulianne
APPROUVÉ	Y. Boulianne

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
19125999	19002	0	1

SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉE. ANSI D

Chemin: \\golder.gds\gal\Montreal\Complex\Data\GIS\KOS\RFALCO\CAD\PRODUCTION\19125999\19002\ | Nom du fichier: 19125999-19002-03.dwg | Dernière édition par: aannoual Date: 2019-10-29 Heure:1:29:44 | Imprimé par: rgravel Date: 2019-11-29 Heure:11:26:29

Annexe G - Mars 2022
Rev0



ÉCHELLE HOR. 1:1000 m
ÉCHELLE VERT. 1:500 m

A
2

COUPE A-A' - DIGUE PRINCIPALE OUEST

NOTES

FIN DES SONDAGES CPT/SCPT SUR TILL OU ROC PROBABLE (À L'EXCEPTION DES SCPT-32B/C)

LÉGENDE

PROFIL TOPOGRAPHIQUE (LIDAR 2016)

STRATIGRAPHIE

RÉSIDUS MINIERS	SÉDIMENTS
STÉRILES MINIERS - NORBEC	SOLS ORGANIQUES
STÉRILES MINIERS - HORNE 5	SOLS COHÉRENTS
SABLE (FILTRE DIGUE)	TILL
ARGILE SILTEUSE (NOYAU DIGUE)	ROC

0 50 100
1:1 000 MÈTRES

CLIENT
RESSOURCES FALCO

PROJET
ÉLABORATION D'UNE STRATÉGIE DE GESTION DES STÉRILES AU FUTUR SITE DES IGRM

TITRE
COUPE A-A' - DIGUE PRINCIPALE OUEST

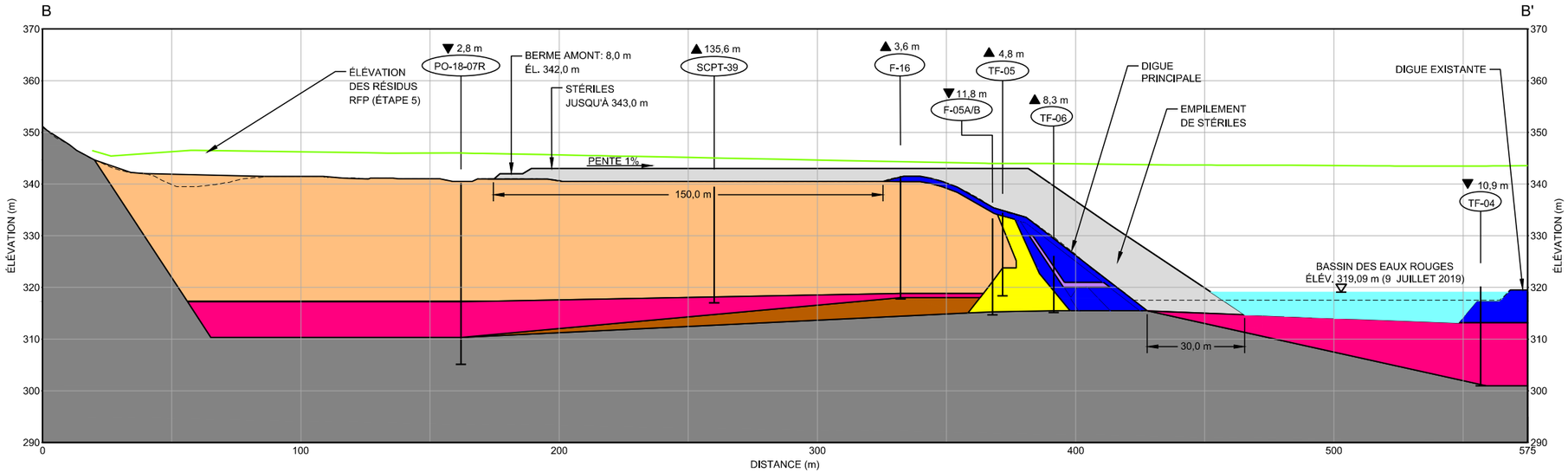
CONSULTANT
GOLDER

AAAA-MM-JJ	2019-11-29
DESSINÉ	A. Annoual
PROJETÉ	E. Nkamegue
RÉVISÉ	Y. Boulianne
APPROUVÉ	Y. Boulianne

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
19125999	19002	0	2

SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉE. ANSI D

Chemin: \\golder.gds\gal\Montreal\Complex\Data\OSISKOG\RFALCO\CAD\PRODUCTION\19125999\19002\ | Nom du fichier: 19125999-190002-03.dwg | Dernière édition par: rgravel Date: 2019-10-29 Heure:1:29:44 | Imprimé par: rgravel Date: 2019-11-29 Heure:11:32:55



ÉCHELLE HOR. 1:1000 m
ÉCHELLE VERT. 1:500 m

B 2 COUPE B-B' - DIGUE PRINCIPALE EST

NOTES

FIN DES SONDAGES CPT/SCPT SUR TILL OU ROC PROBABLE (À L'EXCEPTION DES SCPT-32B/C)

LÉGENDE

PROFIL TOPOGRAPHIQUE (LIDAR 2016)

STRATIGRAPHIE

RÉSIDUS MINIERS	SÉDIMENTS
STÉRILES MINIERS - NORBEC	SOLS ORGANIQUES
STÉRILES MINIERS - HORNE 5	SOLS COHÉRENTS
SABLE (FILTRE DIGUE)	TILL
ARGILE SILTEUSE (NOYAU DIGUE)	ROC

0 20 40
1:500 MÈTRES

0 50 100
1:1 000 MÈTRES

CLIENT
RESSOURCES FALCO

PROJET
ÉLABORATION D'UNE STRATÉGIE DE GESTION DES STÉRILES AU FUTUR SITE DES IGRM

TITRE
COUPE B-B' - DIGUE PRINCIPALE EST

CONSULTANT
GOLDER

AAAA-MM-JJ	2019-11-29
DESSINÉ	A. Annoual
PROJETÉ	E. Nkamegue
RÉVISÉ	Y. Boulianne
APPROUVÉ	Y. Boulianne

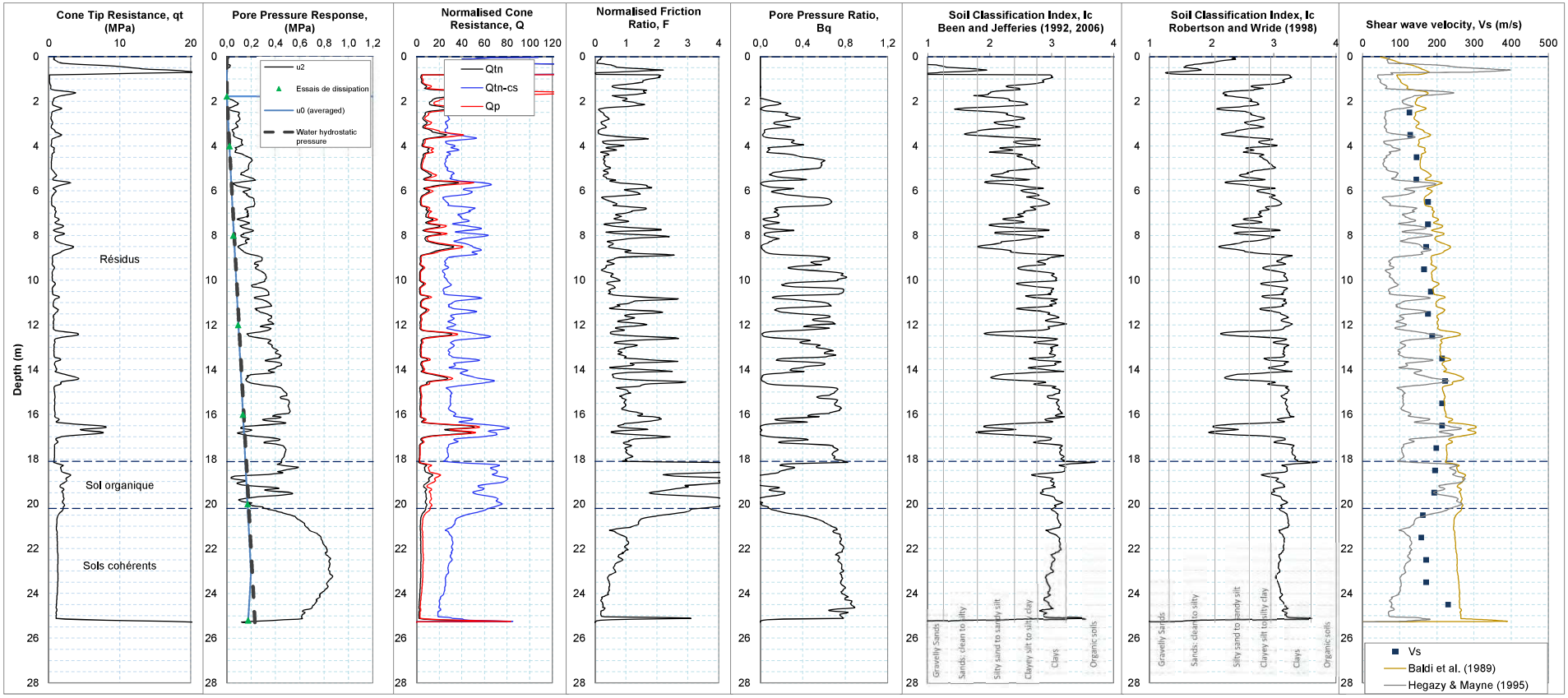
N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
19125999	19002	0	3

SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉE; ANSI D

Chemin: \\golder.gds\gal\Montreal\Complete\Data\OSISKOGRIFALCO\CAD\PRODUCTION\19125999\19002\ | Nom du fichier: 19125999-19002-03.dwg | Dernière édition par: rgravel Date: 2019-10-29 Heure:1:29:44 | Imprimé par: rgravel Date: 2019-11-29 Heure:11:30:26

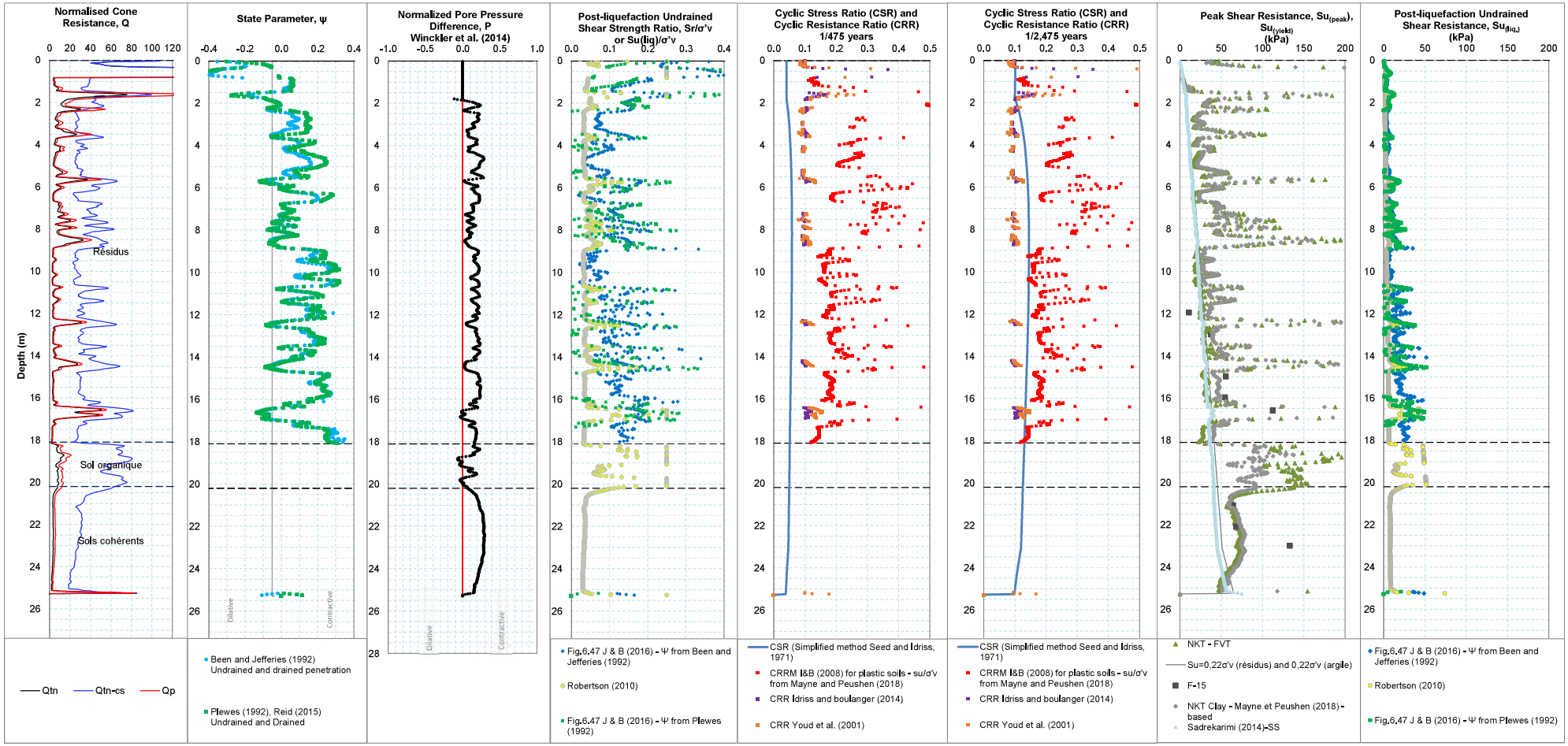
ANNEXE A

Figures d’interprétation des CPT

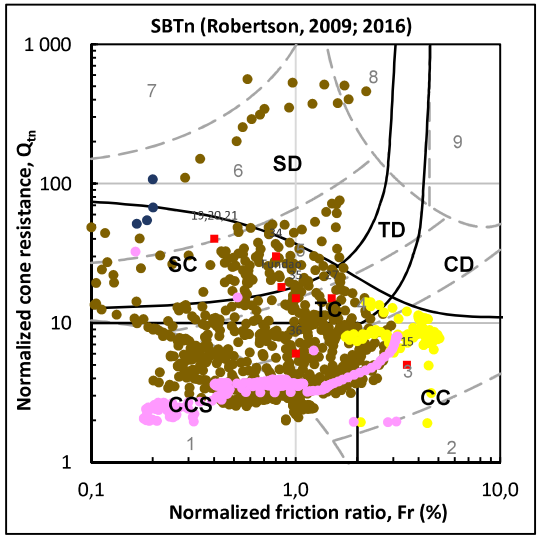

SCPT-31
Cone Tip Resistance, qt (MPa)
Pore Pressure Response, (MPa)
u2
Essais de dissipation
u0 (averaged)
Water hydrostatic pressure
Normalised Cone Resistance, Q
Qtn
Qtn-cs
Qp
Normalised Friction Ratio, F
Pore Pressure Ratio, Bq
Soil Classification Index, Ic Been and Jefferies (1992, 2006)
Soil Classification Index, Ic Robertson and Wride (1998)
Shear wave velocity, Vs (m/s)
Depth (m)
Résidus
Sol organique
Sols cohérents
Gravelly Sands
Sands: clean to silty
Silty sand to sandy silt
Clayey silt to silty clay
Clays
Organic soils
Vs
Baldi et al. (1989)
Hegazy & Mayne (1995)

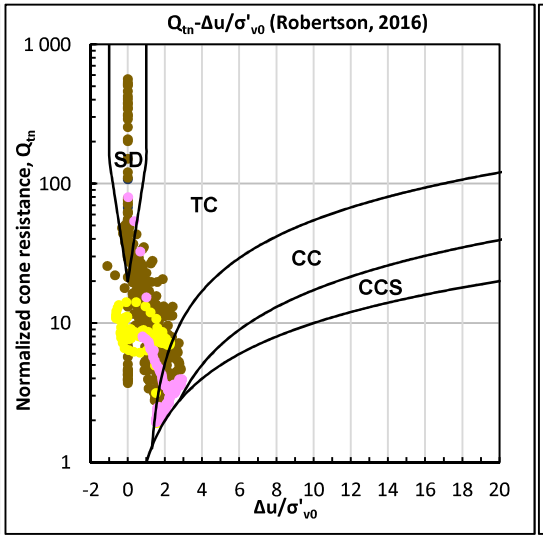
Annexe G - Mars 2022
Rev0

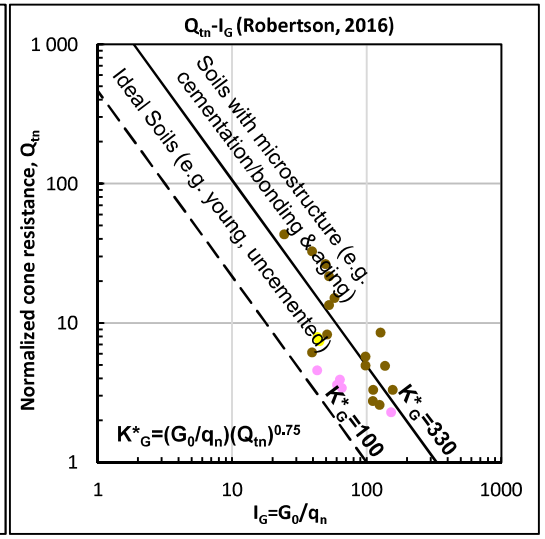
SCPT-31



SCPT-31

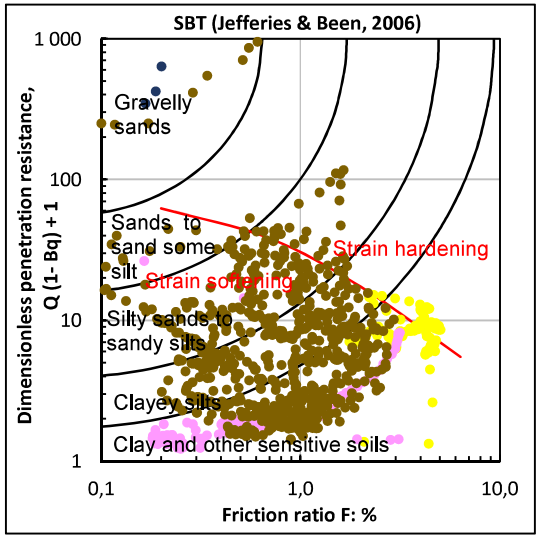


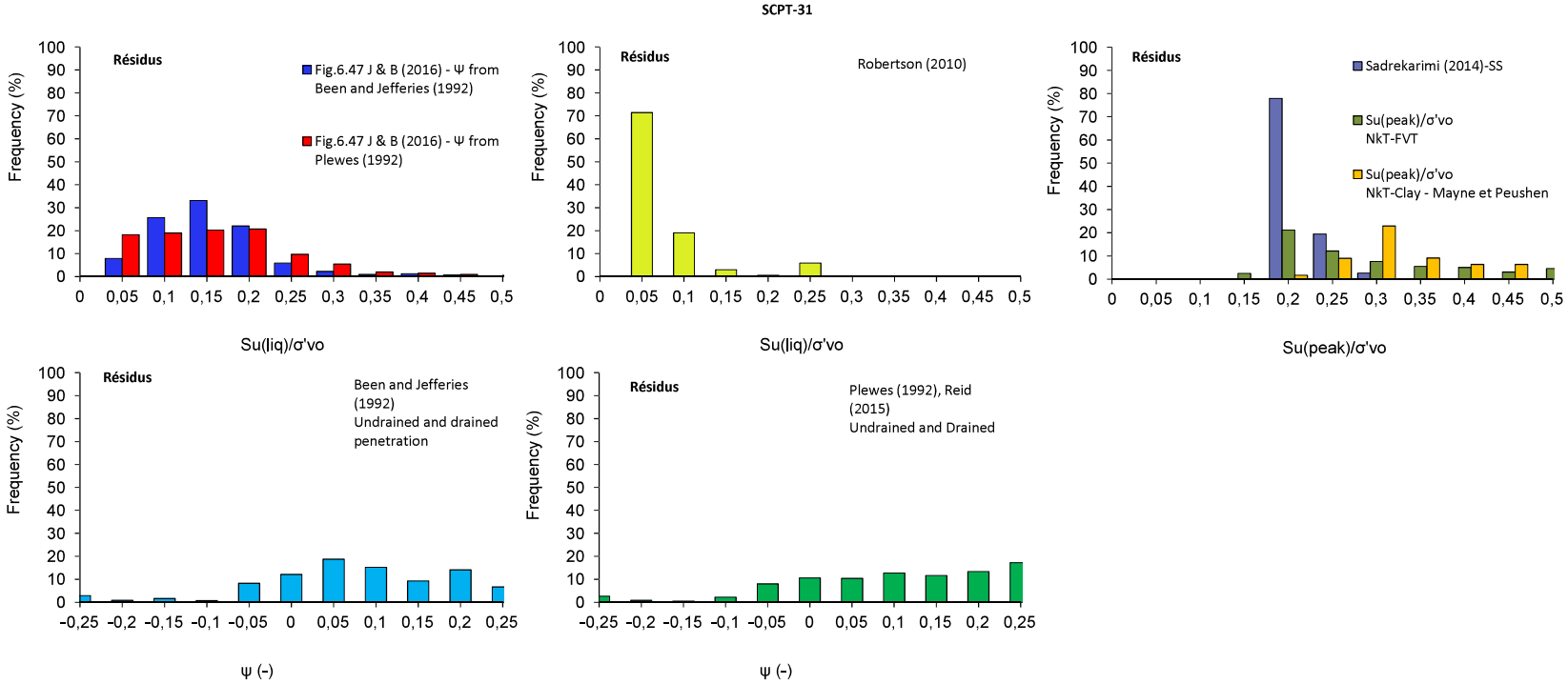




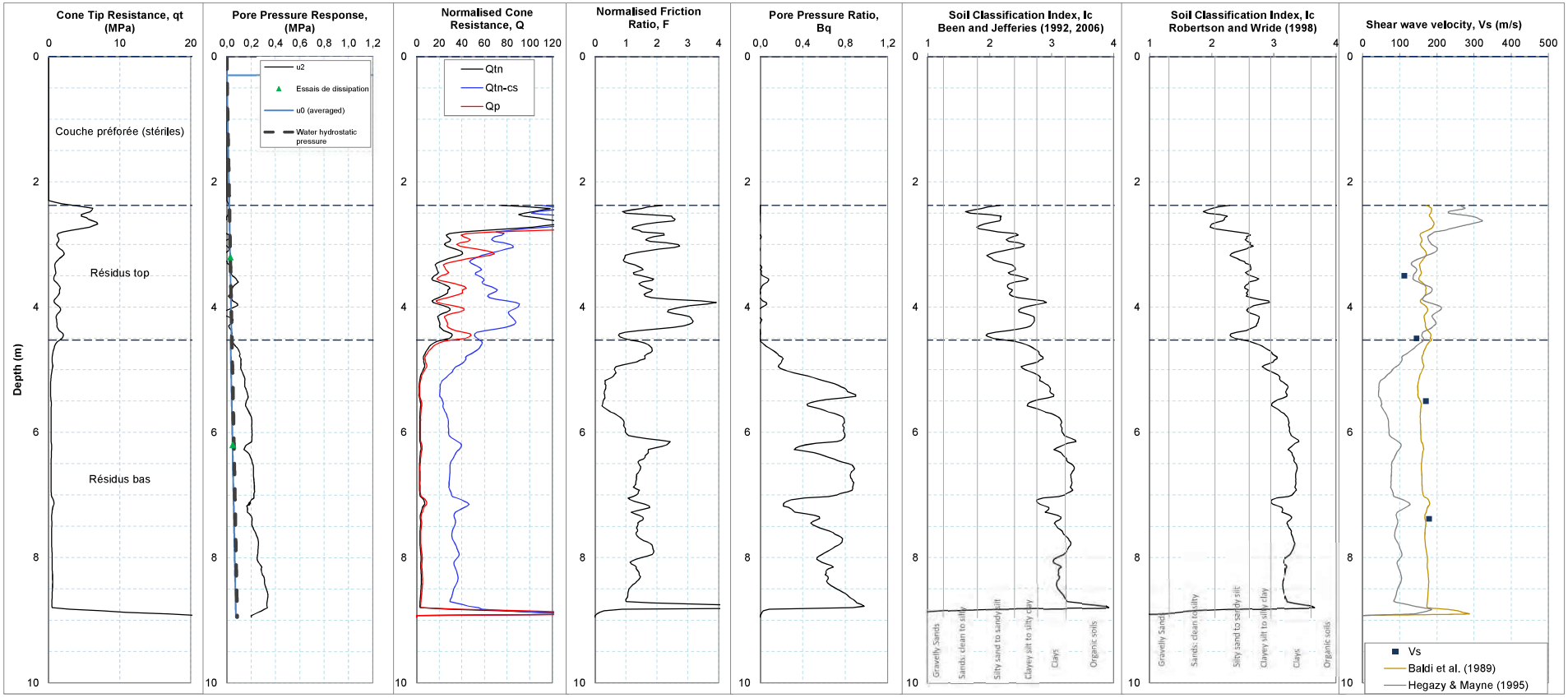
Robertson 2009	Robertson 2016
1 : Sensitive Clays and Silts	CCS : Clay-like - Contractive - Sensitive
2 : Organic Soils	CC : Clay-like - Contractive
3 : Clays	CD : Clay-like - Dilative
4 : Silt Mix	TC : Transitional - Contractive
5 : Sandy Mix	TD : Transitional - Dilative
6 : Sands	SC : Sand-like - Contractive
7 : Gravelly Sands	SD : Sand-like - Dilative
8 : Stiff Sands to Clayed Sands	

- Résidus Top
- Résidus Deep
- Sol organique
- Sols cohérents
- 0
- Shuttle and Cunning (2008)
- Case Histories (Robertson, 2010)

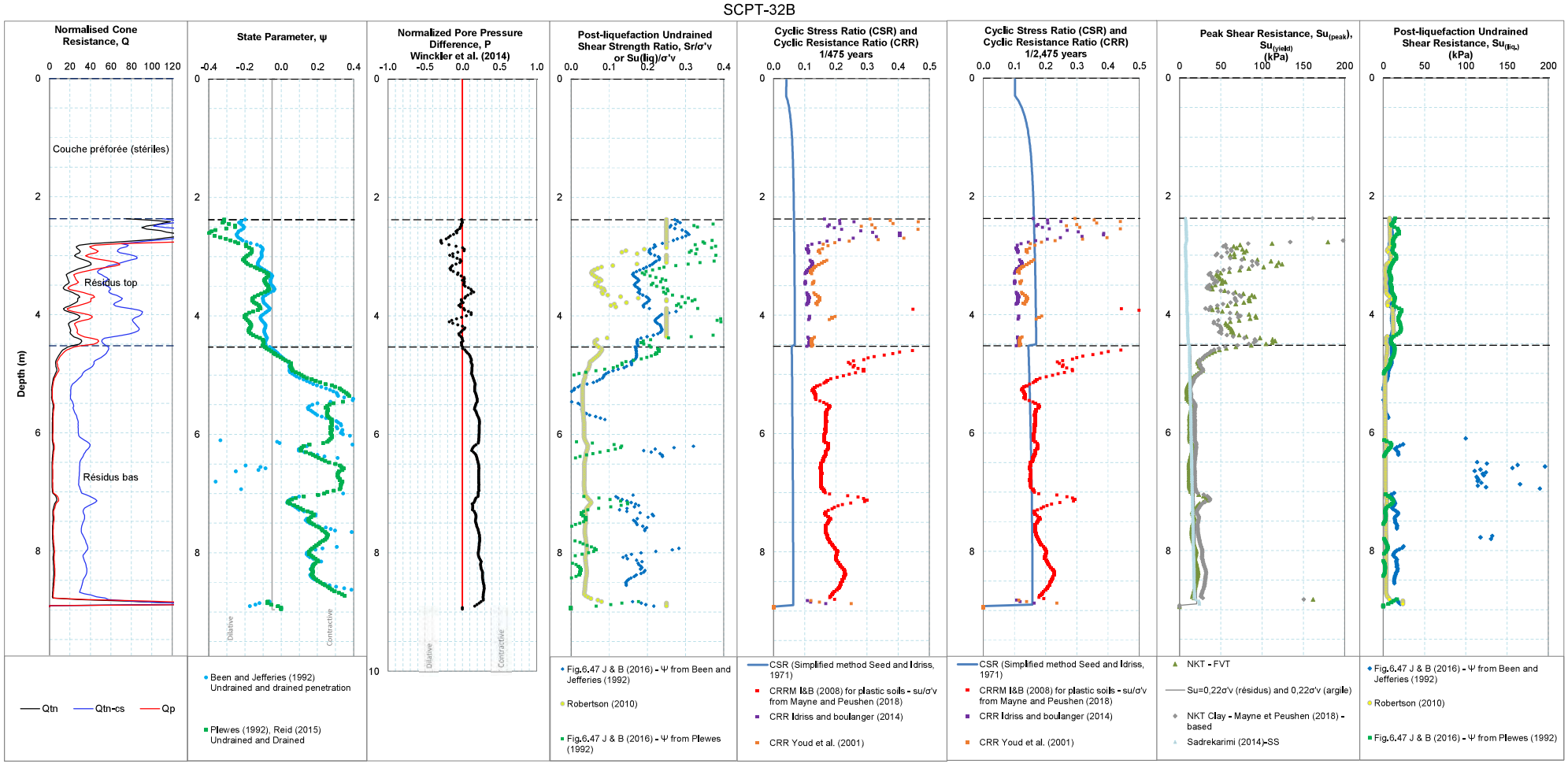




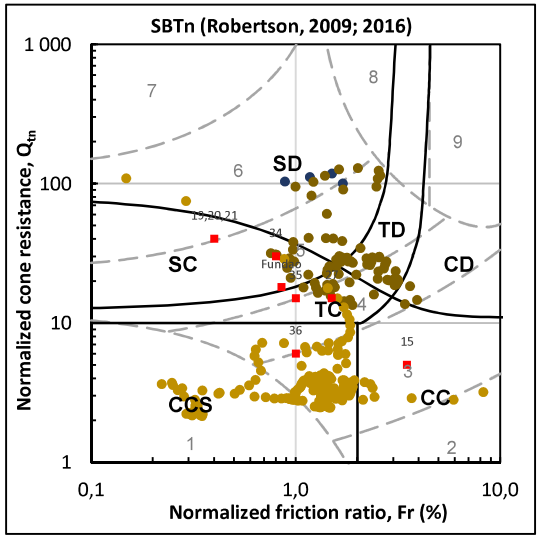
The frequency bars are associated to the class made of the graduation under the bar and the one on its left side.

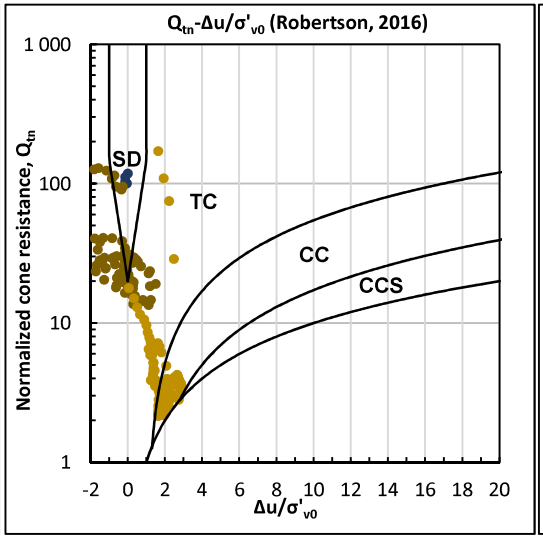

SCPT-32B
Cone Tip Resistance, qt (MPa)
Pore Pressure Response, (MPa)
Normalised Cone Resistance, Q
Normalised Friction Ratio, F
Pore Pressure Ratio, Bq
Soil Classification Index, Ic Been and Jefferies (1992, 2006)
Soil Classification Index, Ic Robertson and Wride (1998)
Shear wave velocity, Vs (m/s)
Depth (m)
Couche préforée (stériles)
Résidus top
Résidus bas
u2
Essais de dissipation
u0 (averaged)
Water hydrostatic pressure
Qtn
Qtn-cs
Qp
Gravelly Sands
Sands: clean to silty
Silty sand to sandy silt
Clayey silt to silty clay
Clays
Organic soils
Vs
Baldi et al. (1989)
Hegazy & Mayne (1995)

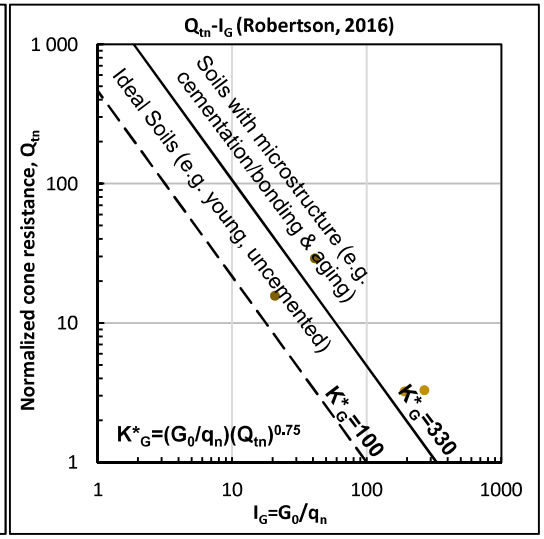
Annexe G - Mars 2022
Rev0



SCPT-32B

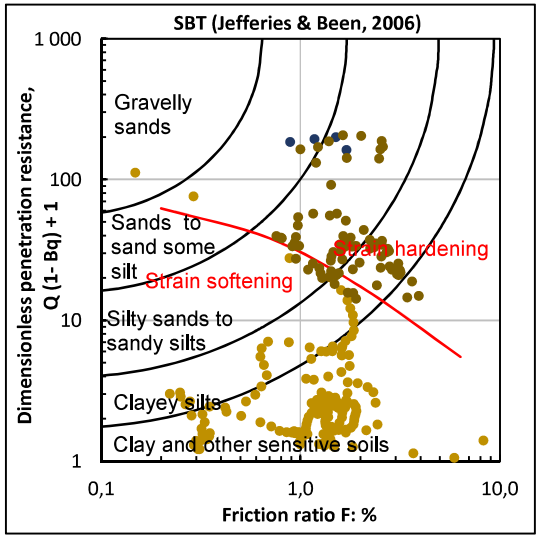


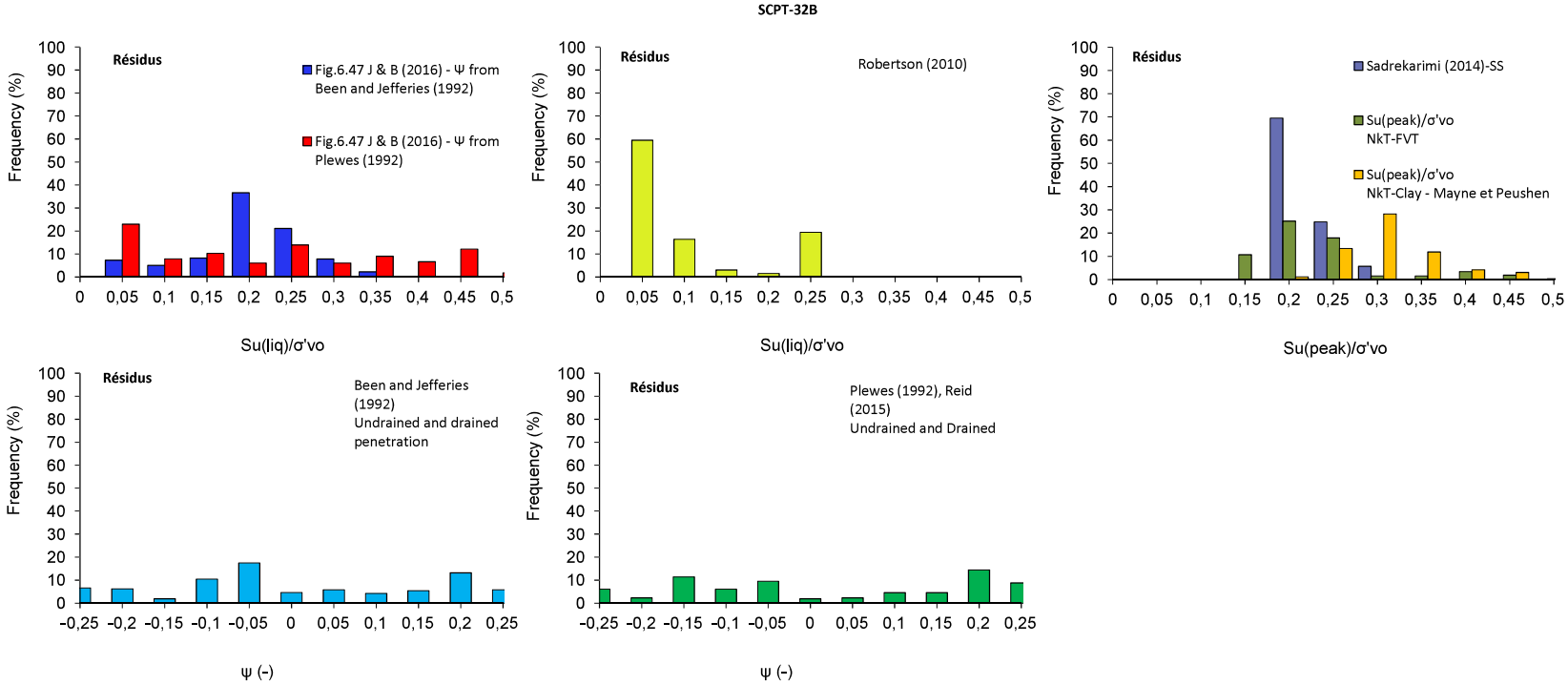




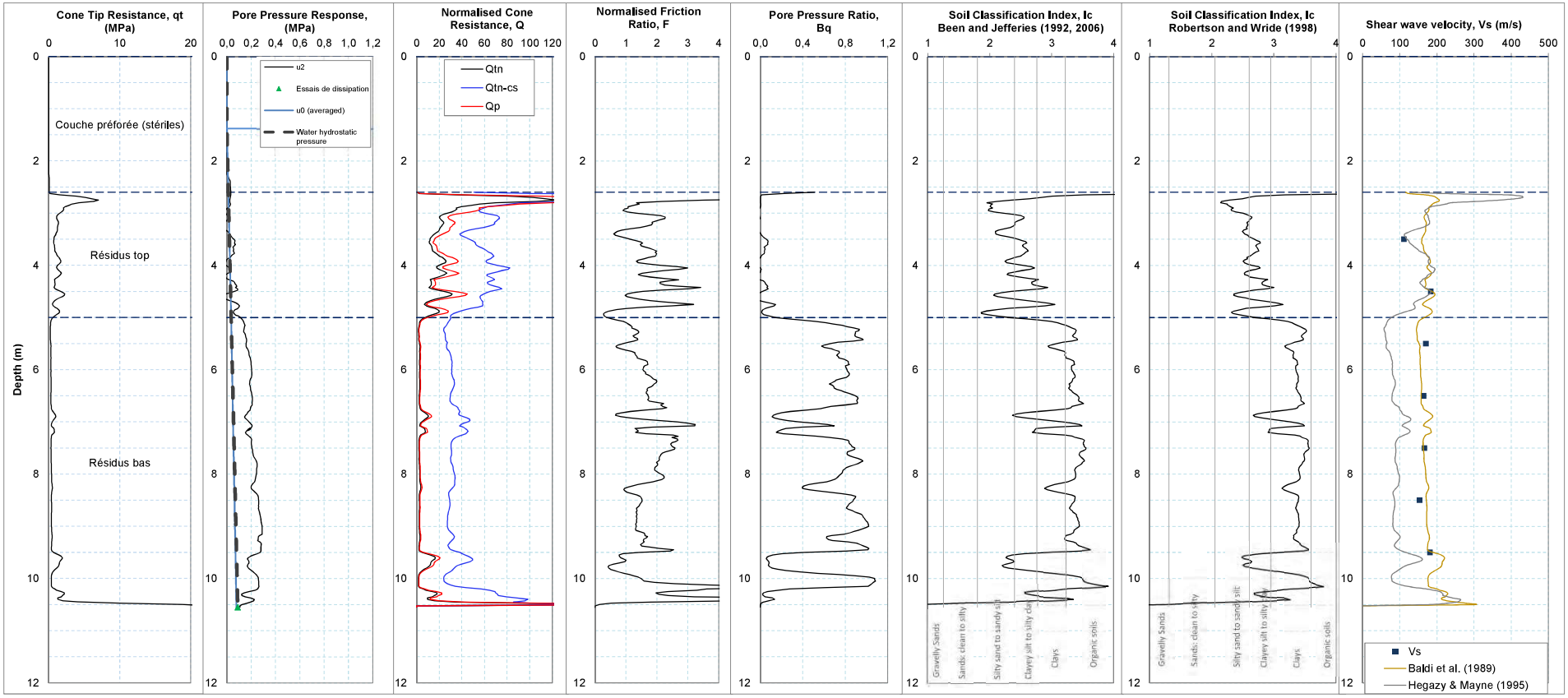
Robertson 2009	Robertson 2016
1 : Sensitive Clays and Silts	CCS : Clay-like - Contractive - Sensitive
2 : Organic Soils	CC : Clay-like - Contractive
3 : Clays	CD : Clay-like - Dilative
4 : Silt Mix	TC : Transitional - Contractive
5 : Sandy Mix	TD : Transitional - Dilative
6 : Sands	SC : Sand-like - Contractive
7 : Gravelly Sands	SD : Sand-like - Dilative
8 : Stiff Sands to Clayed Sands	

- Résidus top Top
- Résidus top Deep
- Résidus bas
- Shuttle and Cunning (2008)
- Case Histories (Robertson, 2010)

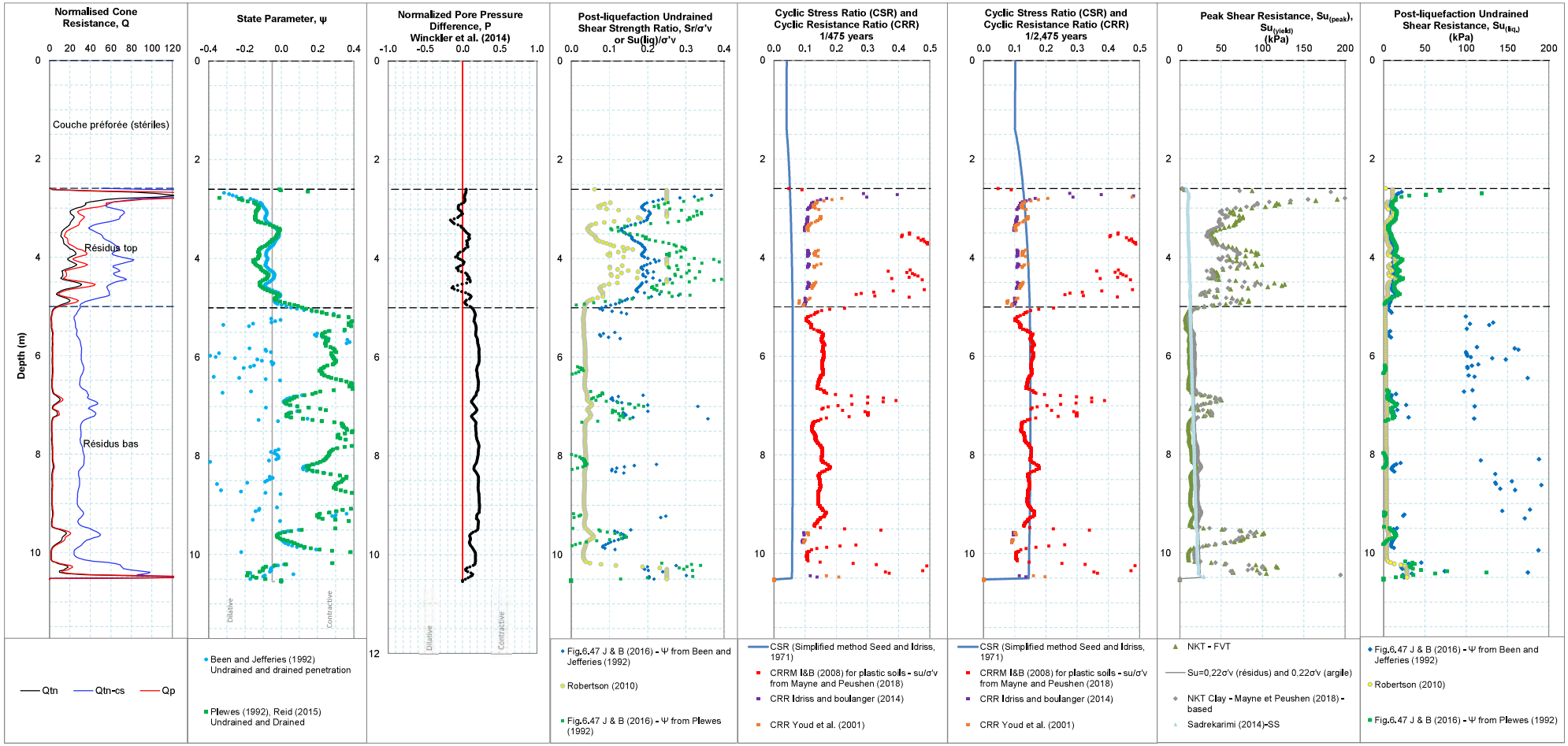




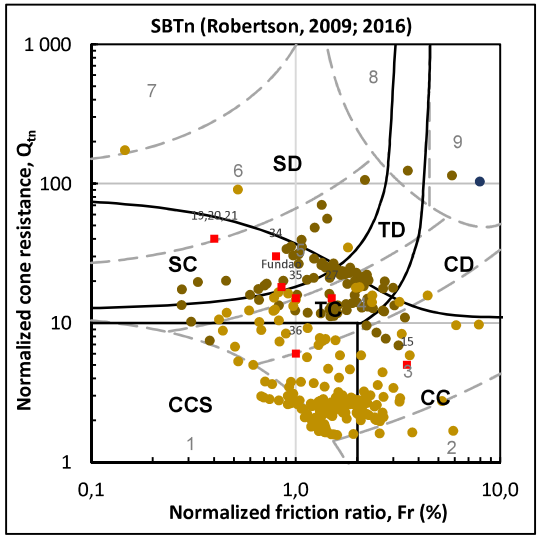
The frequency bars are associated to the class made of the graduation under the bar and the one on its left side.

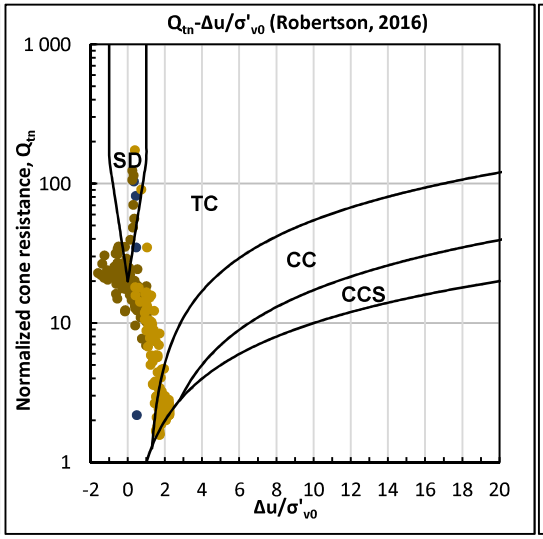

SCPT-32C
Cone Tip Resistance, qt (MPa)
Pore Pressure Response, (MPa)
Normalised Cone Resistance, Q
Normalised Friction Ratio, F
Pore Pressure Ratio, Bq
Soil Classification Index, Ic Been and Jefferies (1992, 2006)
Soil Classification Index, Ic Robertson and Wride (1998)
Shear wave velocity, Vs (m/s)
Depth (m)
Couche préforée (stériles)
Résidus top
Résidus bas
u2
Essais de dissipation
u0 (averaged)
Water hydrostatic pressure
Qtn
Qtn-cs
Qp
Gravelly Sands
Sands: clean to silty
Silty sand to sandy silt
Clayey silt to silty clay
Clays
Organic soils
Vs
Baldi et al. (1989)
Hegazy & Mayne (1995)

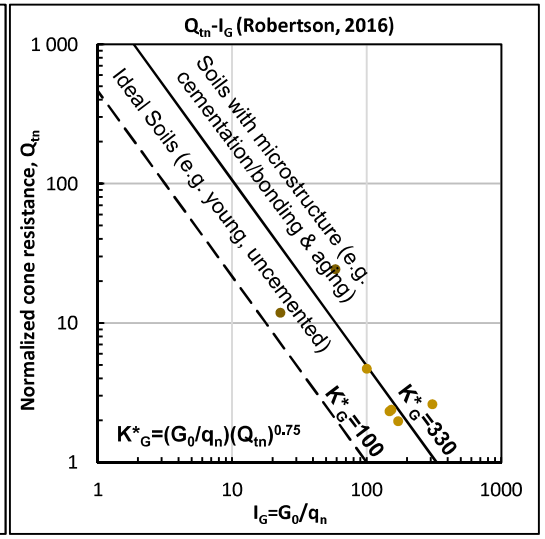
SCPT-32C


Normalised Cone Resistance, Q
State Parameter, ψ
Normalized Pore Pressure Difference, P Winckler et al. (2014)
Post-liquefaction Undrained Shear Strength Ratio, Sr/σ'v or Su(liq)/σ'v
Cyclic Stress Ratio (CSR) and Cyclic Resistance Ratio (CRR) 1/475 years
Cyclic Stress Ratio (CSR) and Cyclic Resistance Ratio (CRR) 1/2,475 years
Peak Shear Resistance, Su(peak), Su(yield) (kPa)
Post-liquefaction Undrained Shear Resistance, Su(liq.) (kPa)
Depth (m)
Couche préforée (stériles)
Résidus top
Résidus bas
Dilative
Contractive
Qtn
Qtn-cs
Qp
Been and Jefferies (1992) Undrained and drained penetration
Plewes (1992), Reid (2015) Undrained and Drained
Fig.6.47 J & B (2016) - Ψ from Been and Jefferies (1992)
Robertson (2010)
Fig.6.47 J & B (2016) - Ψ from Plewes (1992)
CSR (Simplified method Seed and Idriss, 1971)
CRRM I&B (2008) for plastic soils - su/σ'v from Mayne and Peushen (2018)
CRR Idriss and boulanger (2014)
CRR Youd et al. (2001)
NKT - FVT
Su=0,22σ'v (résidus) and 0,22σ'v (argile)
NKT Clay - Mayne et Peushen (2018) - based
Sadrekarimi (2014)-SS

SCPT-32C

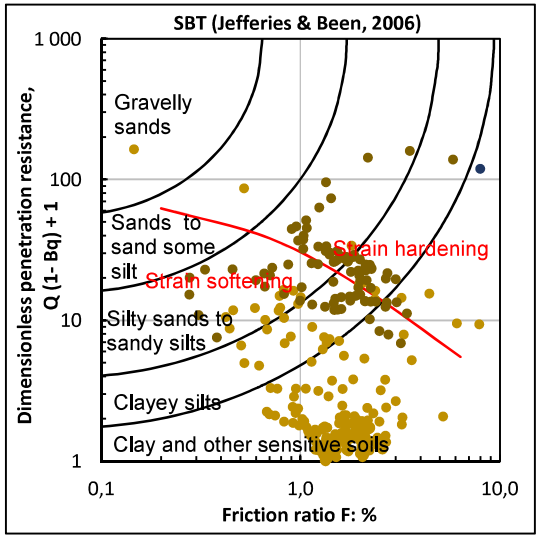


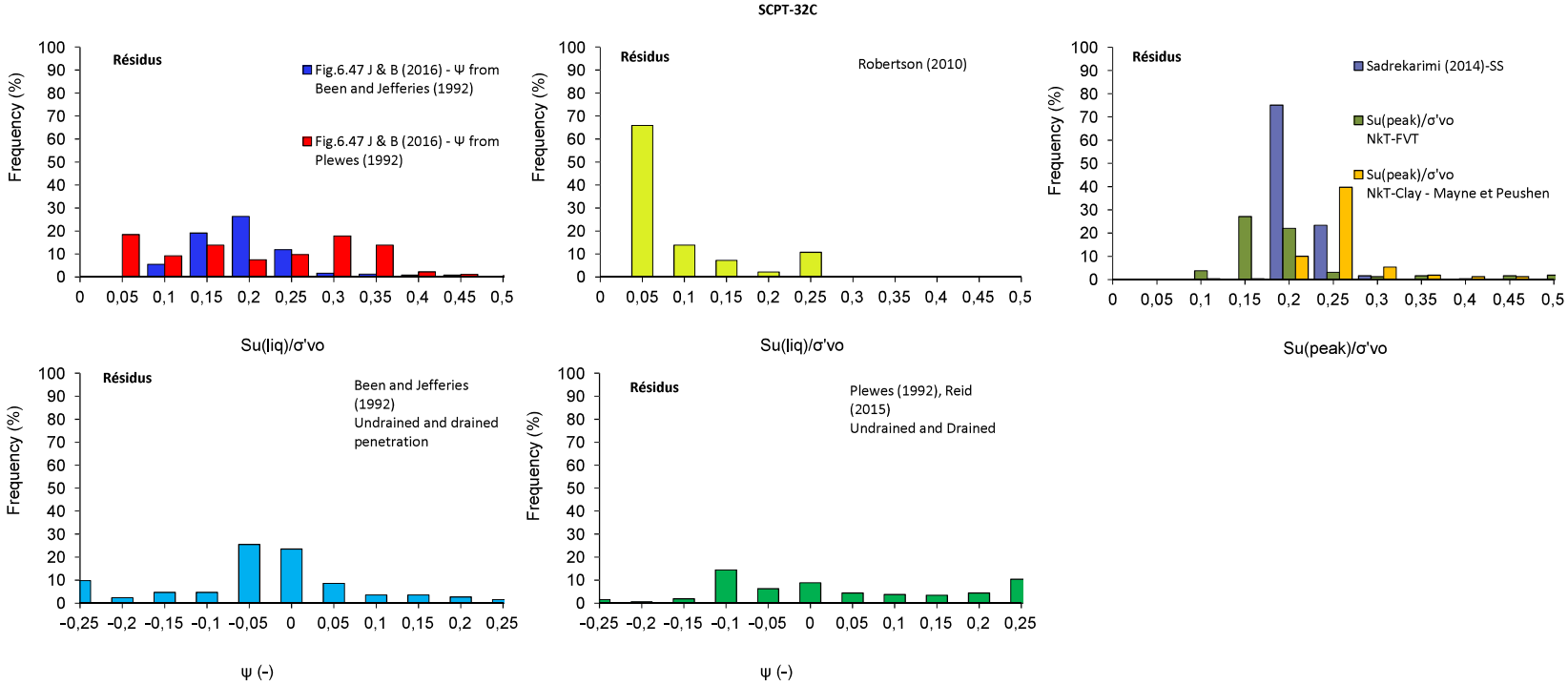




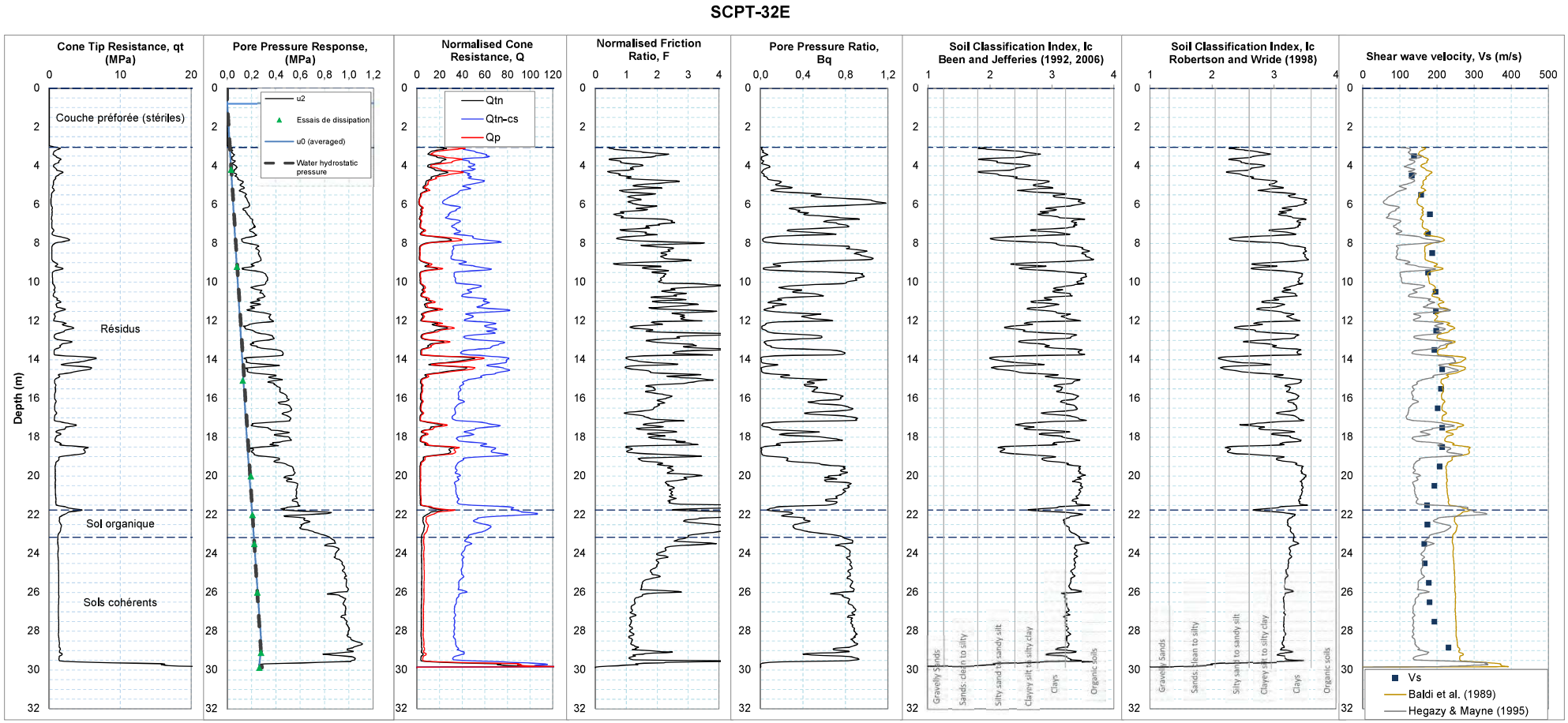
Robertson 2009	**Robertson 2016**
1 : Sensitive Clays and Silts	**CCS : Clay-like - Contractive - Sensitive**
2 : Organic Soils	**CC : Clay-like - Contractive**
3 : Clays	**CD : Clay-like - Dilative**
4 : Silt Mix	**TC : Transitional - Contractive**
5 : Sandy Mix	**TD : Transitional - Dilative**
6 : Sands	**SC : Sand-like - Contractive**
7 : Gravelly Sands	**SD : Sand-like - Dilative**
8 : Stiff Sands to Clayed Sands	

- Résidus top Top
- Résidus top Deep
- Résidus bas
- Shuttle and Cunning (2008)
- Case Histories (Robertson, 2010)



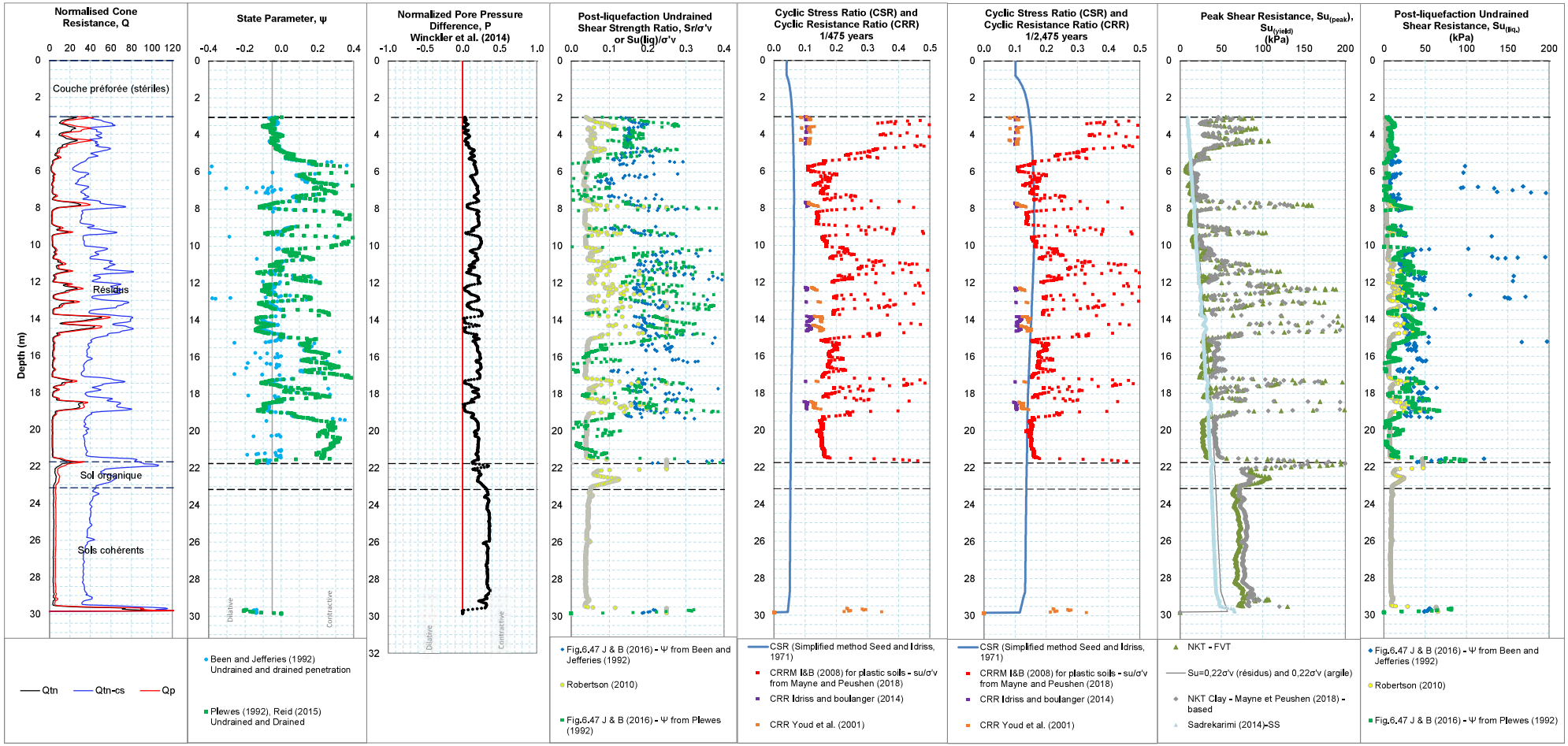


The frequency bars are associated to the class made of the graduation under the bar and the one on its left side.

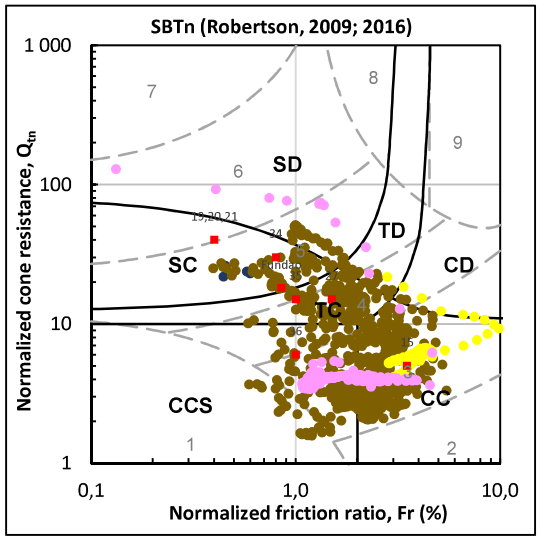

SCPT-32E
Cone Tip Resistance, qt (MPa)
Pore Pressure Response, (MPa)
Normalised Cone Resistance, Q
Normalised Friction Ratio, F
Pore Pressure Ratio, Bq
Soil Classification Index, Ic Been and Jefferies (1992, 2006)
Soil Classification Index, Ic Robertson and Wride (1998)
Shear wave velocity, Vs (m/s)
Depth (m)
Couche préforée (stériles)
Résidus
Sol organique
Sols cohérents
u2
Essais de dissipation
u0 (averaged)
Water hydrostatic pressure
Qtn
Qtn-cs
Qp
Gravelly Sands
Sands: clean to silty
Silty sand to sandy silt
Clayey silt to silty clay
Clays
Organic soils
Vs
Baldi et al. (1989)
Hegazy & Mayne (1995)

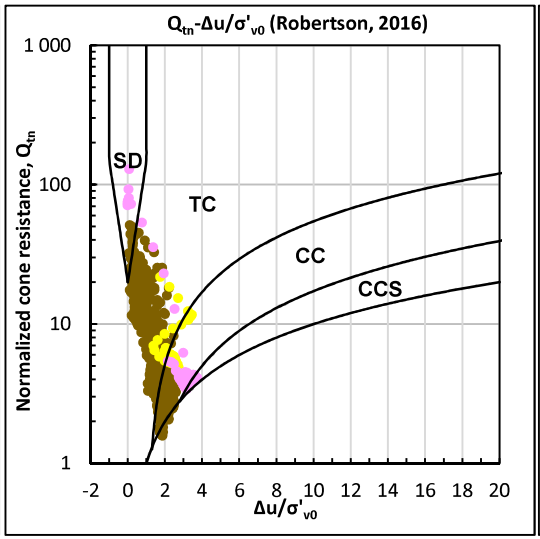
Annexe G - Mars 2022
Rev0

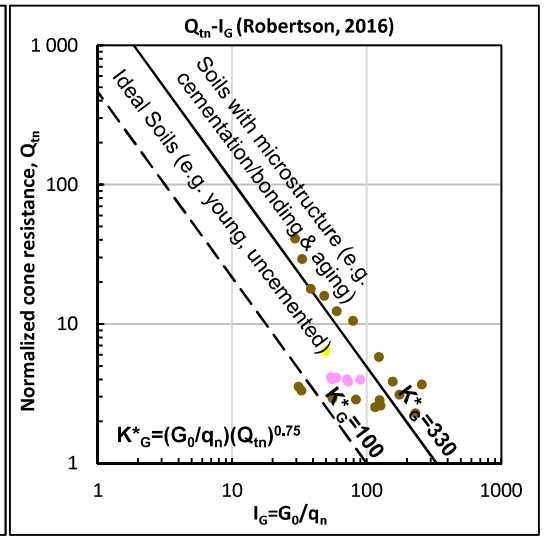
SCPT-32E



SCPT-32E

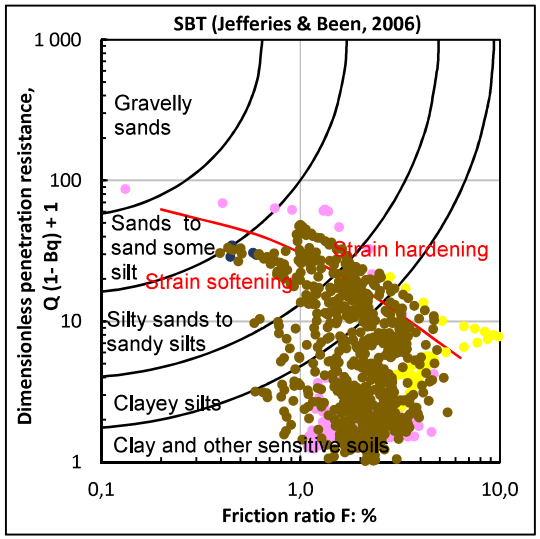


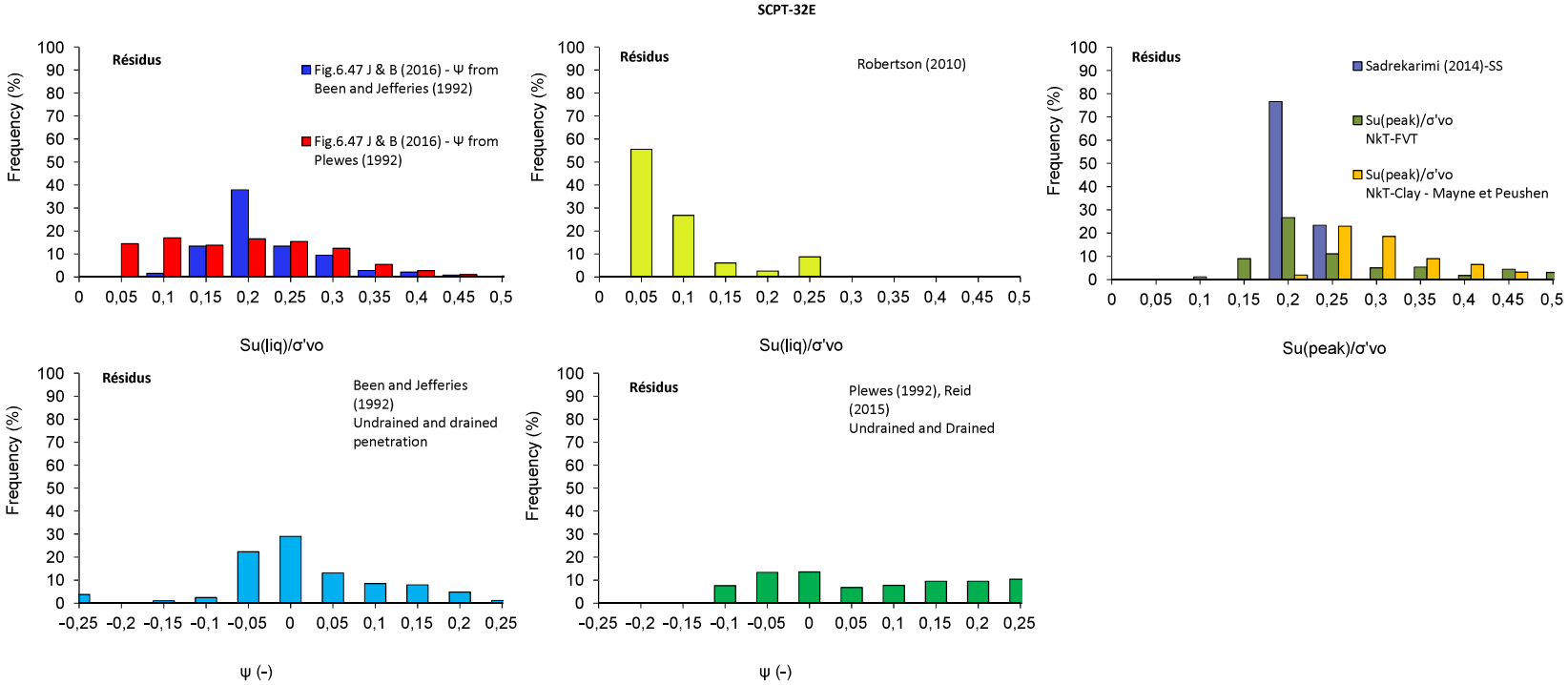




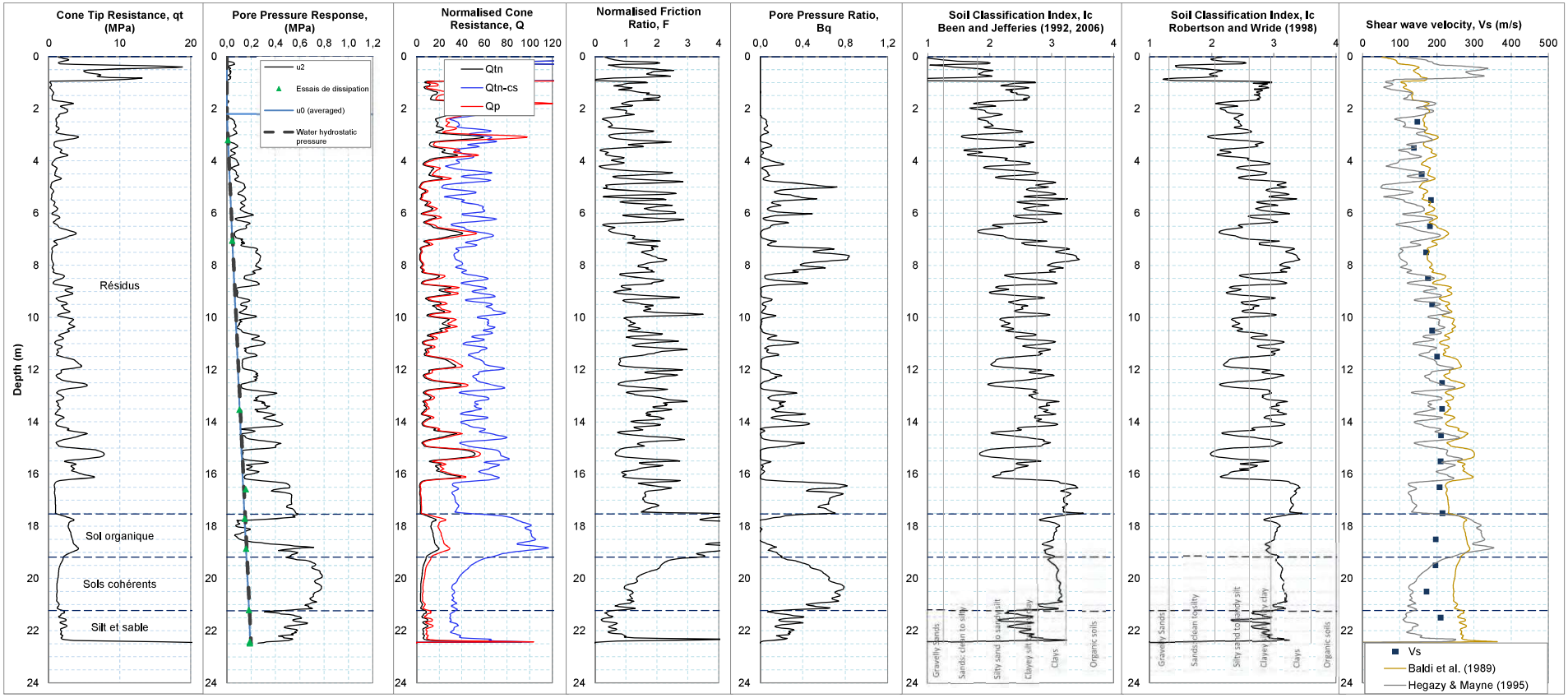
Robertson 2009	Robertson 2016
1 : Sensitive Clays and Silts	CCS : Clay-like - Contractive - Sensitive
2 : Organic Soils	CC : Clay-like - Contractive
3 : Clays	CD : Clay-like - Dilative
4 : Silt Mix	TC : Transitional - Contractive
5 : Sandy Mix	TD : Transitional - Dilative
6 : Sands	SC : Sand-like - Contractive
7 : Gravelly Sands	SD : Sand-like - Dilative
8 : Stiff Sands to Clayed Sands	

- Résidus Top
- Résidus Deep
- Sol organique
- Sols cohérents
- Shuttle and Cunning (2008)
- Case Histories (Robertson, 2010)

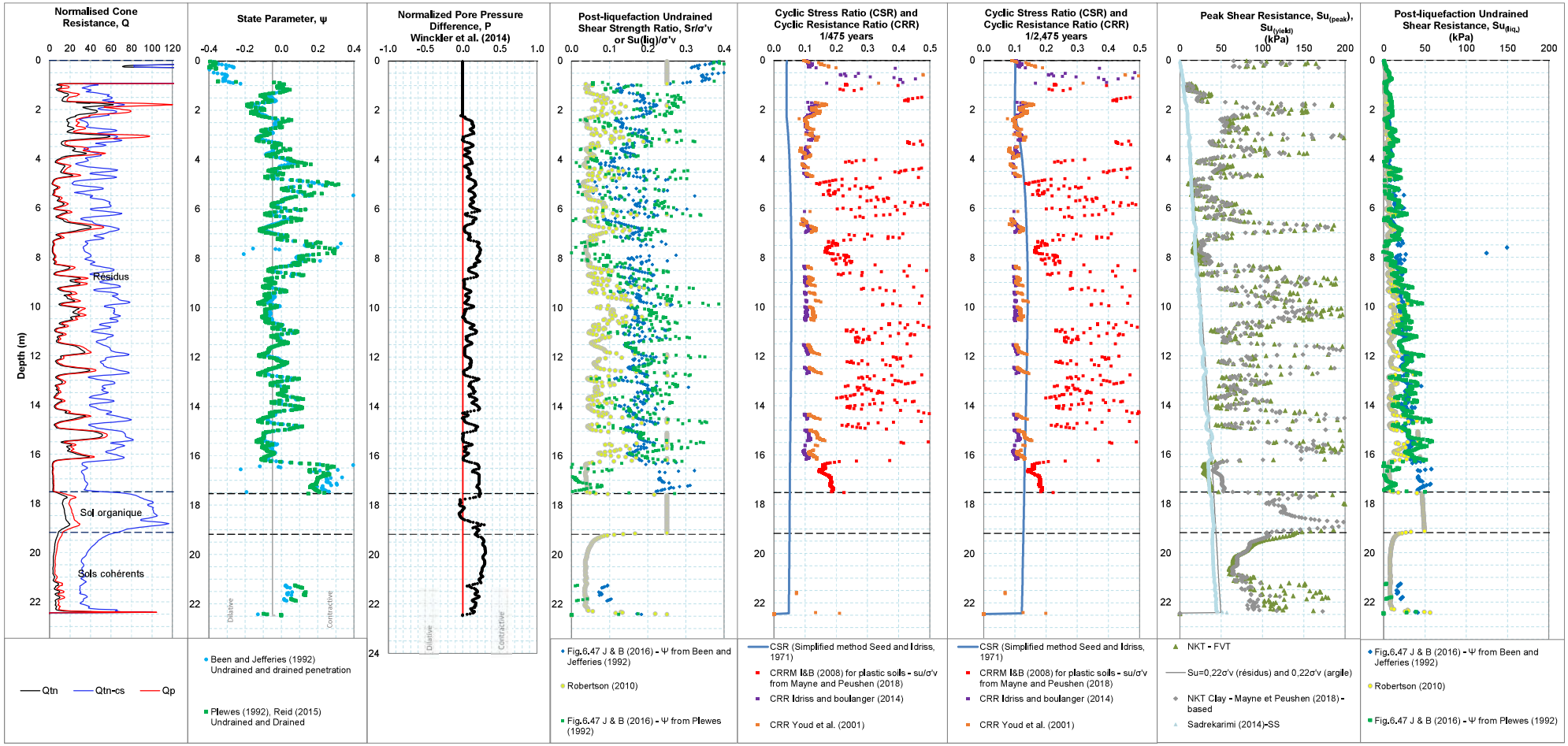




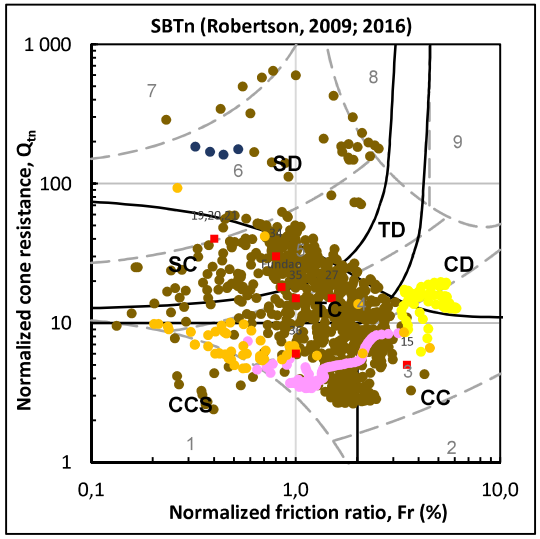
The frequency bars are associated to the class made of the graduation under the bar and the one on its left side.

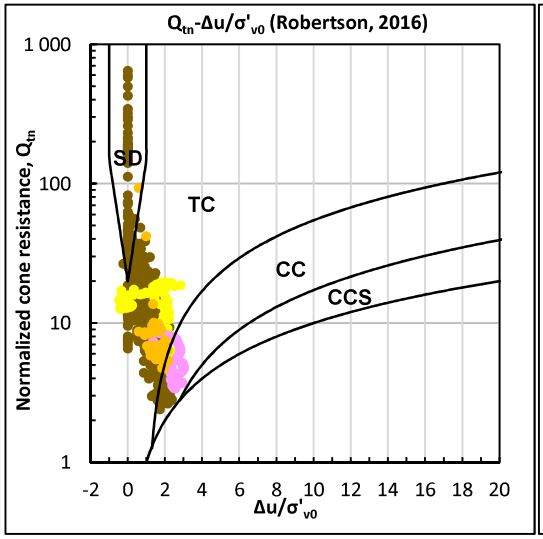

SCPT-39
Cone Tip Resistance, qt (MPa)
Pore Pressure Response, (MPa)
u2
Essais de dissipation
u0 (averaged)
Water hydrostatic pressure
Normalised Cone Resistance, Q
Qtn
Qtn-cs
Qp
Normalised Friction Ratio, F
Pore Pressure Ratio, Bq
Soil Classification Index, Ic Been and Jefferies (1992, 2006)
Soil Classification Index, Ic Robertson and Wride (1998)
Shear wave velocity, Vs (m/s)
Depth (m)
Résidus
Sol organique
Sols cohérents
Silt et sable
Gravelly Sands
Sands: clean to silty
Silty sand to sandy silt
Clayey silt to silty clay
Clays
Organic soils
Vs
Baldi et al. (1989)
Hegazy & Mayne (1995)

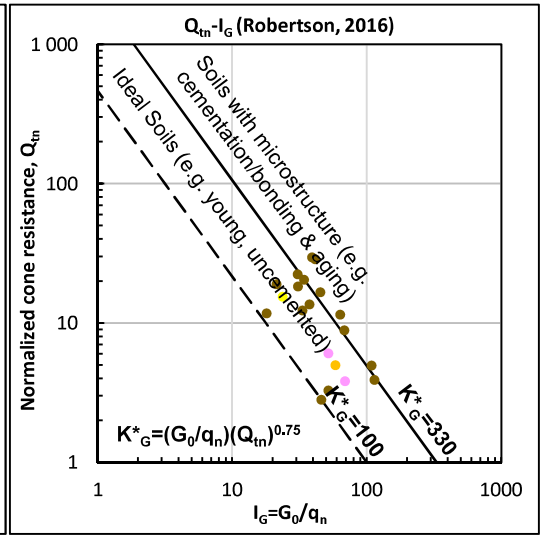
SCPT-39


Normalised Cone Resistance, Q
State Parameter, ψ
Normalized Pore Pressure Difference, P Winckler et al. (2014)
Post-liquefaction Undrained Shear Strength Ratio, Sr/σ'v or Su(liq)/σ'v
Cyclic Stress Ratio (CSR) and Cyclic Resistance Ratio (CRR) 1/475 years
Cyclic Stress Ratio (CSR) and Cyclic Resistance Ratio (CRR) 1/2,475 years
Peak Shear Resistance, Su(peak), Su(yield) (kPa)
Post-liquefaction Undrained Shear Resistance, Su(liq) (kPa)
Depth (m)
Résidus
Sol organique
Sols cohérents
Dilative
Contractive
Qtn
Qtn-cs
Qp
Been and Jefferies (1992) Undrained and drained penetration
Plewes (1992), Reid (2015) Undrained and Drained
Fig.6.47 J & B (2016) - Ψ from Been and Jefferies (1992)
Robertson (2010)
Fig.6.47 J & B (2016) - Ψ from Plewes (1992)
CSR (Simplified method Seed and Idriss, 1971)
CRRM I&B (2008) for plastic soils - su/σ'v from Mayne and Peushen (2018)
CRR Idriss and boulanger (2014)
CRR Youd et al. (2001)
NKT - FVT
Su=0,22σ'v (résidus) and 0,22σ'v (argile)
NKT Clay - Mayne et Peushen (2018) - based
Sadrekarimi (2014)-SS

SCPT-39

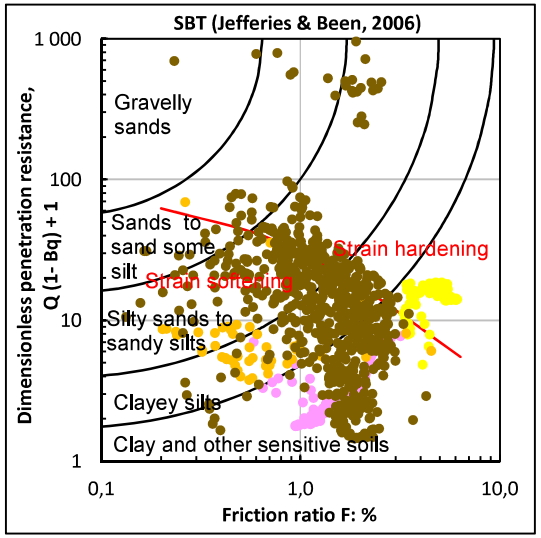


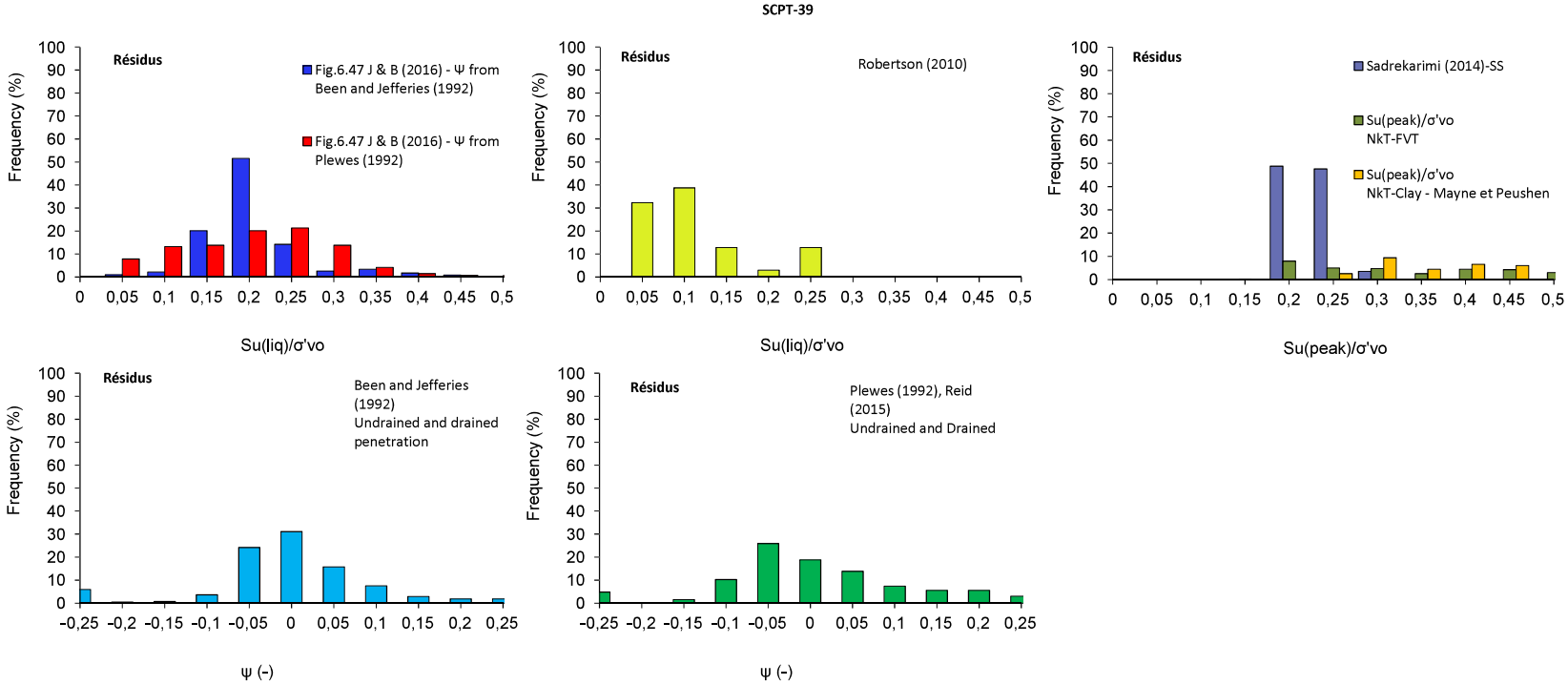




Robertson 2009	**Robertson 2016**
1 : Sensitive Clays and Silts	**CCS : Clay-like - Contractive - Sensitive**
2 : Organic Soils	**CC : Clay-like - Contractive**
3 : Clays	**CD : Clay-like - Dilative**
4 : Silt Mix	**TC : Transitional - Contractive**
5 : Sandy Mix	**TD : Transitional - Dilative**
6 : Sands	**SC : Sand-like - Contractive**
7 : Gravelly Sands	**SD : Sand-like - Dilative**
8 : Stiff Sands to Clayed Sands	

- Résidus Top
- Résidus Deep
- Sol organique
- Sols cohérents
- Silt et sable
- Shuttle and Cunning (2008)
- Case Histories (Robertson, 2010)





The frequency bars are associated to the class made of the graduation under the bar and the one on its left side.

ANNEXE B

Fiches de désagrégation d'aléa sismique

Désagrégation d'aléa sismique

calculée par le Service d'information sur les dangers naturels au Canada

RENSEIGNEMENTS: *SeismesCanada.rncan.gc.ca*

à l'est du Canada (613) 995-0600 à l'ouest du Canada (250) 363-6500

Demandée par: Estelle Nkamegue, Golder 2019/08/26

Pour le site: St-Eugène-de-Ladrière, QC à 48.360 N 79.057 O

Pour vitesse maximale du sol (VMS)

à une probabilité de 0.002100 par année, aléa sismique = 0.028 m/s

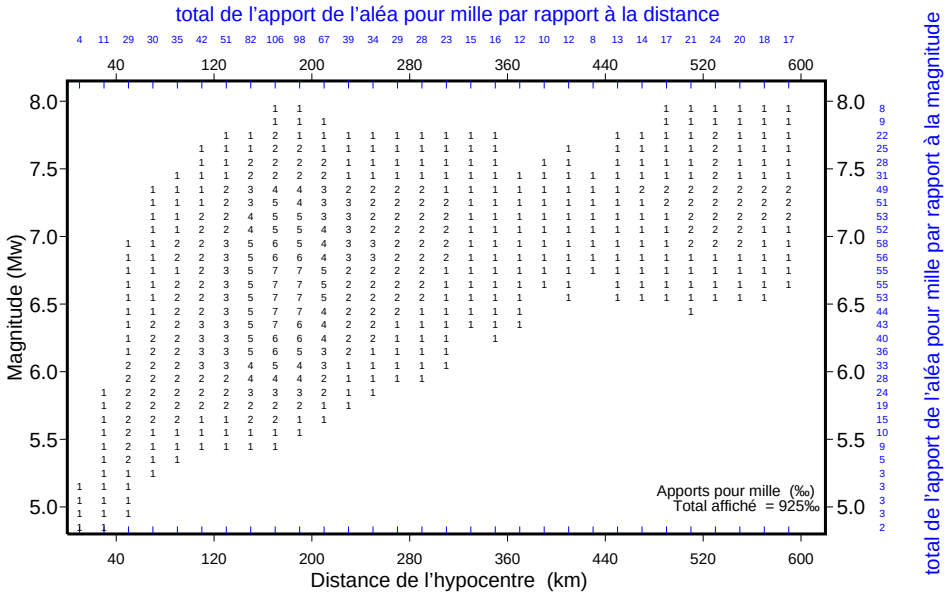
Soil Class C, 2015 Geological Survey of Canada 5th Generation model as prepared for NBCC2015

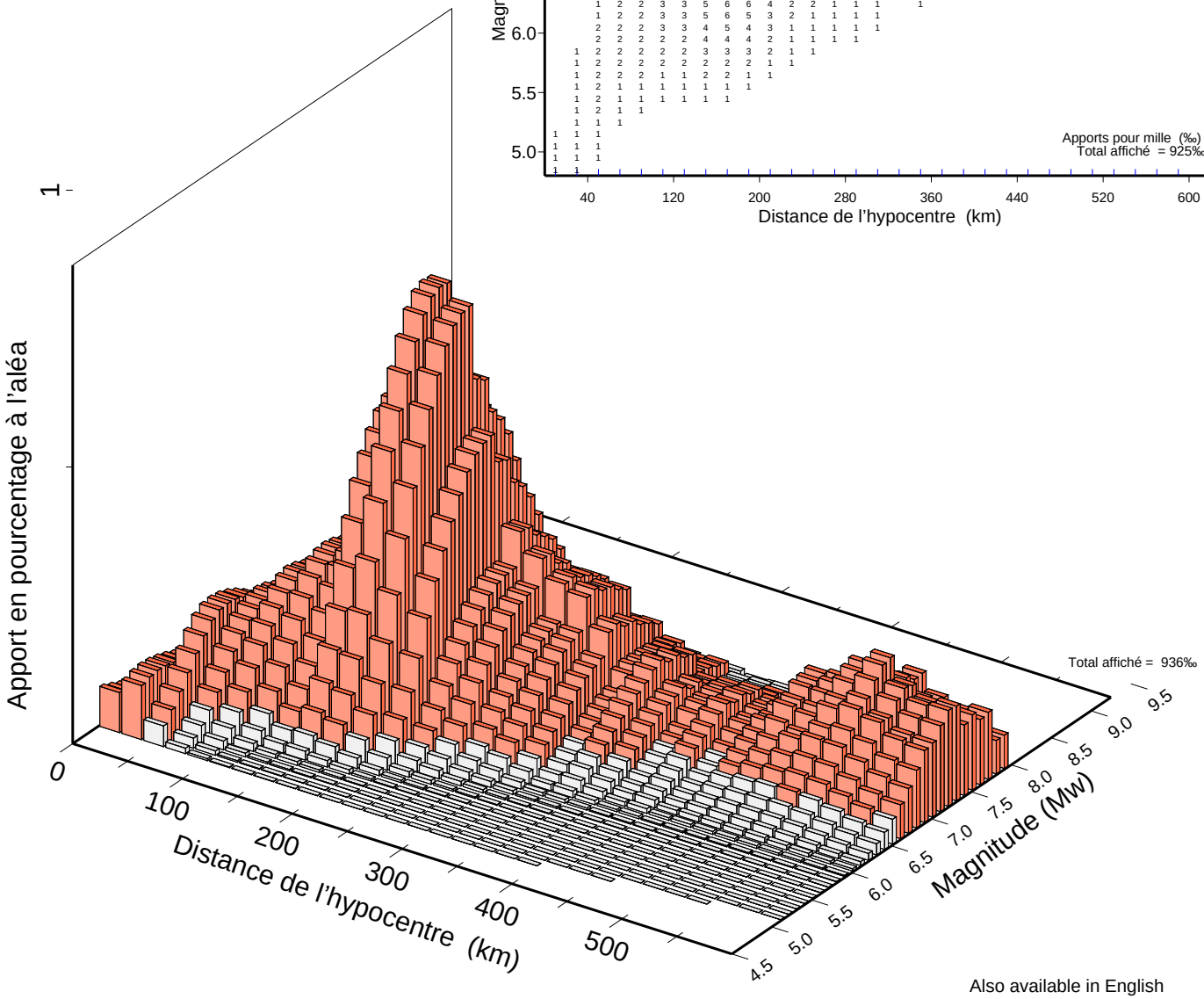
Magnitude (Mw) moyenne 6.75 Distance moyenne 270 km

Magnitude (Mw) modale 6.650 Distance modale 170 km

Désagrégation de l'aléa moyenne

Modèle: SECan_2015clC.model





Also available in English

Ressources naturelles Canada | Natural Resources Canada

Canada

Désagrégation d'aléa sismique

calculée par le Service d'information sur les dangers naturels au Canada

RENSEIGNEMENTS: *SeismesCanada.rncan.gc.ca*

à l'est du Canada (613) 995-0600 à l'ouest du Canada (250) 363-6500

Demandée par: Estelle Nkamegue, Golder 2019/08/26

Pour le site: St-Eugène-de-Ladrière, QC à 48.360 N 79.057 O

Pour accélération maximale du sol (AMS)

à une probabilité de 0.002100 par année, aléa sismique = 0.030 g

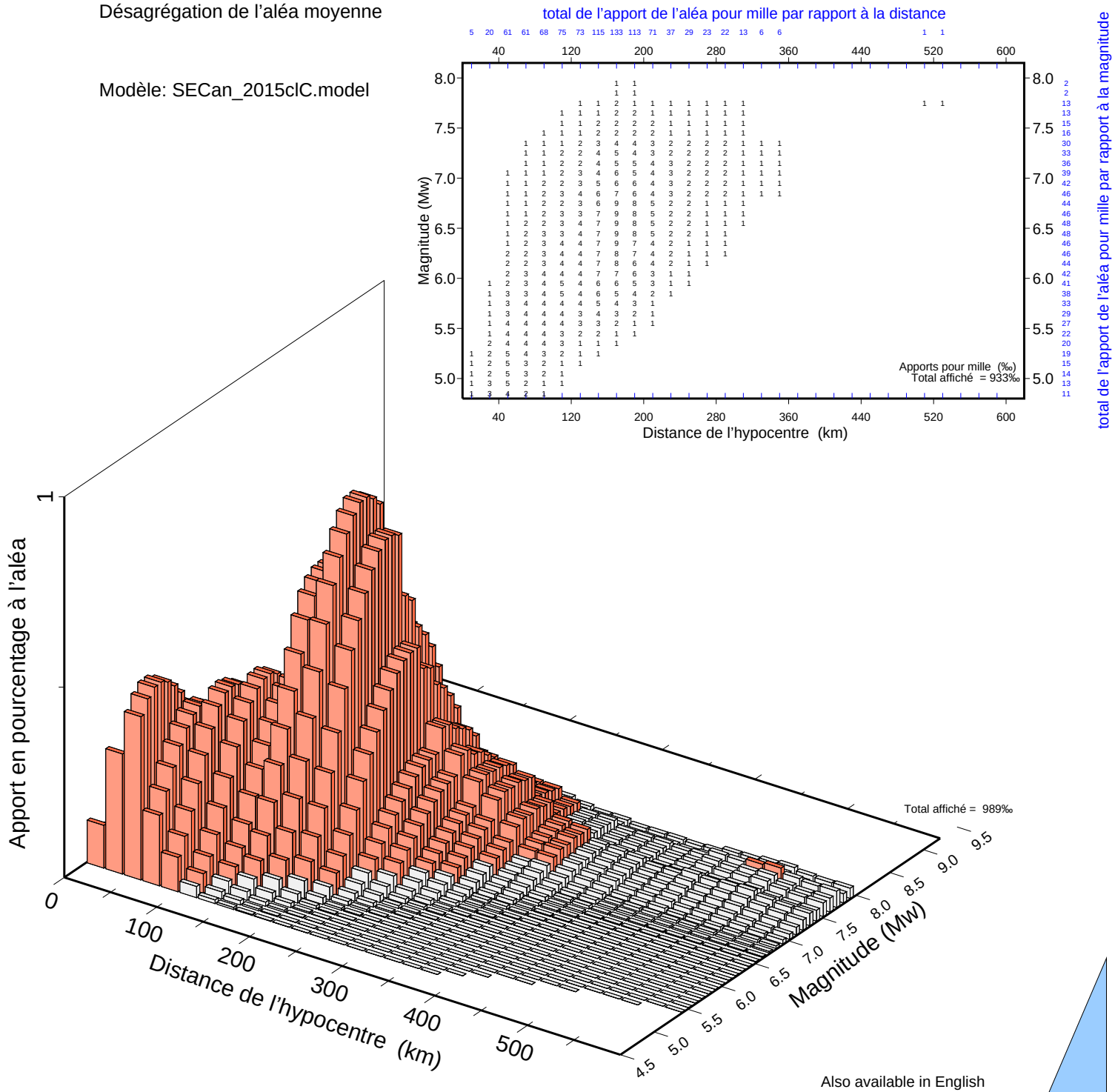
Soil Class C, 2015 Geological Survey of Canada 5th Generation model as prepared for NBCC2015

Magnitude (Mw) moyenne 6.43 Distance moyenne 174 km

Magnitude (Mw) modale 6.550 Distance modale 170 km

Désagrégation de l'aléa moyenne

Modèle: SECan_2015clC.model



Also available in English

Ressources naturelles Canada Natural Resources Canada

Canada

Désagrégation d'aléa sismique

calculée par le Service d'information sur les dangers naturels au Canada

RENSEIGNEMENTS: *SeismesCanada.rncan.gc.ca*

à l'est du Canada (613) 995-0600 à l'ouest du Canada (250) 363-6500

Demandée par: Estelle Nkamegue, Golder 2019/08/26

Pour le site: St-Eugène-de-Ladrière, QC à 48.360 N 79.057 O

Pour des paramètres de mouvement du sol qui ont une période de 0.05 secondes

à une probabilité de 0.002100 par année, aléa sismique = 0.037 g

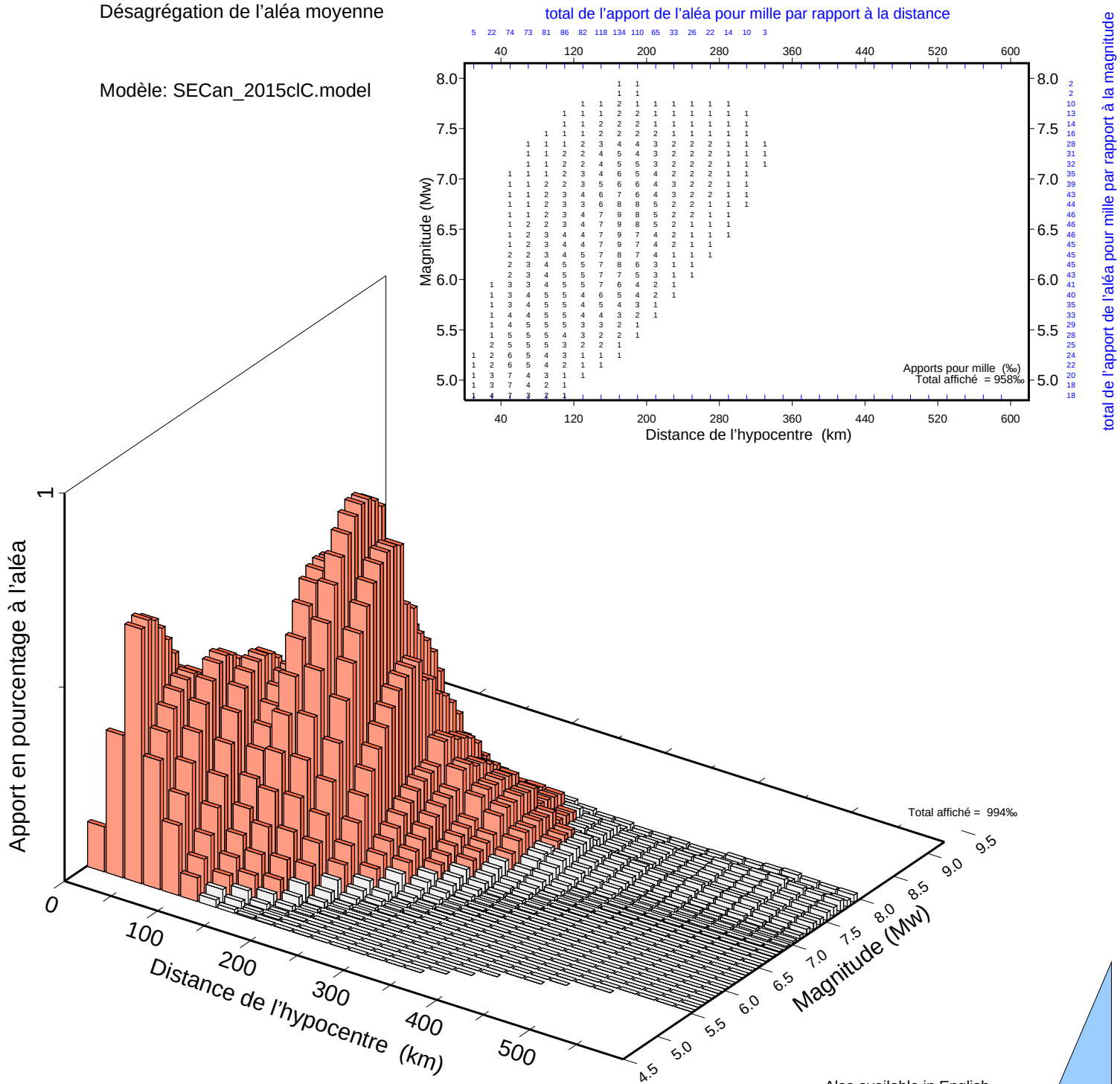
Soil Class C, 2015 Geological Survey of Canada 5th Generation model as prepared for NBCC2015

Magnitude (Mw) moyenne 6.34 Distance moyenne 158 km

Magnitude (Mw) modale 6.550 Distance modale 170 km

Désagrégation de l'aléa moyenne

Modèle: SECan_2015clC.model



Also available in English

Ressources naturelles Canada Natural Resources Canada

Canada

Désagrégation d'aléa sismique

calculée par le Service d'information sur les dangers naturels au Canada

RENSEIGNEMENTS: *SeismesCanada.rncan.gc.ca*

à l'est du Canada (613) 995-0600 à l'ouest du Canada (250) 363-6500

Demandée par: Estelle Nkamegue, Golder 2019/08/26

Pour le site: St-Eugène-de-Ladrière, QC à 48.360 N 79.057 O

Pour des paramètres de mouvement du sol qui ont une période de 0.10 secondes

à une probabilité de 0.002100 par année, aléa sismique = 0.054 g

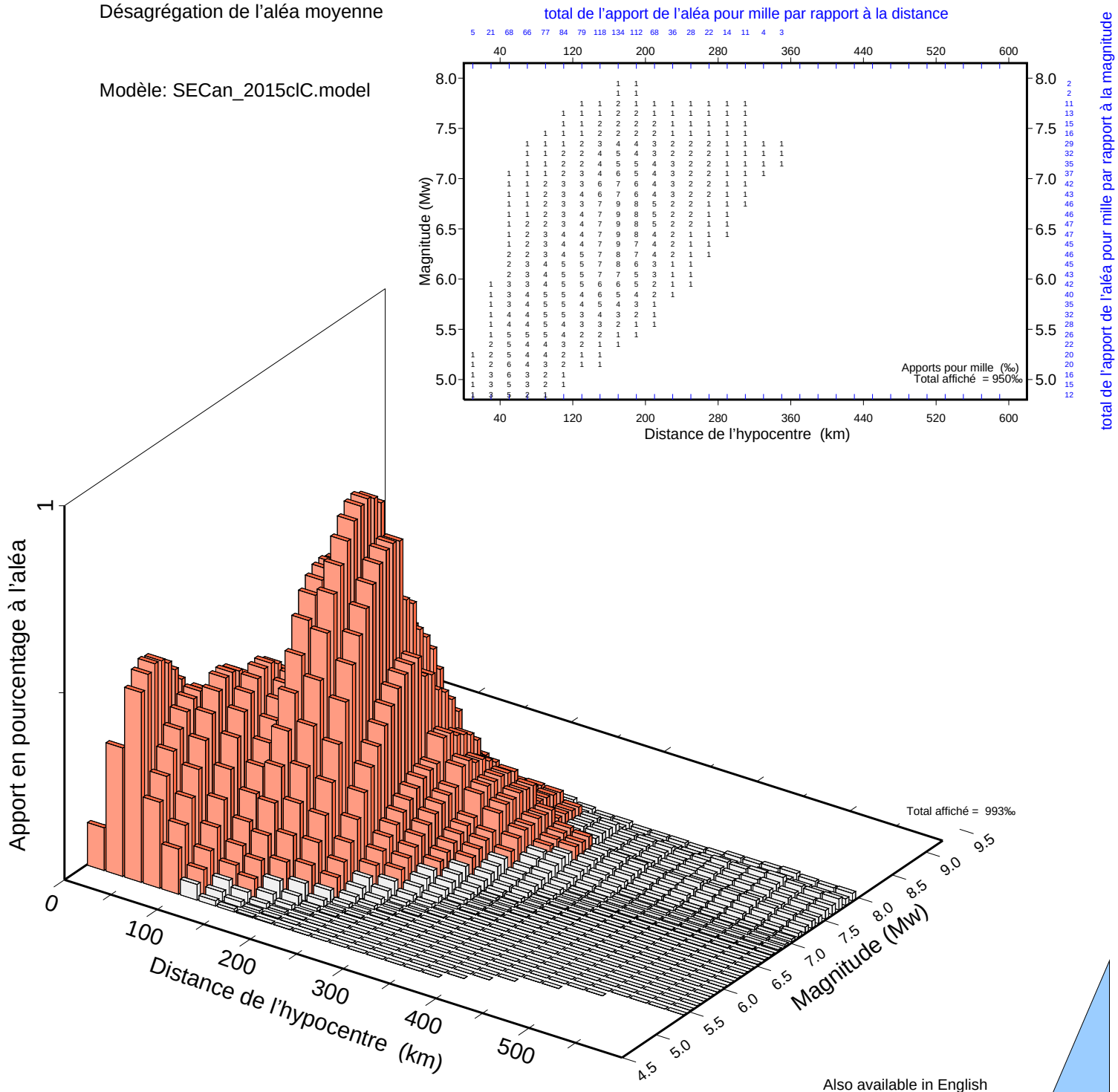
Soil Class C, 2015 Geological Survey of Canada 5th Generation model as prepared for NBCC2015

Magnitude (Mw) moyenne 6.39 Distance moyenne 163 km

Magnitude (Mw) modale 6.550 Distance modale 170 km

Désagrégation de l'aléa moyenne

Modèle: SECan_2015clC.model



Also available in English

Désagrégation d'aléa sismique

calculée par le Service d'information sur les dangers naturels au Canada

RENSEIGNEMENTS: *SeismesCanada.rncan.gc.ca*

à l'est du Canada (613) 995-0600 à l'ouest du Canada (250) 363-6500

Demandée par: Estelle Nkamegue, Golder 2019/08/26

Pour le site: St-Eugène-de-Ladrière, QC à 48.360 N 79.057 O

Pour des paramètres de mouvement du sol qui ont une période de 0.20 secondes

à une probabilité de 0.002100 par année, aléa sismique = 0.054 g

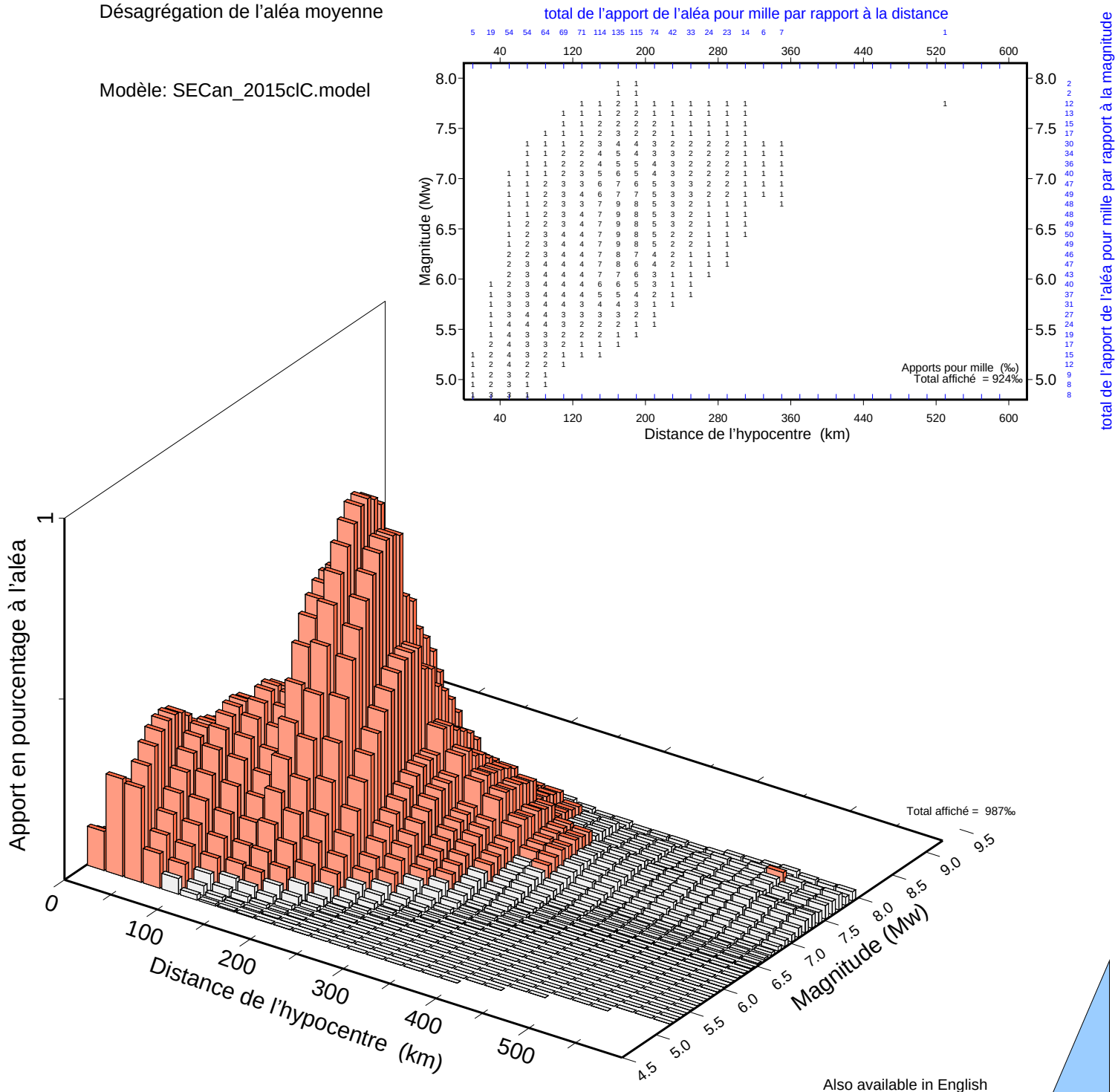
Soil Class C, 2015 Geological Survey of Canada 5th Generation model as prepared for NBCC2015

Magnitude (Mw) moyenne 6.48 Distance moyenne 181 km

Magnitude (Mw) modale 6.550 Distance modale 170 km

Désagrégation de l'aléa moyenne

Modèle: SECan_2015clC.model



Also available in English

Ressources naturelles Canada Natural Resources Canada

Canada

Désagrégation d'aléa sismique

calculée par le Service d'information sur les dangers naturels au Canada

RENSEIGNEMENTS: *SeismesCanada.rncan.gc.ca*

à l'est du Canada (613) 995-0600 à l'ouest du Canada (250) 363-6500

Demandée par: Estelle Nkamegue, Golder 2019/08/26

Pour le site: St-Eugène-de-Ladrière, QC à 48.360 N 79.057 O

Pour des paramètres de mouvement du sol qui ont une période de 0.30 secondes

à une probabilité de 0.002100 par année, aléa sismique = 0.047 g

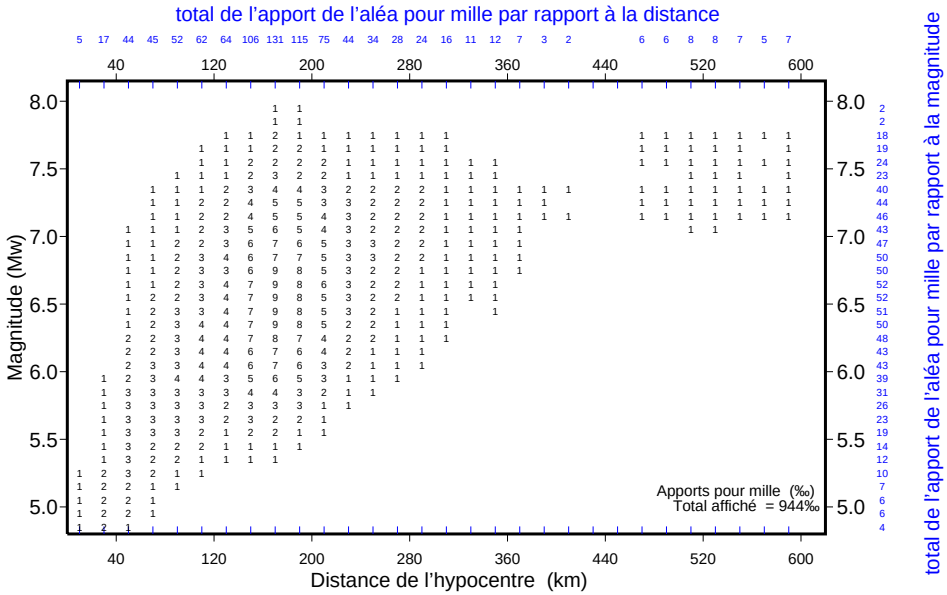
Soil Class C, 2015 Geological Survey of Canada 5th Generation model as prepared for NBCC2015

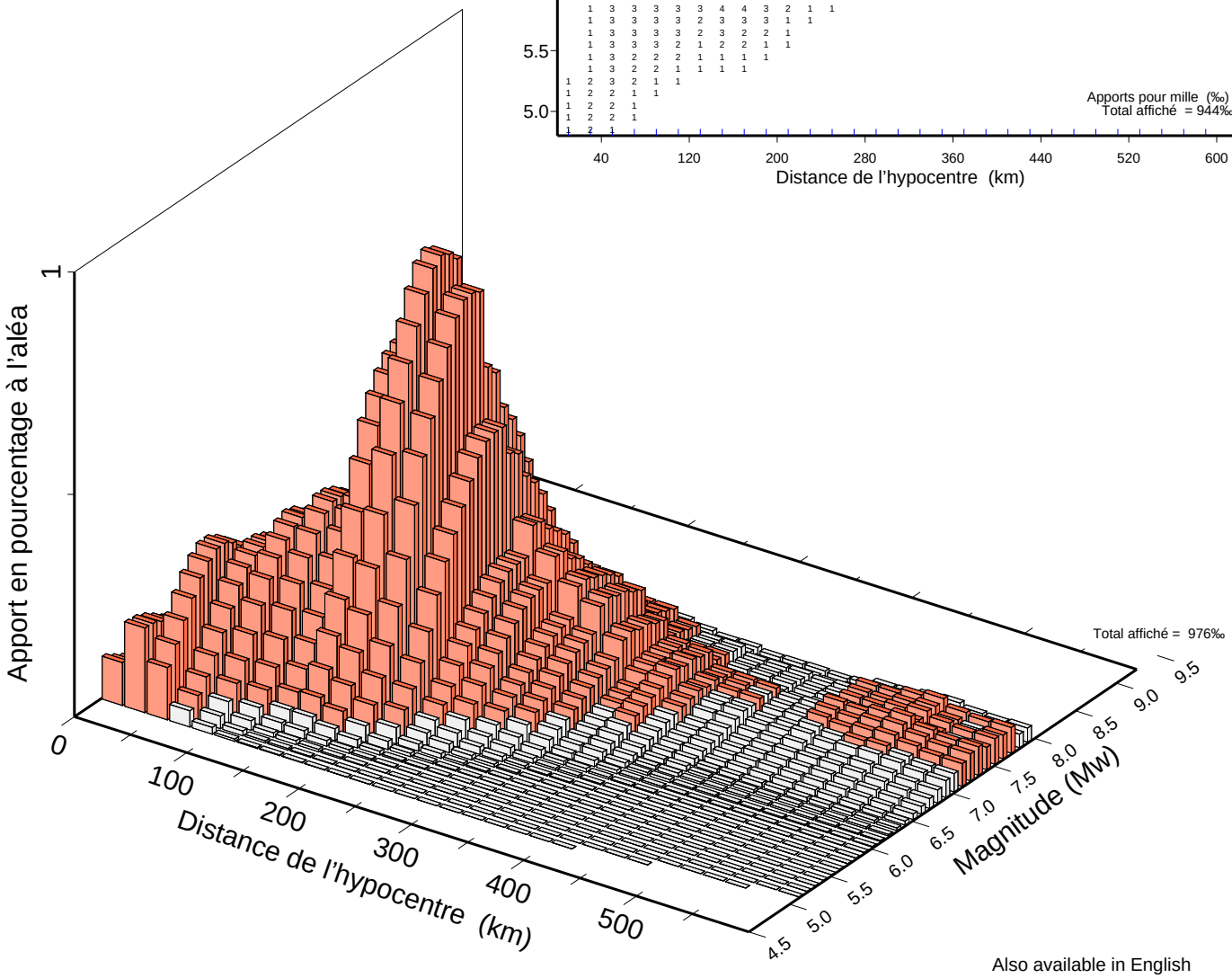
Magnitude (Mw) moyenne 6.57 Distance moyenne 204 km

Magnitude (Mw) modale 6.550 Distance modale 170 km

Désagrégation de l'aléa moyenne

Modèle: SECan_2015clC.model





Also available in English

Ressources naturelles Canada Natural Resources Canada

Canada

Désagrégation d'aléa sismique

calculée par le Service d'information sur les dangers naturels au Canada

RENSEIGNEMENTS: *SeismesCanada.rncan.gc.ca*

à l'est du Canada (613) 995-0600 à l'ouest du Canada (250) 363-6500

Demandée par: Estelle Nkamegue, Golder 2019/08/26

Pour le site: St-Eugène-de-Ladrière, QC à 48.360 N 79.057 O

Pour des paramètres de mouvement du sol qui ont une période de 0.50 secondes

à une probabilité de 0.002100 par année, aléa sismique = 0.038 g

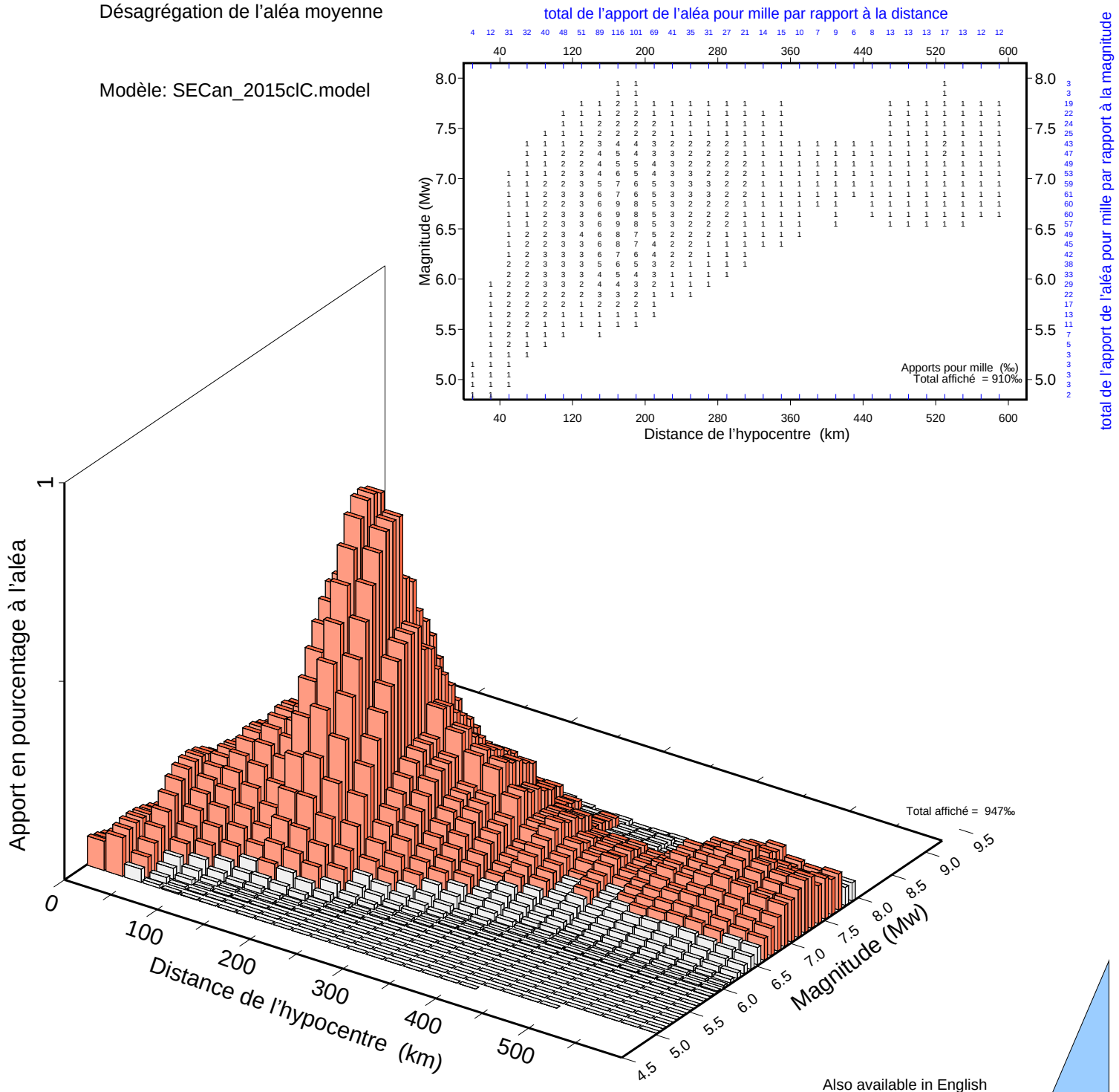
Soil Class C, 2015 Geological Survey of Canada 5th Generation model as prepared for NBCC2015

Magnitude (Mw) moyenne 6.72 Distance moyenne 250 km

Magnitude (Mw) modale 6.650 Distance modale 170 km

Désagrégation de l'aléa moyenne

Modèle: SECan_2015clC.model



Also available in English

Désagrégation d'aléa sismique

calculée par le Service d'information sur les dangers naturels au Canada

RENSEIGNEMENTS: *SeismesCanada.rncan.gc.ca*

à l'est du Canada (613) 995-0600 à l'ouest du Canada (250) 363-6500

Demandée par: Estelle Nkamegue, Golder 2019/08/26

Pour le site: St-Eugène-de-Ladrière, QC à 48.360 N 79.057 O

Pour des paramètres de mouvement du sol qui ont une période de 1.0 secondes

à une probabilité de 0.002100 par année, aléa sismique = 0.022 g

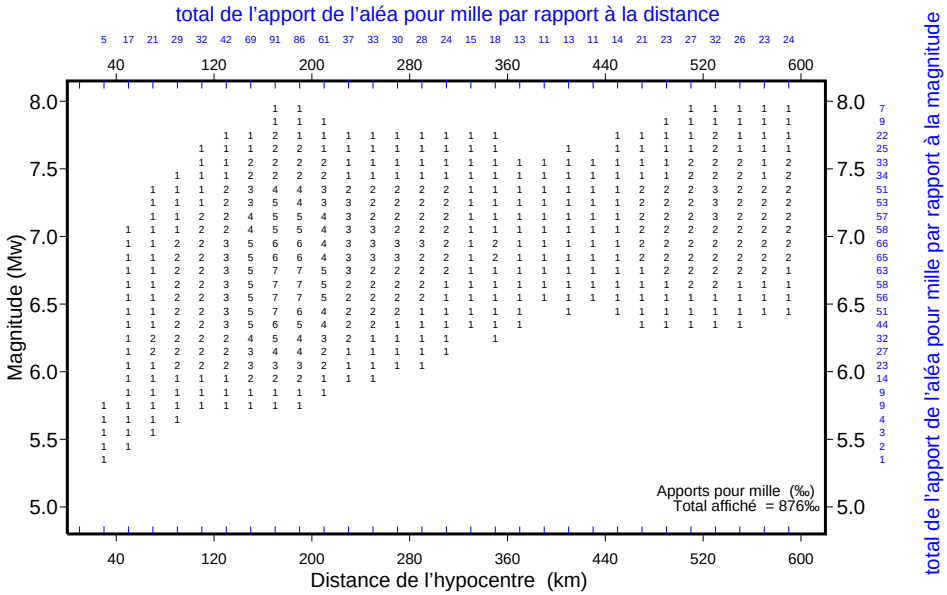
Soil Class C, 2015 Geological Survey of Canada 5th Generation model as prepared for NBCC2015

Magnitude (Mw) moyenne 6.86 Distance moyenne 308 km

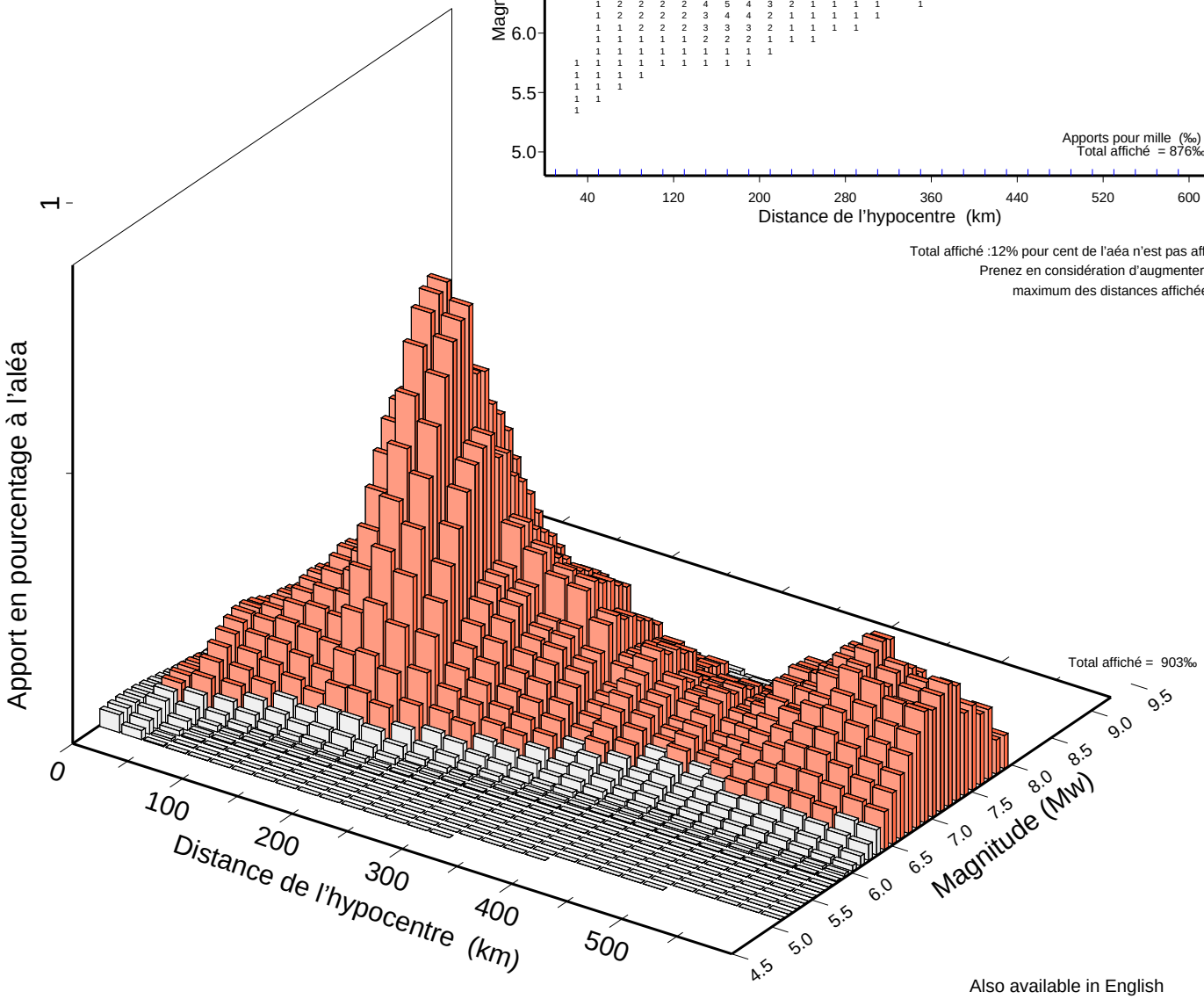
Magnitude (Mw) modale 6.750 Distance modale 170 km

Désagrégation de l'aléa moyenne

Modèle: SECan_2015clC.model



Total affiché :12% pour cent de l'aéa n'est pas affiché
Prenez en considération d'augmenter le
maximum des distances affichées



Also available in English

Ressources naturelles Canada Natural Resources Canada

Canada

Désagrégation d'aléa sismique

calculée par le Service d'information sur les dangers naturels au Canada

RENSEIGNEMENTS: *SeismesCanada.rncan.gc.ca*

à l'est du Canada (613) 995-0600 à l'ouest du Canada (250) 363-6500

Demandée par: Estelle Nkamegue, Golder 2019/08/26

Pour le site: St-Eugène-de-Ladrière, QC à 48.360 N 79.057 O

Pour des paramètres de mouvement du sol qui ont une période de 2.0 secondes

à une probabilité de 0.002100 par année, aléa sismique = 0.011 g

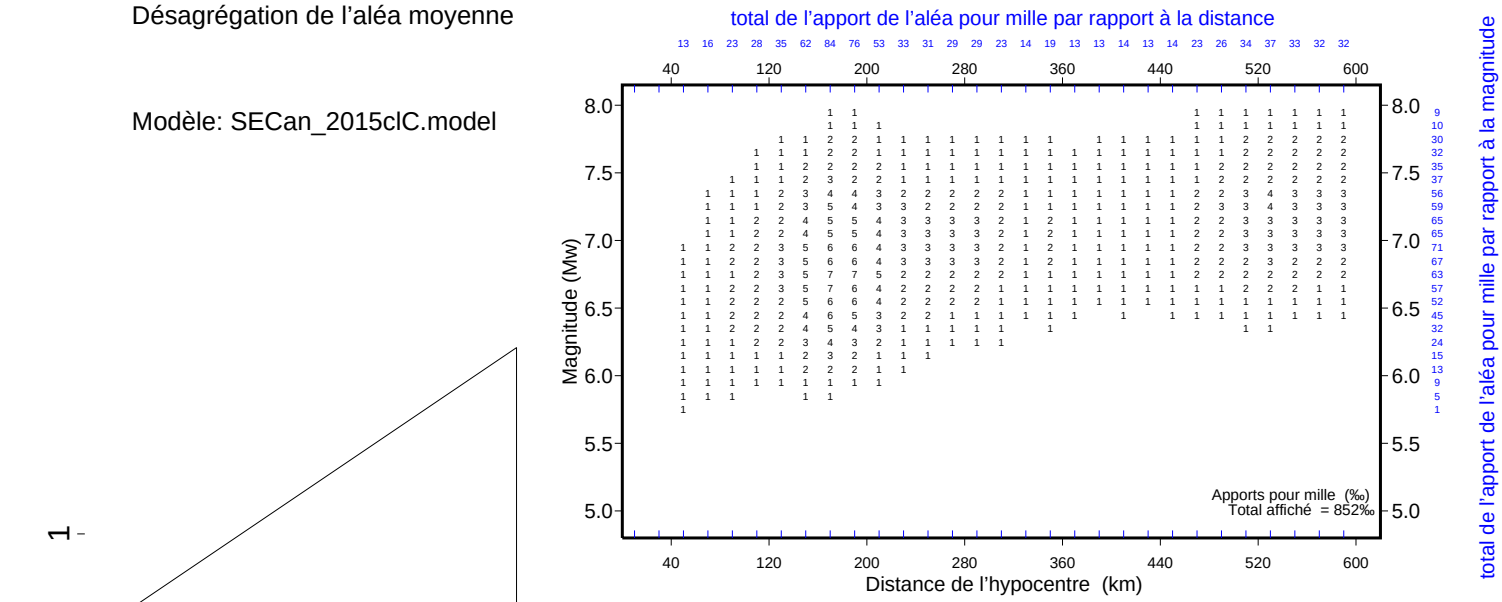
Soil Class C, 2015 Geological Survey of Canada 5th Generation model as prepared for NBCC2015

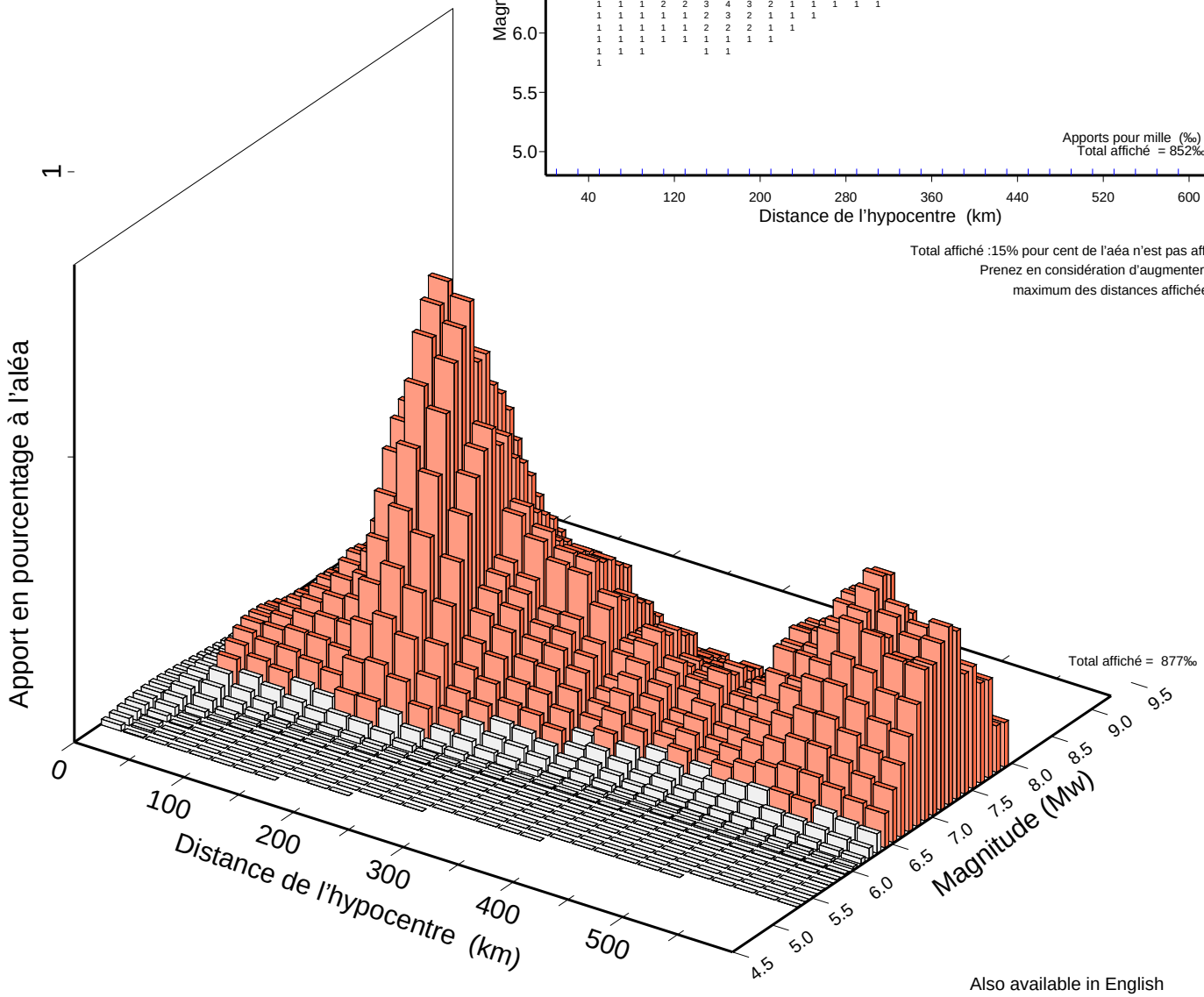
Magnitude (Mw) moyenne 6.97 Distance moyenne 341 km

Magnitude (Mw) modale 6.750 Distance modale 170 km

Désagrégation de l'aléa moyenne

Modèle: SECan_2015clC.model





Total affiché :15% pour cent de l'aéa n'est pas affiché
Prenez en considération d'augmenter le
maximum des distances affichées

Also available in English

Désagrégation d'aléa sismique

calculée par le Service d'information sur les dangers naturels au Canada

RENSEIGNEMENTS: *SeismesCanada.rncan.gc.ca*

à l'est du Canada (613) 995-0600 à l'ouest du Canada (250) 363-6500

Demandée par: Estelle Nkamegue, Golder 2019/08/26

Pour le site: St-Eugène-de-Ladrière, QC à 48.360 N 79.057 O

Pour des paramètres de mouvement du sol qui ont une période de 5.0 secondes

à une probabilité de 0.002100 par année, aléa sismique = 0.002 g

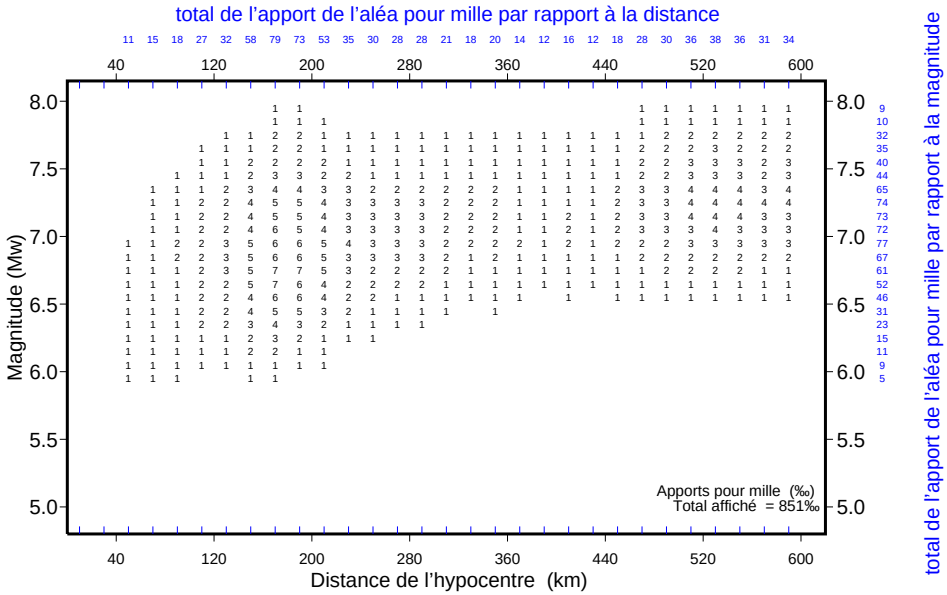
Soil Class C, 2015 Geological Survey of Canada 5th Generation model as prepared for NBCC2015

Magnitude (Mw) moyenne 7.05 Distance moyenne 351 km

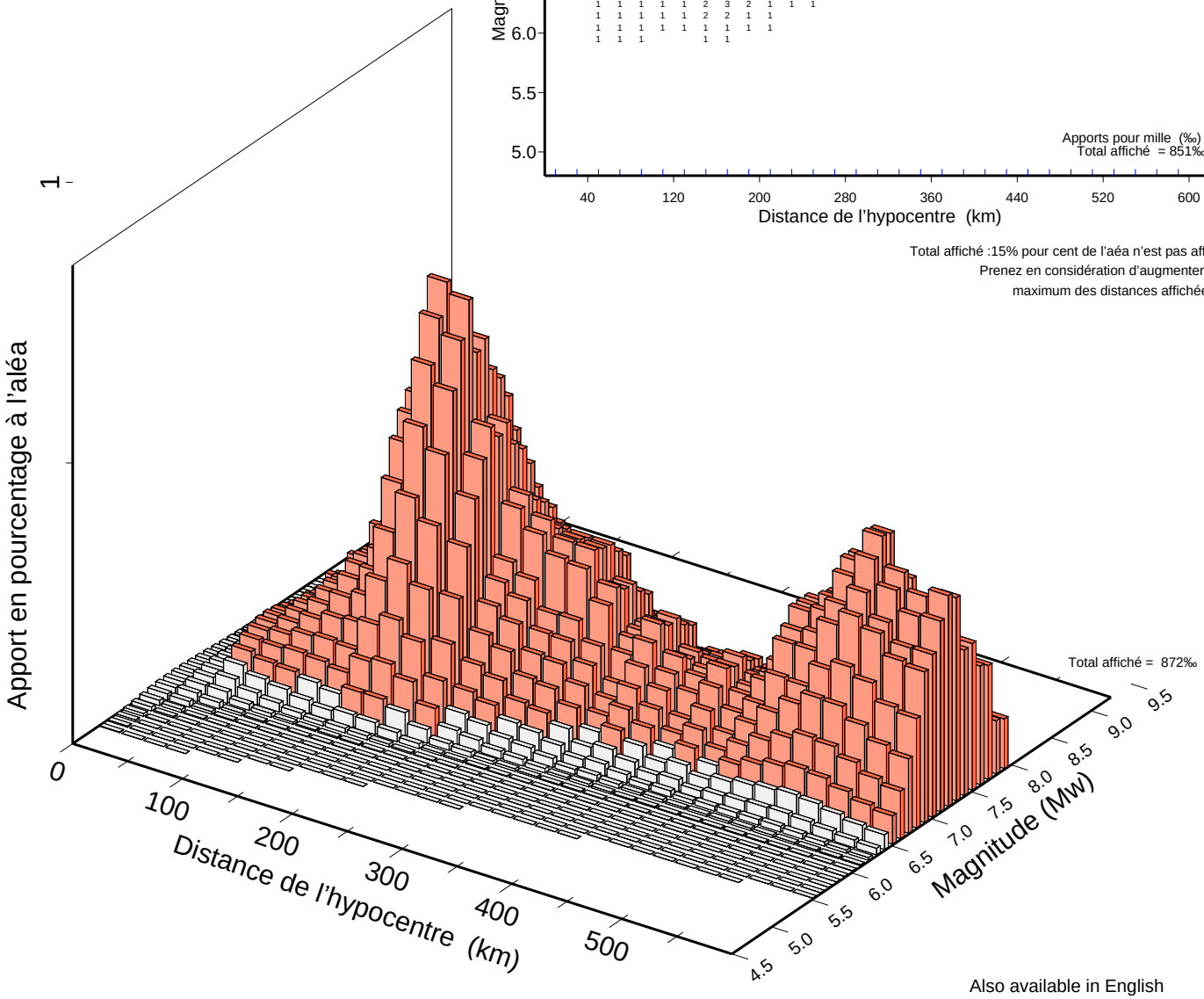
Magnitude (Mw) modale 6.750 Distance modale 170 km

Désagrégation de l'aléa moyenne

Modèle: SECan_2015clC.model



Total affiché :15% pour cent de l'aéa n'est pas affiché
Prenez en considération d'augmenter le
maximum des distances affichées



Also available in English

Désagrégation d'aléa sismique

calculée par le Service d'information sur les dangers naturels au Canada

RENSEIGNEMENTS: *SeismesCanada.rncan.gc.ca*

à l'est du Canada (613) 995-0600 à l'ouest du Canada (250) 363-6500

Demandée par: Estelle Nkamegue, Golder 2019/08/26

Pour le site: St-Eugène-de-Ladrière, QC à 48.360 N 79.057 O

Pour des paramètres de mouvement du sol qui ont une période de 10.0 secondes

à une probabilité de 0.002100 par année, aléa sismique = 0.001 g

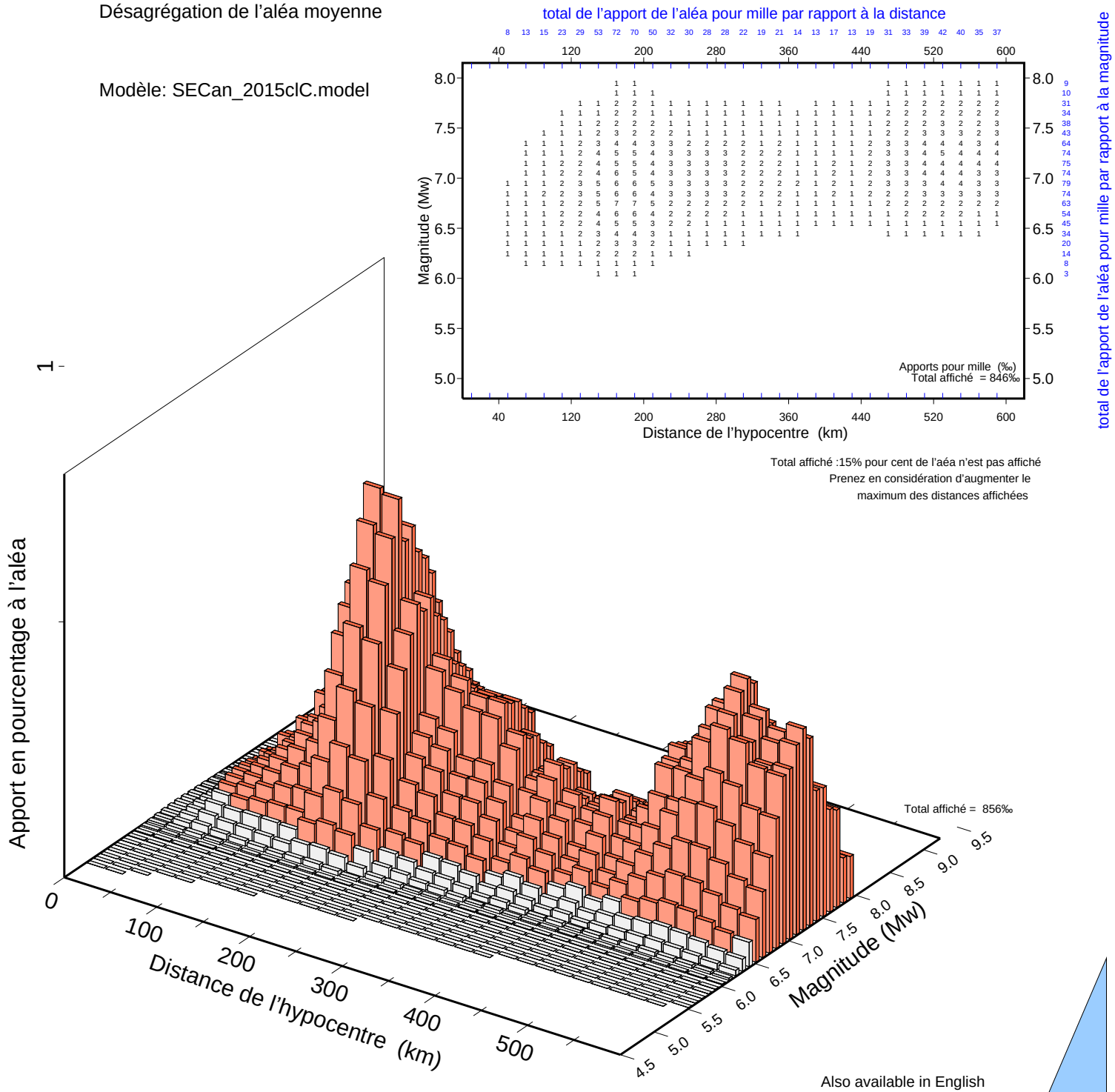
Soil Class C, 2015 Geological Survey of Canada 5th Generation model as prepared for NBCC2015

Magnitude (Mw) moyenne 7.06 Distance moyenne 369 km

Magnitude (Mw) modale 6.750 Distance modale 170 km

Désagrégation de l'aléa moyenne

Modèle: SECan_2015clC.model



Also available in English

Ressources naturelles Canada Natural Resources Canada

Canada

Désagrégation d'aléa sismique

calculée par le Service d'information sur les dangers naturels au Canada

RENSEIGNEMENTS: *SeismesCanada.rncan.gc.ca*

à l'est du Canada (613) 995-0600 à l'ouest du Canada (250) 363-6500

Demandée par: Estelle Nkamegue, Golder 2019/08/26

Pour le site: St-Eugène-de-Ladrière, QC à 48.360 N 79.057 O

Pour vitesse maximale du sol (VMS)

à une probabilité de 0.000404 par année, aléa sismique = 0.069 m/s

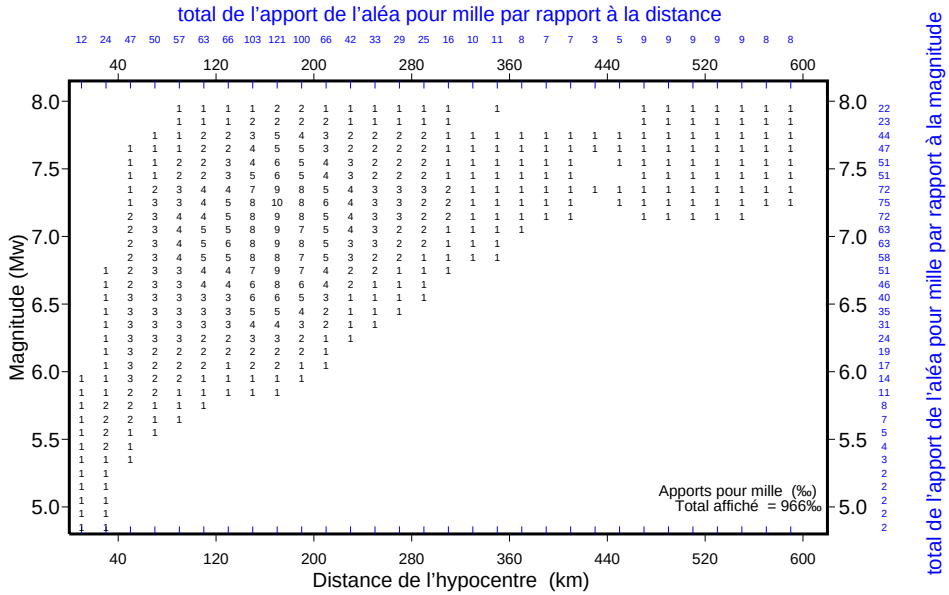
Soil Class C, 2015 Geological Survey of Canada 5th Generation model as prepared for NBCC2015

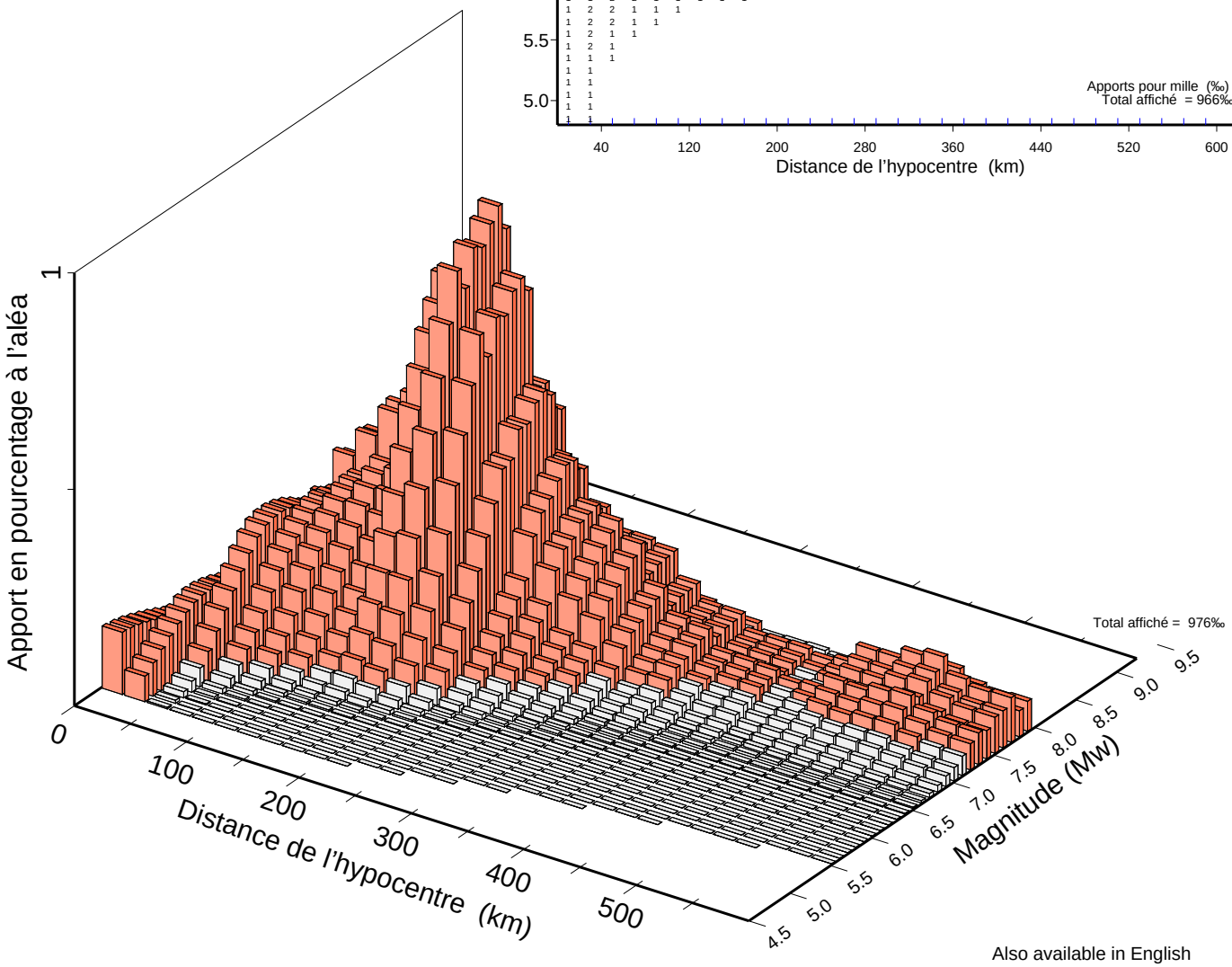
Magnitude (Mw) moyenne 6.97 Distance moyenne 204 km

Magnitude (Mw) modale 7.250 Distance modale 170 km

Désagrégation de l'aléa moyenne

Modèle: SECan_2015clC.model





Also available in English

Ressources naturelles Canada Natural Resources Canada

Canada

Désagrégation d'aléa sismique

calculée par le Service d'information sur les dangers naturels au Canada

RENSEIGNEMENTS: *SeismesCanada.rncan.gc.ca*

à l'est du Canada (613) 995-0600 à l'ouest du Canada (250) 363-6500

Demandée par: Estelle Nkamegue, Golder 2019/08/26

Pour le site: St-Eugène-de-Ladrière, QC à 48.360 N 79.057 O

Pour accélération maximale du sol (AMS)

à une probabilité de 0.000404 par année, aléa sismique = 0.074 g

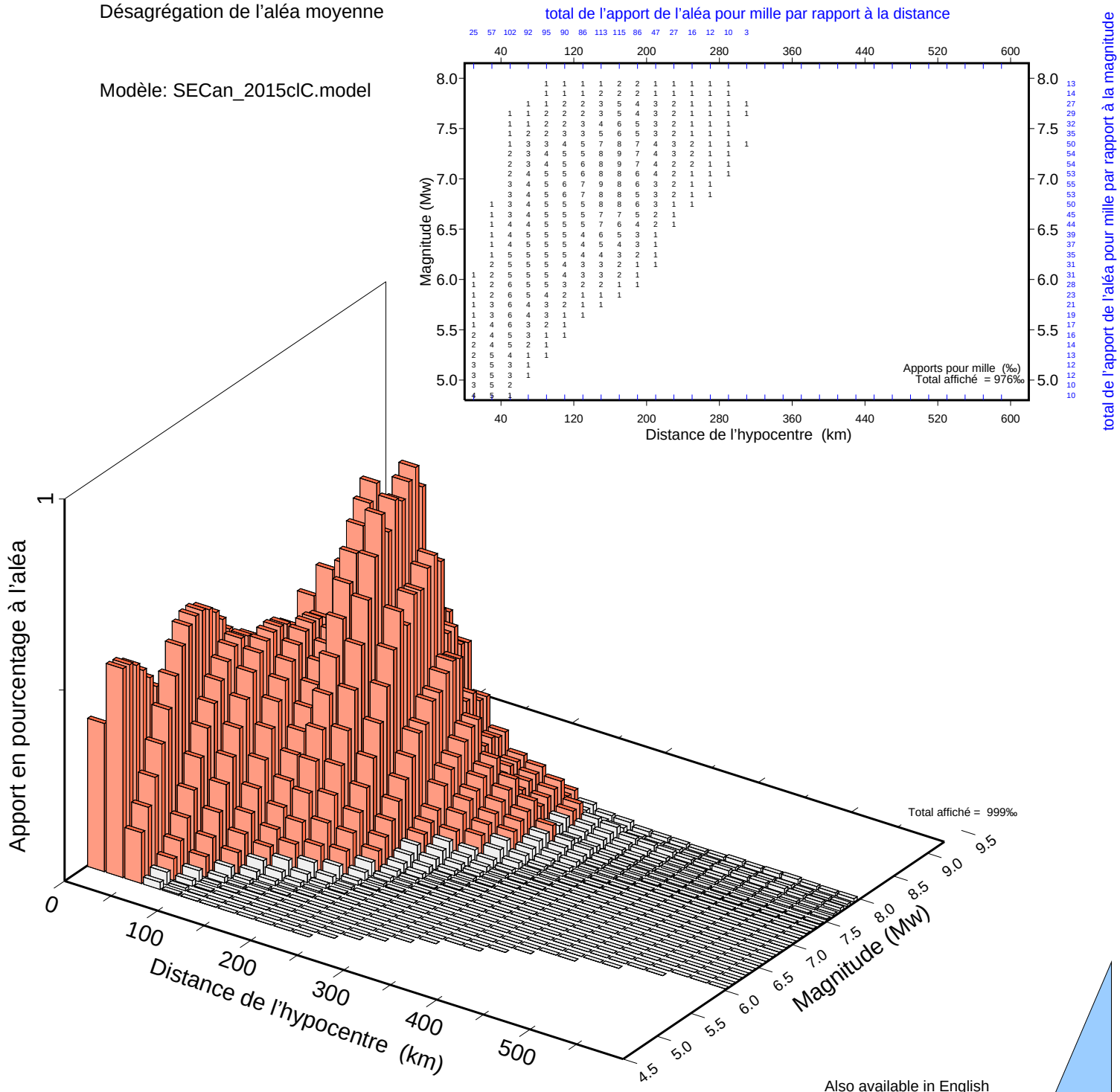
Soil Class C, 2015 Geological Survey of Canada 5th Generation model as prepared for NBCC2015

Magnitude (Mw) moyenne 6.65 Distance moyenne 130 km

Magnitude (Mw) modale 7.250 Distance modale 170 km

Désagrégation de l'aléa moyenne

Modèle: SECan_2015clC.model



Also available in English

Ressources naturelles Canada Natural Resources Canada

Canada

Désagrégation d'aléa sismique

calculée par le Service d'information sur les dangers naturels au Canada

RENSEIGNEMENTS: *SeismesCanada.rncan.gc.ca*

à l'est du Canada (613) 995-0600 à l'ouest du Canada (250) 363-6500

Demandée par: Estelle Nkamegue, Golder 2019/08/26

Pour le site: St-Eugène-de-Ladrière, QC à 48.360 N 79.057 O

Pour des paramètres de mouvement du sol qui ont une période de 0.05 secondes

à une probabilité de 0.000404 par année, aléa sismique = 0.096 g

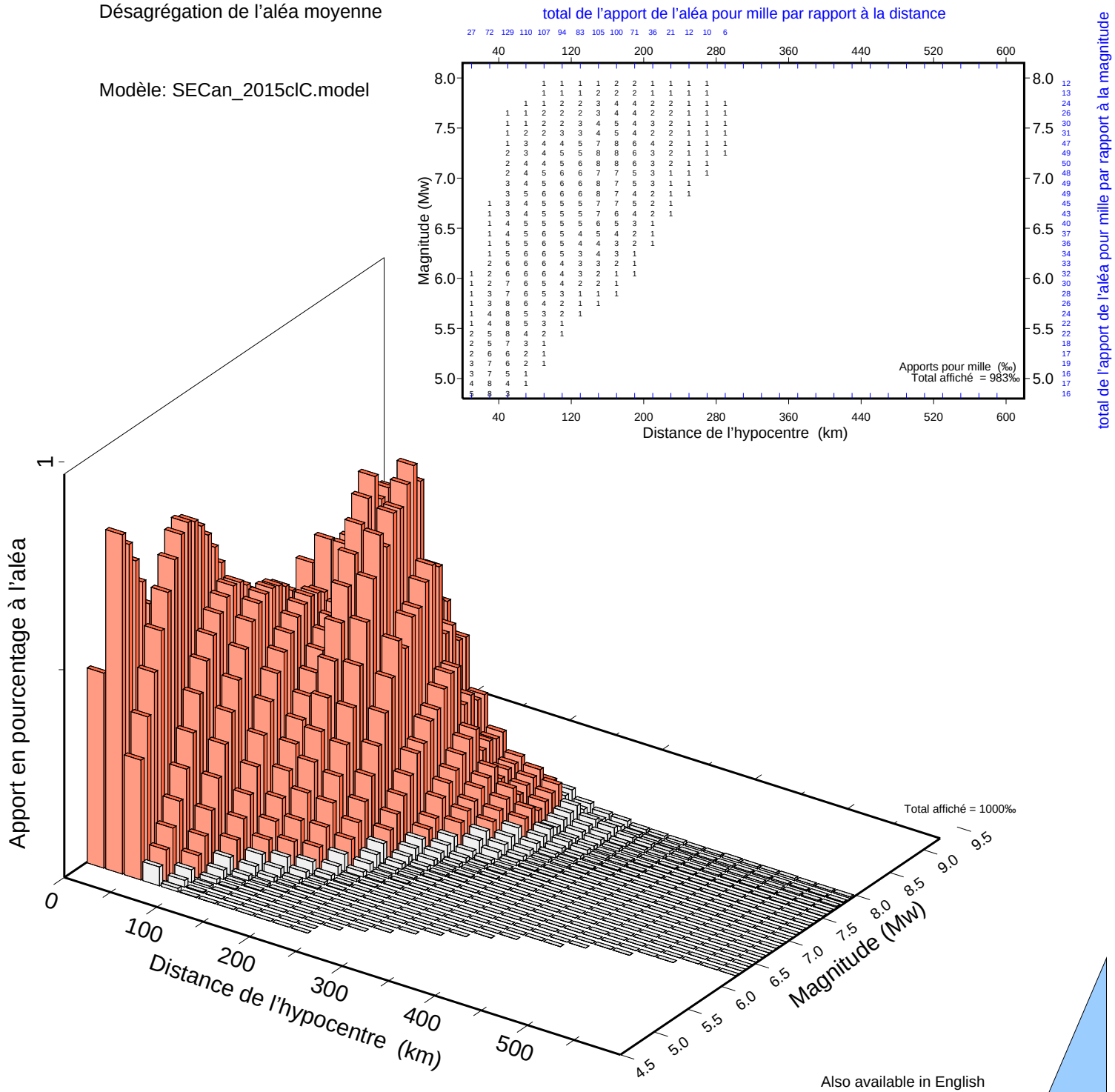
Soil Class C, 2015 Geological Survey of Canada 5th Generation model as prepared for NBCC2015

Magnitude (Mw) moyenne 6.55 Distance moyenne 118 km

Magnitude (Mw) modale 7.250 Distance modale 170 km

Désagrégation de l'aléa moyenne

Modèle: SECan_2015clC.model



Also available in English

Désagrégation d'aléa sismique

calculée par le Service d'information sur les dangers naturels au Canada

RENSEIGNEMENTS: *SeismesCanada.rncan.gc.ca*

à l'est du Canada (613) 995-0600 à l'ouest du Canada (250) 363-6500

Demandée par: Estelle Nkamegue, Golder 2019/08/26

Pour le site: St-Eugène-de-Ladrière, QC à 48.360 N 79.057 O

Pour des paramètres de mouvement du sol qui ont une période de 0.10 secondes

à une probabilité de 0.000404 par année, aléa sismique = 0.130 g

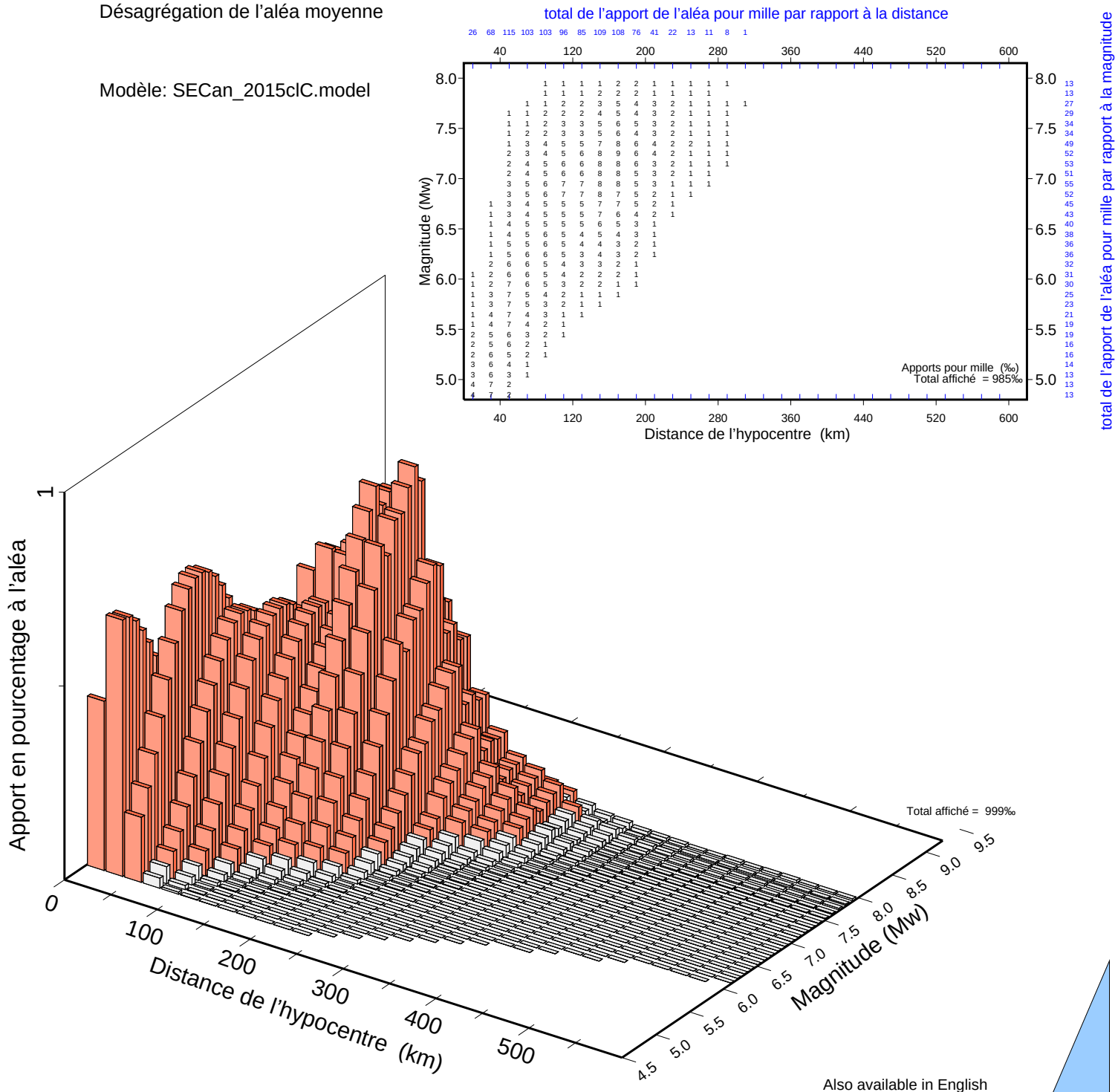
Soil Class C, 2015 Geological Survey of Canada 5th Generation model as prepared for NBCC2015

Magnitude (Mw) moyenne 6.62 Distance moyenne 123 km

Magnitude (Mw) modale 7.250 Distance modale 170 km

Désagrégation de l'aléa moyenne

Modèle: SECan_2015clC.model



Also available in English

Ressources naturelles Canada Natural Resources Canada

Canada

Désagrégation d'aléa sismique

calculée par le Service d'information sur les dangers naturels au Canada

RENSEIGNEMENTS: *SeismesCanada.rncan.gc.ca*

à l'est du Canada (613) 995-0600 à l'ouest du Canada (250) 363-6500

Demandée par: Estelle Nkamegue, Golder 2019/08/26

Pour le site: St-Eugène-de-Ladrière, QC à 48.360 N 79.057 O

Pour des paramètres de mouvement du sol qui ont une période de 0.20 secondes

à une probabilité de 0.000404 par année, aléa sismique = 0.125 g

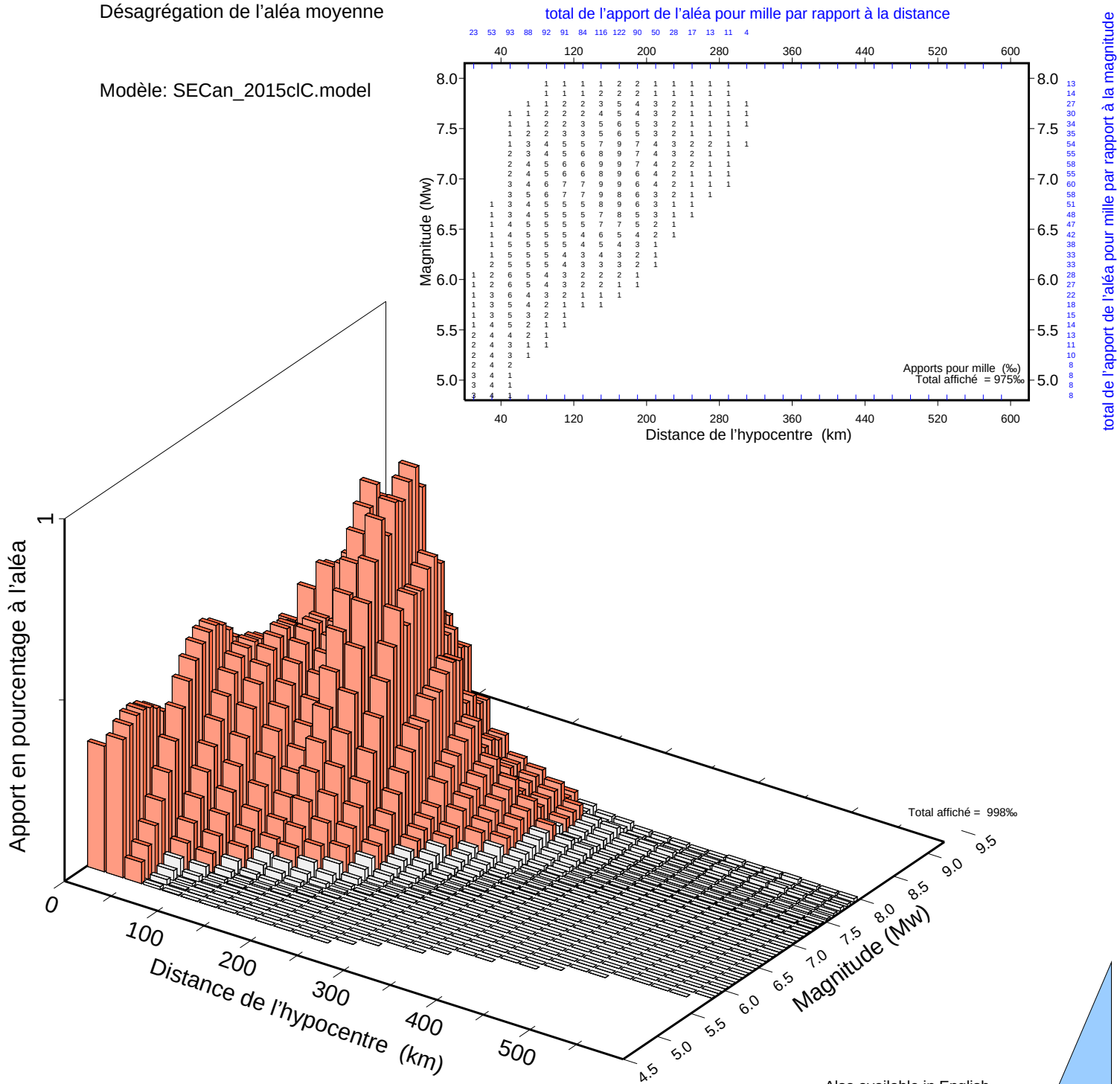
Soil Class C, 2015 Geological Survey of Canada 5th Generation model as prepared for NBCC2015

Magnitude (Mw) moyenne 6.71 Distance moyenne 134 km

Magnitude (Mw) modale 7.250 Distance modale 170 km

Désagrégation de l'aléa moyenne

Modèle: SECan_2015clC.model



Also available in English

Ressources naturelles Canada Natural Resources Canada

Canada

Désagrégation d'aléa sismique

calculée par le Service d'information sur les dangers naturels au Canada

RENSEIGNEMENTS: *SeismesCanada.rncan.gc.ca*

à l'est du Canada (613) 995-0600 à l'ouest du Canada (250) 363-6500

Demandée par: Estelle Nkamegue, Golder 2019/08/26

Pour le site: St-Eugène-de-Ladrière, QC à 48.360 N 79.057 O

Pour des paramètres de mouvement du sol qui ont une période de 0.30 secondes

à une probabilité de 0.000404 par année, aléa sismique = 0.105 g

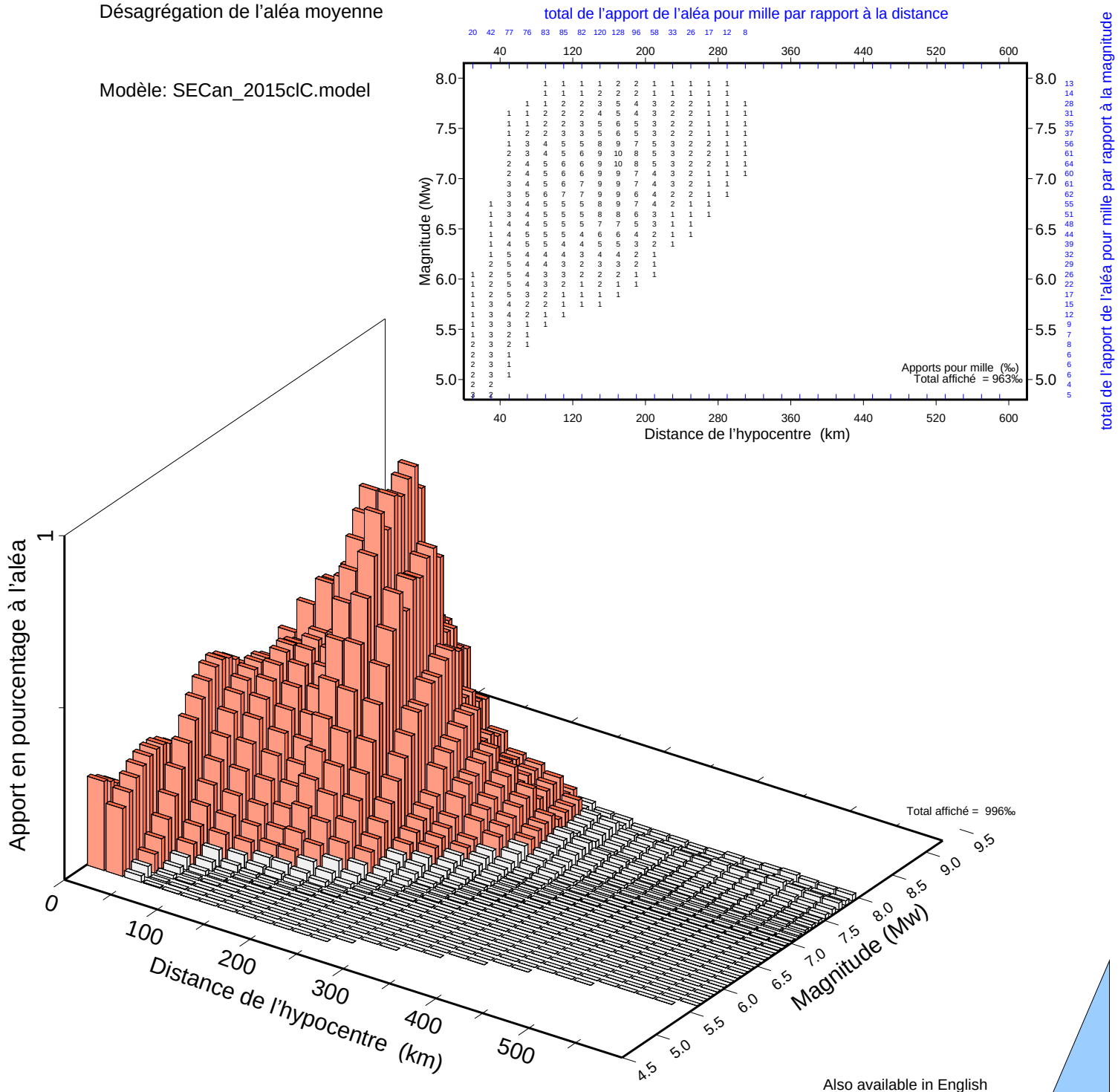
Soil Class C, 2015 Geological Survey of Canada 5th Generation model as prepared for NBCC2015

Magnitude (Mw) moyenne 6.80 Distance moyenne 148 km

Magnitude (Mw) modale 7.250 Distance modale 170 km

Désagrégation de l'aléa moyenne

Modèle: SECan_2015clC.model



Also available in English

Désagrégation d'aléa sismique

calculée par le Service d'information sur les dangers naturels au Canada

RENSEIGNEMENTS: *SeismesCanada.rncan.gc.ca*

à l'est du Canada (613) 995-0600 à l'ouest du Canada (250) 363-6500

Demandée par: Estelle Nkamegue, Golder 2019/08/26

Pour le site: St-Eugène-de-Ladrière, QC à 48.360 N 79.057 O

Pour des paramètres de mouvement du sol qui ont une période de 0.50 secondes

à une probabilité de 0.000404 par année, aléa sismique = 0.084 g

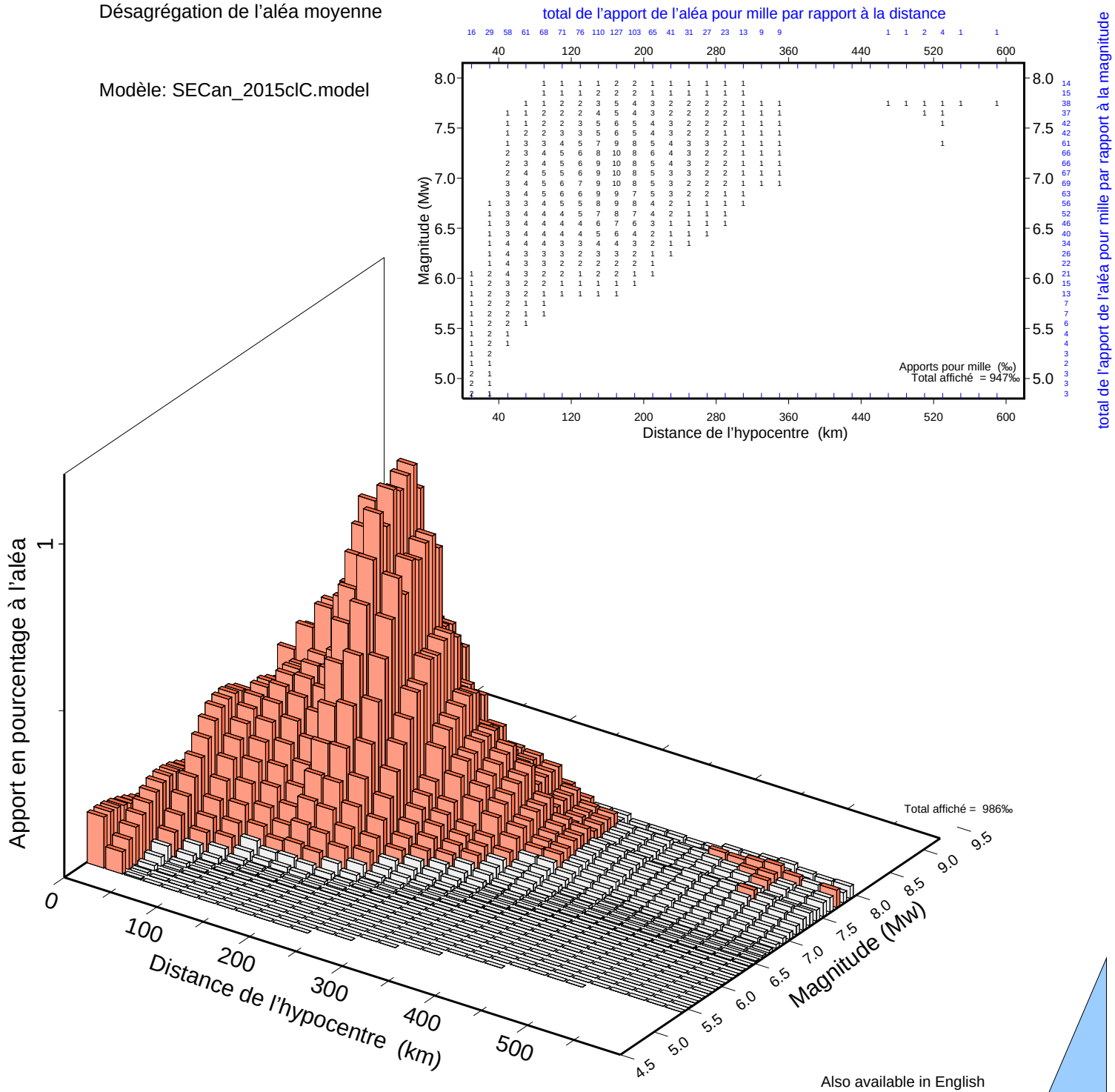
Soil Class C, 2015 Geological Survey of Canada 5th Generation model as prepared for NBCC2015

Magnitude (Mw) moyenne 6.92 Distance moyenne 178 km

Magnitude (Mw) modale 7.250 Distance modale 170 km

Désagrégation de l'aléa moyenne

Modèle: SECan_2015clC.model



Also available in English

Désagrégation d'aléa sismique

calculée par le Service d'information sur les dangers naturels au Canada

RENSEIGNEMENTS: *SeismesCanada.rncan.gc.ca*

à l'est du Canada (613) 995-0600 à l'ouest du Canada (250) 363-6500

Demandée par: Estelle Nkamegue, Golder 2019/08/26

Pour le site: St-Eugène-de-Ladrière, QC à 48.360 N 79.057 O

Pour des paramètres de mouvement du sol qui ont une période de 1.0 secondes

à une probabilité de 0.000404 par année, aléa sismique = 0.050 g

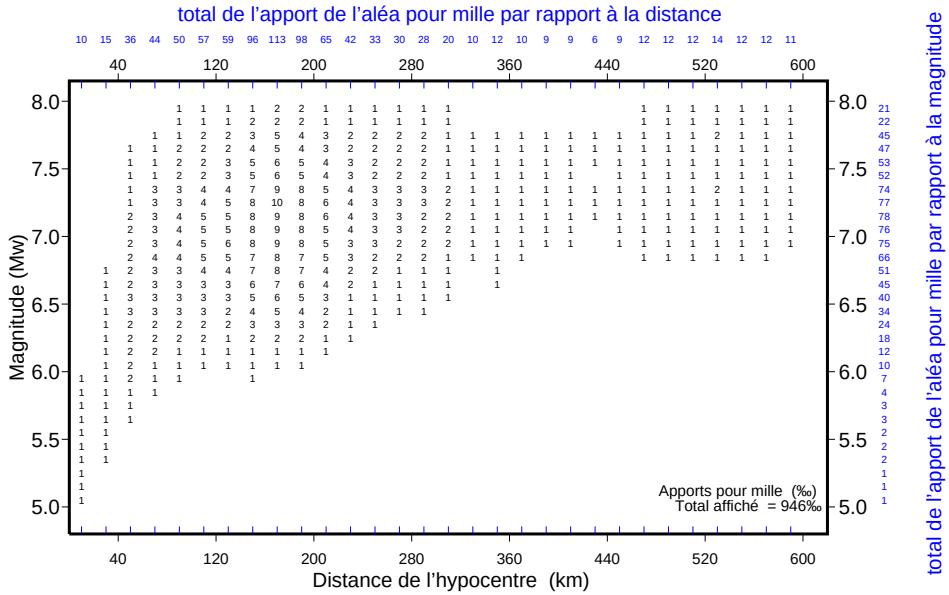
Soil Class C, 2015 Geological Survey of Canada 5th Generation model as prepared for NBCC2015

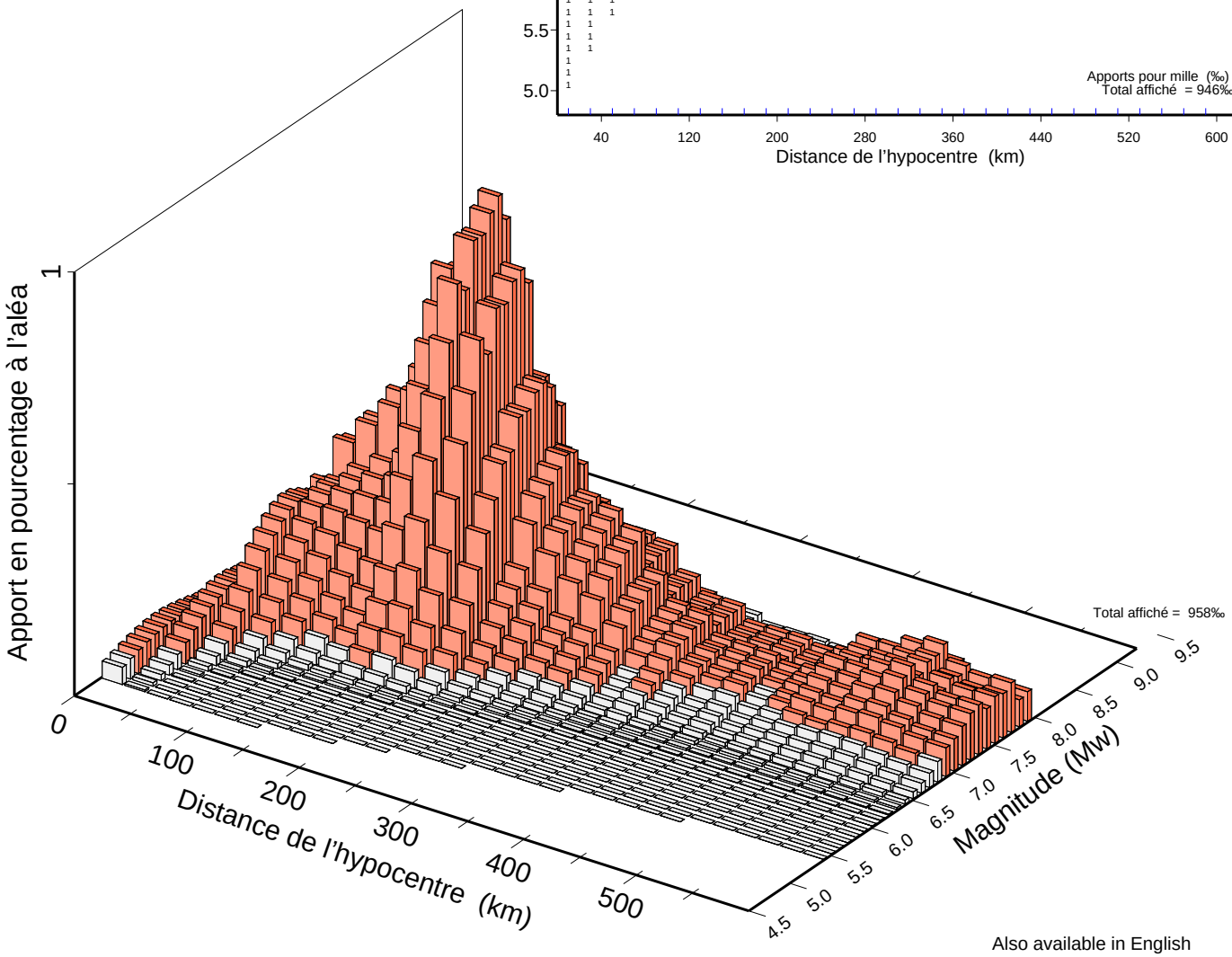
Magnitude (Mw) moyenne 7.05 Distance moyenne 231 km

Magnitude (Mw) modale 7.250 Distance modale 170 km

Désagrégation de l'aléa moyenne

Modèle: SECan_2015clC.model





Also available in English

Ressources naturelles Canada Natural Resources Canada

Canada

Désagrégation d'aléa sismique

calculée par le Service d'information sur les dangers naturels au Canada

RENSEIGNEMENTS: *SeismesCanada.rncan.gc.ca*

à l'est du Canada (613) 995-0600 à l'ouest du Canada (250) 363-6500

Demandée par: Estelle Nkamegue, Golder 2019/08/26

Pour le site: St-Eugène-de-Ladrière, QC à 48.360 N 79.057 O

Pour des paramètres de mouvement du sol qui ont une période de 2.0 secondes

à une probabilité de 0.000404 par année, aléa sismique = 0.026 g

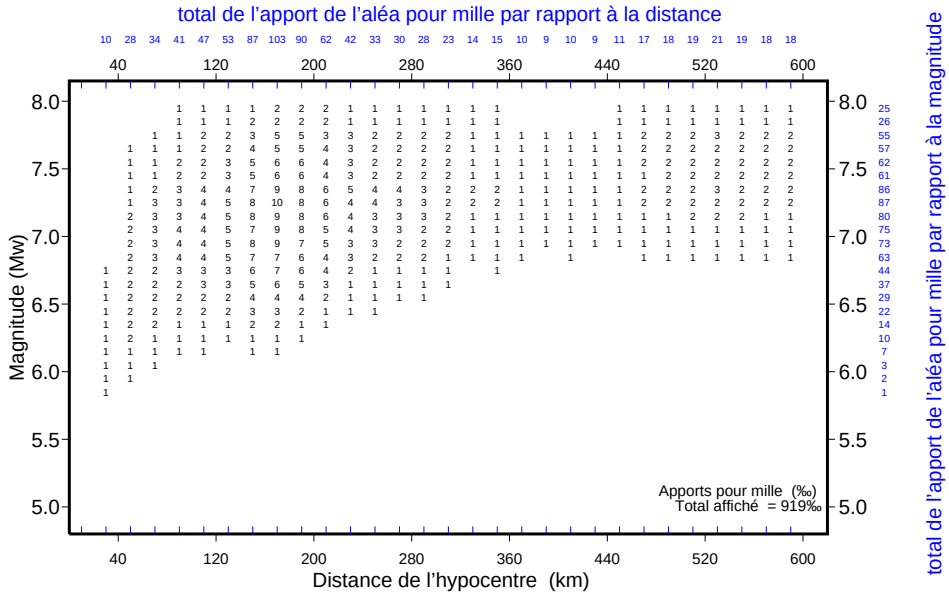
Soil Class C, 2015 Geological Survey of Canada 5th Generation model as prepared for NBCC2015

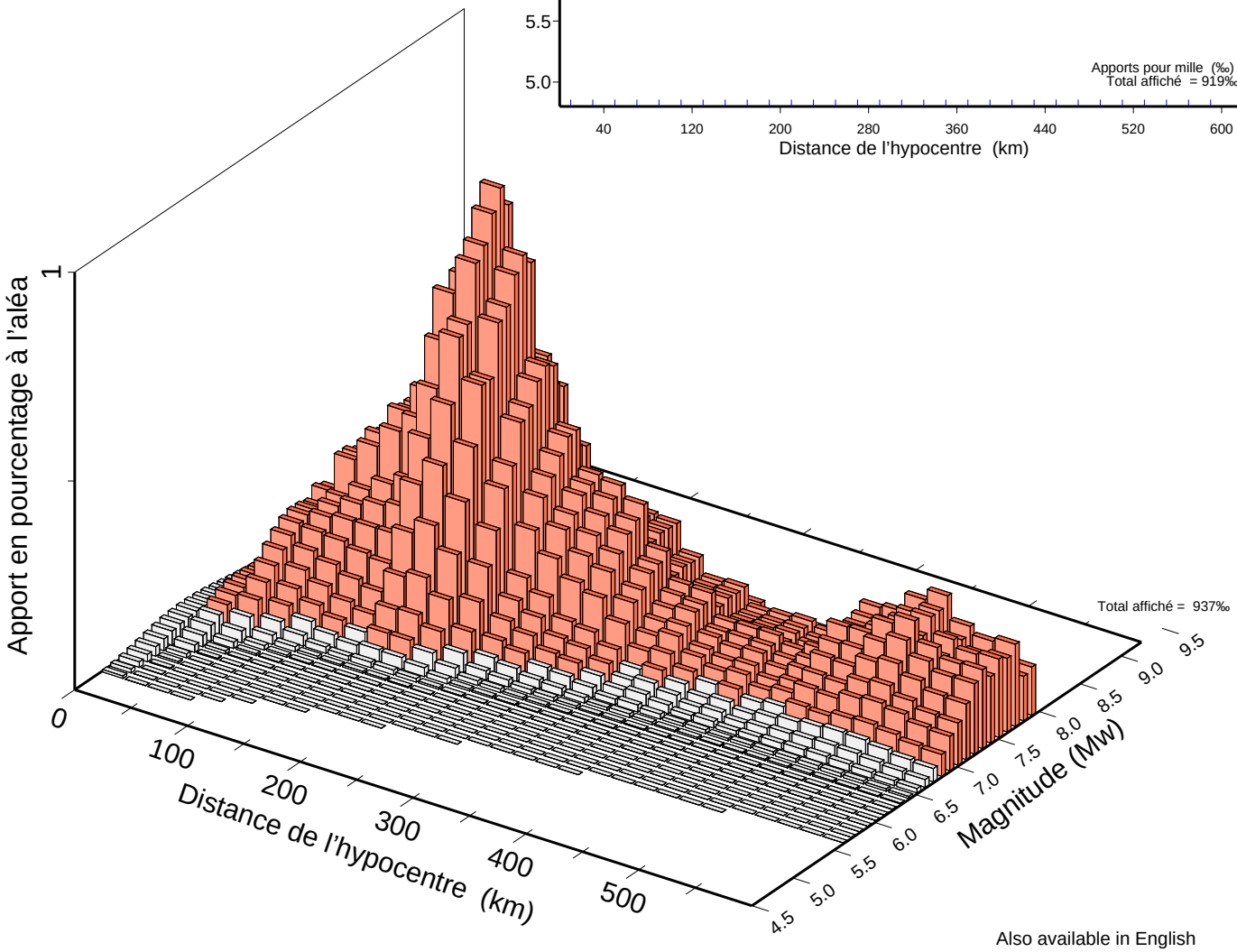
Magnitude (Mw) moyenne 7.18 Distance moyenne 266 km

Magnitude (Mw) modale 7.250 Distance modale 170 km

Désagrégation de l'aléa moyenne

Modèle: SECan_2015clC.model





Also available in English

Ressources naturelles Canada Natural Resources Canada

Canada

Désagrégation d'aléa sismique

calculée par le Service d'information sur les dangers naturels au Canada

RENSEIGNEMENTS: *SeismesCanada.rncan.gc.ca*

à l'est du Canada (613) 995-0600 à l'ouest du Canada (250) 363-6500

Demandée par: Estelle Nkamegue, Golder 2019/08/26

Pour le site: St-Eugène-de-Ladrière, QC à 48.360 N 79.057 O

Pour des paramètres de mouvement du sol qui ont une période de 5.0 secondes

à une probabilité de 0.000404 par année, aléa sismique = 0.007 g

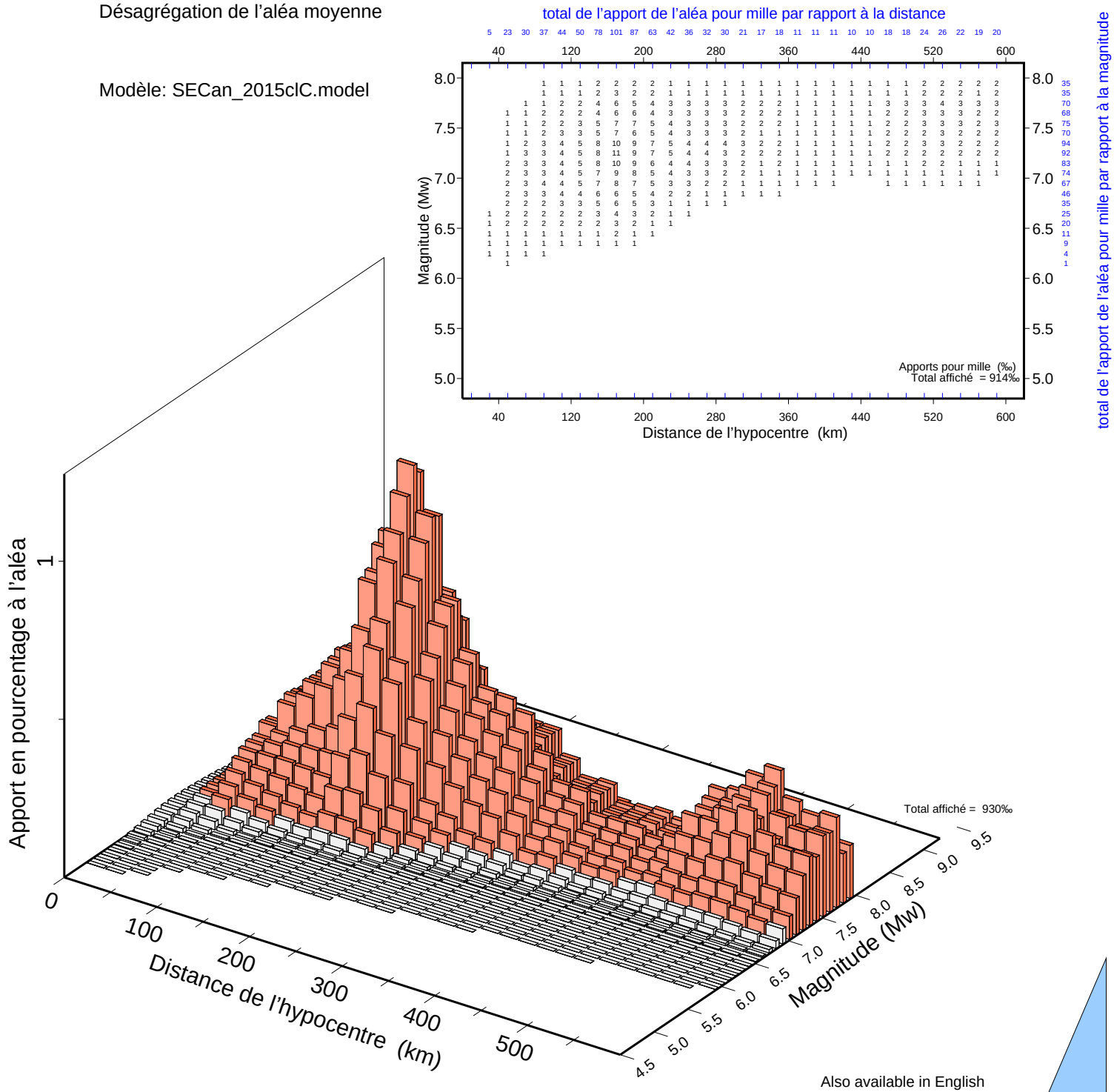
Soil Class C, 2015 Geological Survey of Canada 5th Generation model as prepared for NBCC2015

Magnitude (Mw) moyenne 7.28 Distance moyenne 282 km

Magnitude (Mw) modale 7.250 Distance modale 170 km

Désagrégation de l'aléa moyenne

Modèle: SECan_2015clC.model



Also available in English

Ressources naturelles Canada Natural Resources Canada

Canada

Désagrégation d'aléa sismique

calculée par le Service d'information sur les dangers naturels au Canada

RENSEIGNEMENTS: *SeismesCanada.rncan.gc.ca*

à l'est du Canada (613) 995-0600 à l'ouest du Canada (250) 363-6500

Demandée par: Estelle Nkamegue, Golder 2019/08/26

Pour le site: St-Eugène-de-Ladrière, QC à 48.360 N 79.057 O

Pour des paramètres de mouvement du sol qui ont une période de 10.0 secondes

à une probabilité de 0.000404 par année, aléa sismique = 0.003 g

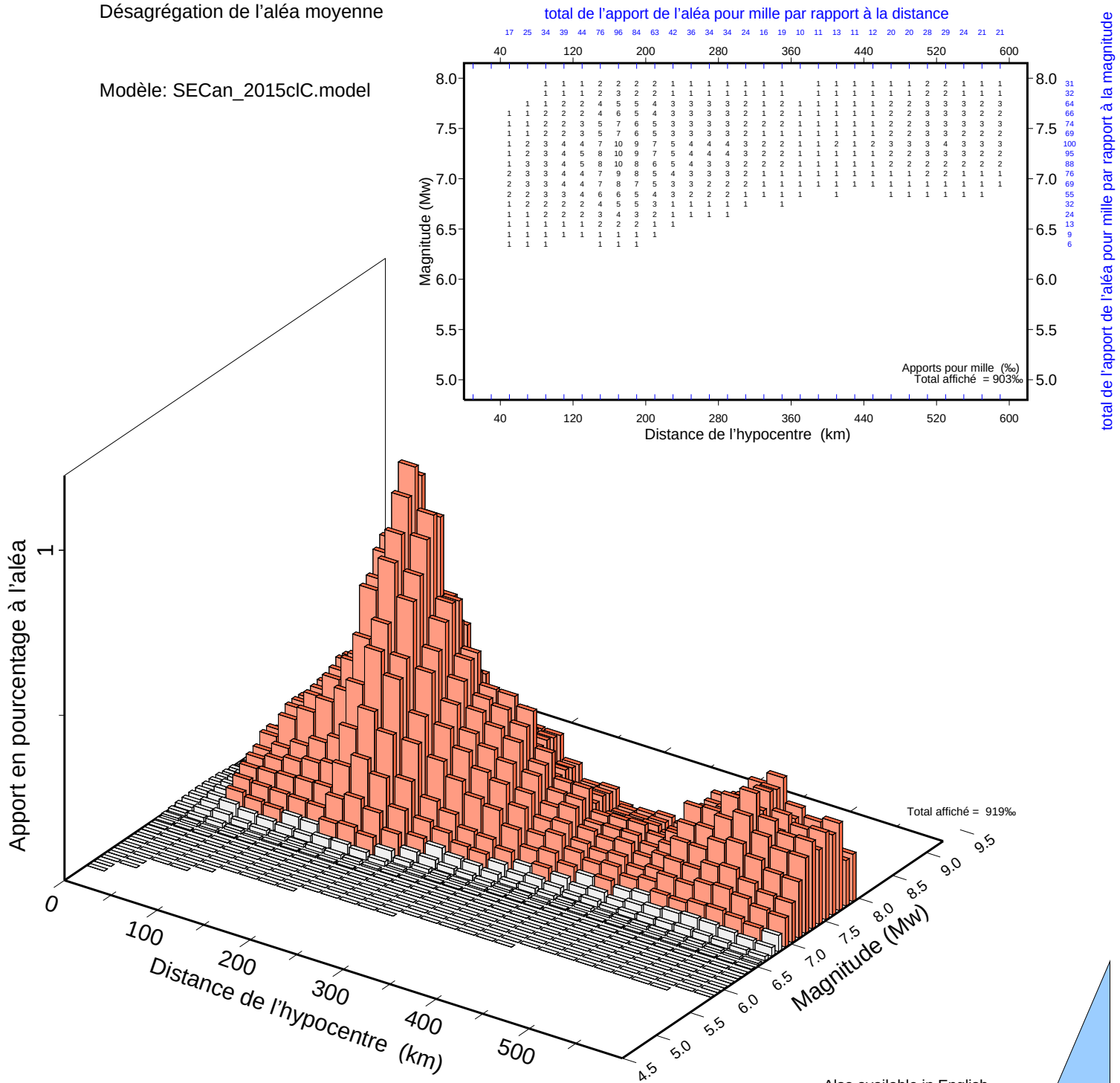
Soil Class C, 2015 Geological Survey of Canada 5th Generation model as prepared for NBCC2015

Magnitude (Mw) moyenne 7.28 Distance moyenne 298 km

Magnitude (Mw) modale 7.250 Distance modale 170 km

Désagrégation de l'aléa moyenne

Modèle: SECan_2015clC.model



Also available in English

Ressources naturelles Canada Natural Resources Canada

Canada

ANNEXE C

Classification de l'empilement de stériles (WSHRC)

GOLDER

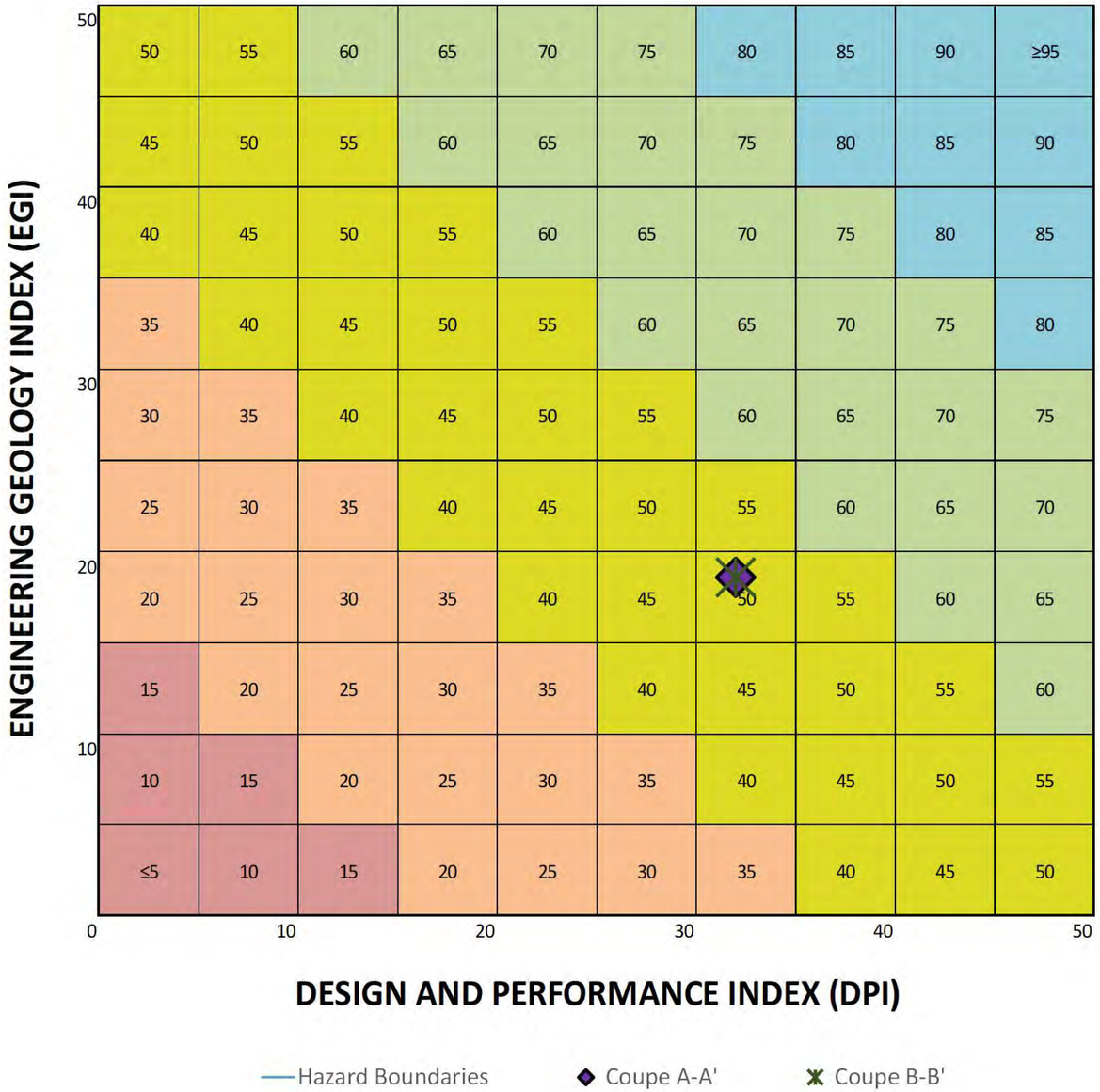
ÉVALUATION DE LA STABILITÉ ET DES DANGERS DES HALDES ET DES EMPILEMENTS SELON HAWLEY ET CUNNING (2017) - SYSTÈME DE CLASSIFICATION « WSHRC »

Projet 19125999-19002
Client Falco Ressources Ltée - Projet Horne 5
Préparé par: EN 09-10-19
Révisé par: YB 29-11-19
Date d'impression 29-11-19

Sommaire des résultats de la classification

Empilement ou Halde	Indice de conception et de performance (Design and Performance Index - DPI)	Indice d'ingénierie géologique (Engineering Geology Index - EGI)	Évaluation de la stabilité des haldes et empilements (Waste Dump and Stockpile Stability Rating - WSR)	Classification des dangers des haldes et des empilements (Waste Dump and Stockpile Hazard Class - WHC)
Coupe A-A'	32	18.5	50.5	III
Coupe B-B'	32	18.5	50.5	III

Waste Dump and Stockpile Stability Rating and Hazard Class Chart



ÉVALUATION DE LA STABILITÉ ET DES DANGERS DES HALDES ET DES EMPILEMENTS SELON HAWLEY ET CUNNING (2017) - SYSTÈME DE CLASSIFICATION « WSHRC »
Coupe A-A'

	Factors [1]	SCRP	Rating	Notes	Source
Regional Setting	**Seismicity (0 - 2)**	Low	1.5	Récurrence du séisme de conception de 1/475 ans, PGA=0,0543 pour un sol de Classe E = Low	Désagrégation d'aléa sismique du site fournie par la Commission géologique du Canada, selon le Code national du bâtiment - Canada 2015
	Total Annual Precipitation: Equivalent Rainfall (0 - 8)	350-1000 mm	4.0	Moyenne des précipitations annuelles totales = 866 mm. À noter que l'érosion de la digue est un risque pendant la construction de l'empilement, d'autant plus qu'il y a des bassins au pied de la digue. Ne tient pas compte des conséquences des changements climatiques.	Mémorandum technique sur l'analyse climatique (GAL001-1774165-TM-Rev0) (Golder, 2017). Période d'analyse de 1950 à 2016.
Foundation Conditions	**Average overall foundation slope angle (0 - 5)**	15-25°	2.5	Angle de la pente de la fondation mesurée sur la base de la figure 3.2 du guide = 15-18°	Coupes produites à partir du Lidar 2016 fourni par la mine
	Foundation Shape (0 - 2)	Planar shape on moderate slope with no lateral confinement	1.0	Forme de la coupe = Forme planaire sur pente modérée = 1 Topographie = Pentes planaires sans confinement latéral = 1	Coupes produites à partir du Lidar 2016 fourni par la mine
	Overburden Type (0 - 4)	Type II	1.0	Au sein du dépôt de sols cohérents, 88 kPa sous la digue, 66 kPa sous l'empilement et en aval de celui-ci, ϕ_{equiv} = 12,4° au sein des résidus = Type II	Basé sur l'interprétation des sondages dans le secteur et sur les coupes produites dans GeoSlope
	Overburden Thickness (m) (0 - 2)	>5	0.0	Jusqu'à ~25 m sous la digue	Basé sur l'interprétation des sondages dans le secteur et sur les coupes produites dans GeoSlope
	Undrained Failure Potential (-20 - 0)	High	-10.0	Les unités de résidus et d'argile généreraient tous deux des pressions interstitielles en excès s'ils étaient chargés rapidement. Ils sont normalement consolidés sous l'empilement. L'implementation d'un programme d'instrumentation et de suivi permettra un suivi adéquat de la performance de l'ouvrage.	Basé sur interprétation des sondages dans le secteur et coupes produites dans GeoSlope
	Foundation Liquefaction Potential (-20 - 0)	Low	-2.5	Approche simplifiée suivie pour l'évaluation du potentiel de liquéfaction des résidus miniers du PAR-2. Selon cette analyse, pour une récurrence de séisme de 475 ans, les résidus miniers ne sont pas susceptibles à la liquéfaction. Les sols cohérents pourraient cependant être susceptibles à l'anti-écrouissage.	s.o.
	Bedrock (0 - 4)	Type D	3.0	Le roc en Abitibi est typiquement compétent. Une rupture dans le socle rocheux n'est pas envisageable. Le risqueque d'instabilité du socle rocheux est négligeable. = Type D	Basé sur notre expérience et des discussions avec Falco.
	Groundwater (0 - 3)	High	0.0	Niveau de l'eau près de la surface dans le parc, présence de bassins d'eau au pied du parc = High	Mesure du niveaux d'eau dans puits d'observation installés dans la digue et topographie du site (GAL115-1787678-Rev0) (Golder, 2019)

Material Quality	**Gradation (0 - 7)**	Coarse	5.0	N'a pas encore été établi. Il est estimé que le pourcentage de particules fines sera 15%, mais celles-ci seront non plastiques et la proportion de particules grossières sera supérieure à 50%.	Basé sur des hypothèses émises en phase de faisabilité, notre expérience et des discussions avec le client (GAL028-1774165-3100-400-Rev0) (Golder, 2017)
	Intact Strength and Durability (0 - 8)	Type 5	8.0	Valeurs moyennes des essais UCS, toute unité confondue > 157 MPa = Particules très fortes ou extrêmement fortes = Type 5	Essais de compression uniaxiale (UCS) réalisés sur échantillons de rocs issus de différentes lithologies afin de déterminer la résistance du roc intact (GAL101-1541337) (Golder, 2016)
	Material Liquefaction Potential (-20 - 0)	Negligible	0.0	Les couches de matériaux seront compactées de sorte que le dépôt soit dense, la nappe ne sera pas élevée au sein de l'empilement, les stériles auront un calibre de 0-600 mm et seront issus de roches compétentes = Négligeable	Basé sur la caractérisation géochimique des stériles et sur notre expérience (GAL118-19122243-Rev0) (Golder, 2019)
	Chemical Stability (-5 - 5)	Neutral	5.0	Certains des stériles sont PGA, d'autres non. Il n'est pas prévu qu'ils soient ségrégés. Les stériles seront exposés jusqu'à 2029 au plus tard (étape 4 de développement du site des IGRM), mais le potentiel acidogène des stériles ne risque pas d'affecter la stabilité de l'empilement.	Basé sur la caractérisation géochimique des stériles (GAL118-19122243) (Golder, 2019)
Geometry and mass	**Height (0 - 4)**	Very Low	4.0	Dimensions établies sur la base de la figure 3.2 du guide : Hauteur globale = 20 m; Épaisseur verticale maximale = 17,3 m; Épaisseur maximale des levés = 2m = Very low	Interprétation des sondages dans le secteur et coupes produites dans GeoSlope à partir du Lidar 2016 fourni par la mine
	Overall Fill Slope Angle (0 - 4)	15-25°	3.0	Pente globale de l'empilement de 18,4° = Flat	Coupes produites à partir du Lidar 2016 fourni par la mine
	Volume and Mass (0 - 2)	Very Small	2.0	Volume total (coupes A et B) = 7,6e5 m³	Basé sur discussions avec le client et rapport de conception du site des IGRM (GAL028-1774165-3100-4000-Rev0) (Golder, 2017)
Stability Analysis	**Static Stability - Factor of Safety (0 - 7)**	>1.5	7.0	FS = 1,55	Analyses GeoSLOPE selon la méthode d'équilibre aux limites
	Dynamic Stability - Factor of Safety (0 - 3)	>1.15	3.0	PGA = 0,067, pour un sol de classe E, faible séismicité Analyse réalisée en réduisant les paramètres de résistance au cisaillement des sols résidus miniers du PAR-2 et des sols cohérents. FS = 1,36	Analyses GeoSLOPE selon la méthode d'équilibre aux limites
Construction	**Construction Method (0 - 8)**	Method IV	6.0	Séquence de construction ascendante, levés de 2 m, pente de la fondation de 15-18° = Method IV	Basé sur discussions avec Falco
	Loading Rate (0 - 7)	Very Low	7.0	Devrait être très basse puisque la construction s'échelonnera sur quatre ans, et pour éviter que des supressions ne se développent.	Basé sur discussions avec Falco
Performance	**Stability Performance (-15 - 15)**	Fair	0.0	L'empilement n'a pas encore été construit, il n'y donc aucun historique de performance.	s.o.

[1] **Numbers in parentheses represent the lower and higher bounds of possible ratings**

Coupe A-A'

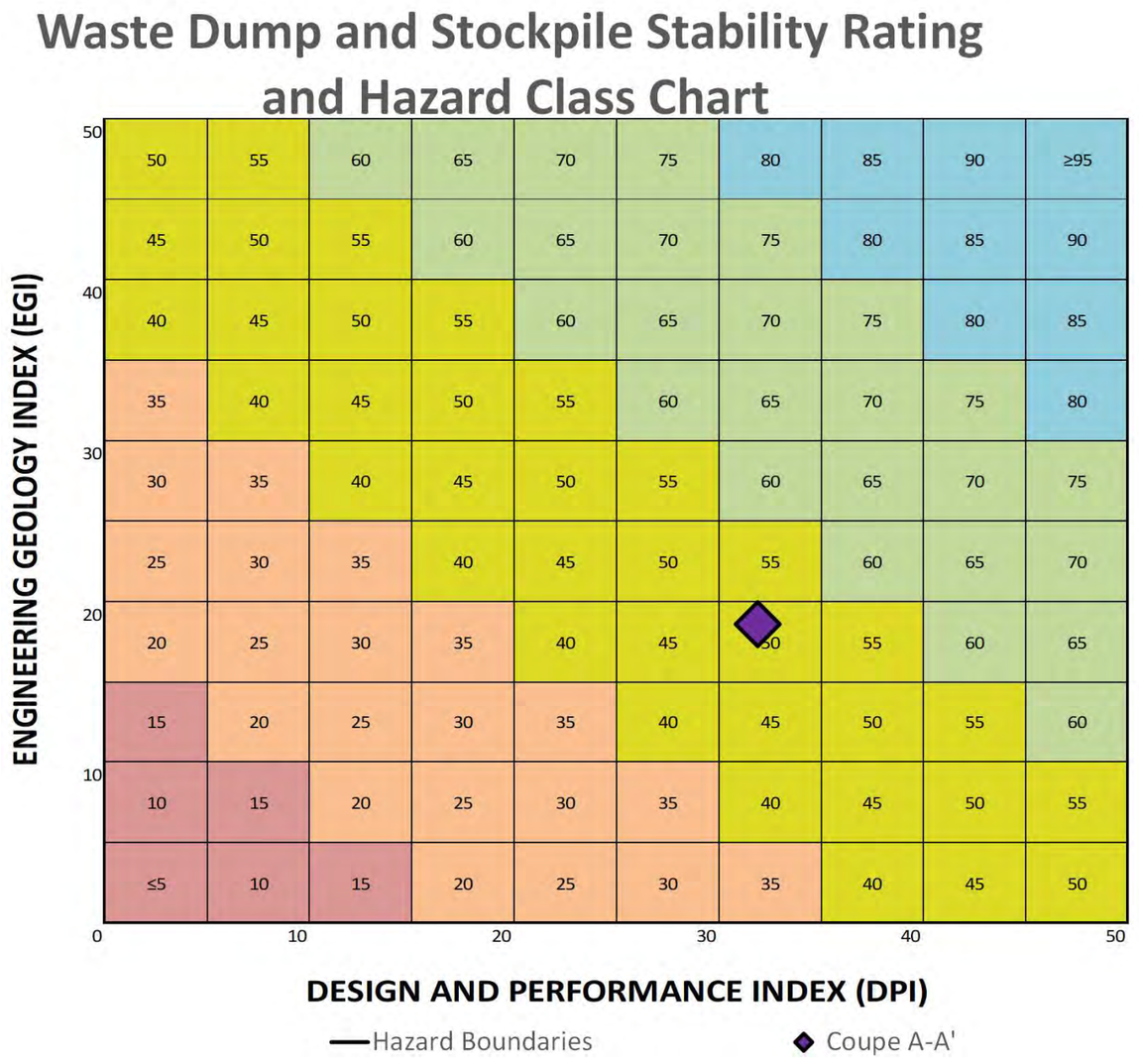
Résultats de la classification WSHRC

Empilement de stériles - Coupe A-A'

Regional Setting	5.5
Foundation conditions	-5
Material Quality	18
Engineering Geology Index (EGI)	18.5

Geometry and Mass	9
Stability Analysis	10
Construction	13
Performance	0
Design and Performance Index (DPI)	32

Waste Dump and Stockpile Stability Rating (WSR)	50.5
Waste Dump and Stockpile Hazard Class (WHC)	III



Coupe A-A'

ÉVALUATI
Coupe B-B

ÉVALUATION DE LA STABILITÉ ET DES DANGERS DES HALDES ET DES EMPILEMENTS SELON HAWLEY ET CUNNING (2017) - SYSTÈME DE CLASSIFICATION « WSHRC »
Coupe B-B'

	Factors [1]	SCRP	Rating	Notes	Source
Regional Setting	**Seismicity (0 - 2)**	Low	1.5	Récurrence du séisme de conception de 1/475 ans, PGA=0,0543 pour un sol de Classe E = Low	Désagrégation d'aléa sismique du site fournie par la Commission géologique du Canada, selon le Code national du bâtiment - Canada 2015
	Total Annual Precipitation: Equivalent Rainfall (0 - 8)	350-1000 mm	4.0	Moyenne des précipitations annuelles totales = 866 mm. À noter que l'érosion de la digue est un risque pendant la construction de l'empilement, d'autant plus qu'il y a des bassins au pied de la digue. Ne tient pas compte des conséquences des changements climatiques.	Mémorandum technique sur l'analyse climatique (GAL001-1774165-TM-Rev0) (Golder, 2017). Période d'analyse de 1950 à 2016.
Foundation Conditions	**Average overall foundation slope angle (0 - 5)**	15-25°	2.5	Angle de la pente de la fondation mesurée sur la base de la figure 3.2 du guide = 19°	Coupes produites à partir du Lidar 2016 fourni par la mine
	Foundation Shape (0 - 2)	Planar shape on moderate slope with no lateral confinement	1.0	Forme de la coupe = Forme planaire sur pente modérée = 1 Topographie = Pentes planaires sans confinement latéral = 1	Coupes produites à partir du Lidar 2016 fourni par la mine
	Overburden Type (0 - 4)	Type II	1.0	Section la plus critique est celle sous la digue, au sein des résidus, ϕ_{equiv} = 12,4° = Type II	Basé sur l'interprétation des sondages dans le secteur et sur les coupes produites dans GeoSlope
	Overburden Thickness (m) (0 - 2)	>5	0.0	Jusqu'à ~27 m sous la digue	Basé sur l'interprétation des sondages dans le secteur et sur les coupes produites dans GeoSlope
	Undrained Failure Potential (-20 - 0)	High	-10.0	Les unités de résidus et d'argile généreraient tous deux des pressions interstitielles en excès s'ils étaient chargés rapidement. Ils sont normalement consolidés sous l'empilement. L'implementation d'un programme d'instrumentation et de suivi permettra un suivi adéquat de la performance de l'ouvrage.	Basé sur interprétation des sondages dans le secteur et coupes produites dans GeoSlope
	Foundation Liquefaction Potential (-20 - 0)	Low	-2.5	Pas de CPT réalisés le long de la coupe ayant permis l'évaluation du potentiel de liquéfaction des résidus dans ce secteur. Les mêmes cotes ont été attribuées qu'à la coupe B.	s.o.
	Bedrock (0 - 4)	Type D	3.0	Le roc en Abitibi est typiquement compétent. Une rupture dans le socle rocheux n'est pas envisageable. Le risqueque d'instabilité du socle rocheux est négligeable. = Type D	Basé sur notre expérience et des discussions avec Falco.
	Groundwater (0 - 3)	High	0.0	Niveau de l'eau près de la surface dans le parc, présence de bassins d'eau au pied du parc = High	Mesure du niveaux d'eau dans puits d'observation installés dans la digue et topographie du site (GAL115-1787678-Rev0) (Golder, 2019)

Material Quality	**Gradation (0 - 7)**	Coarse	5.0	N'a pas encore été établi. Il est estimé que le pourcentage de particules fines sera 15%, mais celles-ci seront non plastiques et la proportion de particules grossières sera supérieure à 50%.	Basé sur des hypothèses émises en phase de faisabilité, notre expérience et des discussions avec le client (GAL028-1774165-3100-400-Rev0) (Golder, 2017)
	Intact Strength and Durability (0 - 8)	Type 5	8.0	Valeurs moyennes des essais UCS, toute unité confondue > 157 MPa = Particules très fortes ou extrêmement fortes = Type 5	Essais de compression uniaxiale (UCS) réalisés sur échantillons de rocs issus de différentes lithologies afin de déterminer la résistance du roc intact (GAL101-1541337) (Golder, 2016)
	Material Liquefaction Potential (-20 - 0)	Negligible	0.0	Les couches de matériaux seront compactées de sorte que le dépôt soit dense, la nappe ne sera pas élevée au sein de l'empilement, les stériles auront un calibre de 0-600 mm et seront issus de roches compétentes = Négligeable	Basé sur la caractérisation géochimique des stériles et sur notre expérience (GAL118-19122243-Rev0) (Golder, 2019)
	Chemical Stability (-5 - 5)	Neutral	5.0	Certains des stériles sont PGA, d'autres non. Il n'est pas prévu qu'ils soient ségrégés. Les stériles seront exposés jusqu'à 2029 au plus tard (étape 4 de développement du site des IGRM), mais le potentiel acidogène des stériles ne risque pas d'affecter la stabilité de l'empilement.	Basé sur la caractérisation géochimique des stériles (GAL118-19122243) (Golder, 2019)
Geometrey and Mass	**Height (0 - 4)**	Very Low	4.0	Dimensions établies sur la base de la figure 3.2 du guide : Hauteur globale = 30 m; Épaisseur verticale maximale = 10 m; Épaisseur maximale des levés = 2m = Very low	Interprétation des sondages dans le secteur et coupes produites dans GeoSlope à partir du Lidar 2016 fourni par la mine
	Overall Fill Slope Angle (0 - 4)	15-25°	3.0	Pente globale de l'empilement de 18,3° = Flat	Coupes produites à partir du Lidar 2016 fourni par la mine
	Volume and Mass (0 - 2)	Very Small	2.0	Volume total (coupes A et B) = 7,6e5 m³	Basé sur discussions avec le client et rapport de conception du site des IGRM (GAL028-1774165-3100-4000-Rev0) (Golder, 2017)
Stability Analysis	**Static Stability - Factor of Safety (0 - 7)**	>1.5	7.0	FS = 1.71	Analyses GeoSLOPE selon la méthode d'équilibre aux limites
	Dynamic Stability - Factor of Safety (0 - 3)	>1.15	3.0	PGA = 0,067, pour un sol de classe E, faible séismicité Analyse réalisée en réduisant les paramètres de résistance au cisaillement des sols résidus miniers du PAR-2 et des sols cohérents. FS = 1,47	Analyses GeoSLOPE selon la méthode d'équilibre aux limites
Construction	**Construction Method (0 - 8)**	Method IV	6.0	Séquence de construction ascendante, levés de 2 m, pente de la fondation de 19° = Method IV	Basé sur discussions avec Falco
	Loading Rate (0 - 7)	Very Low	7.0	Devrait être très basse puisque la construction s'échelonnera sur quatre ans, et pour éviter que des supressions ne se développent.	Basé sur discussions avec Falco
Performance	**Stability Performance (-15 - 15)**	Fair	0.0	L'empilement n'a pas encore été construit, il n'y donc aucun historique de performance.	s.o.

[1] **Numbers in parentheses represent the lower and higher bounds of possible ratings**

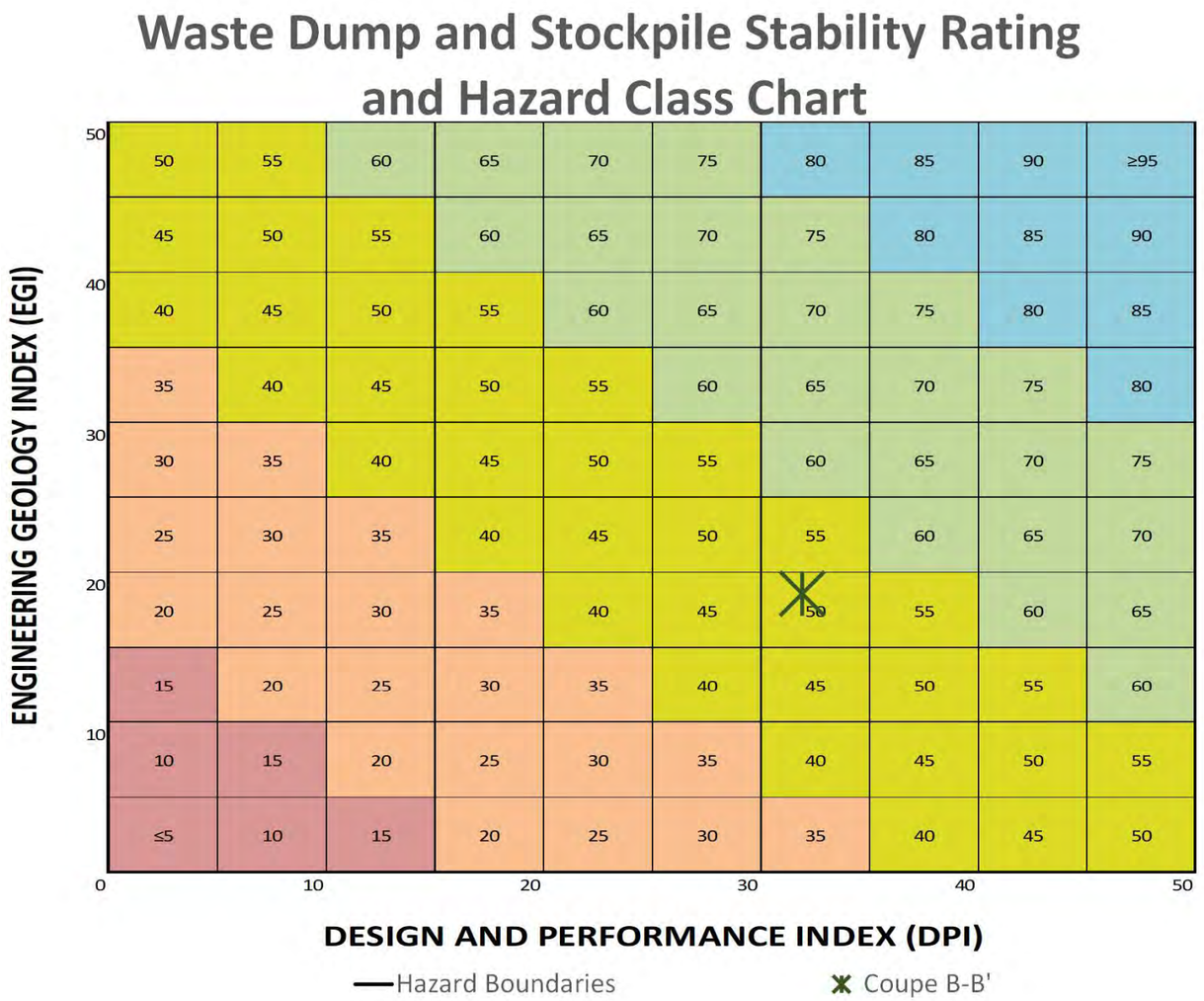
Résultats de la classification WSHRC

Empilement de stériles - Coupe B-B'

Regional Setting	5.5
Foundation conditions	-5
Material Quality	18
Engineering Geology Index (EGI)	18.5

Geometry and Mass	9
Stability Analysis	10
Construction	13
Performance	0
Design and Performance Index (DPI)	32

Waste Dump and Stockpile Stability Rating (WSR)	50.5
Waste Dump and Stockpile Hazard Class (WHC)	III



Coupe B-B'

ANNEXE D

Analyses de stabilité

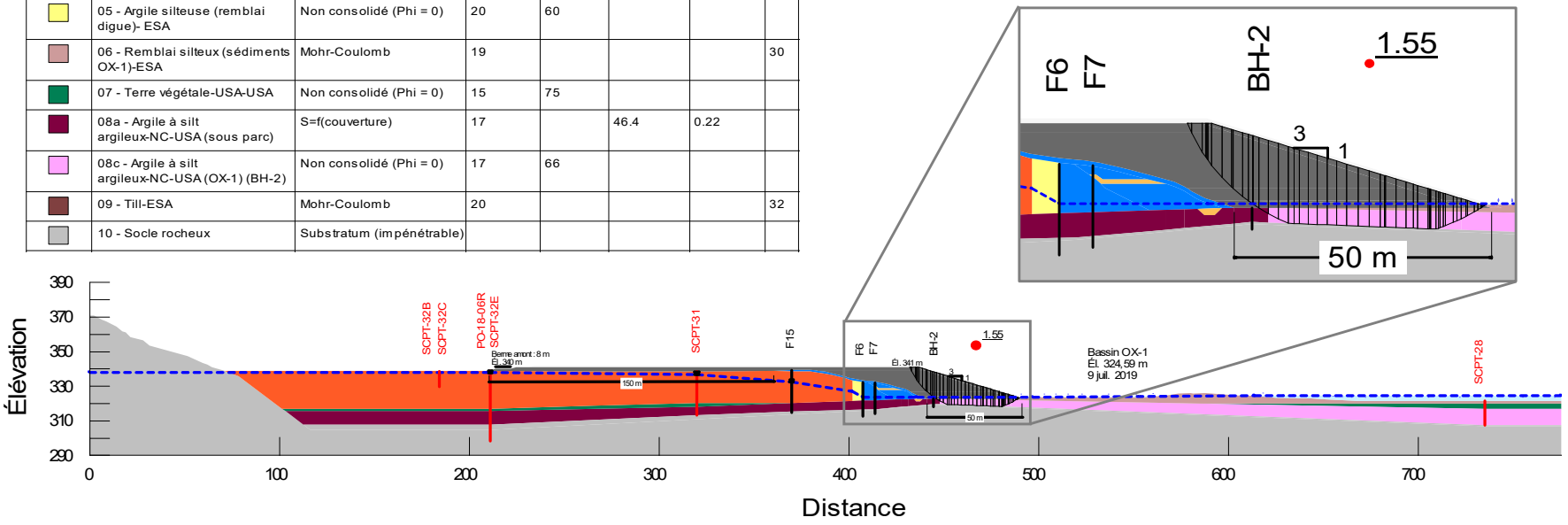
ANALYSES DE STABILITÉ - EMPILEMENT DE STÉRILES AU SITE DES IGRM PROJETÉ
PROJET HORNE 5

FIGURE D-1

Coupe AA' - Digue Principale ouest - Pente aval
Condition statique
USA

Couleur	Nom	Modèle	Poids volumique (kN/m³)	Cohésion (kPa)	Résistance minimum (kPa)	Rapport Tau/Sigma	Phi' (°)
	01 - Stériles miniers Horne 5-ESA	Mohr-Coulomb	21				35
	02 - Stériles miniers Norbec-ESA	Mohr-Coulomb	18				35
	03a - Résidus miniers Norbec-USA	S=f(couverture)	17		0	0.22	
	04 - Sable (filtre digue)-ESA	Mohr-Coulomb	18				30
	05 - Argile silteuse (remblai digue)- ESA	Non consolidé (Phi = 0)	20	60			
	06 - Remblai silteux (sédiments OX-1)-ESA	Mohr-Coulomb	19				30
	07 - Terre végétale-USA-USA	Non consolidé (Phi = 0)	15	75			
	08a - Argile à silt argileux-NC-USA (sous parc)	S=f(couverture)	17		46.4	0.22	
	08c - Argile à silt argileux-NC-USA (OX-1) (BH-2)	Non consolidé (Phi = 0)	17	66			
	09 - Till-ESA	Mohr-Coulomb	20				32
	10 - Socle rocheux	Substratum (impénétrable)					

FS = 1,55
Surface de rupture non circulaire



Date : Décembre 2019
Projet: 19125999-19002

Fait par: EN
Revu par: MB

Golder Associés Ltée

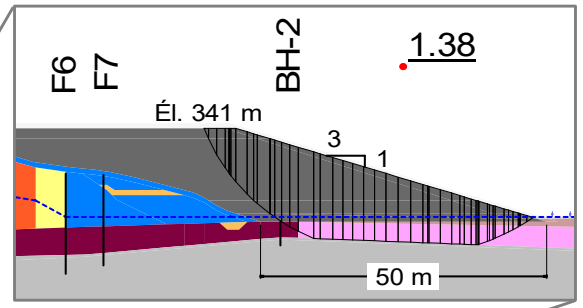
ANALYSES DE STABILITÉ - EMPILEMENT DE STÉRILES AU SITE DES IGRM PROJETÉ
PROJET HORNE 5

FIGURE D-2

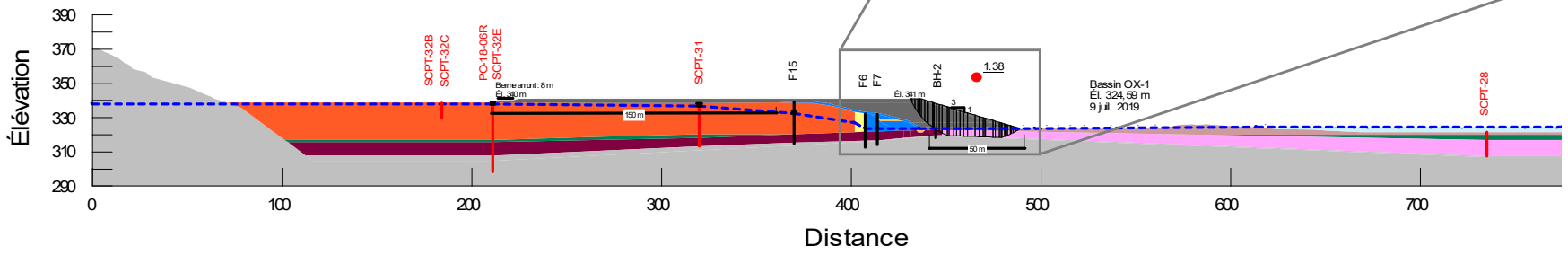
Coupe AA' - Digue Principale ouest - Pente aval
Condition pseudostatique (2 475 ans)
USA

Couleur	Nom	Modèle	Poids volumique (kN/m³)	Cohésion (kPa)	Résistance minimum (kPa)	Rapport Tau/Sigma	Phi' (°)
	01 - Stériles miniers Horne 5-ESA	Mohr-Coulomb	21				35
	02 - Stériles miniers Norbec-ESA	Mohr-Coulomb	18				35
	03a - Résidus miniers Norbec-USA	S=f(couverture)	17		0	0.22	
	04 - Sable (filtre digue)-ESA	Mohr-Coulomb	18				30
	05 - Argile silteuse (remblai digue)- ESA	Non consolidé (Phi = 0)	20	60			
	06 - Remblai silteux (sédiments OX-1)-ESA	Mohr-Coulomb	19				30
	07 - Terre végétale-USA-USA	Non consolidé (Phi = 0)	15	75			
	08a - Argile à silt argileux-NC-USA (sous parc)	S=f(couverture)	17		46.4	0.22	
	08c - Argile à silt argileux-NC-USA (OX-1) (BH-2)	Non consolidé (Phi = 0)	17	66			
	09 - Till-ESA	Mohr-Coulomb	20				32
	10 - Socle rocheux	Substratum (impénétrable)					

FS = 1,38
Surface de rupture non circulaire



k_h = 0,0335 pour un sol de classe A, selon le Code national du bâtiment - Canada 2015



Date : Décembre 2019
Projet: 19125999-19002

Fait par: EN
Revu par: MB

Golder Associés Ltée

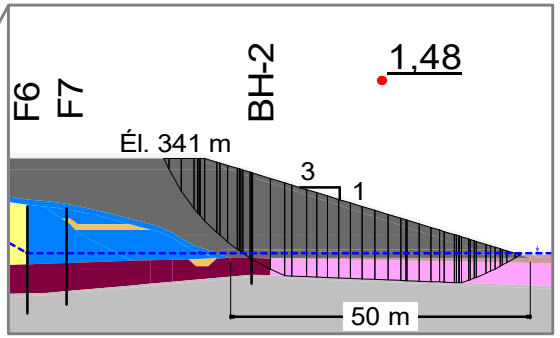
ANALYSES DE STABILITÉ - EMPILEMENT DE STÉRILES AU SITE DES IGRM PROJETÉ
PROJET HORNE 5

FIGURE D-3

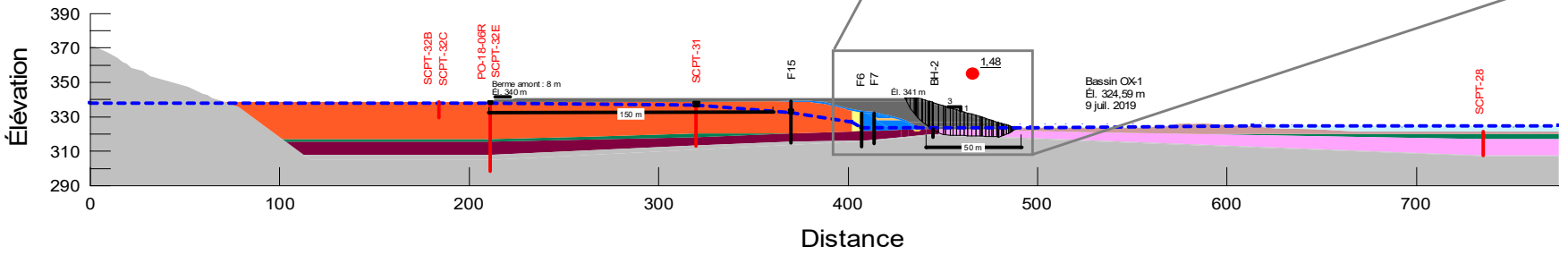
Coupe AA' - Digue Principale ouest - Pente aval
Condition pseudostatique (475 ans)
USA

Couleur	Nom	Modèle	Poids volumique (kN/m³)	Cohésion (kPa)	Résistance minimum (kPa)	Rapport Tau/Sigma	Phi' (°)
	01 - Stériles miniers Horne 5-ESA	Mohr-Coulomb	21				35
	02 - Stériles miniers Norbec-ESA	Mohr-Coulomb	18				35
	03a - Résidus miniers Norbec-USA	S=f(couverture)	17		0	0.22	
	04 - Sable (filtre digue)-ESA	Mohr-Coulomb	18				30
	05 - Argile silteuse (remblai digue)- ESA	Non consolidé (Phi = 0)	20	60			
	06 - Remblai silteux (sédiments OX-1)-ESA	Mohr-Coulomb	19				30
	07 - Terre végétale-USA-USA	Non consolidé (Phi = 0)	15	75			
	08a - Argile à silt argileux-NC-USA (sous parc)	S=f(couverture)	17		46.4	0.22	
	08c - Argile à silt argileux-NC-USA (OX-1) (BH-2)	Non consolidé (Phi = 0)	17	66			
	09 - Till-ESA	Mohr-Coulomb	20				32
	10 - Socle rocheux	Substratum (impénétrable)					

FS = 1,48
Surface de rupture non circulaire



k_h = 0,0135 pour un sol de classe A, selon le Code national du bâtiment - Canada 2015



Date : Décembre 2019
Projet: 19125999-19002

Fait par: EN
Revu par: MB

Golder Associés Ltée

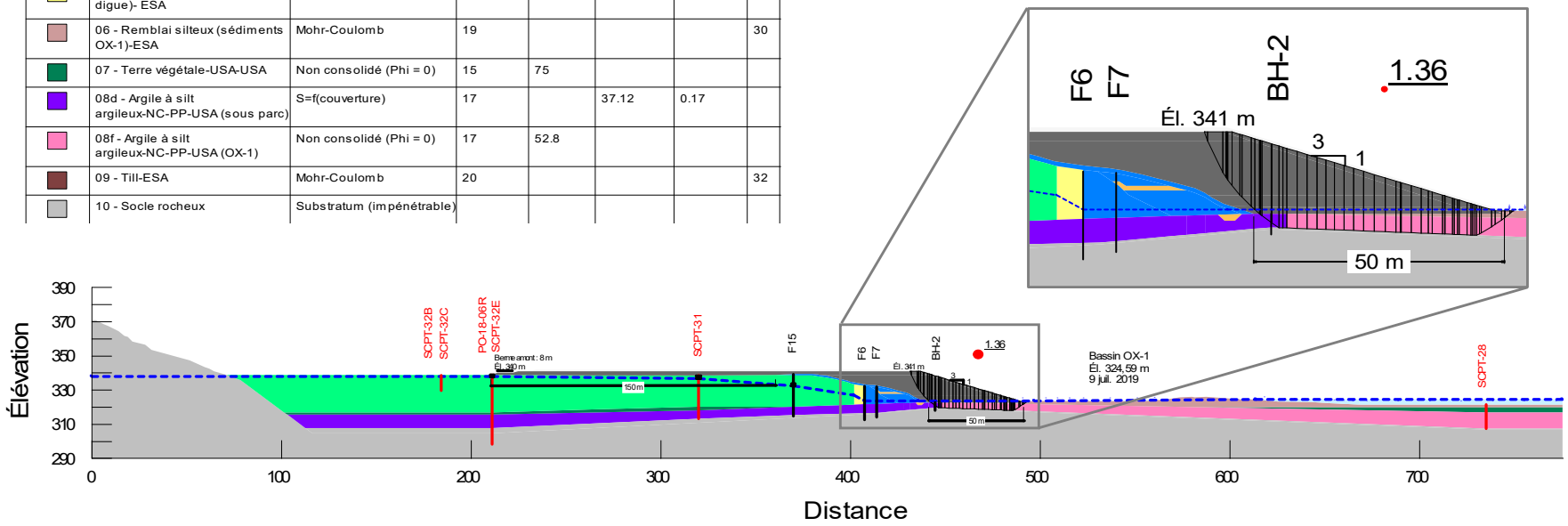
ANALYSES DE STABILITÉ - EMPILEMENT DE STÉRILES AU SITE DES IGRM PROJETÉ
PROJET HORNE 5

FIGURE D-4

Coupe AA' - Digue Principale ouest - Pente aval
Condition post-liquéfaction
USA

Couleur	Nom	Modèle	Poids volumique (kN/m³)	Cohésion (kPa)	Résistance minimum (kPa)	Rapport Tau/Sigma	Phi' (°)
	01 - Stériles miniers Horne 5-ESA	Mohr-Coulomb	21				35
	02 - Stériles miniers Norbec-ESA	Mohr-Coulomb	18				35
	03b - Résidus miniers Norbec-PP (amont)	S=f(couverture)	17		0	0.03	
	04 - Sable (filtre digue)-ESA	Mohr-Coulomb	18				30
	05 - Argile silteuse (remblai digue)- ESA	Non consolidé (Phi = 0)	20	60			
	06 - Remblai silteux (sédiments OX-1)-ESA	Mohr-Coulomb	19				30
	07 - Terre végétale-USA-USA	Non consolidé (Phi = 0)	15	75			
	08d - Argile à silt argileux-NC-PP-USA (sous parc)	S=f(couverture)	17		37.12	0.17	
	08f - Argile à silt argileux-NC-PP-USA (OX-1)	Non consolidé (Phi = 0)	17	52.8			
	09 - Till-ESA	Mohr-Coulomb	20				32
	10 - Socle rocheux	Substratum (impénétrable)					

FS = 1,36
Surface de rupture non circulaire



Date : Décembre 2019
Projet: 19125999-19002

Fait par: EN
Revu par: MB

Golder Associés Ltée

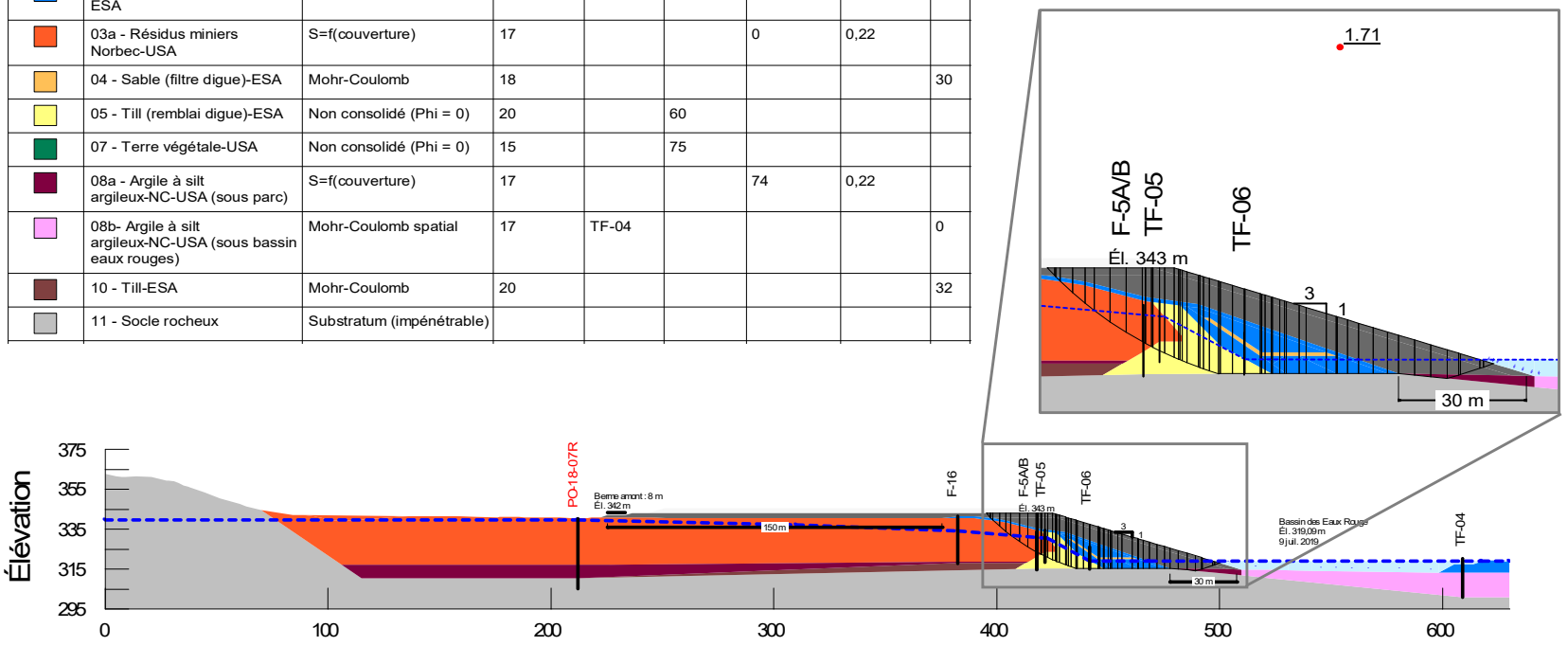
ANALYSES DE STABILITÉ - EMPILEMENT DE STÉRILES AU SITE DES IGRM PROJETÉ
PROJET HORNE 5

FIGURE D-5

Coupe BB' - Digue Principale est - Pente aval
Condition statique
USA

Couleur	Nom	Modèle	Poids volumique (kN/m³)	Fctn de cohésion	Cohésion (kPa)	Résistance minimum (kPa)	Rapport Tau/Sigma	Phi' (°)
	01 - Stériles miniers Horne 5 - ESA	Mohr-Coulomb	21					35
	02 - Stériles miniers Norbec - ESA	Mohr-Coulomb	18					35
	03a - Résidus miniers Norbec-USA	S=f(couverture)	17			0	0,22	
	04 - Sable (filtre digue)-ESA	Mohr-Coulomb	18					30
	05 - Till (remblai digue)-ESA	Non consolidé (Phi = 0)	20		60			
	07 - Terre végétale-USA	Non consolidé (Phi = 0)	15		75			
	08a - Argile à silt argileux-NC-USA (sous parc)	S=f(couverture)	17			74	0,22	
	08b- Argile à silt argileux-NC-USA (sous bassin eaux rouges)	Mohr-Coulomb spatial	17	TF-04				0
	10 - Till-ESA	Mohr-Coulomb	20					32
	11 - Socle rocheux	Substratum (impénétrable)						

FS = 1,71
Surface de rupture non circulaire



Date : Décembre 2019
Projet: 19125999-19002

Fait par: EN
Revu par: MB

Golder Associés Ltée

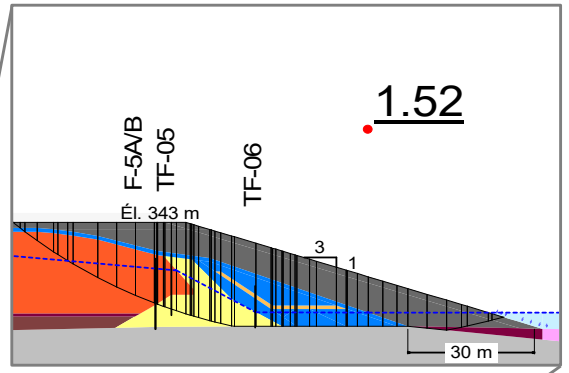
ANALYSES DE STABILITÉ - EMPILEMENT DE STÉRILES AU SITE DES IGRM PROJETÉ
PROJET HORNE 5

FIGURE D-6

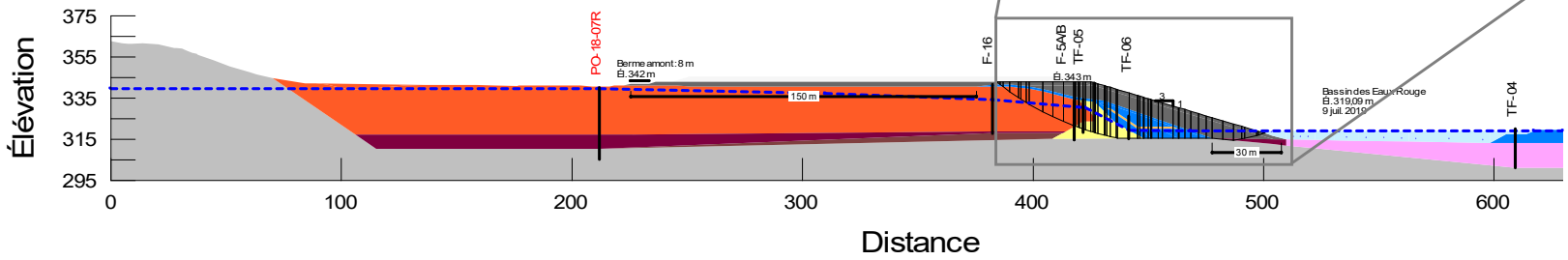
Coupe BB' - Digue Principale est - Pente aval
Condition pseudostatique (2 475 ans)
USA

Couleur	Nom	Modèle	Poids volumique (kN/m³)	Fctn de cohésion	Cohésion (kPa)	Résistance minimum (kPa)	Rapport Tau/Sigma	Phi' (°)
	01 - Stériles miniers Horne 5 - ESA	Mohr-Coulomb	21					35
	02 - Stériles miniers Norbec - ESA	Mohr-Coulomb	18					35
	03a - Résidus miniers Norbec-USA	S=f(couverture)	17			0	0,22	
	04 - Sable (filtre digue)-ESA	Mohr-Coulomb	18					30
	05 - Till (remblai digue)-ESA	Non consolidé (Phi = 0)	20		60			
	07 - Terre végétale-USA	Non consolidé (Phi = 0)	15		75			
	08a - Argile à silt argileux-NC-USA (sous parc)	S=f(couverture)	17			74	0,22	
	08b- Argile à silt argileux-NC-USA (sous bassin eaux rouges)	Mohr-Coulomb spatial	17	TF-04				0
	10 - Till-ESA	Mohr-Coulomb	20					32
	11 - Socle rocheux	Substratum (impénétrable)						

FS = 1,52
Surface de rupture non circulaire



k_h = 0,0335 pour un sol de classe A, selon le Code national du bâtiment - Canada 2015



Date : Décembre 2019
Projet: 19125999-19002

Fait par: EN
Revu par: MB

Golder Associés Ltée

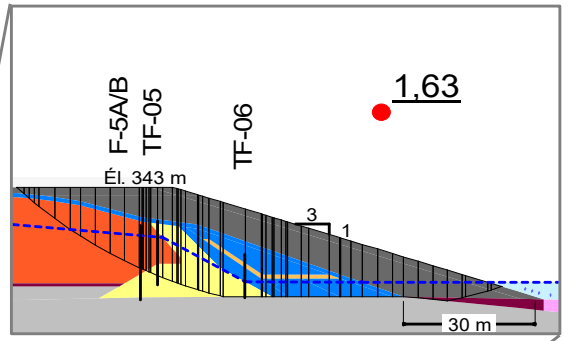
ANALYSES DE STABILITÉ - EMPILEMENT DE STÉRILES AU SITE DES IGRM PROJETÉ
PROJET HORNE 5

FIGURE D-7

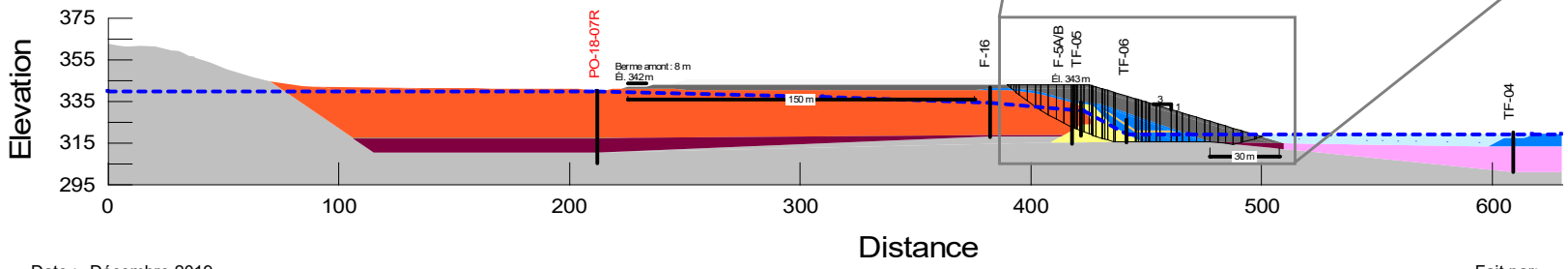
Coupe BB' - Digue Principale est - Pente aval
Condition pseudostatique (475 ans)
USA

Couleur	Nom	Modèle	Poids volumique (kN/m³)	Fctn de cohésion	Cohésion (kPa)	Résistance minimum (kPa)	Rapport Tau/Sigma	Phi' (°)
	01 - Stériles miniers Horne 5 - ESA	Mohr-Coulomb	21					35
	02 - Stériles miniers Norbec - ESA	Mohr-Coulomb	18					35
	03a - Résidus miniers Norbec-USA	S=f(couverture)	17			0	0,22	
	04 - Sable (filtre digue)-ESA	Mohr-Coulomb	18					30
	05 - Till (remblai digue)-ESA	Non consolidé (Phi = 0)	20		60			
	07 - Terre végétale-USA	Non consolidé (Phi = 0)	15		75			
	08a - Argile à silt argileux-NC-USA (sous parc)	S=f(couverture)	17			74	0,22	
	08b- Argile à silt argileux-NC-USA (sous bassin eaux rouges)	Mohr-Coulomb spatial	17	TF-04				0
	10 - Till-ESA	Mohr-Coulomb	20					32
	11 - Socle rocheux	Substratum (impénétrable)						

FS = 1,63
Surface de rupture non circulaire



k_h = 0,0135 pour un sol de classe A, selon le Code national du bâtiment - Canada 2015



Date : Décembre 2019
Projet: 19125999-19002

Fait par: EN
Revu par: MB

Golder Associés Ltée

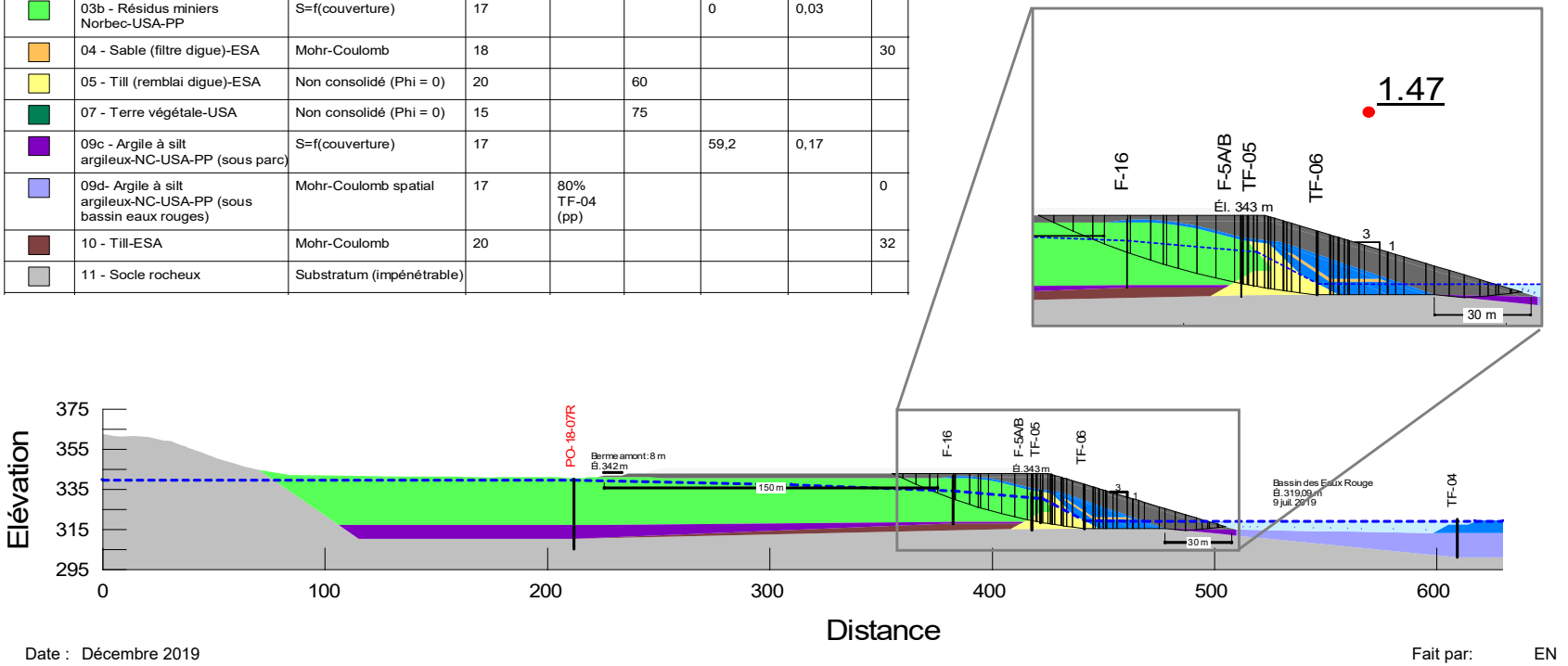
ANALYSES DE STABILITÉ - EMPILEMENT DE STÉRILES AU SITE DES IGRM PROJETÉ
PROJET HORNE 5

FIGURE D-8

Coupe BB' - Digue Principale est - Pente aval
Condition post-liquéfaction
USA

Couleur	Nom	Modèle	Poids volumique (kN/m³)	Fctn de cohésion	Cohésion (kPa)	Résistance minimum (kPa)	Rapport Tau/Sigma	Phi' (°)
	01 - Stériles miniers Horne 5 - ESA	Mohr-Coulomb	21					35
	02 - Stériles miniers Norbec - ESA	Mohr-Coulomb	18					35
	03b - Résidus miniers Norbec-USA-PP	S=f(couverture)	17			0	0,03	
	04 - Sable (filtre digue)-ESA	Mohr-Coulomb	18					30
	05 - Till (remblai digue)-ESA	Non consolidé (Phi = 0)	20		60			
	07 - Terre végétale-USA	Non consolidé (Phi = 0)	15		75			
	09c - Argile à silt argileux-NC-USA-PP (sous parc)	S=f(couverture)	17			59,2	0,17	
	09d- Argile à silt argileux-NC-USA-PP (sous bassin eaux rouges)	Mohr-Coulomb spatial	17	80% TF-04 (pp)				0
	10 - Till-ESA	Mohr-Coulomb	20					32
	11 - Socle rocheux	Substratum (impénétrable)						

FS = 1,47
Surface de rupture non circulaire



Date : Décembre 2019
Projet: 19125999-19002

Fait par: EN
Revu par: MB

Golder Associés Ltée

ANNEXE E

Limitations

Utilisation du rapport et de son contenu

Ce rapport a été préparé pour l'usage exclusif du Client ou de ses agents. Les données factuelles, les interprétations, les commentaires ainsi que les recommandations qu'il contient sont spécifiques au projet comme dans ce rapport et ne s'appliquent à aucun autre projet ou site. Ce rapport doit être lu dans son ensemble, puisque des sections pourraient être faussement interprétées lorsque prises individuellement ou hors contexte. Par ailleurs, le texte de la version finale de ce rapport prévaut sur tout autre texte, opinion ou version préliminaire émis par Golder. Si la conception, l'emplacement ou l'élévation du projet doivent être modifiés et/ou si le projet n'est pas amorcé dans une période de 18 mois suivant la remise de ce rapport, Golder devrait être consultée pour confirmer que ses recommandations sont encore valides.

Les commentaires, interprétations et recommandations présentés dans ce rapport sont basés sur une évaluation limitée des conditions souterraines comme décrit ailleurs dans ce texte et sont formulés dans le seul et unique but d'orienter la conception du projet. À moins d'avis contraires, les interprétations, commentaires et les recommandations présentés dans ce rapport ont été formulés à la lumière de nos connaissances concernant les conditions du site, l'utilisation courante et/ou prévue du site, les règlements, normes et critères en vigueur, selon les règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées au moment de l'étude, et en tenant compte dans tous les cas de l'emplacement du site. Les références aux lois et règlements contenues dans ce rapport sont fournies à titre indicatif, sur une base technique. Comme les lois et règlements sont sujets à interprétation, Golder recommande au Client de consulter ses conseillers juridiques afin d'obtenir les avis appropriés.

Comme certains détails du projet envisagé peuvent ne pas être connus de Golder au moment de la remise de ce rapport, il est recommandé que Golder soit consultée lors de l'élaboration des plans et devis reliés aux considérations géotechniques afin de s'assurer qu'ils demeurent conformes à l'intention et aux recommandations de ce rapport.

Il est aussi recommandé que les services de Golder soient retenus durant la phase de construction afin de confirmer que les conditions souterraines sur l'ensemble du site ne diffèrent pas de façon significative de celles évoquées dans ce rapport et que les activités de construction n'ont aucun impact négatif sur les considérations géotechniques liées à la conception. À cet égard, il importe de souligner que le contrôle des eaux superficielles et/ou souterraines est fréquemment requis comme mesure temporaire ou permanente lors de la construction. Une mauvaise conception du drainage et/ou de l'assèchement peut avoir des conséquences néfastes. De même, les conditions souterraines peuvent être substantiellement modifiées par les activités de construction (circulation de machinerie, excavation, enfoncement de pieux, dynamitage, etc.) ayant cours sur le site ou sur les terrains adjacents ainsi que par l'exposition des sols aux intempéries (gel, sécheresse, pluie, etc.).

Golder ne pourra être tenue responsable de conditions souterraines imprévisibles ni de leur impact sur les coûts de construction et l'échéancier de réalisation des travaux. Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de conditions qui lui seraient inconnues, de l'inexactitude de données provenant d'autres sources que Golder et de changements ultérieurs aux conditions du site. Golder n'acceptera aucune responsabilité pour les effets de mesures de drainage et/ou d'assèchement établies sans qu'elle en ait eu connaissance, à moins d'avoir été spécifiquement consultée et impliquée dans la conception et le suivi du système de drainage et/ou d'assèchement. Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de toutes modifications futures aux règlements, normes ou critères applicables de même que de toute utilisation faite du présent rapport par un tiers et/ou à des fins autres que celles pour lesquelles il a été rédigé, de perte de valeur réelle ou perçue du site ni de l'échec d'une quelconque transaction en raison des informations factuelles contenues dans ce rapport.

Le Client de même que tout entrepreneur réalisant des travaux qui s'inspirent de ou qui sont susceptibles d'avoir une incidence sur les considérations géotechniques évoquées dans ce rapport doivent informer Golder ainsi que l'ingénieur concepteur de tout événement, activité, information, découverte passée, présente ou future susceptible de modifier les conditions souterraines décrites dans ce rapport et leur offrir la possibilité de réviser leurs recommandations ainsi que les plans de construction. Cette obligation couvre aussi le cas où les conditions rencontrées sur le site différeraient de façon significative de celles anticipées dans ce rapport, soit en raison de la variabilité naturelle des conditions souterraines ou en raison d'activités de construction. Il est entendu que la reconnaissance d'un changement des conditions du sol et du roc nécessite qu'un examen soit effectué sur le site par un professionnel qualifié et expérimenté dans la pratique de la géotechnique.

Évaluation des conditions souterraines

Les travaux d'investigation souterraine effectués par Golder et décrits dans ce rapport ont été réalisés conformément aux règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées au moment de leur réalisation. À moins d'avis contraire, les résultats de travaux, antérieurs ou simultanés, provenant d'autres sources que Golder cités et/ou utilisés dans ce rapport sont considérés comme ayant été obtenus en respectant les règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées et comme étant valides.

Les horizons de sols et de roc étant souvent de composition et de géométrie très variables, les descriptions de sondage ne permettent donc que d'estimer approximativement leurs caractéristiques et profils réels. Les contacts entre les différents horizons de sols et/ou de roc sont souvent graduels et, conséquemment, leur emplacement sur les descriptions de sondage relève d'une certaine interprétation. De même, la classification et l'identification des sols et du roc impliquent une certaine part de jugement. Les descriptions de sol et de roc apparaissant dans ce rapport s'appuient sur des méthodes de classification et d'identification communément acceptées et rejoignent les exigences normales de la pratique professionnelle usuelle de la géotechnique. Par ailleurs, il importe de souligner que la précision des données recueillies et leur interprétation sont tributaires de différents facteurs, dont la méthode de sondage, l'espacement entre les sondages, la profondeur d'investigation, la méthode d'échantillonnage, la fréquence d'échantillonnage de même que l'uniformité des conditions souterraines. Certains de ces facteurs, comme la méthode de sondage, l'espacement entre les sondages, la profondeur d'investigation, la méthode d'échantillonnage et la fréquence d'échantillonnage peuvent eux-mêmes être tributaires de contraintes physiques, budgétaires ou d'échéancier convenues avec le Client.

Dans tous les cas, on doit considérer que les résultats obtenus et présentés dans ce rapport ne s'appliquent qu'aux endroits où ont été réalisés les sondages, qu'aux profondeurs d'échantillonnage indiquées et qu'au moment de l'étude. Les conditions souterraines interprétées, tant physiques que quantitatives ou qualitatives, peuvent varier sensiblement entre et au-delà des sondages réalisés et des profondeurs d'échantillonnage indiquées.

Les mesures et les caractéristiques de l'eau souterraine présentées dans ce rapport ne sont valables que pour les endroits et les dates spécifiées. Ces conditions peuvent en effet varier selon les saisons, les années ou en raison d'activités ou d'événements sur le site à l'étude ou sur des terrains adjacents.

GOLDER

golder.com

ANNEXE H

Études de bris de digues et de leur impact sur la qualité de l'eau

H-1 : Analyse de bris de digue du parc du site des IGRM

H-2 : Étude de l'impact d'une rupture de digue sur la qualité de l'eau dans les cours d'eau en aval du parc à résidus Norbec

GOLDER

CONFIDENTIEL

RAPPORT FINAL

Analyse de bris de digue du parc du site de l'IGRM

Projet Horne 5 - Falco Ressources

Soumettre à:

Hélène Cartier, ing.LL.B, Vice-présidente, Environnement et Développement durable
1001, avenue des Canadiens-de-Montréal
Suite 300
Montréal, Québec
H3B 2S2

Proposé par:

Golder Associés Ltée
7250, rue du Mile End, 3e étage, Montréal (Québec) H2R 3A4, Canada

+1 514 383 0990

GAL097-1787678-2100-Rev1

06 décembre 2019

Liste de distribution

1 copie électronique - Ressources Falco Ltée.

1 copie électronique - Golder Associés Ltée.

Table des matières

1.0 INTRODUCTION 5

2.0 CONTEXTE GÉNÉRAL DE L'ÉTUDE 6

2.1 Historique du site existant Norbec 6

2.2 Conditions actuelles du site Norbec 7

2.3 Développement proposé pour l'IGRM 8

3.0 EMPLACEMENTS DES RUPTURES ETUDIÉES 10

4.0 MÉCANISMES POTENTIELS DE RUPTURE ET SCÉNARIOS DE RUPTURE 11

4.1 Rupture de digue par débordement en crête 11

4.2 Rupture de digue par érosion interne 12

4.3 Mode de rupture sélectionné 13

4.4 Conditions hydrologiques liées à la rupture 13

4.5 SCÉNARIOS DE RUPTURE 13

5.0 CARACTÉRISATION DES RÉSIDUS 13

5.1 Granulométrie des résidus 13

5.2 Propriétés rhéologiques des résidus 14

6.0 VOLUMES SORTANTS DE RÉSIDUS - MODES D'ÉCOULEMENT 16

6.1 Estimation des volumes sortants de résidus 16

6.2 Mode d'écoulement des résidus sortants 21

7.0 MODÉLISATION DE LA PROPAGATION DES RÉSIDUS EN AVAL DES DIGUES 21

7.1 Propriétés rhéologiques des résidus sortants 21

7.2 Paramètres des brèches des ruptures étudiées 21

7.3 Hydrogrammes sortants – Analyse de sensibilité 23

7.4 Hydrogrammes sortants sélectionnés 24

7.5 Modélisation numérique de la propagation des hydrogrammes de rupture en aval des digues RFP-1 et RFP-2 25

7.5.1 Logiciel utilisé 25

7.5.2 Intrants du modèle et hypothèses 25

7.5.2.1 Données topographiques 25

7.5.2.2 Paramètres numériques 26

7.6 Résultats de modélisation et discussion 26
7.6.1 Digue RFP-1 – Scénario 1 27
7.6.2 Digue RFP-2 – Scénario 2 28
8.0 CONCLUSIONS 29
9.0 RECOMMANDATIONS 30
10.0 RÉFÉRENCES 30

TABLEAUX

Tableau 1 : Sommaire des propriétés des digues à la phase 5 9
Tableau 2 : Densité spécifique et granulométrie des résidus de la cellule RFP du parc à résidus. 14
Tableau 3 : Volumes estimés des résidus sortants lors de la rupture pour les scénarios 1 et 4, selon l'approche géométrique. 18
Tableau 4 : Intervalle de valeurs des paramètres de brèche pour les deux scénarios étudiés 23
Tableau 5 : Résultats de l'analyse de sensibilité des paramètres de brèches sur le débit sortant maximal. 24
Tableau 6 : Paramètres de brèche retenus pour le calcul du débit maximal. 24
Tableau 7 : Valeurs de rugosité selon le type de surface. 26
Tableau 8: Digue RFP-1 – Scénario 1 – Résultats de modélisation 27
Tableau 9: Digue RFP-2 – Scénario 2 – Résultats de modélisation 29

FIGURES

Figure 1 : Localisation du site Norbec dans le bassin versant du Lac Dufault 7
Figure 2 : Configuration actuelle du site Norbec 8
Figure 3 : Configuration projetée du parc à l'étape 5 (finale) (Golder, 2017a) 9
Figure 4 : Chemins d'écoulements possibles à la suite d'un bris de digue du parc au site de Norbec. 11
Figure 5 : Granulométrie des échantillons 1774165 RFP et 1774165 RCP (PCT pour RCP et PFT pour RFP). 14
Figure 6 : Viscosité plastique (modèle de Bingham) en fonction du pourcentage solide des résidus (PCT = RCP et PFT = RFP). 15
Figure 7 : Contrainte du seuil d'écoulement (modèle de Bingham) en fonction du pourcentage solide des résidus (PCT = RCP et PFT = RFP) 15
Figure 8 : Contraintes du seuil d'écoulement (Yield Stress) pour différents types de résidus (Boger et al, 2002) 16
Figure 9: Profil dans une surface post-rupture 17
Figure 10: Vérification des surfaces post-rupture avec la configuration retenue pour les autres phases 1 à 5 du développement de l'IGRM 19
Figure 11 : Classification du régime d'écoulement selon ACB (2019 – version préliminaire). 21

Figure 12 : Paramètres géométriques d'une brèche trapézoïdale 22
Figure 13 : Hydrogrammes sortants à la suite de la rupture des digues RFP-1 et RFP-2.....25
Figure 14: Digue RFP-1 – Scénario 1 – Résultats de modélisation 27
Figure 15: Digue RFP-2 – Scénario 2 – Résultats de modélisation 28

ANNEXES

Annexe A : Géométrie des brèches et surfaces de rupture

Annexe B : Résultats de modélisation numérique

1.0 INTRODUCTION

Dans le cadre du développement du projet minier Horne 5 dans la municipalité de Rouyn-Noranda, Québec, Ressources Falco Ltée. (Falco) a mandaté Golder Associés Ltée. (Golder) afin de réaliser une étude de bris de digue pour les structures de rétention du site de l'Installation de Gestion des Résidus Miniers (IGRM) qui sera située au site Norbec. L'étude de bris de digue sera annexée à l'étude d'impact environnemental et social (ÉIES) (WSP, 2017) et répondra à certaines questions liées aux risques potentiels de l'implantation du futur parc à résidus, dans le cadre du processus d'obtention des permis requis. Le parc à résidus existant Norbec représente l'option privilégiée pour l'entreposage des résidus en surface du projet minier Horne 5 (Golder, 2017a).

L'objectif principal de la présente étude de bris de digue consiste à dresser le portrait général des conséquences sur les éléments critiques en aval du site Norbec, comme la route, la Ville de D'Alembert, le lac Dufault ou encore les lacs Waite et Duprat, en cas d'une rupture hypothétique. Ce type d'étude vise principalement à répondre à la question « qu'en est-il si jamais… » un évènement de rupture d'une structure en particulier se produisait, afin de permettre une planification adéquate et réaliste de la gestion de risque. Cette étude n'aborde pas la probabilité qu'un tel évènement survienne. Cette probabilité est extrêmement faible grâce à l'effort de conception et de suivi de la performance des ouvrages tout au long de leur vie utile. Ainsi, lorsque le terme « rupture » est employé dans le présent rapport, le terme fait référence à une rupture hypothétique, qui serait causée par un évènement exceptionnel mais physiquement possible (dont la probabilité est non nulle).

Ce rapport décrit l'approche proposée, les paramètres pour la modélisation numérique ainsi que les résultats de l'analyse. La séquence des éléments abordés dans ce rapport est la suivante :

- Présentation du contexte général de l'étude;
- Sélection des digues où les ruptures hypothétiques se produiront;
- Identification des mécanismes potentiels de rupture;
- Élaboration des scénarios crédibles de rupture des digues;
- Caractérisation des résidus;
- Évaluation des volumes sortants;
- Détermination des hydrogrammes de rupture;
- Modélisation de la propagation des résidus à suite à la rupture des digues.

Les notes suivantes sont importantes et précisent la portée du mandat de Golder :

- La version précédente de l'étude soumise par Golder à Falco en 2018 (démarrée en 2017) se basait sur des hypothèses découlant des meilleures pratiques de l'industrie à ce moment. Les analyses de bris de digue sont des modélisations complexes dont les pratiques ont évolué au cours des deux dernières années. L'évolution est notamment due au besoin grandissant d'entreprendre ce type d'analyses comme réaction aux ruptures récentes de structures de gestion des résidus dans l'industrie minière. L'une des réflexions récentes consiste à proposer une méthodologie d'analyse basée sur l'élaboration de scénarios jugés crédibles, c'est-à-dire physiquement possibles et dont la probabilité est non nulle, et qui considère à leur juste valeur les aspects de gestion des eaux, de gestion des résidus et de géotechnique. En accord avec cette réflexion, Golder a proposé de nouveaux scénarios de rupture qui sont crédibles et qui tiennent comptent des meilleures pratiques actuelles de l'industrie en matière de bris de digue.

- Au courant de l'année 2019, Golder a été mandatée par Falco pour mettre à jour le bilan d'eau opérationnel du site de l'IGRM, afin de tenir compte de plusieurs enjeux opérationnels et de qualité de l'eau et des résultats des études de caractérisation qui ont été réalisées en 2018 et 2019. Le raffinement des règles de gestion des eaux du bilan d'eau a engendré une baisse des niveaux de la crue de projet définie par la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDELCC, 2012) qui représente un paramètre important de l'étude de bris de digue. Les niveaux de crue de projet découlant de la mise à jour du bilan d'eau font en sorte que les étangs d'eau au moment de la rupture ne sont plus touchés par les surfaces de rupture formées. Cette nouvelle configuration correspond à une rupture sans bassin d'eau, dont plusieurs cas sont reportés dans la littérature. Golder a donc entrepris une revue de littérature pour choisir la configuration de rupture la plus crédible en tenant compte des conditions du parc au moment de la rupture.
- Golder a estimé la zone inondable en cas de rupture de digues ainsi que les profondeurs et les vitesses des résidus qui se propageraient en aval des digues. L'étude des impacts d'une rupture de digues sur la qualité de l'eau des cours d'eau et des lacs en aval du parc à résidus ne fait pas partie du présent mandat, mais fera l'objet d'un mandat séparé.

2.0 CONTEXTE GÉNÉRAL DE L'ÉTUDE

2.1 Historique du site existant Norbec

Le site Norbec est situé dans une vallée, à environ 10 km au nord de Rouyn-Noranda, avec le sommet Duprat (élévation 460 m) comme le point le plus haut du site. Le site Norbec se trouve à l'intersection de deux sous-bassins versants, à savoir la rivière Duprat et le ruisseau Vauze, comme illustré à la figure 1. Les deux cours d'eau sont des tributaires du Lac Dufault.

Les opérations minières au site Norbec ont débuté en 1964, sous le nom de la mine Norbec, détenue par Falconbridge Copper Corporation, « Division Lac Dufault ». L'exploitation consistait alors en une mine souterraine et une usine de traitement de zinc et cuivre. L'exploitation de la mine souterraine a cessé en 1976 mais l'usine de traitement a continué à fonctionner en traitant les minerais des mines Millenbach (1971-1980), Corbet (1979-1986), Ansil (1989-1993) et Donalda (1995), avant de fermer en 1995. Depuis 1995, aucune activité minière n'a eu lieu au site Norbec.

Lors des opérations de la mine Norbec, tous les résidus résultant du traitement des minerais ont été confinés dans les parcs à résidus du site Norbec. Au cours des 30 années d'activité, environ 10 millions de tonnes de résidus ont été générées et emmagasinées dans les deux parcs à résidus, c'est-à-dire le parc n° 1 et le parc n° 2 (figure 2). Les résidus ont été déposés en pulpe dans les parcs à résidus, en amont des digues de faible perméabilité.

À la fin des opérations en 1995, le site Norbec, alors propriété d'Inmet Mining Corporation, a subi une série de travaux de réhabilitation, y compris la démolition de tous les bâtiments, l'excavation des chemins et des routes d'accès et le renforcement de certaines digues.

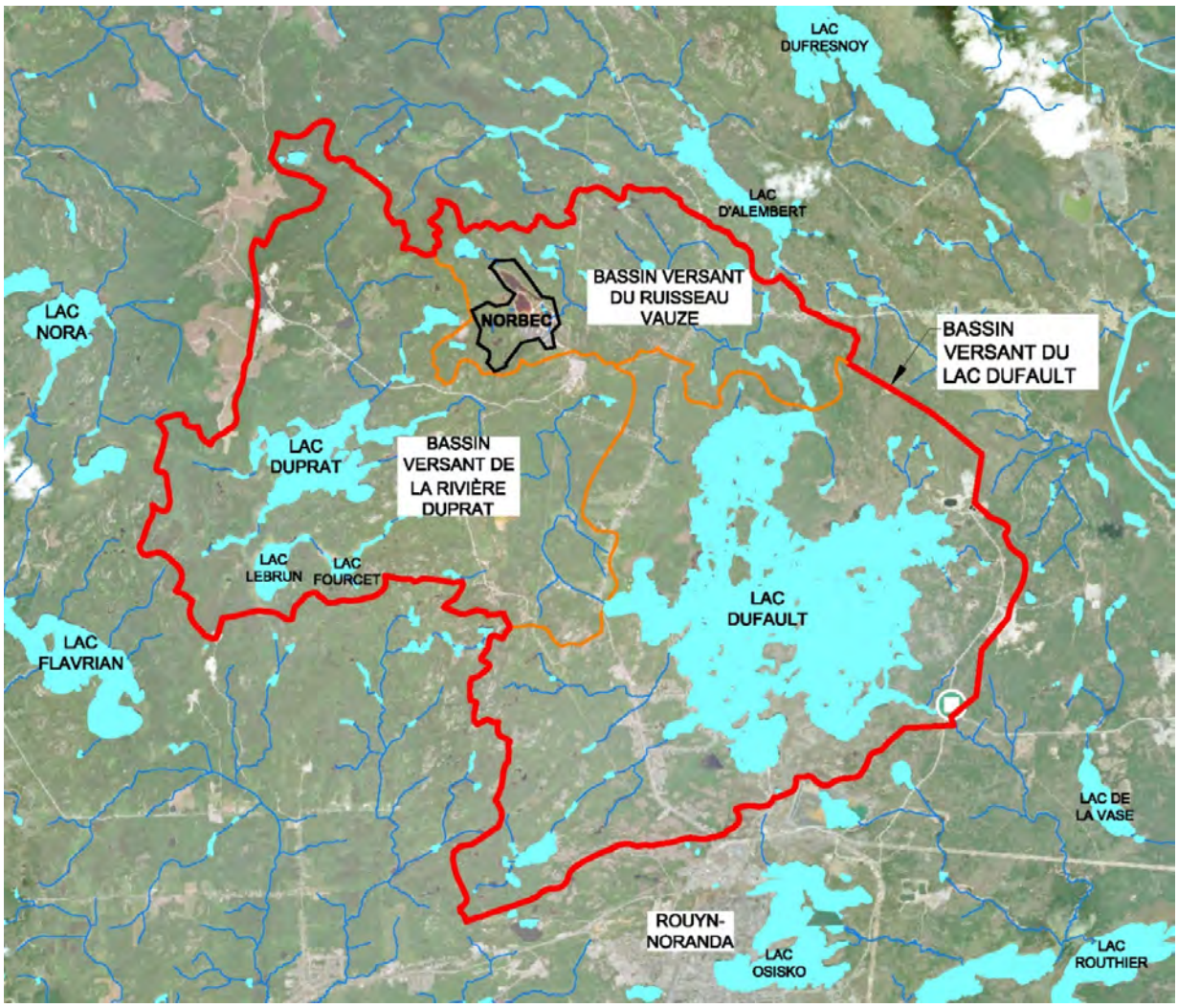


Figure 1 : Localisation du site Norbec dans le bassin versant du Lac Dufault

2.2 Conditions actuelles du site Norbec

La Mine Norbec est actuellement détenue par First Quantum Ltd. La configuration actuelle du site (figure 2) consiste en deux parcs de résidus (surfaces de résidus 1 et 2) et d'une série de bassins d'eau (bassin Duprat, bassin d'oxydation OX-1, bassin d'oxydation OX-2, bassin d'eau rouge « Red Water Pond » et le bassin de polissage). De plus, une autre aire d'entreposage des résidus de l'ancienne Mine Vauze est également présente à proximité du site Norbec à l'est du Lac Waite. Le site comporte également deux usines de traitement des eaux en exploitation, à savoir l'usine de type HDS (*High Density Sludge*) et l'usine conventionnelle de traitement de l'eau de chaux de type LDS (*Low Density Sludge*).

Les derniers travaux de réhabilitation sur le site Norbec remontent à 2016. Les infrastructures restantes sur le site comprennent les stations de pompage du bassin d'eau Duprat, la sous-station électrique, les deux usines de traitement des eaux ainsi que la station de pompage de l'effluent final.

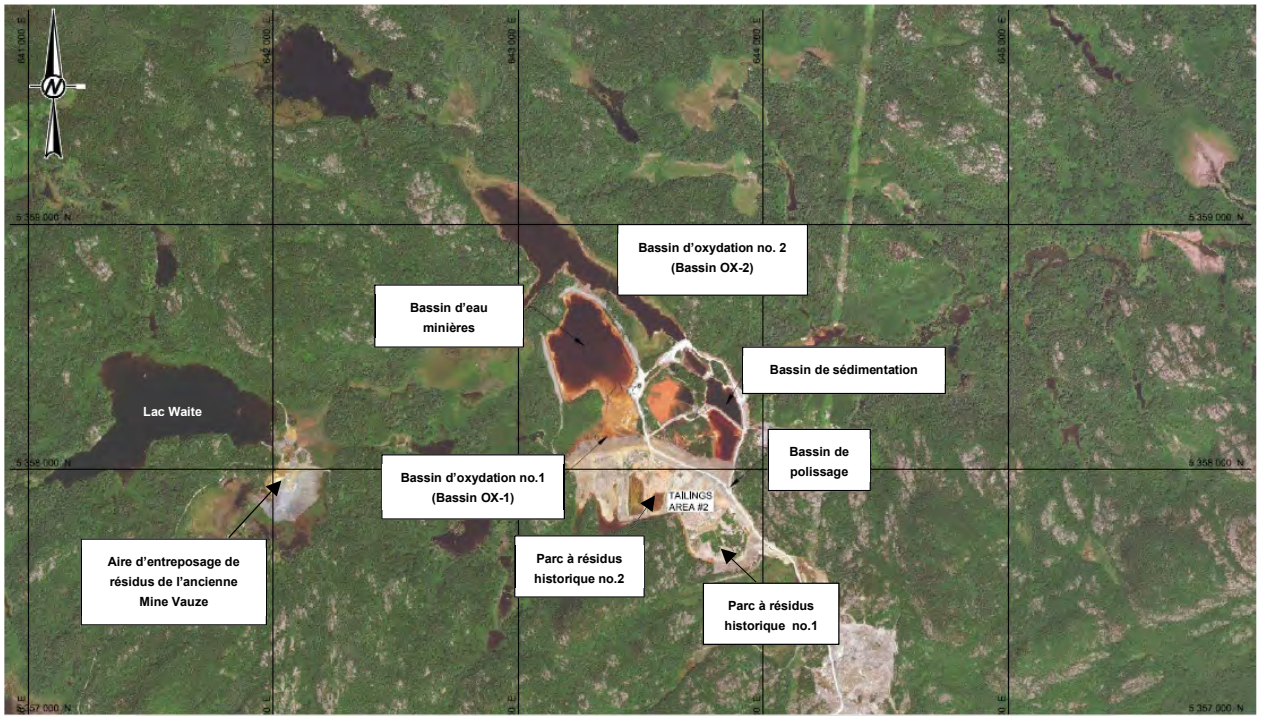


Figure 2 : Configuration actuelle du site Norbec

2.3 Développement proposé pour l'IGRM

Sur la base de l'étude de sélection de site présentée dans Golder (2017a), Falco a choisi le site Norbec pour le développement du futur parc à résidus du projet Horne 5. La figure 3 présente la configuration finale du parc (étape 5) selon la stratégie de déposition développée (Golder, 2017a). La stratégie de gestion des résidus du projet consiste à utiliser les espaces disponibles de la mine Horne 5 au cours de son développement et certaines ouvertures historiques pour l'entreposage des résidus sous terre afin de retarder et limiter le plus possible l'entreposage de résidus en surface. Le parc est composé de deux cellules dans lesquelles il est prévu de déposer des résidus de concentré de pyrite (RCP-au nord) et des résidus de flottation de pyrite (RFP-au sud) ainsi que d'un bassin d'eau (bassin interne) situé entre ces deux cellules. En conditions normales, l'eau en provenance des deux cellules RCP et RFP est dirigée vers le bassin interne par gravité au travers d'une digue perméable (digue interne) pour la cellule RFP et par pompage pour la cellule RCP. En condition de crue extrême, lorsque le bassin interne est rempli, l'eau peut être emmagasinée de façon temporaire et confinée sur la surface des résidus des deux cellules sans toucher aux structures.

Le parc à résidus projeté comprend quatre structures périphériques (RCP-A, RCP-B, RFP-1 et RFP-2) et deux digues internes pour les 10 premières années d'opérations du site des IGRM (étapes 1 à 4). Par la suite, une autre structure de rétention (RFP-3) ainsi que deux digues formant le bassin de polissage final s'ajouteront pour la dernière étape de développement du site des IGRM (étape 5). Le tableau 1 présente le sommaire des propriétés des digues à l'étape 5.

L'étude actuelle se base sur l'étape 5 de développement du parc pour l'analyse des conséquences d'un bris d'une ou de plusieurs digues. Il s'agit d'un choix prudent, car, lors de cette étape, le parc aura atteint ses dimensions finales et retiendra la totalité des résidus produits. Cette configuration conduirait potentiellement aux conséquences les plus défavorables de bris de digue.

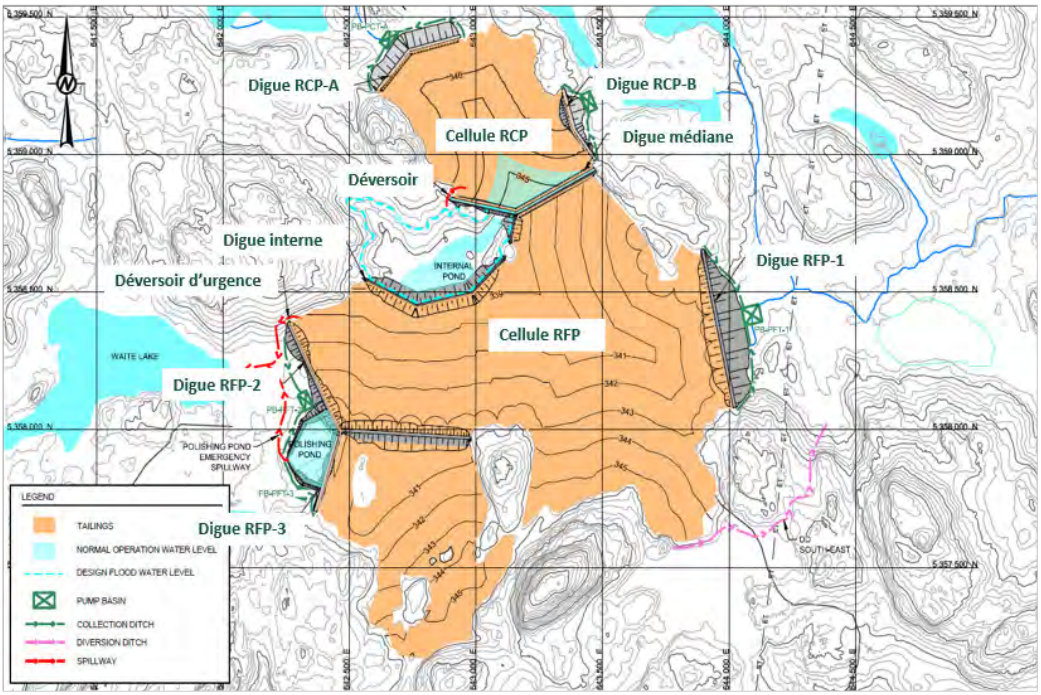


Figure 3 : Configuration projetée du parc à l'étape 5 (finale) (Golder, 2017a)

Tableau 1 : Sommaire des propriétés des digues à l'étape 5 (Golder, 2017a)

Structure	Élévation en crête (m)	Largeur en crête (m)	Pente latérale en amont xH:1V	Pente latérale en aval xH:1V	Hauteur (m)	Élévation du déversoir d'urgence (m)
RCP-A[1]	348,0	12	2	3	20,0[4]	-
RCP-B[1]	348,0	12	2	3	17,0[4]	341,0
RFP-1[1]	344,0	12	2	3	32,0[4]	-
RFP-2[1]	344,0	12	2	3	19,0[4]	340,5[5]
RFP-3[1]	344,0	12	2	3	19,0[4]	-
Digue médiane[2]	347,0	12	2	2	21,0[4]	335,3
Digue interne[3]	342,0	12 (au minimum)	2	2	17,0[4]	-

[1] Coupe-type comprenant un matériau granulaire équipé d'un élément de faible perméabilité qui consiste en une géomembrane bitumineuse.

[2] Coupe-type comprenant une structure en enrochement équipée d'une tranchée sol-bentonite ou d'un système de faible perméabilité équivalent.

[3] Coupe-type consistant en des matériaux granulaires perméables avec un système de couches de transition de 2 m d'épaisseur sur la pente amont de la digue interne.

[4] Hauteur estimée à partir de la topographie au pied aval de la digue (LiDAR 2016).

[5] Cette valeur représente l'élévation du seuil du déversoir d'urgence à l'étape 5. L'élévation du seuil en opération est de 341,0 m.

3.0 EMPLACEMENTS DES RUPTURES ETUDIÉES

La première étape dans l'élaboration des scénarios de rupture est le choix des emplacements des ruptures à étudier, soit les structures, et les endroits le long de leur empreinte, identifiés et retenus pour simuler la rupture. La localisation influence le mode de rupture (p. ex. si la brèche est proche ou éloignée du bassin d'eau), les volumes des résidus évacués par la brèche et le chemin de propagation de l'onde de rupture en aval des digues. L'approche typique pour une étude de bris de digue est de choisir les emplacements pouvant conduire aux conséquences les plus importantes.

De par leur configuration, les structures de l'IGRM possèdent des longueurs limitées, ce qui restreint les endroits où une rupture pourrait se développer. Les paragraphes suivants présentent les emplacements de ces endroits ainsi que, de manière qualitative, les conséquences de rupture associées à ces emplacements (figure 4) :

- Une rupture de la digue RCP-A pourrait propager des résidus au nord vers le lac Vauze. La topographie naturelle en aval de RCP-A est cependant orientée vers le parc, ce qui limiterait cette propagation de résidus.
- Une rupture de la digue RCP-B ou celle de la digue RFP-1 pourrait propager des résidus à l'est vers le ruisseau Vauze, qui croise la route 101 juste avant la jonction du chemin Chabot au village de d'Alembert. À l'est du croisement avec la route 101, le ruisseau Vauze s'écoule vers le lac Dufault. La digue RFP-1 retient cependant un plus grand volume de résidus que la digue RCP-B.
- Une rupture de la digue RFP-2 ou celle de la digue RFP-3 pourrait propager des résidus vers l'ouest dans le lac Waite. L'exutoire du lac Waite, le ruisseau Waite, s'écoule vers le sud, croise le rang de l'Exploration et se décharge dans le lac Duprat. L'exutoire du lac Duprat, la rivière Duprat, s'écoule vers l'est, croise le chemin des Mines et la route 101 et se décharge dans le lac Dufault. La digue RFP-2 retient un plus grand volume de résidus et sera en service plus longtemps que la digue RFP-3.

La figure 4 ci-dessous illustre l'emplacement des structures et les chemins d'écoulement identifiés.

Sur la base de ces observations, Golder a proposé d'effectuer l'étude de bris de digue pour les digues RFP-1 et RFP-2. Golder estime que la rupture hypothétique de ces deux structures mènerait aux pires conséquences physiques aux récepteurs sensibles, comparativement aux autres digues. Pour des fins de modélisation, les emplacements des brèches sur les digues RFP-1 et RFP-2 ont été sélectionnés aux endroits où la différence d'élévation entre la crête de la structure et le point inférieur de la fondation est la plus grande.

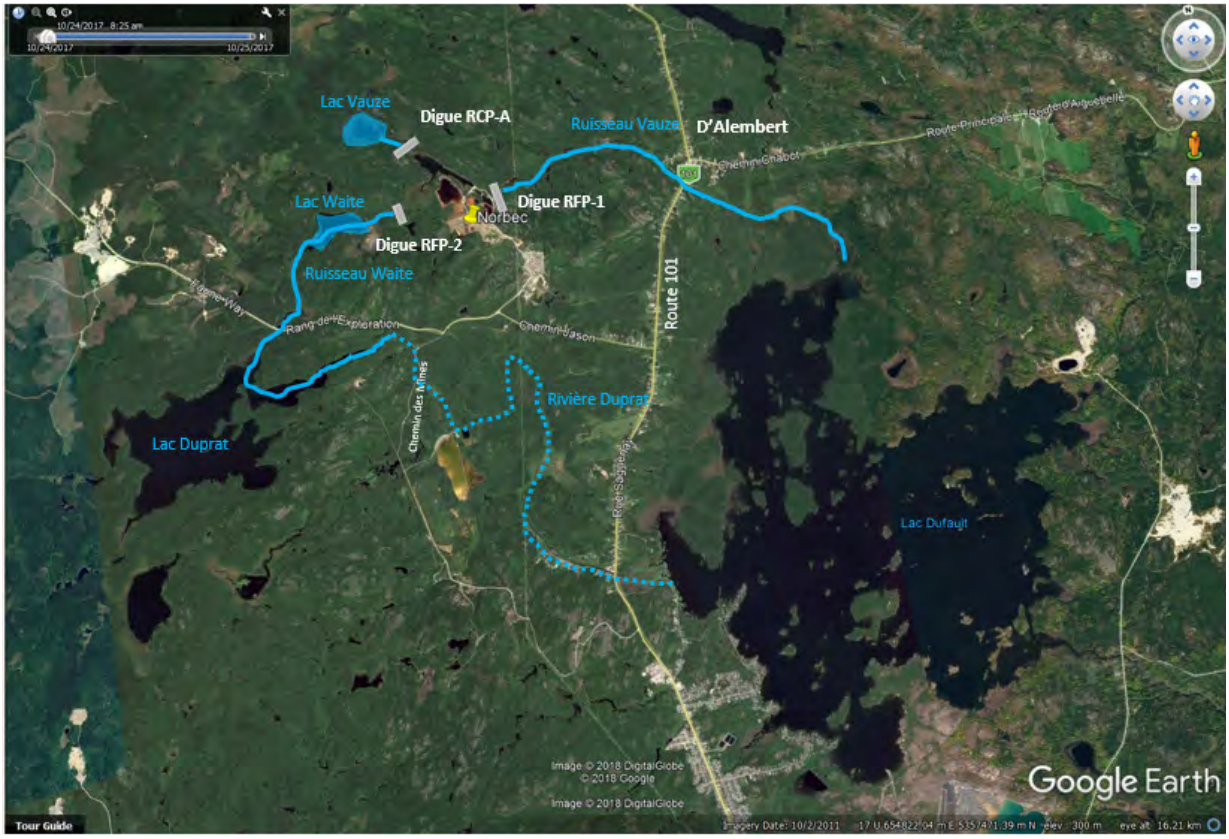


Figure 4 : Chemins d'écoulements possibles à la suite d'un bris de digue du parc au site de Norbec

4.0 MÉCANISMES POTENTIELS DE RUPTURE ET SCÉNARIOS DE RUPTURE

Les cas de rupture de digue répertoriés dans la littérature indiquent plusieurs mécanismes à l'origine de la perte de confinement des résidus. Les principales causes répertoriées sont les séismes, les glissements de terrain, le débordement en crête, l'érosion interne (phénomène de renard) ainsi que les ruptures de pente. Ces mécanismes sont typiquement associés à des conditions météorologiques dites « normales » (*sunny day conditions*), mis à part le débordement en crête qui survient typiquement sous des conditions météorologiques dites « de crue extrême » (*flood-induced conditions*) (ICOLD, 1995).

Cette section décrit le processus de réflexion qui a été suivi pour choisir un mécanisme de rupture à la fois conservateur et crédible pour l'analyse. Une probabilité d'occurrence de rupture suivant ce mécanisme n'y est pas attribuée et il est important de retenir que cette probabilité est extrêmement faible.

4.1 Rupture de digue par débordement en crête

Pour qu'un débordement en crête ait lieu, le niveau d'eau dans le parc à résidus doit monter pendant une crue extrême au-delà de la crête des digues périphériques. L'analyse de Golder montre que ce mécanisme n'est pas crédible pour la cellule RFP selon la configuration et la déposition proposées par Golder (2017a) pour l'étape 5 :

- En situation de crue, le déversoir d'urgence contrôlera l'accumulation de l'eau dans le parc. Un débordement en crête aurait lieu seulement si le déversoir est entièrement obstrué. Le déversoir prévu,

de 6 m de largeur, évacuerait une crue maximale probable avec une revanche minimale de 0,5 m par rapport à la crête de la digue (Golder, 2107a).

- À la fin de l'étape 5, la capacité d'emmagasinement en eau à l'intérieur de la cellule RFP en dessous de la crête minimale des digues est d'environ 2,6 millions de m^3. Cela correspond à une lame d'eau de ruissellement d'environ 1,7 m sur la surface de la cellule RFP, ce qui équivaut à environ trois fois le ruissellement d'une année climatique moyenne (environ 640 mm, Golder, 2017a) ou presque cinq fois la hauteur d'une pluie maximale probable (PMP) de 24 heures (360 mm).
- Un scénario de rupture par débordement en crête impliquerait donc une obstruction complète du déversoir d'urgence suivie par des crues extrêmes sur plusieurs années, sans que les opérateurs de la mine n'interviennent. Golder juge que ce scénario n'est pas crédible pour un parc à résidus en exploitation.
- Un débordement peut aussi se produire par la perte de revanche due à une consolidation excessive de la fondation ou à une consolidation des matériaux de la digue. Cependant, dans le cas de l'IGRM, la conception des structures prévoit des matériaux de construction non-sensibles aux tassements et la fondation, si elle exhibe des matériaux cohérents, sera améliorée. De plus, une perte de revanche de plusieurs mètres serait nécessaire afin que l'eau puisse entrer en contact avec les structures, ce qui rend ce mode de rupture peu crédible.

Sur la base des points énumérés plus haut, le mécanisme de débordement en crête n'a pas été retenu pour l'étude de bris de digue.

4.2 Rupture de digue par érosion interne

Le mécanisme d'érosion interne consiste en la migration de particules et la formation de vides dans le corps de la structure, suivi du développement d'une instabilité des ouvrages et leur rupture par le fait même. L'érosion interne peut se produire à différents endroits dans l'ensemble d'une digue et de sa fondation, soit à travers le corps de la digue, à la jonction de la digue et de la fondation, au travers de la fondation ou encore le long d'une structure qui traverse le corps de la digue, telle qu'une conduite.

La conception des digues de rétention a été effectuée conformément aux règles de l'art en respectant des critères filtre pour toutes les transitions entre deux matériaux différents. De plus, Falco prévoit un système opérationnel de suivi du comportement des structures qui comprend des inspections géotechniques régulières. Plusieurs types d'inspection sont prévus, allant des inspections routinières journalières jusqu'aux inspections statutaires annuelles. Il s'ensuit qu'une rupture par érosion interne, érosion qui resterait non observée suffisamment longtemps pour permettre le développement d'une brèche dans la digue, est un événement à probabilité extrêmement faible. Néanmoins, pour les fins de cette étude, Golder estime que la probabilité de cet évènement n'est pas strictement nulle (égale à 0) ; le scénario de rupture des digues RFP-1 et RFP-2 par érosion interne est donc jugé crédible dans le contexte précis de cette étude de bris de digue.

La pratique standard pour modéliser un bris de digue se développant par érosion interne est de simuler la rupture en conditions climatiques normales et avec des niveaux d'eau placés aux niveaux maximaux d'opération (ACB, 2014). Pour la présente étude, Golder propose de considérer le niveau d'eau dans le parc au début de la rupture à l'élévation du niveau atteint lors de l'événement de crue de projet défini par la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDELCC, 2012) ; cet évènement, nommé « crue de projet D019 » ou « crue D019 » dans ce rapport, est constitué de la combinaison d'une pluie de récurrence 2 000 ans et d'une durée de 24 heures, et une fonte d'un couvert de neige de récurrence 100 ans sur une période de 30 jours. Il est cependant à noter que le bassin interne est conçu pour contenir la majorité des crues pouvant survenir au parc et qu'en particulier, selon le bilan d'eau du site des IGRM (Golder, 2019b), une crue D019 génèrerait des débordements relativement limités sur la plage de résidus de la cellule RFP (voir section 6.1).

4.3 Mode de rupture sélectionné

Sur la base des points présentés plus haut, Golder a retenu le mode de rupture par érosion interne, qui se produirait lorsque le niveau d'eau dans la Cellule RFP est à l'élévation maximale atteinte lors d'une crue de projet D019.

4.4 Conditions hydrologiques liées à la rupture

Golder a considéré que, lors de la propagation des résidus en aval de la digue, les cours d'eau et les lacs en aval du parc à résidus sont proches des niveaux d'eau moyens. Bien que les conditions initiales considérées dans le parc au début de la rupture soient les conséquences d'une crue de projet, on considère que la rupture a lieu après la fin de la crue, lorsque le volume de la crue de projet est maximal dans le parc mais que les débits naturels d'eau en aval ont déjà dépassé la période de crue.

Les niveaux d'eau de la topographie utilisée (LIDAR) ont été considérés comme étant représentatifs des niveaux d'eau des cours d'eau en aval.

4.5 SCÉNARIOS DE RUPTURE

En résumé, les deux scénarios développés et modélisés pour l'étude de bris de digue du site de l'IGRM sont les suivants :

- **Scénario 1** : rupture de la digue de la digue RFP-1, causée par un mécanisme d'érosion interne lorsque le niveau de l'eau dans la cellule RFP correspond au niveau maximal atteint lors d'une crue de projet D019.
- **Scénario 2** : rupture de la digue de la digue RFP-2, causée par un mécanisme d'érosion interne lorsque le niveau de l'eau dans la cellule RFP correspond au niveau maximal atteint lors d'une crue de projet D019.

5.0 CARACTÉRISATION DES RÉSIDUS

Cette section aborde les propriétés des résidus, qui sont essentielles pour la modélisation des scénarios de rupture étudiés, ainsi que l'approche proposée pour déterminer les volumes de résidus sortants pour chaque scénario.

5.1 Granulométrie des résidus

La distribution granulométrique des résidus contenus dans les cellules RFP et RCP du parc à résidus est illustrée à la figure 5 (Golder, 2017b). Cette granulométrie a été obtenue avec un tamis mécanique et un analyseur de dimension des particules par diffraction laser Fritsch (selon ASTM D4464). Le tableau 2 documente la distribution des diamètres des particules des résidus RFP et RCP.

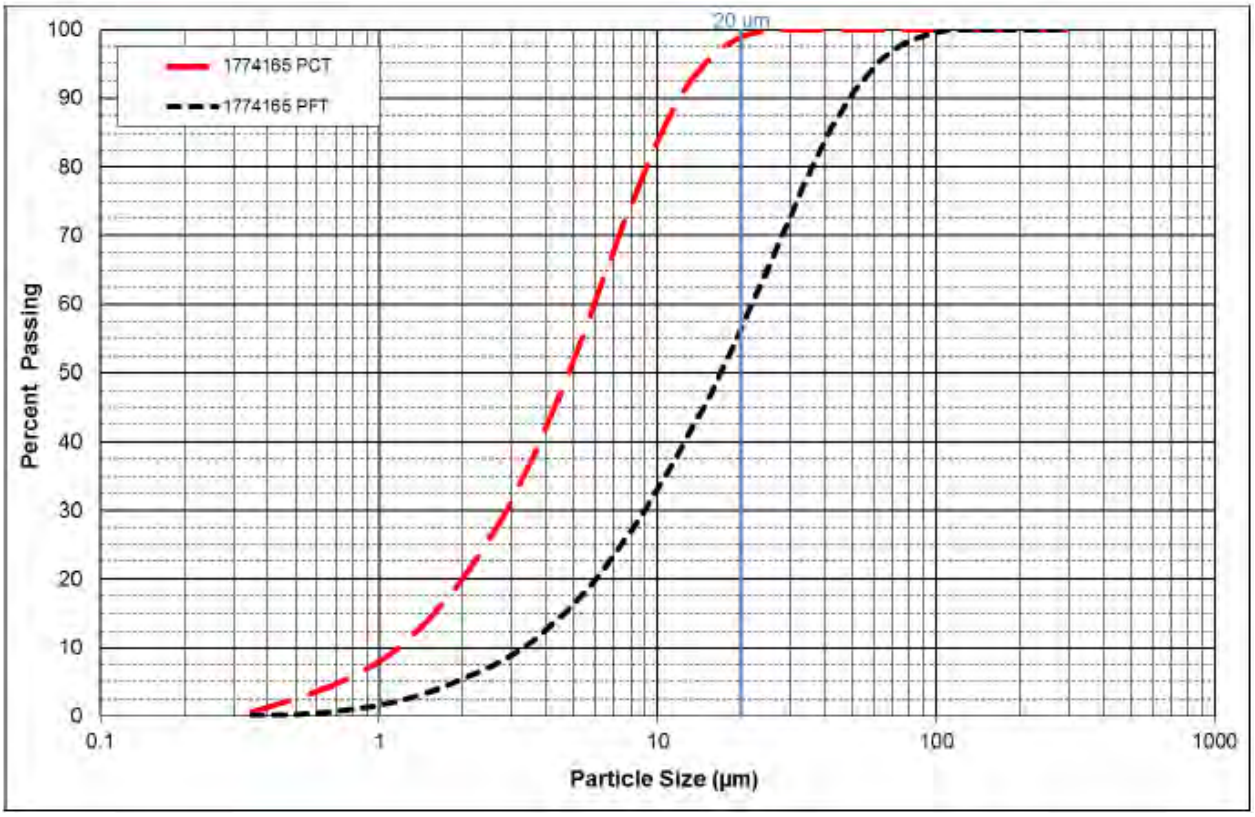


Figure 5 : Granulométrie des échantillons 1774165 RFP et 1774165 RCP (PCT pour RCP et PFT pour RFP)

Tableau 2 : Densité spécifique et granulométrie des résidus de la cellule RFP du parc à résidus

Propriété	Échantillon 1774165 RFP	Échantillon RCP
Densité spécifique	2,76	4,44
D10 (µm)	3	1
D30 (µm)	9	3
D50 (µm)	17	5
D60 (µm)	22	6
D80 (µm)	36	9

5.2 Propriétés rhéologiques des résidus

Les propriétés rhéologiques des résidus caractérisent leur potentiel d'écoulement, qui détermine l'ampleur des conséquences engendrées par la rupture. Cette section décrit les propriétés rhéologiques (viscosité et contrainte du seuil d'écoulement) des résidus, déterminées à partir des essais en laboratoire.

Des essais rhéologiques ont été effectués sur des échantillons de résidus (RCP, RFP et mélange de RCP et RFP) (Golder, 2017b). Les figures 6 et 7 illustrent les propriétés rhéologiques obtenues lors des essais, soit la viscosité et la contrainte du seuil d'écoulement pour différents pourcentages solides massiques. La viscosité plastique et le seuil d'écoulement des résidus augmentent avec l'augmentation du pourcentage solide des

résidus. Ainsi, pour les résidus RFP (100 % RFP, ligne rouge sur les figures), les essais indiquent une viscosité plastique obtenue avec le modèle de Bingham entre 0 et 1,35 Pa S avec un pourcentage solide (en poids) allant de 55 % à 72 %. Les valeurs des contraintes du seuil d'écoulement (*Yield Stress*) varient de 0 et 340 Pa pour un pourcentage solide (en poids) allant de 55 % à 72 %.

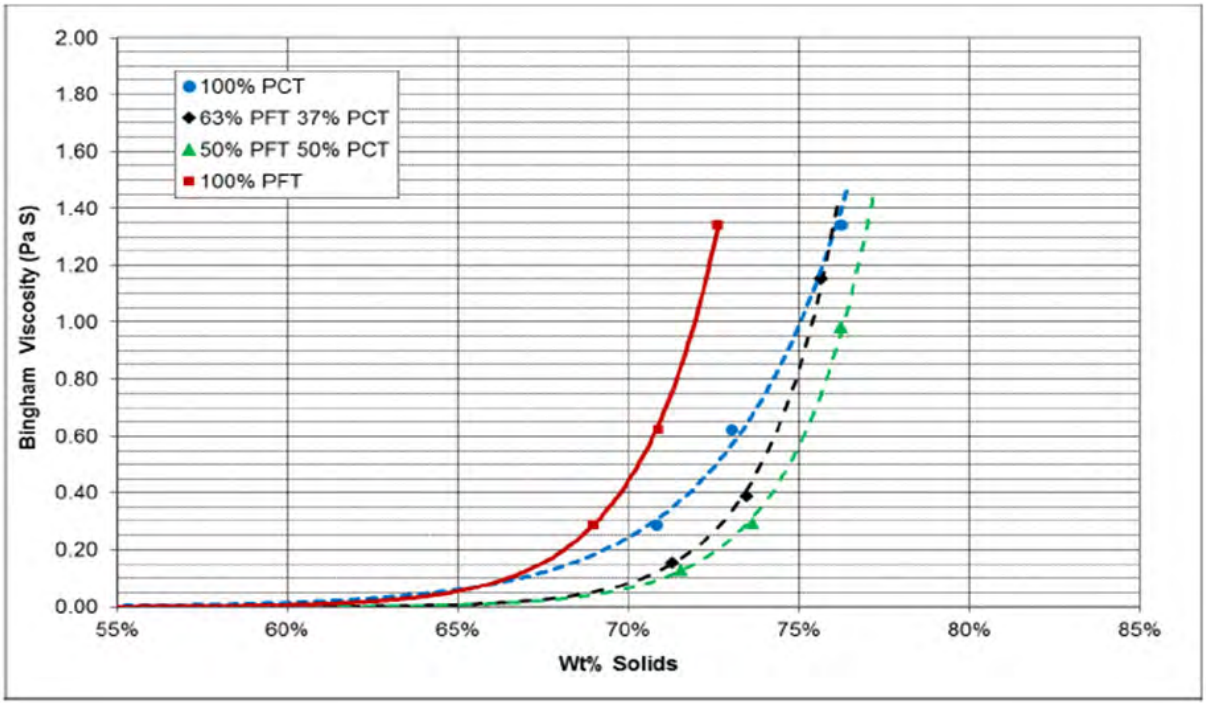


Figure 6 : Viscosité plastique (modèle de Bingham) en fonction du pourcentage solide des résidus (PCT = RCP et PFT = RFP)

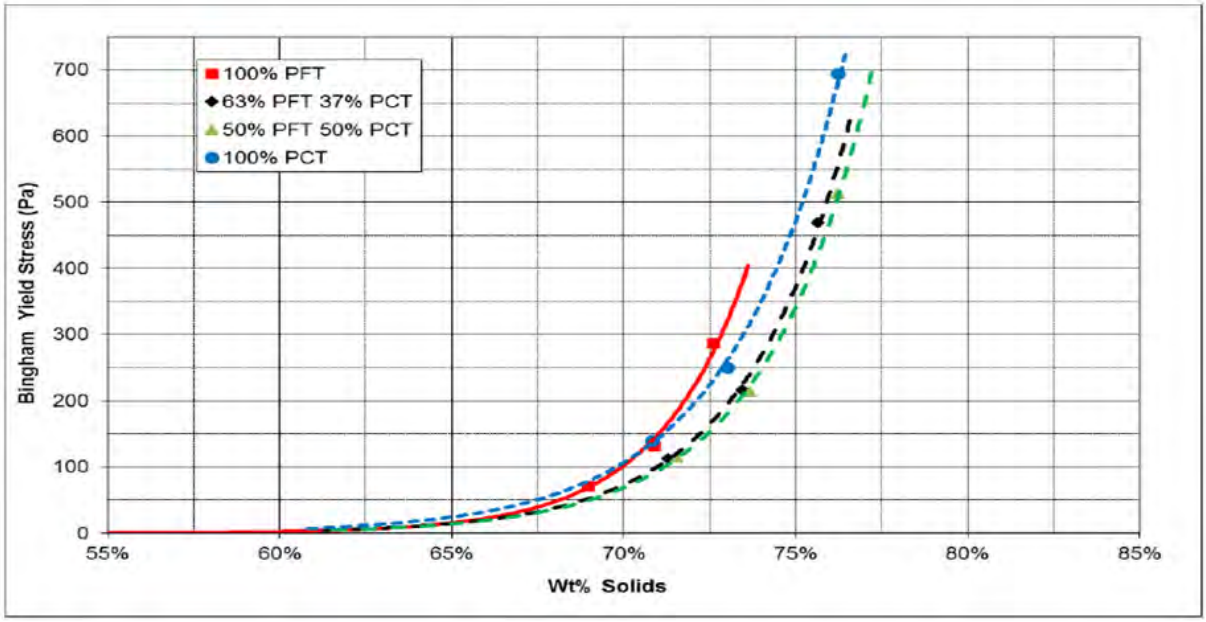


Figure 7 : Contrainte du seuil d'écoulement (modèle de Bingham) en fonction du pourcentage solide des résidus (PCT = RCP et PFT = RFP)

La figure 8 présente les courbes des contraintes du seuil de l'écoulement pour différents types de résidus selon une revue de littérature (Boger et al. 2002). Les résidus d'or sont représentés par la courbe 2 (*Gold Tailings*). Le seuil d'écoulement des résidus RFP semble se comporter de manière semblable à celui des résidus d'or publié dans la littérature.

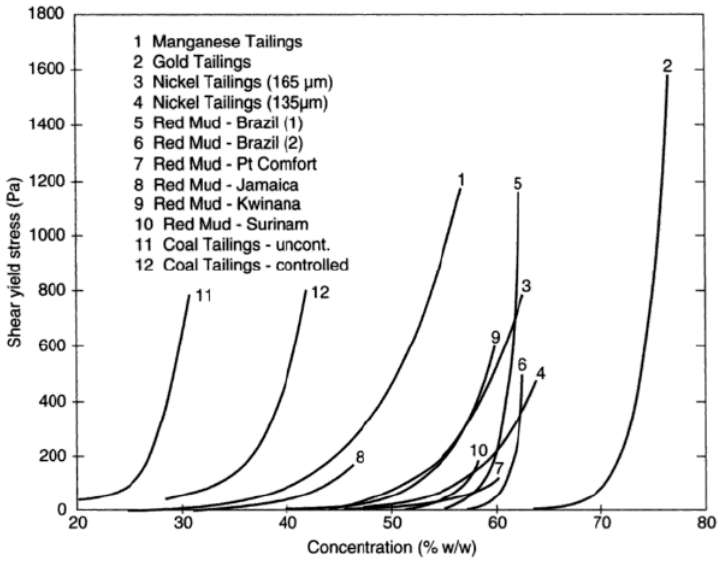


Figure 8 : Contraintes du seuil d'écoulement (*Yield Stress*) pour différents types de résidus (Boger et al, 2002)

6.0 VOLUMES SORTANTS DE RÉSIDUS - MODES D'ÉCOULEMENT

Plusieurs mécanismes peuvent influencer la mobilisation des résidus lors d'une rupture de digue, dont :

- La liquéfaction statique et dynamique des résidus.
- L'érosion de la surface des résidus due au cisaillement généré à la surface des résidus en raison de la vitesse de sortie des résidus du parc à résidus.

L'estimation du volume de résidus sortants à la suite d'une rupture comporte une grande incertitude liée à la variation des propriétés des résidus, à la fois verticalement et latéralement, ainsi qu'à la variation spatiale de la vitesse de l'écoulement et à la variation des propriétés de l'écoulement avec le temps.

6.1 Estimation des volumes sortants de résidus

En reconnaissant les incertitudes et les limitations encourues pour déterminer le volume de résidus sortants par la brèche de rupture dans la digue, Golder propose d'estimer une géométrie crédible de la surface des résidus après la rupture de la digue et après leur évacuation du parc. La différence entre la surface initiale, avant rupture, et la surface après la rupture indiquera le volume de résidus sortants.

Une fois que la brèche commence à se former dans la digue, la mobilisation des résidus aurait lieu principalement dans la direction de la brèche, soit dans la direction perpendiculaire à l'axe de la digue. De plus, il est supposé que la brèche se propagera jusqu'à l'atteinte de la fondation. La figure 9, extraite de la figure 2 de l'annexe C, illustre la surface post-rupture générée le long de l'axe perpendiculaire à la digue. La ligne rose représente la surface des résidus déposés dans la cellule RFP avant la rupture et la ligne verte représente la surface des résidus liquéfiés après la rupture. Le volume sortant lors de la rupture est la différence entre les surfaces symbolisées par ces deux lignes.

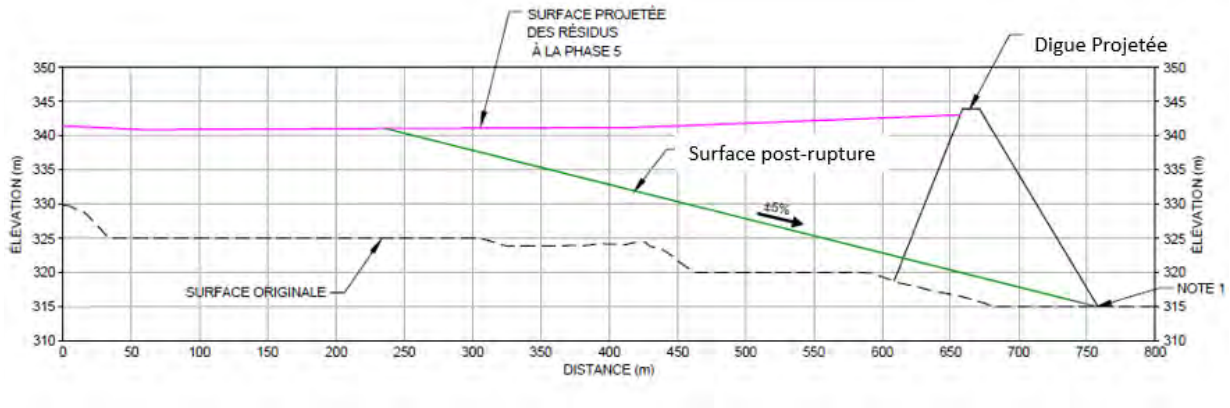


Figure 9: Profil dans une surface post-rupture

La pente de la surface post-rupture dépend notamment des caractéristiques des résidus entreposés dans le parc et de la présence ou non d'un étang d'eau au-dessus des résidus au moment où la rupture se produit. De manière générale, la présence de l'eau conduit à une pente plus faible de la surface post-rupture.

Golder a développé une surface post-rupture selon des pentes crédibles pour des cas sans étang d'eau sur le parc et, ensuite, a confirmé que cette surface n'intercepte pas le bassin d'eau dans le parc à résidus Norbec. Golder a réalisé une revue de littérature pour documenter des valeurs crédibles correspondant à des angles de surface post-rupture sans présence d'étang d'eau. Les cas de rupture historique des digues cités dans la littérature (Blight et Fourie, 2003) montrent des angles de surface post-rupture variant de 2° à 10°. L'intervalle varie de 3,5° à 10° en l'absence d'étang d'eau dans le parc proche de la digue lors de la rupture.

Pour générer la surface des résidus après la rupture hypothétique de la digue, une pente post-rupture de 5 % (2,9°) a été utilisée dans la direction perpendiculaire à l'axe de la digue, en partant du pied de la digue et en remontant jusqu'à la surface des résidus. La même pente a été utilisée pour les deux côtés transversaux. La valeur choisie de la pente est jugée conservatrice puisqu'il s'agit d'une valeur du spectre inferieur des valeurs répertoriées dans la littérature. La pente post-rupture peut être comparée à l'angle de frottement interne des résidus liquéfiés, ou à un rapport de résistance au cisaillement non drainé liquéfié sr / σ'v de 0,05.

L'hypothèse d'une pente post-rupture de 5 % (2,9°) se justifie par le fait que l'étang d'eau n'atteint pas les surfaces de rupture formées. Étant donné son importance, Golder a vérifié que cette hypothèse est aussi valable dans les autres étapes de développement du site de l'IGRM, soit lors des étapes 1 à 4 du développement du parc à résidus, et ce afin de confirmer que l'étape 5 demeure l'étape la plus défavorable en termes de conséquences. La figure 10 illustre la configuration des surfaces post-rupture formées avec un angle post-rupture de 5 % (2,9°) lorsque le niveau d'eau dans le parc correspond à la crue de projet D019 résultant du bilan de la mise à jour du bilan d'eau (Golder, 2019b). Dans tous les cas, les surfaces post-rupture restent loin de la surface du bassin d'eau.

Sur la base des hypothèses énoncées et des paramètres de brèche présentés à la section 7.2, les volumes estimés de résidus pouvant sortir lors de la rupture des digues RFP-1 et RFP-2 sont présentés au tableau 3. Les figures 1 et 2 à l'annexe B illustrent la géométrie de la brèche pour les deux digues considérées.

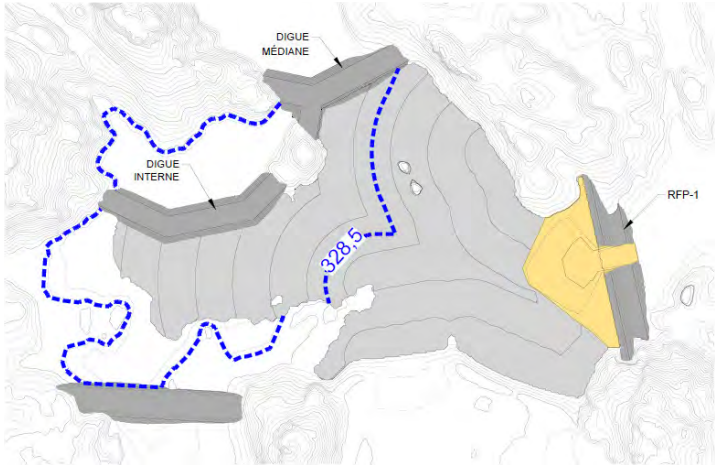
Tableau 3 : Volumes estimés des résidus sortants lors de la rupture pour les scénarios 1 et 2, selon l'approche géométrique

Paramètre	Digue RFP-1	Digue RFP-2
	Scénario 1	Scénario 2
Volume total de résidus[1] (M m^3)	16	11
Volume estimé de résidus sortants[2] (M m^3)	1,1	0,14

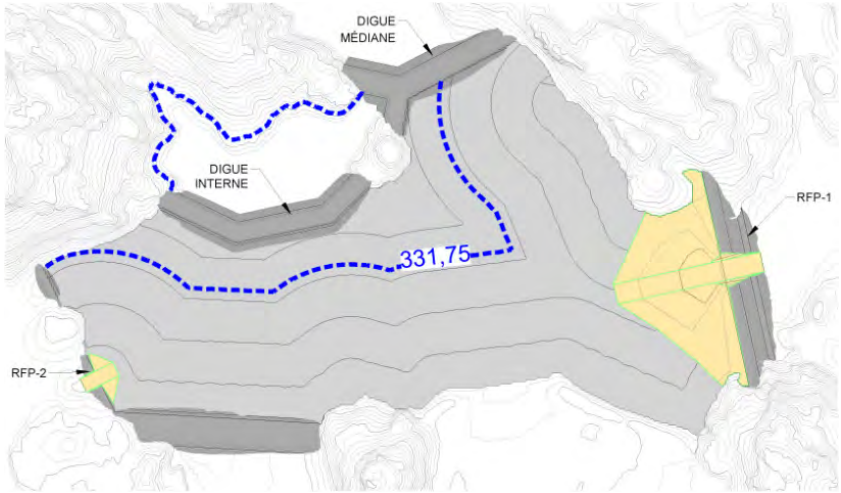
[1] Volume total de résidus dans la cellule RFP à l'étape 5. Ce volume n'inclut pas les résidus entreposés dans la cellule RCP et dans l'ancien bassin de polissage des étapes 1 à 4. Les résidus dans l'ancien bassin de polissage se trouvent sous l'élévation du terrain en aval des digues.

[2] Inclut le volume de matériau de la digue entrainé dans la rupture

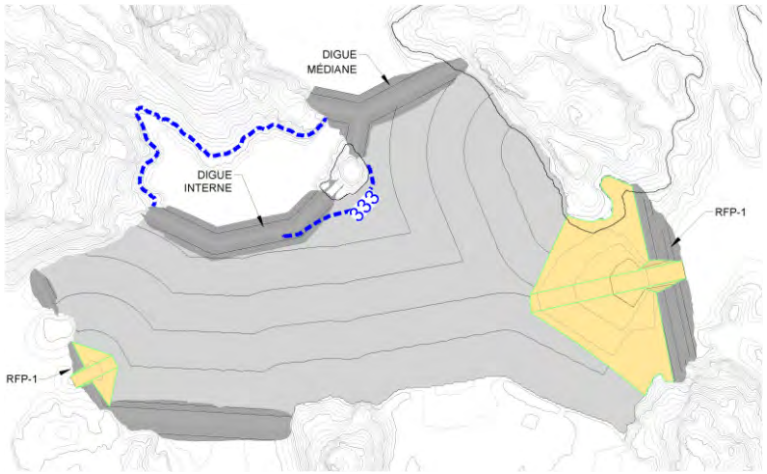
Étape 1 – Niveau crue D019 = 328,5 m



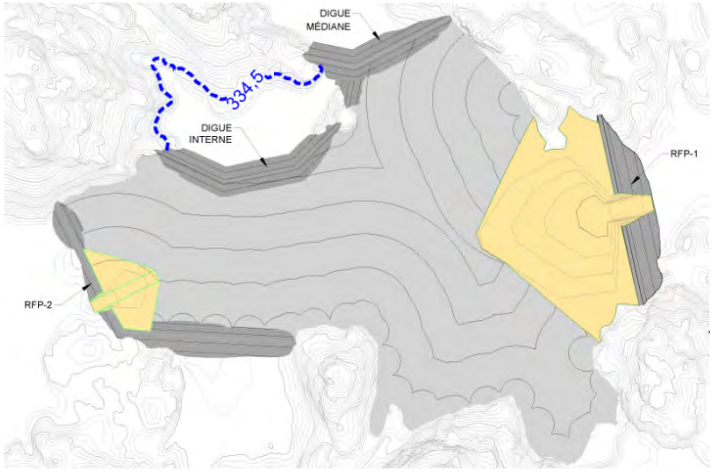
Étape 2 – Niveau crue D019 = 331,75 m



Étape 3 – Niveau crue D019 = 333,0 m



Étape 4 – Niveau crue D019 = 334,5 m



Étape 5 – Niveau crue D019 = 337,5 m

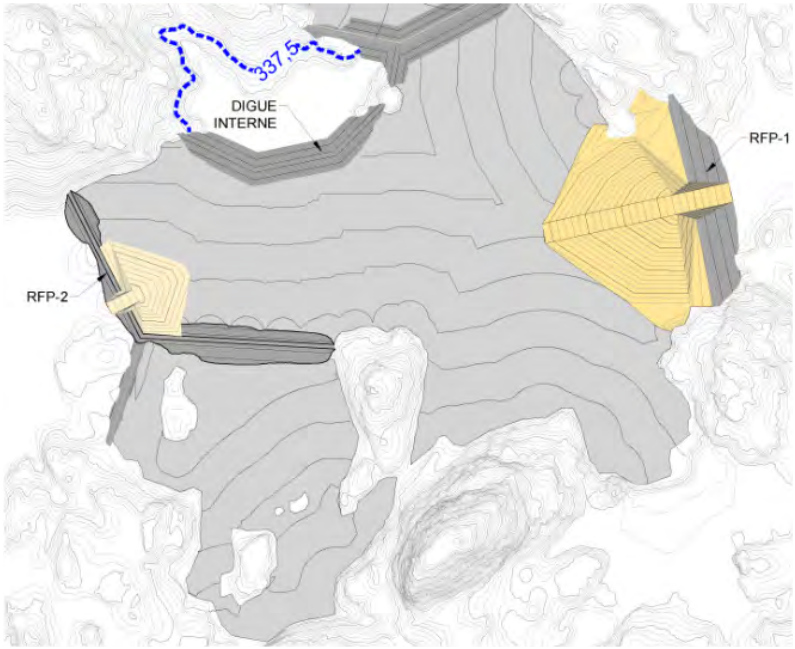


Figure 10: Vérification des surfaces post-rupture avec la configuration retenue pour les autres étapes 1 à 5 du développement de l'IGRM

Note : Les lignes pointillées bleues illustrées sur la figure 10 représentent le niveau maximal atteint lors de la crue de projet définie par la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDELCC, 2012) pour chaque étape de développement du projet Horne 5 (Golder, 2019b).

6.2 Mode d'écoulement des résidus sortants

Les résidus RFP seront déposés à un pourcentage solide initial (par poids) de 62 % et il est attendu qu'ils atteignent 75 % après consolidation (Golder, 2017b). À ces pourcentages, les résidus se situent dans une zone de transition entre un écoulement en pulpe (*mud flow*) et un écoulement qui s'apparente à un glissement de terrain (*Landslide*), comme montré sur la figure 11. Golder a choisi de ne retenir que le mode d'écoulement en boue, car ce dernier mène à des conséquences plus importantes.

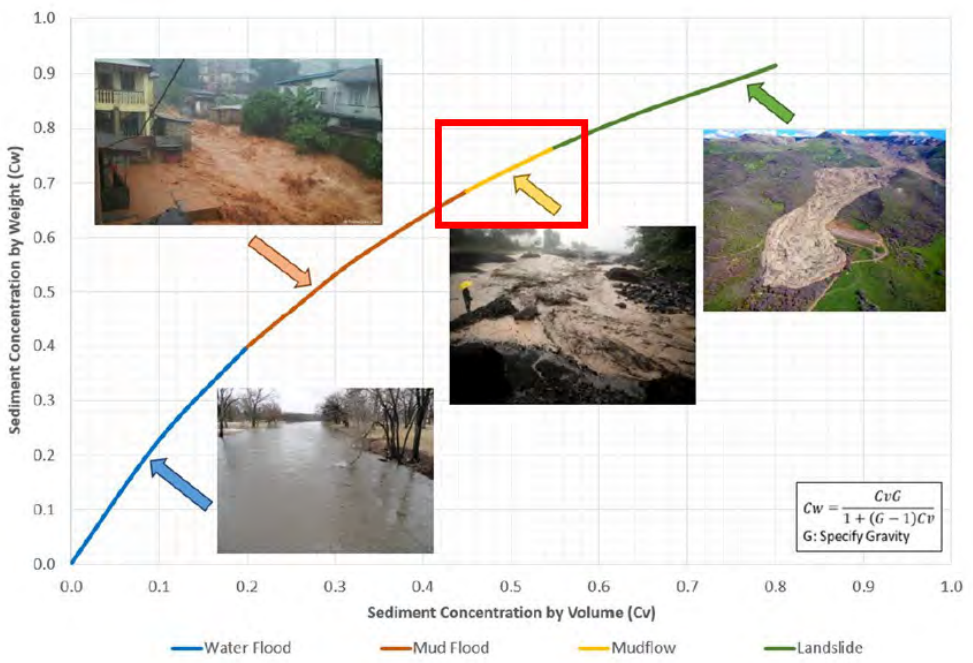


Figure 11 : Classification du régime d'écoulement selon ACB (2019 – version préliminaire)

7.0 MODÉLISATION DE LA PROPAGATION DES RÉSIDUS EN AVAL DES DIGUES

7.1 Propriétés rhéologiques des résidus sortants

Les propriétés des résidus utilisées comme intrants à la modélisation de la propagation dans le modèle numérique sont les suivantes, et ce pour les deux scénarios étudiés :

- Masse volumique : 1,89 t/m^3
- Viscosité dynamique : 1,3 PaS
- Contrainte du seuil d'écoulement : 337 Pa

La modélisation de chaque scénario tient compte de l'hypothèse que les résidus sortants constituent un mélange uniforme et homogène qui possède les propriétés décrites ci-dessus.

7.2 Paramètres des brèches des ruptures étudiées

Les paramètres de brèche sont spécifiques à chaque scénario de rupture étudié et dépendent notamment de la géométrie et de la méthode de construction de la digue et du parc à résidus, le volume d'eau libre et le

volume de résidus retenus par les digues ainsi que le mécanisme de rupture considéré. Les paramètres de brèche influencent grandement le débit maximum du fluide sortant lors de la rupture.

Les paramètres de brèche déterminés, illustrés à la figure 12, sont les suivants :

- La géométrie de la brèche (largeur à la base, hauteur et pentes latérales);
- Le temps de formation de la brèche (la durée entre le début de la formation jusqu'au point où la brèche atteint sa dimension maximale);
- Dans le cas d'une rupture par érosion interne, l'élévation de formation de la brèche (l'élévation où la brèche commence à se former).

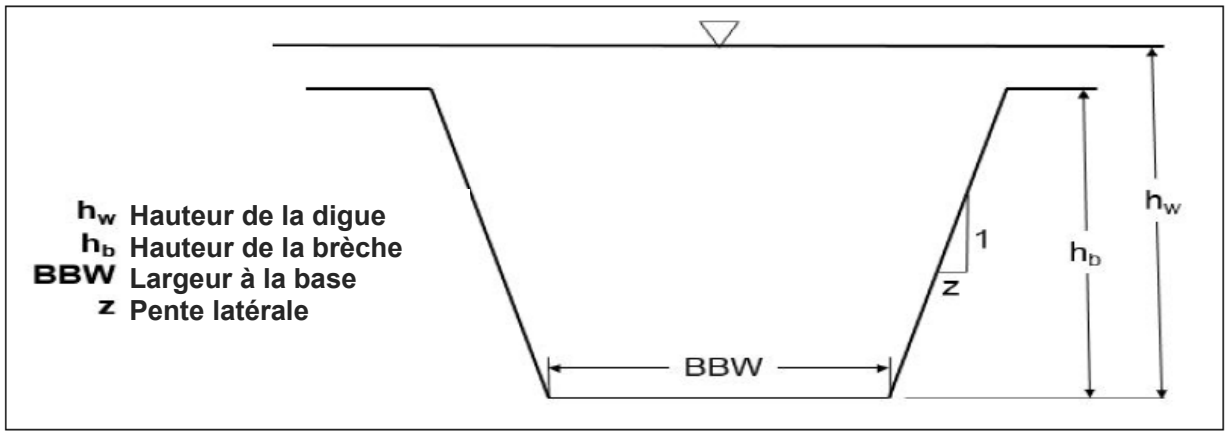


Figure 12 : Paramètres géométriques d'une brèche trapézoïdale

Golder a déterminé les paramètres de brèche à partir d'équations empiriques publiées dans la littérature, notamment par le *U.S. Dam Safety Office* (DSO, 1998). Ces équations sont basées pour la plupart sur des données extraites des ruptures de digue historiques. Les différentes équations disponibles fournissent un intervalle de valeurs parfois très variables, ce qui indique le niveau d'incertitude dans la détermination de ces paramètres. L'approche adoptée consiste à :

- Définir un intervalle de valeurs crédibles en se servant des équations empiriques;
- Choisir les paramètres à utiliser dans les simulations en préparant une analyse de sensibilité de l'hydrogramme sortant (c'est-à-dire la courbe montrant la variation dans le temps du débit) par rapport à chaque paramètre, et ce pour retenir une combinaison de paramètres qui soit conservatrice par rapport au débit sortant.

Les intervalles de valeurs trouvés pour chaque paramètre ainsi que les valeurs statistiques utilisées pour l'analyse de sensibilité sont résumés au tableau 4. L'analyse de sensibilité sur ces valeurs et les valeurs finales retenues pour les simulations sont présentées à la section suivante.

Tableau 4 : Intervalle de valeurs des paramètres de brèche pour les deux scénarios étudiés

Paramètres de la brèche	Scénario 1 Digue RFP-1	Scénario 2 Digue RFP-2
Hauteur (m)	32	19
Largeur à la base (m)		
Intervalle de valeurs	3 à 97	1 à 57
Valeur moyenne	52	31
Valeur médiane	54	35
Écart-type	47	28
Temps de formation de la brèche (h)		
Intervalle de valeurs	0,2 à 1,1	0,1 à 0,7
Valeur moyenne	0,5	0,4
Valeur médiane	0,5	0,3
Écart-type	0,3	0,3
Pente latérale (xH:1V)	1,0	1,0
Élévation de formation de la brèche[1] (m)	311,7 à 333,2	325,0 à 337,7

[1] L'élévation de formation de la brèche est comprise entre l'élévation du pied de la digue (fondation) au 2/3 de la hauteur de la digue.

7.3 Hydrogrammes sortants – analyse de sensibilité

Une analyse de sensibilité a été réalisée sur les hydrogrammes sortants de la cellule RFP pendant la rupture (hydrogrammes sortants), en utilisant l'intervalle des valeurs des paramètres de brèche déterminés à la section 7.2. Cette analyse de sensibilité a été réalisée avec le logiciel HEC-HMS (USACE, 2016a), dans lequel le débit à travers la brèche est modélisé d'abord comme un écoulement à travers un orifice, et ensuite à travers un seuil épais, sans tenir compte de la viscosité du fluide.

L'analyse de sensibilité des hydrogrammes sortants par rapport aux paramètres de brèche a été effectuée à l'aide d'une approche de type Monte Carlo, en simulant 50 combinaisons de paramètres. L'ensemble des hydrogrammes résultants a ensuite été analysé afin d'évaluer un intervalle crédible pour le débit maximal sortant, et ce en évaluant des valeurs statistiques comme la moyenne, la moyenne plus l'écart-type et le maximum. L'hydrogramme sortant de référence, qui est sélectionné pour l'étude de rupture de digue, est celui correspondant approximativement à un débit maximum égal à la moyenne plus un écart-type des valeurs similaires générées par l'analyse de Monte Carlo.

Le tableau 5 présente les résultats de l'analyse de sensibilité. La dernière ligne du tableau (débit de rupture moyen plus un écart-type) correspond aux débits de pointe sélectionnés.

Tableau 5 : Résultats de l'analyse de sensibilité des paramètres de brèches sur le débit sortant maximal

Débit maximal de l'hydrogramme de rupture	Scénario 1 Digue RFP-1	Scénario 2 Digue RFP-2
Valeur minimale (m^3/s)	700	60
Valeur moyenne (m^3/s)	1 700	300
Valeur maximale (m^3/s)	6 500	1 310
Valeur sélectionnée ≈ valeur moyenne plus un écart-type (m^3/s)	**2 816**	**699**

7.4 Hydrogrammes sortants sélectionnés

Le tableau 6 présente les paramètres de brèche sélectionnés pour obtenir les hydrogrammes de rupture.

Tableau 6 : Paramètres de brèche retenus pour le calcul du débit maximal

Paramètres de la brèche	Scénario 1 Digue RFP-1	Scénario 2 Digue RFP-2
Largeur à la base (m)	54	35
Pente latérale (xH:1V)	1,0	1,0
Temps de formation de la brèche (h)	0,5	0,3
Élévation de formation de la brèche (m)	322,5	331,3

Les hydrogrammes de rupture obtenus avec les paramètres du tableau 6 sont présentés à la figure 14. Ces hydrogrammes servent d'intrant dans le modèle numérique pour la simulation de chaque scénario.

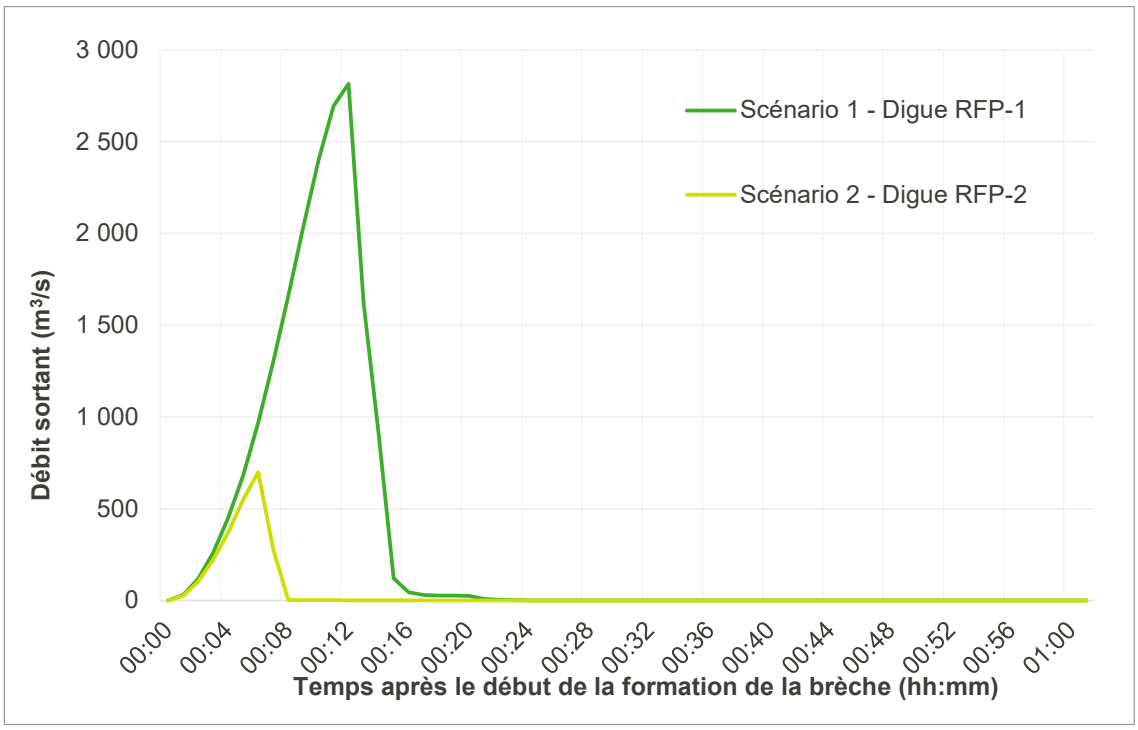


Figure 13 : Hydrogrammes sortants à la suite de la rupture des digues RFP-1 et RFP-2

7.5 Modélisation numérique de la propagation des hydrogrammes de rupture en aval des digues RFP-1 et RFP-2

7.5.1 Logiciel utilisé

Les simulations de la propagation des hydrogrammes de rupture et des écoulements des résidus ont été effectuées à l'aide du logiciel FLOW-3D (le modèle), développé par Flow Science Inc. FLOW-3D est un logiciel de mécanique des fluides tridimensionnel qui utilise un maillage cartésien pour discrétiser un domaine en utilisant la méthode des volumes finis. Si les profondeurs d'eau et les vitesses verticales sont limitées par rapport aux distances et vitesses horizontales, comme c'est souvent le cas pour les écoulements non newtoniens résultants d'un bris de digue, la résolution des équations d'écoulement (les équations Navier-Stokes) en 3D n'est pas requise. FLOW-3D permet dans ce cas de figure d'effectuer la simulation en 2D en « *shallow water mesh* », ce qui représente une économie importante en termes de temps de calcul.

7.5.2 Intrants du modèle et hypothèses

7.5.2.1 Données topographiques

La qualité et la précision des résultats d'une analyse de bris de digue dépendent de la qualité de la topographie utilisée. Pour l'analyse de Falco, des données LiDAR fournies par le gouvernement du Québec (Ministère des forêts, de la faune et des parcs[1] - MFFP, 2019) ont été utilisées. La résolution spatiale du Lidar est de 1 m.

Les données LiDAR de (MFFP, 2019) ont été comparées aux données LiDAR fournies par Falco en 2017. Les deux sources présentaient des différences négligeables, cependant les données LiDAR du ministère

[1] MELCC : ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, anciennement connu sous les appellations ministère du Développement durable de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC); ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP); ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP); ministère de l'Environnement (MENV); ou ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF).

couvraient un domaine plus large. Les digues RFP-1 et RFP-2 projetées ont été mises à jour avec les données LiDAR pour représenter au mieux les conditions au moment de la rupture. Les données LiDAR utilisées couvrent tout le domaine en aval des digues RFP-1 et RFP-2.

7.5.2.2 Paramètres numériques

Les données topographiques (LiDAR) ont été converties en une surface qui a été subdivisée (« discrétisée ») en un certain nombre de cellules, appelées « volumes finis ». L'étendue du domaine spatial modélisé et le nombre de cellules varient selon le scénario modélisé et l'étendue de l'onde de rupture attendue pour chaque scénario. L'ensemble de ces cellules constitue le maillage, et les limites du domaine spatial étudié représentent le « domaine numérique ». La précision des résultats dépend à la fois du nombre de cellules modélisées, de leur taille et de la précision des données topographiques utilisées.

Une durée de simulation suffisante a été choisie pour chaque scénario, de façon à modéliser le fluide jusqu'à ce qu'il s'arrête (énergie cinétique nulle).

La taille de cellules utilisée pour la modélisation du domaine étudié a été fixée à 2 m pour les deux scénarios selon la précision et la résolution visée.

Une rugosité variable a été appliquée sur l'ensemble du domaine à l'étude afin de déterminer les paramètres hydrauliques d'écoulement. La valeur de la rugosité appliquée dépend du type de surface considéré. Les valeurs de rugosité sont entrées en rugosité de Nikuradse selon un sable équivalent « *Nikuradse's sand-equivalent roughness* ». Le tableau 7 présente les valeurs de rugosité de Nikuradse pour chaque type de surface, et les coefficients de Manning équivalents pour fins de comparaison.

Tableau 7 : Valeurs de rugosité selon le type de surface

Type de surface	Coefficient de rugosité de Manning	Rugosité de Nikuradse (équivalent en sable) (m)
Cours d'eau et lacs	0,035	0,16
Surfaces boisées et végétalisées	0,120	263,5

Les hydrogrammes de rupture présentés à la figure 14 ont été entrés dans le modèle FLOW-3D.

Afin de suivre l'évolution temporelle de l'onde de rupture à des points précis du domaine à l'étude, points qui représentent un intérêt particulier à notre étude, des points appelés « *history probes* » ont été rajoutés. Ces points permettent donc de répertorier le temps d'arrivée de l'onde de rupture à des endroits précis. Des surfaces appelées « surface de flux » ont aussi été rajoutées à le long du chemin d'écoulement afin de suivre l'évolution des débits à travers le temps.

7.6 Résultats de modélisation et discussion

Les figures illustrant les zones inondables par des résidus en cas de rupture hypothétique des digues RFP-1 et RFP-2, modélisées respectivement dans les scénarios 1 et 2, sont présentées à l'annexe D et aux figures 14 et 15 dans le texte. Les informations suivantes sont incluses dans les figures :

- Les profondeurs maximales d'inondation de résidus au-dessus de l'élévation du terrain naturel. On note que les profondeurs maximales présentées ne surviennent pas en même temps à chaque endroit, mais arrivent à différents moments de la rupture.
- Les points d'intérêt avec un tableau indiquant le temps d'arrivée de l'onde de rupture, la profondeur maximale estimée à ces points et à quel instant elle survient ainsi que sa vitesse maximale.

7.6.1 Digue RFP-1 – Scénario 1

Le scénario 1 modélise la rupture de la digue RFP-1 en considérant un volume sortant de résidus de 1,1 M m^3. Les résidus ont une teneur en solides (par masse) d'environ 75 %.

Le tableau 8 indique le temps d'arrivée de l'onde de rupture, la profondeur maximale et la vitesse maximale d'écoulement aux points d'intérêt ainsi que le débit maximal atteint aux sections.

Les points saillants des résultats de la modélisation de la rupture de la digue RFP-1 sont les suivants :

- La zone inondable résultante couvre une zone d'environ 0,37 km^2.
- Les résidus s'écoulent le long du ruisseau Vauze mais ne se rendent pas jusqu'aux endroits jugés les plus critiques, soient la Ville de D'Alembert, la route 101 et le Lac Dufault. En effet, les résidus s'immobilisent à environ 1,2 km en aval de la digue RFP-1, soit 1,6 km en amont de la ville de d'Alembert (croisement de la route 101 et du ruisseau Vauze), après environ 5 heures (vitesses d'écoulement inférieures à 0,05 m/s).
- L'hydrogramme de rupture est fortement atténué le long des 1,2 km parcourus : le débit de rupture maximal est atténué de 61 % sur une distance de 400 m (section 2), de 97 % à une distance de 740 m (section 3) et à environ 100 % lorsqu'il atteint 1 km. Cette atténuation rapide s'explique notamment par les propriétés rhéologiques des résidus et par la topographie relativement plate.

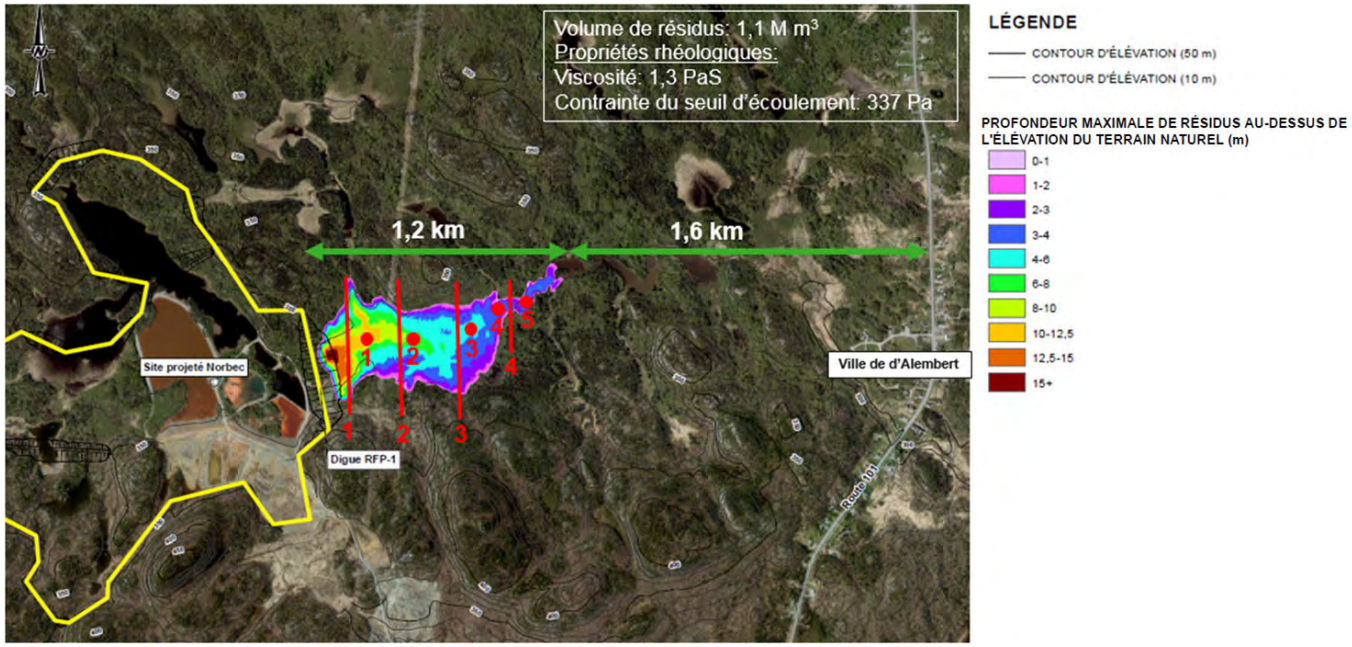


Figure 14: Digue RFP-1 – Scénario 1 – Résultats de modélisation

Tableau 8: Digue RFP-1 – Scénario 1 – Résultats de modélisation

Point d'intérêt	Temps d'arrivée de l'onde de rupture (min)	Profondeur maximale des résidus (m)	Vitesse maximale (m/s)	Section (Figure 14)	Débit maximal (m^3/s)
Débit à la rupture	-	-	-	**-**	2 816
1	5	11,8	2,5	**1**	2 800
2	11	8,0	1,3	**2**	1 100

Point d'intérêt	Temps d'arrivée de l'onde de rupture (min)	Profondeur maximale des résidus (m)	Vitesse maximale (m/s)	Section (Figure 14)	Débit maximal (m^3/s)
3	19	4,9	0,5	**3**	80
4	64	3,2	0,1	**4**	3
5	222	3,8	0,3		

7.6.2 Digue RFP-2 – Scénario 2

Le scénario 2 modélise la rupture de la digue RFP-2 en considérant un volume sortant de résidus de 0,14 M m^3. Les résidus ont une teneur en solides (par masse) d'environ 75 %.

Le tableau 9 indique le temps d'arrivée de l'onde de rupture, la profondeur maximale et la vitesse maximale d'écoulement aux points d'intérêt ainsi que le débit maximal atteint aux sections.

Les points saillants des résultats de la modélisation de la rupture de la digue RFP-2 sont les suivants :

- La zone inondable résultante couvre une zone d'environ 0,055 km^2.
- Le scénario 2 montre que les résidus s'écoulent à environ 350 m en aval de la digue et s'immobilisent à cet endroit après environ 1 heure (vitesses d'écoulement inférieures à 0,05 m/s).
- L'hydrogramme de rupture est fortement atténué le long des 1,2 km parcourus : le débit de rupture maximal est atténué de 35 % sur une distance de 140 m (section 2), de 70 % à une distance de 210 m (section 4) et de 100 % lorsqu'il atteint 350 m. Cette atténuation rapide s'explique notamment par les propriétés rhéologiques des résidus et par la topographie relativement plate.

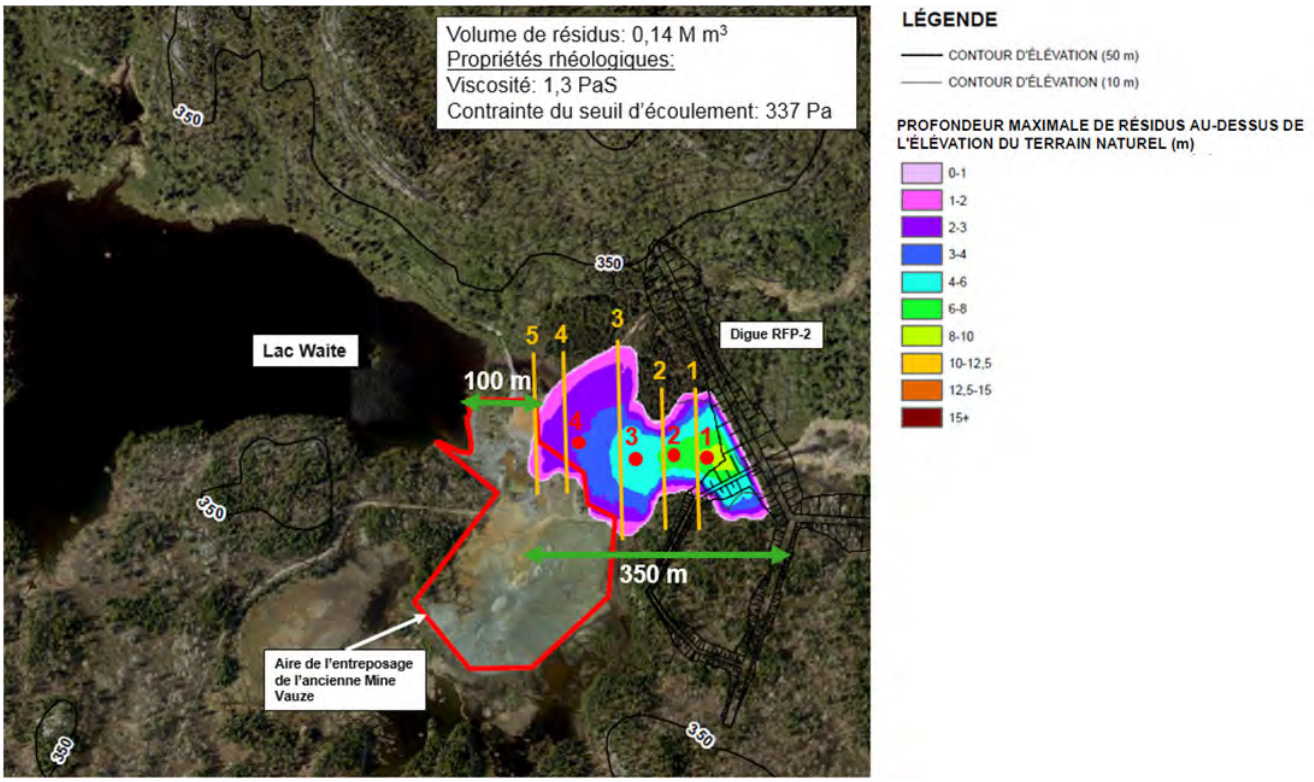


Figure 15: Digue RFP-2 – Scénario 2 – Résultats de modélisation

Tableau 9: Digue RFP-2 – Scénario 2 – Résultats de modélisation

Point d'intérêt	Temps d'arrivée de l'onde de rupture (min)	Profondeur maximale des résidus (m)	Vitesse maximale (m/s)	Section (figure 15)	Débit maximal (m^3/s)
Débit à la rupture	-	-	-	**-**	699
1	1	8,5	1,3	**1**	580
2	4	6,0	1,8	**2**	457
3	6	4,6	1,1	**3**	213
4	9	2,8	0,2	**4**	7
				5	1

8.0 CONCLUSIONS

Ce rapport documente une étude de bris de digue pour le site de l'IGRM du projet Horne 5, situé au site Norbec. L'étude a comme objectif de quantifier et qualifier les conséquences d'une rupture hypothétique de digue en mettant l'accent sur les éléments critiques en aval du site Norbec, comme la route, la Ville de D'Alembert, le lac Dufault ou encore les lacs Waite et Duprat.

L'objectif principal de la présente étude de bris de digue consiste à dresser le portrait général des conséquences en cas d'une rupture hypothétique. Ce type d'étude vise principalement à répondre à la question « qu'en est-il si jamais » un évènement de rupture d'une structure en particulier se produisait, afin de permettre une planification adéquate et réaliste de la gestion du risque. Cette étude n'aborde pas la probabilité qu'un tel évènement survienne. Cette probabilité est extrêmement faible grâce à l'effort de conception et de suivi de la performance des ouvrages tout au long de leur vie utile. Ainsi, lorsque le terme « rupture » est employé dans le présent rapport, il fait référence à une rupture hypothétique qui serait causée par un évènement exceptionnel mais physiquement possible (dont la probabilité est non nulle).

L'étude s'est concentrée sur la rupture hypothétique des digues RFP-1 et RFP-2, jugée pour avoir les conséquences les plus importantes. Les scénarios de rupture consistent en une rupture par érosion interne qui serait simultanée à un niveau d'eau maximal lors de la crue de projet définie par la Directive 019. La configuration du parc à résidus lors de la rupture correspond à celle à la fin de l'étape 5 du projet Horne 5, quand les dimensions des digues et les volumes de résidus dans le parc sont à leur maximum.

Selon les résultats de modélisation numérique, les éléments critiques situés en aval des digues RFP-1 et RFP-2, y compris la ville de D'Alembert, ne seraient pas touchés. De plus, aucune résidence, ni aucun autre élément critique, ne se situe dans les zones inondables engendrées par les deux ruptures hypothétiques.

Les lacs situés en aval des digues étudiées, soit le lac Dufault pour RFP-1 et le lac Waite pour RFP-2 ne sont pas atteints par l'hydrogramme de rupture. L'hydrogramme de rupture de RFP-2 s'immobilise à environ 100 m de l'entrée du Lac Waite. En raison de cette distance proche, Falco devra prendre les mesures nécessaires dans le plan d'intervention d'urgence pour limiter le risque de transport de résidus, en cas de bris, vers le Lac Waite; risque qui serait causé, par exemple, par des précipitations importantes les jours suivant la rupture.

La présente étude fournit les éléments pour permettre une planification adéquate et approfondie des mesures d'urgence et de communication. La planification devra aussi tenir compte des enjeux liés à la qualité de l'eau des lacs Dufault, Duprat et Waite, qui est abordée dans un document séparé (Golder, 2019a).

9.0 RECOMMANDATIONS

La présente étude a simulé les conséquences d'un bris de digue pour la configuration finale du parc à résidus du projet Horne 5, constituant la configuration la plus critique en termes de conséquences.

Cette étude tient compte de la configuration des digues du parc, de la déposition des résidus et des propriétés des résidus selon la planification actuelle (Golder, 2017a), ainsi que du bilan d'eau actualisé (Golder, 2019b). La modification de ces éléments pourrait entrainer des changements aux conséquences de l'étude de bris de digue. Le cas échéant, Golder recommande d'actualiser l'étude lors des prochaines phases du projet.

10.0 RÉFÉRENCES

ACB, 2019. Technical Bulletin: *Tailings Dam Breach Analyses*. Draft Document. February 2019.

ACB, 2014. Technical Bulletin*: Hydrotechnical* Considerations for Dam Safety Review.

Blight, G. E. and Fourie, A. B. (2003), *A review of catastrophic flow failures of deposits of mine waste and municipal refuse*, IN: Introductory report of the International Workshop on Occurrence and mechanisms of flows in natural slopes and earthfills, IWFLOWS2003, Sorrento, Italy, 14-16 – May 2003.

Boger, D., P.J. Scales, F. Scales. F. Sotra, 2002. *Rheological Concepts*. In: Jewell, R.J., Fournie, A.B., and Lord, E.R. eds. *Paste and Thickened Tailings* – a Guide. 1-8. The Australian Centre for Geomechanics. The University of Western Australia, Nedlannds, Western Australia.

Bradley J.B., McCutcheon S.C, 1986, *The effects of high sediment concentration on transport processes and flow phenomena.* In: International Symposium on Erosion, Debris Flow and Disaster Prevention, Tsukuba, Japan, 3-5 September, 219-225.

Golder Associés, 2019a. Rapport technique *: Étude de l'impact d'une rupture de digue sur la qualité de l'eau, en support à l'étude de faisabilité et l'étude d'impact*. Falco Resources Ltd, Rouyn-Noranda, Québec. Réf. *GAL135- 19122243-RevA*. Novembre 2019.

Golder Associés, 2019b. Rapport technique *: Rapport du bilan d'eau de la mine Horne 5 en support à l'étude de faisabilité et l'étude d'impact*. Falco Resources Ltd, Rouyn-Noranda, Québec. Réf. *GAL113-19122243-RevA*. Décembre 2019.

Golder Associés, 2017a. Technical report: *Surface Tailings Management Facility Design Report*. Horne-5 Mine Project. Falco Resources Ltd, Rouyn-Noranda, Québec. Ref. 028-1774165-3100-4000-Rev0. November 2017.

Golder Associés, 2017b. Technical report*: Underground Distribution Systems*. HORNE-5 Mine Project, Feasibility Study. Falco Resources Ltd, Rouyn-Noranda, Québec. Ref. GAL050-1774165. November 2017.

Hutchinson, J.N. 1988. General report: *Morphological and Geotechnical Parameters of Landslides in Relation to Geology and Hydrogeology*, in Bonnard, C., ed. Landslides, Proceedings of the 5th International Symposium on Landslides, Lausanne, Switzerland: Rotterdam, The Netherlands, A.A. Balkema, V., 3-35.

ICOLD, 1995. *Dam failure statistical analysis*. International Commission of Large Dams (ICOLD), Bulletin 99.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs – MFFP (2019), *Données Québec, Lidar Produits dérivés*, https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/produits-derives-de-base-du-lidar

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs – *Directive 019 sur l'industrie minière, mars 2012* - MDDELCC, 2012
http://www.environnement.gouv.qc.ca/milieu_ind/directive019/directive019.pdf

Ritchey, C., John. 2001. *Embankment Dam Failure Analysis State Assessment Criteria, Issues and Experience Northeastern United States*. State of New Jersey Department of Environmental Protection Dam Safety Section. Presented in the Federal Emergency management Agency (FEMA) Workshop, June 26-28, 2001 Oklahoma City, OK.

USACE, 2016a. *Hydrologic Modelling System HEC-HMS – User's Manual Version 4.2*. US Army Corps of Engineers. August 2016.

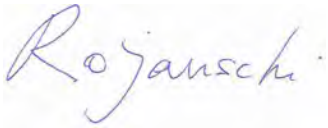
USACE, 2016b. *HEC-RAS River Analysis* System – *User's Manual Version 5.0*. US Army Corps of Engineers. February 2016.

WSP, 2017. *Étude d'impact sur l'environnement. Projet Horne 5, Rouyn-Noranda, Québec*. Dossier : 3211-16-018.

Page Signatures

Golder Associés Ltée

Hayet Chaouche, ing.jr
Ingénieure junior ressources en eau



Vlad Rojanschi, Dr.-Ing., ing
Associé, ingénieur ressources en eau

Yves Boulianne., ing
Associé, ingénieur senior en géotechnique

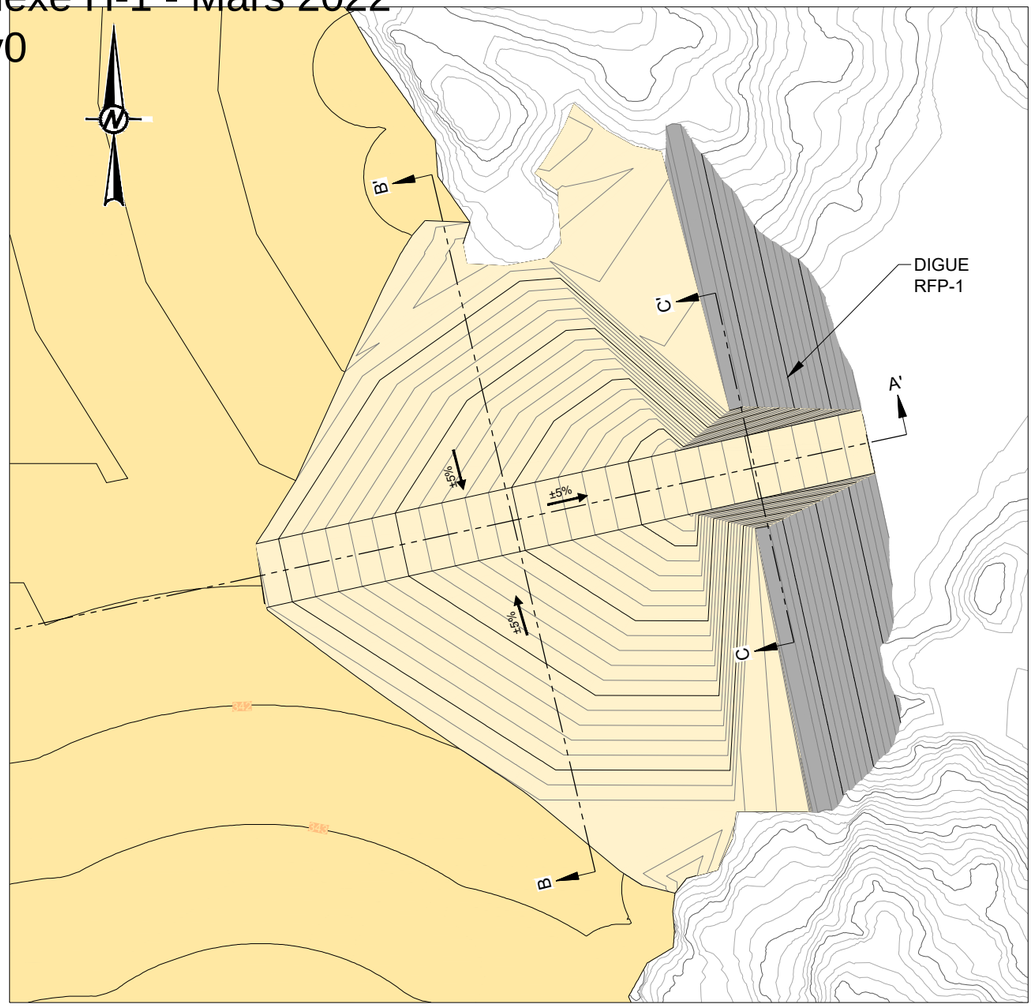
HC/VR/YB/cd

Golder et le concept G sur son logo sont des marques de commerce de Golder Associates Corporation

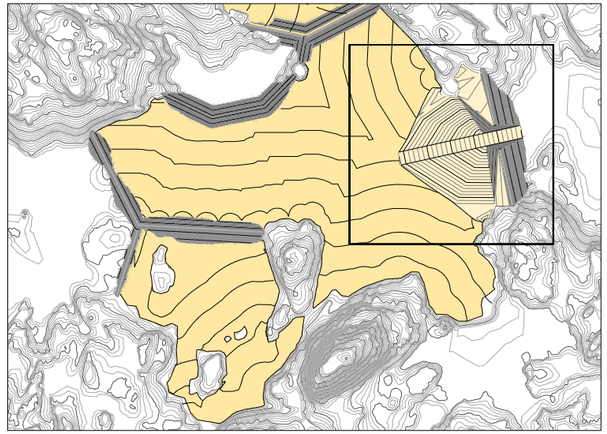
ANNEXE A

Géométrie des brèches et surfaces de rupture

Annexe H-1 - Mars 2022
Rev0



VUE EN PLAN
ÉCHELLE 1:5 000



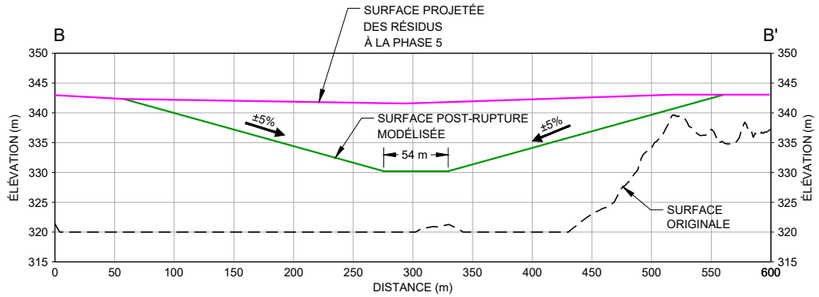
VUE GÉNÉRALE
ÉCHELLE 1:25 000

NOTE

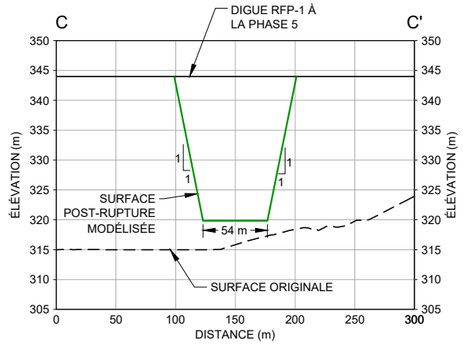
1. LE PIED AVAL DE LA DIGUE SE SITUE À 311, 76 m AU POINT LE PLUS BAS, CE QUI CORRESPOND À UNE HAUTEUR MAXIMALE DE DIGUE DE 32 m ENVIRON. AFIN DE MAXIMISER LE VOLUME DE RÉSIDUS SORTANT, LA BRÈCHE A ÉTÉ SITUÉE AU CENTRE DE LA DIGUE (OÙ L'ÉLÉVATION DU PIED DE LA DIGUE EST DE 315 m.

RÉFÉRENCE

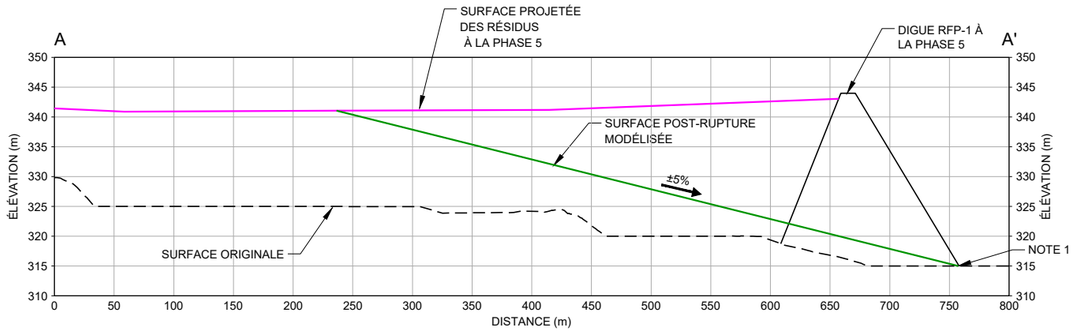
TOPOGRAPHIE LIDAR FOURNIE PAR LE CLIENT (2016).



ÉCHELLE ORIZONTALE 1:5 000
ÉCHELLE VERTICALE 1:1 000
B SECTION B-B'



ÉCHELLE ORIZONTALE 1:5 000
ÉCHELLE VERTICALE 1:1 000
C SECTION C-C'



ÉCHELLE ORIZONTALE 1:7 500
ÉCHELLE VERTICALE 1:1 500
A SECTION A-A'

0 100 200
1:5 000 MÈTRES

CONFIDENTIEL

CLIENT
FALCO RESOURCES

CONSULTANT
GOLDER

AAAA-MM-JJ	2019-12-04
DESSINÉ	R. Gravel
PROJETÉ	H. Chaouche
RÉVISÉ	H. Chaouche
APPROUVÉ	V. Rojanschi

PROJET
ANALYSE DE BRIS DE DIGUE
SITE NORBEC, HORNE-5

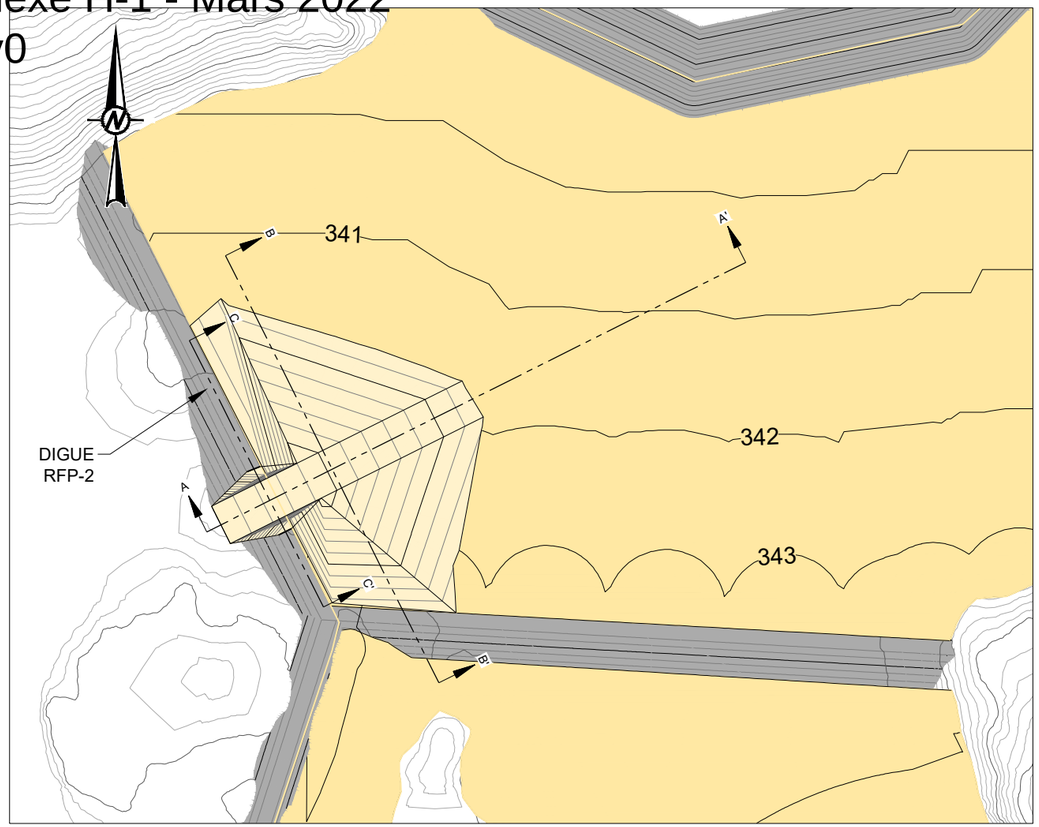
TITRE
GÉOMÉTRIE DE LA BRÈCHE ET SURFACE POST-RUPTURE - DIGUE RFP-1 APPROCHE GÉOMÉTRIQUE

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
1787678	2100	1	1

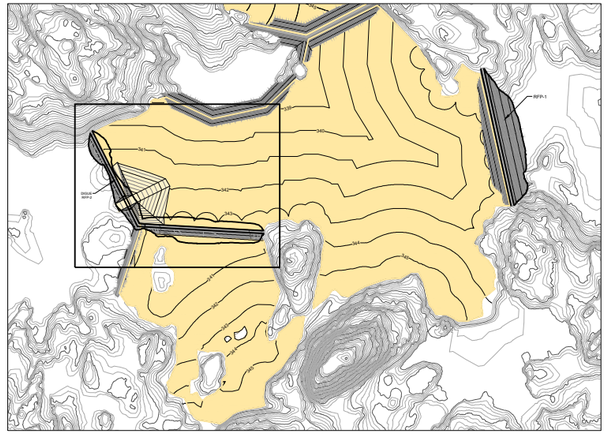
SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉ. ANSI B
25 mm

Chemin: \\golder.gds\gal\Montreal\Complex\Data\OSISKOG\RFFALCO\CAD\PRODUCTION\19125999\19004\ | Nom du fichier: 19125999-19004-06.dwg | Dernière édition par: rgravel Date: 2019-11-26 Heure:11:03:32 | Imprimé par: rgravel Date: 2019-12-04 Heure:3:39:04

Annexe H-1 - Mars 2022
Rev0



VUE EN PLAN
ÉCHELLE 1:5 000

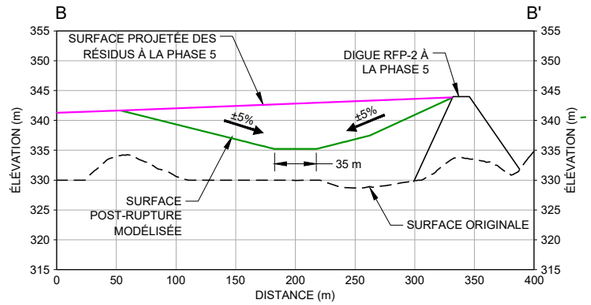


VUE GÉNÉRALE
ÉCHELLE 1:25 000

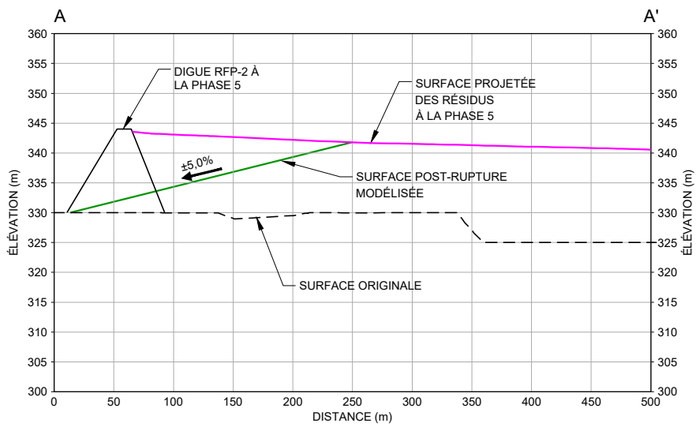
NOTE

1. LE PIED AVAL DE LA DIGUE SE SITUE À 325 m AU POINT LE PLUS BAS, CE QUI CORRESPOND À UNE HAUTEUR MAXIMALE DE DIGUE DE 19 m ENVIRON. AFIN DE MAXIMISER LE VOLUME DE RÉSIDUS SORTANT, LA BRÈCHE A ÉTÉ SITUÉE AU CENTRE DE LA DIGUE (OÙ L'ÉLÉVATION DU PIED DE LA DIGUE EST DE 315 m.

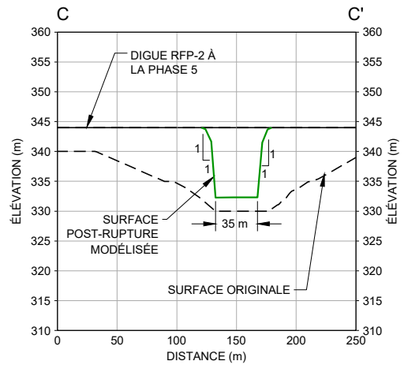
RÉFÉRENCE
TOPOGRAPHIE LIDAR FOURNIE PAR LE CLIENT (2016).



ÉCHELLE ORIZONTALE 1:5 000
ÉCHELLE VERTICALE 1:1 000
B SECTION B-B'



ÉCHELLE ORIZONTALE 1:5 000
ÉCHELLE VERTICALE 1:1 000
A SECTION A-A'



ÉCHELLE ORIZONTALE 1:5 000
ÉCHELLE VERTICALE 1:1 000
C SECTION C-C'

0 100 200
1:5 000 MÈTRES

CONFIDENTIEL

CLIENT
FALCO RESOURCES

CONSULTANT
GOLDER

AAAA-MM-JJ	2019-12-04
DESSINÉ	R. Gravel
PROJETÉ	H. Chaouche
RÉVISÉ	H. Chaouche
APPROUVÉ	V. Rojanschi

PROJET
ANALYSE DE BRIS DE DIGUE
SITE NORBEC, HORNE-5

TITRE
GÉOMÉTRIE DE LA BRÈCHE ET SURFACE POST-RUPTURE - DIGUE RFP-2 APPROCHE GÉOMÉTRIQUE

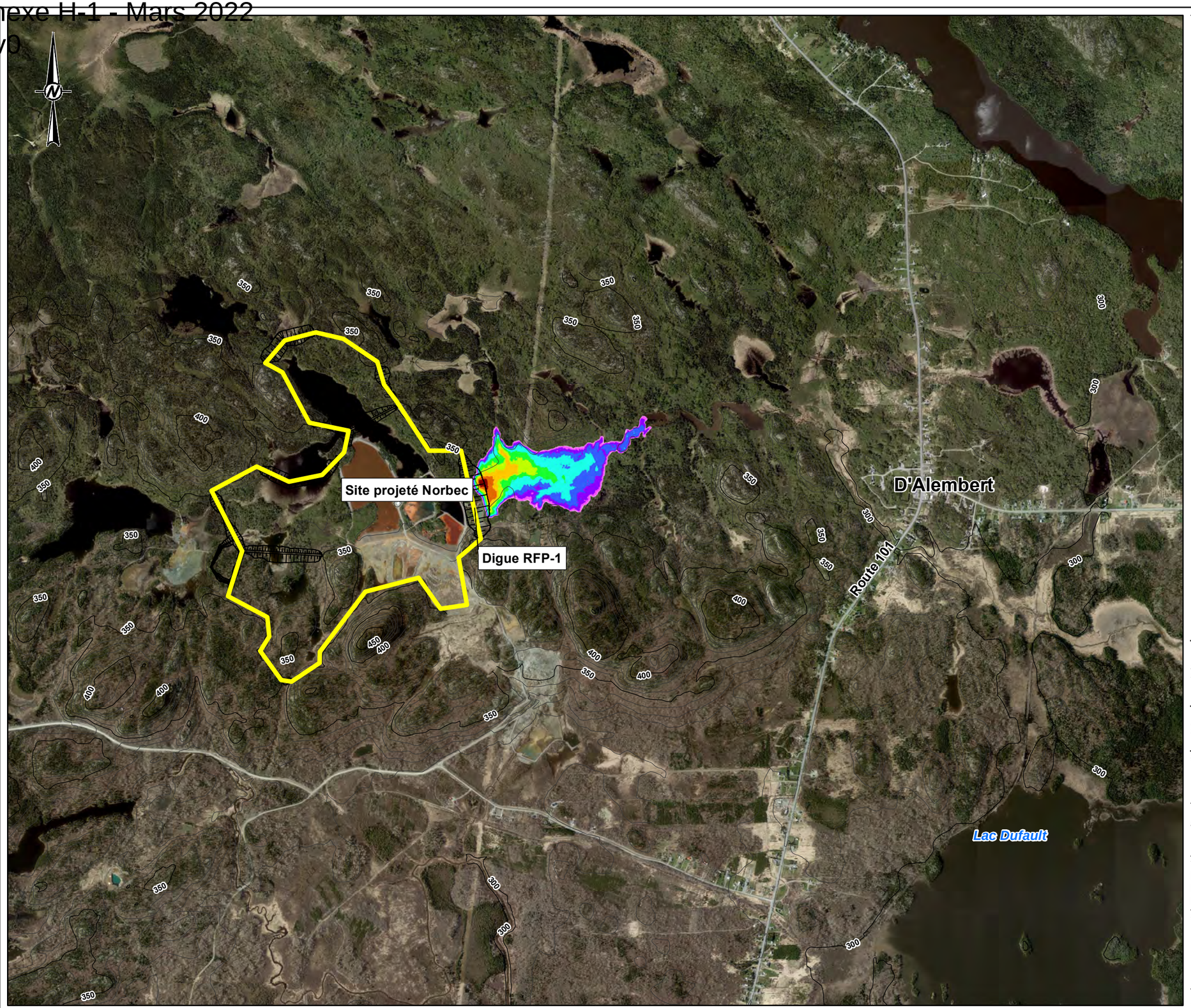
N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
1787678	2100	1	2

Chemin: \\golder.gds\gal\Montreal\Cmplx\Data\OSISKOG\RFFALCO\CAD\PRODUCTION\19125969\19004\ | Nom du fichier: 19125999-19004-07.dwg | Dernière édition par: rgravel Date: 2019-11-26 Heure:11:04:09 | Imprimé par: rgravel Date: 2019-12-04 Heure:3:37:51

SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉE. ANSI B
25 mm
0

ANNEXE B

Résultats de modélisation numérique



LÉGENDE

- CONTOUR D'ÉLÉVATION (50 m)
- CONTOUR D'ÉLÉVATION (10 m)

PROFONDEUR MAXIMALE DE RÉSIDUS AU-DESSUS DE L'ÉLÉVATION DU TERRAIN NATUREL (m)

- 0-1
- 1-2
- 2-3
- 3-4
- 4-6
- 6-8
- 8-10
- 10-12,5
- 12,5-15
- 15+

CONFIDENTIEL

0 250 500 750 1000
1:25 000 MÈTRES

NOTES

1. LA PLAINE INONDABLE RÉSULTANTE DE LA RUPTURE DE LA DIGUE A ÉTÉ DÉTERMINÉE AVEC LE LOGICIEL DE MODÉLISATION FLOW-3D.
2. LES DONNÉES TOPOGRAPHIQUES UTILISÉES CONSISTENT EN LES DONNÉES LIDAR 2016 ET LA CARTOGRAPHIE 1 :20 000 DU MERN.

RÉFÉRENCE

SOURCE: IMAGERIE © BING.
SYSTÈME DE COORDONNÉES: NAD 1983 UTM ZONE 17N.

CLIENT

FALCO RESOURCES

PROJET

ANALYSE DE BRIS DE DIGUES, SITE NORBEC, HORNE-5

TITRE

SCÉNARIO 1
RUPTURE DE LA DIGUE RFP-1 - RÉSULTATS DE SIMULATION NUMÉRIQUE

CONSULTANT

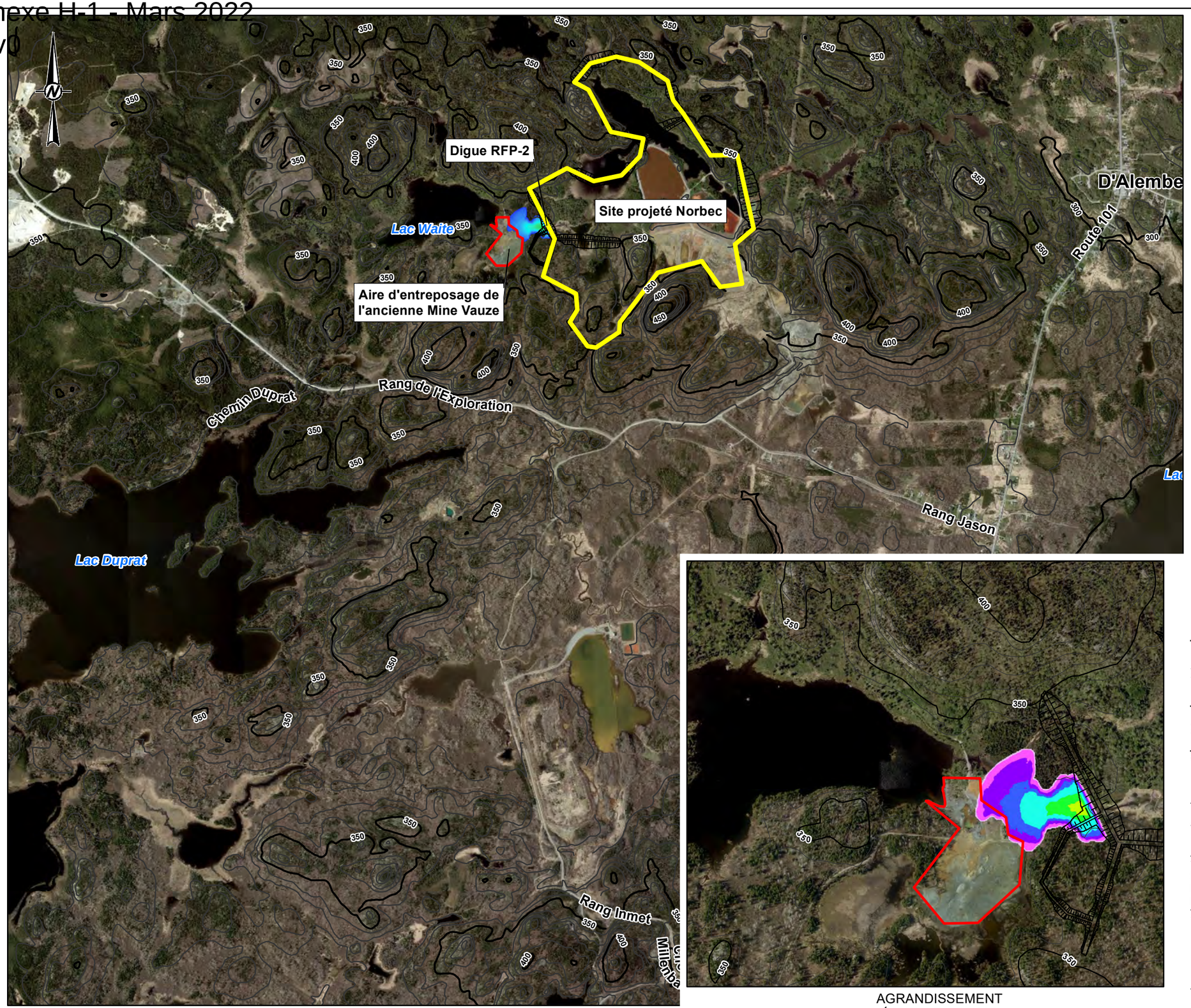
GOLDER

AAAA-MM-JJ	2019-12-04
PROJETÉ	H. CHAOUCHE
SIG	R. GRAVEL
VÉRIFIÉ	H. CHAOUCHE
APPROUVÉ	V. ROJANSCHI

PROJET	PHASE	Rev.	FIGURE
1787678	2100	1	**1**

V:\OSIS\KGO\RF\FALCO\SIG\MXD\Dam_Breach_Analysis\Figure_1_Scenario1.mxd

Annexe H-1 - Mars 2022
Rev0



AGRANDISSEMENT
ÉCHELLE 1:10 000

LÉGENDE

CONTOUR D'ÉLÉVATION (50 m)
CONTOUR D'ÉLÉVATION (10 m)

PROFONDEUR MAXIMALE DE RÉSIDUS AU-DESSUS DE L'ÉLÉVATION DU TERRAIN NATUREL (m)

- 0-1
- 1-2
- 2-3
- 3-4
- 4-6
- 6-8
- 8-10
- 10-12,5
- 12,5-15
- 15+

CONFIDENTIEL

0 250 500 750 1000
1:30 000 METRES

NOTES

1. LA PLAINE INONDABLE RÉSULTANTE DE LA RUPTURE DE LA DIGUE A ÉTÉ DÉTERMINÉE AVEC LE LOGICIEL DE MODÉLISATION FLOW-3D.
2. LES DONNÉES TOPOGRAPHIQUES UTILISÉES CONSISTENT EN LES DONNÉES LIDAR 2016 ET LA CARTOGRAPHIE 1 :20 000 DU MERN.

RÉFÉRENCE

SOURCE: IMAGERIE © BING.
SYSTÈME DE COORDONNÉES: NAD 1983 UTM ZONE 17N.

CLIENT
FALCO RESOURCES

PROJET
ANALYSE DE BRIS DE DIGUES, SITE NORBEC, HORNE-5

TITRE
SCÉNARIO 1
RUPTURE DE LA DIGUE RFP-2 - RÉSULTATS DE SIMULATION NUMÉRIQUE

CONSULTANT
GOLDER

AAAA-MM-JJ	2019-12-04
PROJETÉ	H. CHAOUCHE
SIG	R. GRAVEL
VÉRIFIÉ	H. CHAOUCHE
APPROUVÉ	V. ROJANSCHI

PROJET	PHASE	Rev.	FIGURE
1787678	2100	1	**2**

V:\OSISKO\GRIFALCO\SIG\MXD\Dam_Breach_Analysis\Figure_2_Scenario1.mxd

golder.com

GOLDER

CONFIDENTIEL

Étude de l'impact d'une rupture de digue sur la qualité de l'eau dans les cours d'eau en aval du parc à résidus Norbec

Projet de la mine d'or Horne 5

Soumis à :

Hélène Cartier, ing.
Ressources Falco Resources Ltd.
1100, av. des Canadiens-de-Montréal, Bureau 300
Montréal, QC, Canada H3B 2S2

Soumis par :

Golder Associés Ltée
7250, rue du Mile End, 3e étage, Montréal (Québec) H2R 3A4, Canada +1 514 383 0990

GAL135-19122243-RF-Rev0

17 décembre 2019

Liste de distribution

Ressources Falco Ltée : 1 copie électronique

Golder Associés Ltée : 1 copie électronique

Table des matières

1.0 INTRODUCTION 1

1.1 Contexte 1

1.2 Mandat 1

2.0 MÉTHODOLOGIE 2

2.1 Aménagement du site 2

2.2 Scénarios de rupture de digue au site 3

2.3 Considérations générales sur les conséquences d'une rupture de digue sur la qualité de l'eau des cours d'eau et des lacs en aval du parc à résidus 5

2.4 Approche de modélisation 7

2.5 Données d'entrée pour la qualité de l'eau 10

2.6 Normes et critères de référence pour la qualité de l'eau 12

2.7 Données d'entrée hydrologiques 14

2.8 Autres hypothèses et limitations du modèle 15

3.0 RÉSULTATS DE MODÉLISATION 16

3.1 Rupture de la digue RFP-1 16

3.2 Rupture de la digue RFP-2 20

4.0 SOMMAIRE DE L'ÉTUDE ET CONCLUSION 23

5.0 RÉFÉRENCES 28

TABLEAUX

Tableau 1: Données d'entrée pour la qualité de l'eau 11

Tableau 2: Normes et critères pour la qualité de l'eau. 12

Tableau 3: Moyennes mensuelles historiques (1970 – 2019) des débits de la rivière Kinojévis à la station d'Environnement Canada 043012 14

Tableau 4: Débits de crue de la rivière Kinojévis à la station d'Environnement Canada 043012 15

Tableau 5: Rupture de la digue RFP-1 – qualité moyenne de l'eau au lac Dufault – Sommaire des paramètres d'intérêt environnemental dépassant au moins une norme 18

Tableau 6: Rupture de la digue RFP-1 – qualité moyenne de l'eau au lac Dufault – Durée nécessaire (jours) pour que les concentrations reviennent sous le seuil des normes 19

Tableau 7: Rupture de la digue RFP-1 – qualité moyenne de l'eau au lac Dufault – sommaire des paramètres d'intérêt environnemental dont concentration initiale (de référence) dépasse déjà une norme 20

Tableau 8: Rupture de la digue RFP-2 – qualité moyenne de l'eau au lac Waite – Sommaire des paramètres d'intérêt environnemental dépassant au moins une norme....21

Tableau 9: Rupture de la digue RFP-2 – qualité moyenne de l'eau au lac Waite – sommaire des paramètres d'intérêt environnemental dont concentration initiale (de référence) dépasse déjà des normes....22

Tableau 10: Rupture de la digue RFP-2 – Qualité moyenne de l'eau au lac Duprat – Sommaire des paramètres d'intérêt environnemental dépassant au moins une norme....23

Tableau 11: Rupture de la digue RFP-2 – Qualité moyenne de l'eau au lac Duprat – Sommaire des paramètres d'intérêt environnemental dont la concentration initiale (de référence) dépasse déjà l'une des normes....23

FIGURES

Figure 1: Aménagement général du site 3

Figure 2: Digue RFP-1 - Zone recouverte par des résidus lors d'une rupture hypothétique - Extrait de Golder (2019a) 4

Figure 3: Digue RFP-2 - Zone recouverte par des résidus lors d'une rupture hypothétique - Extrait de Golder (2019a) 5

Figure 4: Rupture hypothétique de la digue RFP-1 – Définition des zones de mélange du lac Dufault à considérer dans l'analyse de la qualité de l'eau moyenne dans le lac 9

Figure 5: Rupture hypothétique de la digue RFP-2 – Définition des zones de mélange du lac Dufault à considérer dans l'analyse de la qualité de l'eau moyenne dans le lac 10

ANNEXES

ANNEXE A : Information importante et limitations de ce rapport

ANNEXE B : Résultats de modélisation

1.0 INTRODUCTION

1.1 Contexte

Dans le cadre du développement du projet de la mine Horne 5 situé dans la municipalité de Rouyn-Noranda, Québec, Ressources Falco Ltée (Falco) a mandaté Golder Associés Ltée (Golder) afin de réaliser plusieurs études, dont des études en soutien à l'étude d'impact environnemental (ÉIE), et d'apporter son assistance au processus d'obtention des permis requis.

Golder (2019a) a effectué une étude de bris de digue pour les structures de rétention du parc à résidus en surface situé au site Norbec. L'étude a identifié les zones potentiellement affectées en cas de rupture de digue. Falco a ensuite mandaté Golder afin d'étudier l'impact des ruptures de digue décrites par Golder (2019a) sur la qualité de l'eau des cours d'eau et des lacs en aval du parc à résidus. L'étude s'est concentrée en particulier sur l'impact d'un bris sur la qualité de l'eau du lac Dufault, du lac Duprat et du lac Waite. Ce rapport présente l'approche proposée pour mener cette étude et les résultats clés qui en découlent.

Tout comme l'étude de bris de digue (Golder, 2019a), l'objectif de cette étude est de dresser le portrait général des conséquences d'une rupture. Ce type d'étude vise à répondre à la question « *qu'en est-il si jamais une rupture d'une structure en particulier se produisait* » afin de permettre une planification adéquate et détaillée. Cette étude n'aborde pas la probabilité qu'un tel évènement survienne. Cette probabilité est extrêmement faible et est gérée par l'effort de conception et de suivi de la performance des ouvrages.

Ce rapport doit être lu conjointement avec le document intitulé « Informations importantes et limitations de ce rapport », présenté à l'annexe A.

1.2 Mandat

La présente étude vise les objectifs suivants :

- Identifier les scénarios de rupture de digue à étudier en fonction de l'étude de bris de digue (Golder, 2019a) ;
- Décrire de manière qualitative les impacts d'une rupture hypothétique de digue sur les cours d'eau et les lacs en aval du parc à résidus ;
- Quantifier les impacts d'une rupture hypothétique de digue sur la qualité de l'eau des lacs Dufault, Duprat, et Waite pour estimer :
  - les impacts de la rupture sur la qualité de l'eau du lac à proximité de la prise d'eau potable dans le lac Dufault ;
  - les impacts de la rupture sur la qualité de l'eau des lacs Dufault, Duprat et Waite en utilisant comme référence les normes de qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique et pour l'usage des lacs à des fins récréatives.

2.0 MÉTHODOLOGIE

2.1 Aménagement du site

L'aménagement général du site est présenté à la figure 1 ci-après :

- Le site Norbec se trouve dans le nord-ouest du bassin versant du lac Dufault, à environ 10 km au nord-ouest de la ville de Rouyn Noranda, Québec.
- Le lac Dufault a une superficie d'environ 18,5 km^2 et possède un bassin versant d'environ 153 km^2. Les deux affluents principaux du lac Dufault sont la rivière Duprat et le ruisseau Vauze ; de plus petits tributaires se jettent dans le lac le long de son périmètre. L'exutoire du Lac Dufault, la rivière Dufault, s'écoule dans la direction sud-est vers la rivière Kinojevis, affluent de la rivière des Outaouais. Le lac Dufault, relativement peu profond, a une profondeur moyenne de 5 m. La profondeur de l'eau est d'environ 2 m dans la partie sud-ouest du lac.
- La prise d'eau potable municipale de Rouyn-Noranda est située dans le coin le plus au sud du lac Dufault, dans une petite baie. En moyenne, 12 000 m^3/jour sont prélevés dont un tiers sert d'eau potable pour la municipalité et deux tiers servent à l'approvisionnement en eau de procédé pour les opérations de Glencore à Rouyn-Noranda (Ville Rouyn-Noranda, 2018).
- Le lac Waite est situé dans le coin nord-ouest du bassin versant du lac Dufault, à moins de 2 km à l'ouest du site Norbec. Après le développement du parc à résidus Norbec dans le projet Horne 5, le lac aura un bassin versant de 2,1 km^2 pour une superficie du lac de 0,25 km^2. La profondeur d'eau moyenne est d'environ 2,6 m.
- Le lac Duprat est situé en aval et au sud-ouest du lac Waite, à l'ouest du lac Dufault. Il a un bassin versant de 20 km^2 pour une superficie du lac de 3,1 km^2. La profondeur d'eau moyenne est d'environ 3,4 m.

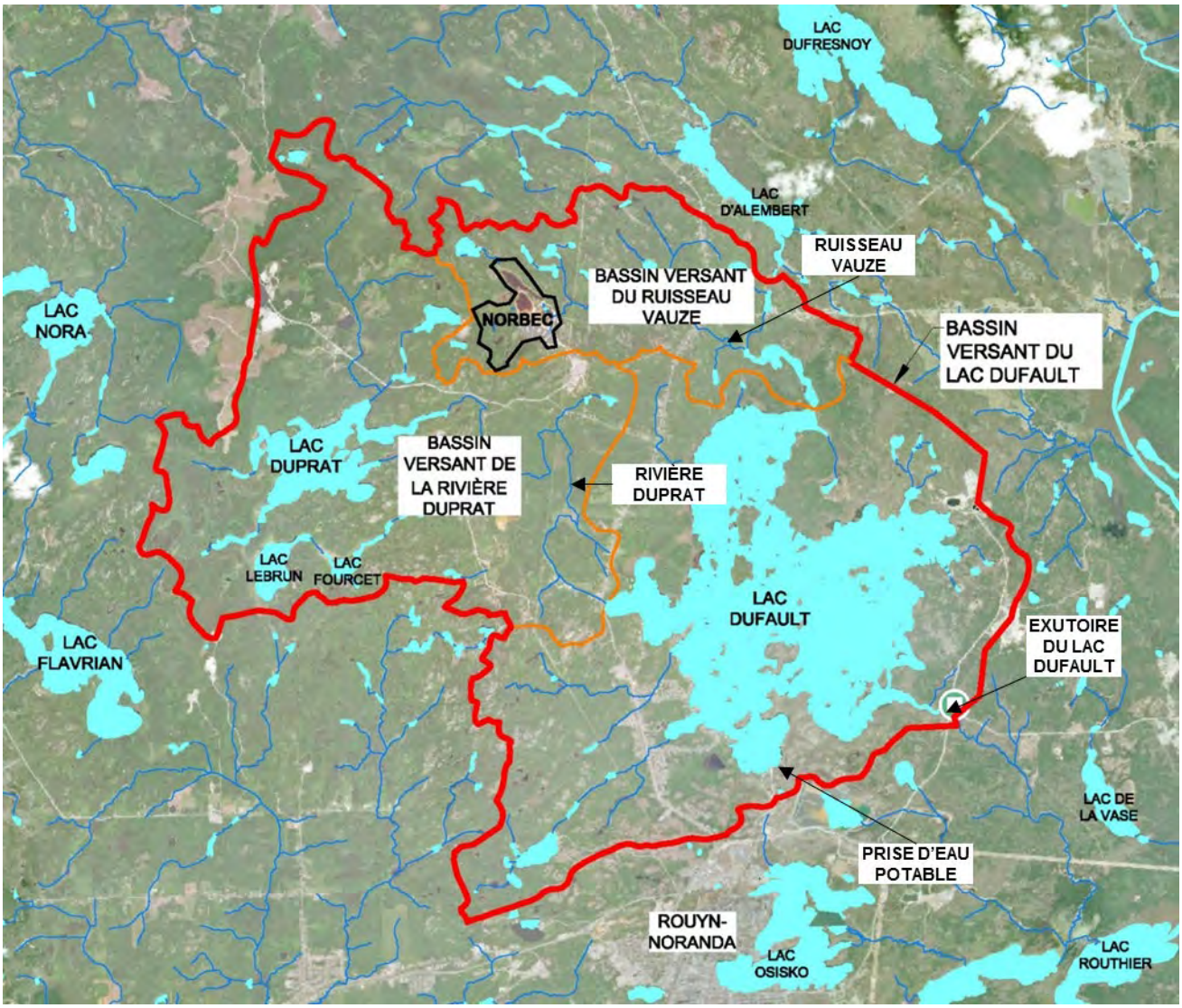


Figure 1: Aménagement général actuel du site

2.2 Scénarios de rupture de digue au site

Golder (2019a) présente les scénarios de rupture de digue étudiés ainsi que les résultats de l'étude. Les faits saillants de cette étude sont résumés ici :

- L'étude s'est concentrée sur la rupture hypothétique des digues RFP-1 et RFP-2, dont les conséquences ont été jugées comme les plus importantes. Les scénarios de rupture analysés consistent en une rupture par érosion interne qui serait simultanée à un niveau d'eau élevé correspondant à la crue de projet. La configuration du parc à résidus lors de la rupture est celle à la fin de l'étape 5 du projet Horne 5, quand les dimensions des digues et les volumes de résidus dans le parc sont à leur maximum.

- Dans le scénario de rupture de la digue RFP-1 (figure 2), la zone inondable résultante couvre une aire d'environ 0,37 km^2 dans la vallée du ruisseau Vauze. Les résidus s'immobilisent à environ 1,2 km en aval de la digue après environ 5 heures.
- Dans le scénario de rupture de la digue RFP-2 (figure 3), la zone inondable résultante couvre une aire d'environ 0,055 km^2. Les résidus s'écoulent à environ 350 m en aval de la digue et s'immobilisent à cet endroit après environ 1 heure. Les résultats de modélisation indiquent que les résidus s'immobilisent à environ 100 m de la limite du lac Waite.

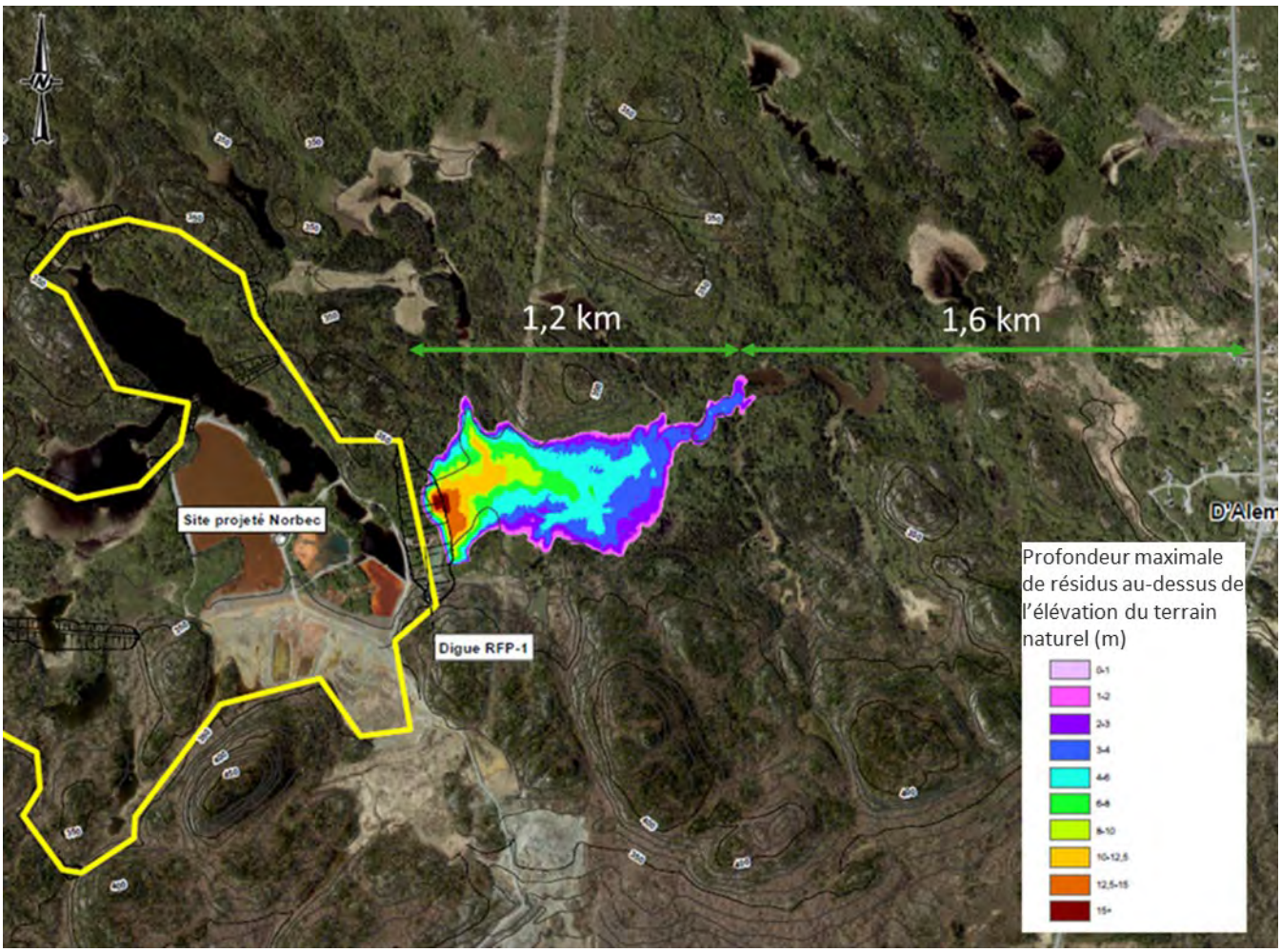


Figure 2: Digue RFP-1 - Zone recouverte par des résidus lors d'une rupture hypothétique - Extrait de Golder (2019a)

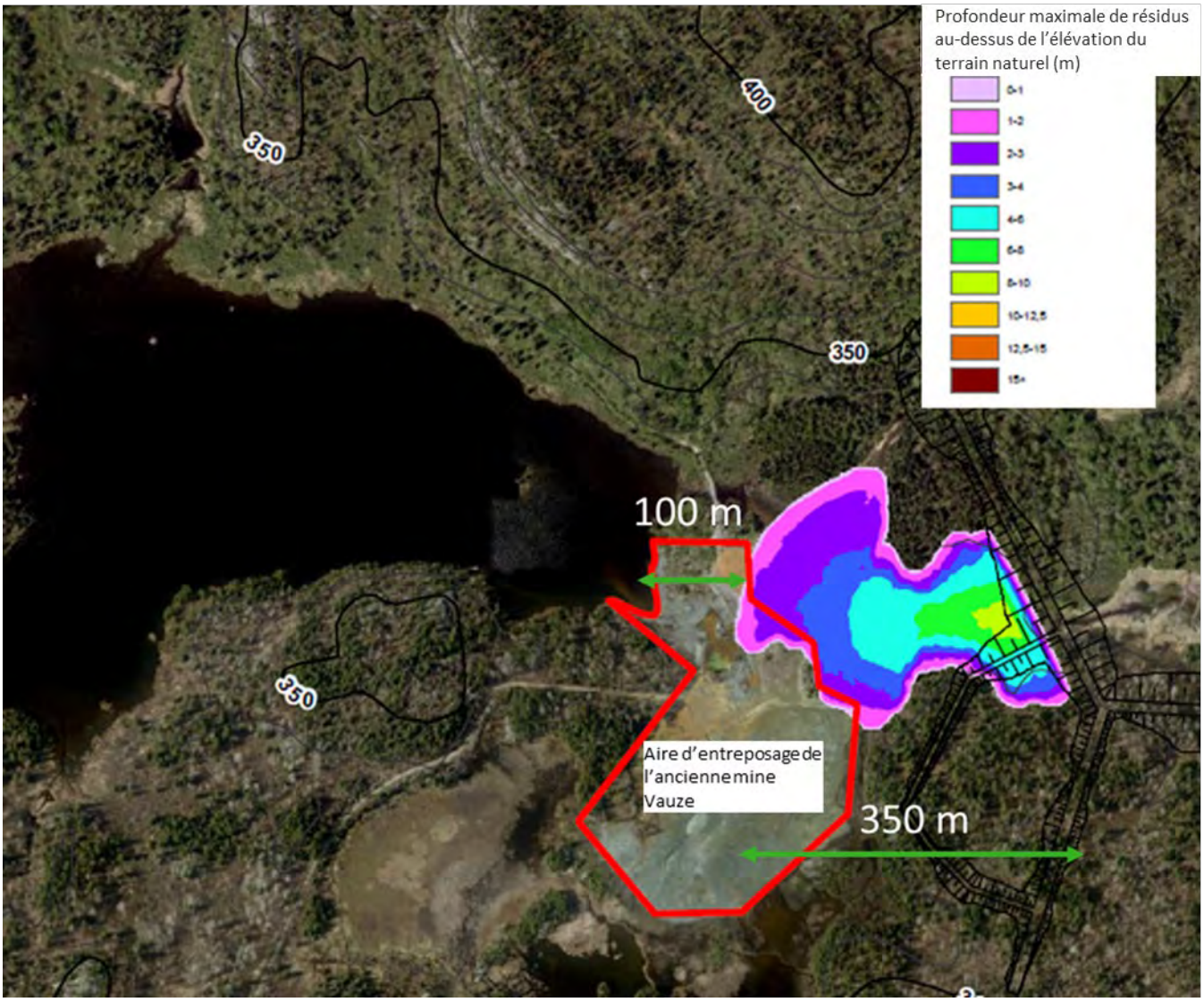


Figure 3: Digue RFP-2 - Zone recouverte par des résidus lors d'une rupture hypothétique - Extrait de Golder (2019a)

2.3 Considérations générales sur les conséquences d'une rupture de digue sur la qualité de l'eau des cours d'eau et des lacs en aval du parc à résidus

Les paragraphes suivants décrivent de manière qualitative les conséquences d'une rupture de digue présentées dans le rapport de Golder (2019a) sur la qualité de l'eau des cours d'eau et des lacs en aval du parc à résidus :

- Le déversement des résidus aurait un impact important sur le segment du cours d'eau situé à l'aval immédiat de la digue qui serait recouvert de résidus. Le lit du cours d'eau serait rempli de résidus et l'habitat de ces cours d'eau serait éliminé. Selon Golder (2019a), la zone affectée s'étendrait sur 1,2 km le long du ruisseau Vauze en cas de rupture de la digue RFP-1. En cas de rupture de la digue RFP-2, certains fossés de dérivation, que Falco construira au pied de la digue, seraient affectés par l'inondation et les résidus déversés couvriraient une aire de 0,055 km^2 en amont du lac Waite.

- Selon Falco, les plans de préparation et de réponse en cas d'urgence du projet minier incluront l'identification de l'équipement et des procédures nécessaires pour arrêter la propagation des résidus et de l'eau dans les 24 heures après une rupture potentielle de digue.
- Golder (2019a) indique un % de solides par masse de résidus épaissis autour de 75 %. À ce pourcentage, le flux d'eau exfiltrant des résidus, qui ont été déversés en aval de la digue, sera très faible et jugé comme négligeable pour cette étude.
- Des deux points précédents, il s'ensuit que le ruissellement naturel de la zone recouverte par les résidus ainsi que le pourtour de cette zone serait la principale source d'eau potentiellement contaminée qui pourrait affecter la qualité de l'eau des cours d'eau en aval de la zone recouverte par les résidus. Un déversement vers l'aval de ruissellement potentiellement contaminé aurait lieu seulement dans les premières 24 heures après la rupture puisqu'après, on suppose que des mesures de mitigation seraient mises en place pour arrêter la propagation de l'eau contaminée.
- Dans le scénario de rupture de la digue RFP-1, la zone recouverte par les résidus en aval des digues a une surface de 0,37 km^2, le bassin versant de cette zone est de 3,7 km^2 pour une surface totale de 4,1 km^2 (figure 2). Les valeurs similaires pour le scénario de rupture de la digue RFP-2 sont de 0,055 km^2 et 0,86 km^2 pour un total de 0,94 km^2.
- Si la rupture des digues avait lieu en conditions climatiques normales (c.-à-d. hors des conditions de crue), les volumes de ruissellement naturel correspondant à ces superficies seraient réduits. Si, par contre, la rupture des digues avait lieu en conditions de crue, les volumes de ruissellement naturel seraient plus importants et les conséquences de la propagation de l'eau vers l'aval seraient aussi plus importantes.
- Afin de présenter une évaluation conservatrice des conséquences d'une rupture hypothétique des digues sur la qualité de l'eau dans les cours d'eau et les lacs, Golder a analysé un cas pour lequel les conditions d'une crue sont également présentes en aval de la digue lors de la rupture. Il s'agit d'une hypothèse très conservatrice car les scénarios de rupture de Golder (2019a) considéraient que la rupture, par érosion interne, aurait lieu après la fin de la crue de projet (définie selon la Directive 019). Dans la présente étude, on ajoute un autre évènement de crue (par exemple, une pluie intense) lors ou immédiatement après la rupture. Cet événement favoriserait le transport des contaminants vers l'aval. Pour l'estimation quantitative, Golder a posé donc l'hypothèse que des débits 1:100-ans, 24-heures sont générés en aval de la rupture. Cette hypothèse mènerait à une estimation conservatrice pour l'analyse actuelle. La section 2.7 présente les calculs liés à cette estimation.
- Le ruissellement naturel des aires recouvertes par des résidus ou des aires se drainant gravitairement vers cette zone serait contaminé par le contact avec les résidus. Pour garder le conservatisme de l'analyse, Golder a attribué au ruissellement la même qualité que l'eau retrouvée dans le parc à résidus. On note toutefois que la qualité effectivement observée lors d'une rupture sera, selon une très forte probabilité, meilleure que la qualité considérée dans l'analyse étant donné que ce ne sera pas toute la quantité d'eau qui précipite qui sera en contact avec les résidus déversés.
- Les deux hypothèses précédentes donnent aux résultats présentés dans ce rapport un caractère très prudent. Les résultats se situent à l'extrémité défavorable de l'intervalle d'incertitude plutôt qu'au centre de ce même intervalle.
- Pour le scénario de rupture de la digue RFP-1 :

- L'eau contaminée s'écoulerait vers l'aval dans le ruisseau Vauze, jusqu'à l'entrée dans le lac Dufault. Une partie des particules solides de résidus, qui pourraient être entrainées par le ruissellement, sédimenterait dans le ruisseau à cause de la pente généralement faible du terrain naturel (0,7 %). La fraction plus fine des particules sédimenterait à l'entrée du lac Dufault. Des particules de très faible diamètre pourraient rester plus longtemps en suspension dans le lac.
- Les concentrations des paramètres chimiques de l'eau contaminée se dilueraient lors du mélange avec les débits de crue dans le ruisseau Vauze et, très significativement, avec l'eau du lac Dufault. Le facteur de dilution augmenterait avec le temps lors de la propagation du panache de contaminant dans le volume du lac.
- On note que la prise d'eau potable du lac Rouyn-Noranda est située à l'extrémité sud-est du lac alors que l'entrée du ruisseau Vauze est à l'extrémité nord du lac Dufault. Le panache de contaminant serait dilué par une grande partie du volume du lac avant d'atteindre l'emplacement de la prise d'eau.
- Suivant le mélange initial, le ruissellement naturel entrant dans le lac contribuerait à augmenter la dilution du panache de contaminant. Les réactions chimiques, physiques et biologiques pourraient aussi modifier et, généralement, atténuer l'impact du déversement.

- Pour le scénario de rupture de la digue PFT-2 :
  - Les processus seraient très similaires à ceux présentés plus haut. Par contre, le ruissellement contaminé se déverserait premièrement dans le lac Waite. Du lac Waite, l'eau s'écoulerait vers le lac Duprat et du lac Duprat vers le lac Dufault via la rivière Duprat. Le mélange et la dilution de l'eau contaminée dans les lacs Waite et Duprat diminuerait l'impact sur le lac Dufault.

2.4 Approche de modélisation

Le logiciel GoldSim a été utilisé pour simuler le bilan d'eau global des lacs Waite, Duprat et Dufault, et pour estimer l'évolution de la composition chimique de l'eau après une rupture hypothétique de digue du parc à résidus Norbec. Deux scénarios distincts ont été simulés, soit une rupture de la digue RFP-1 et une rupture de la digue RFP-2.

GoldSim est un logiciel de simulation dynamique qui permet la modélisation des processus physiques et chimiques complexes. Il est couramment utilisé pour des modèles de bilan et de qualité de l'eau. Le modèle mis au point pour cette étude a quantifié l'évaluation de la qualité moyenne de l'eau dans les lacs en supposant un mélange du contaminant dans la masse des lacs. L'approche proposée donne ainsi une image d'ensemble des impacts sur la qualité de l'eau des lacs.

Le modèle GoldSim a simulé pour les trois lacs les flux d'eau variant dans le temps des entrants et sortants. Le débit d'eau, qui correspond au volume de l'eau de ruissellement potentiellement contaminée lors d'une rupture de digue, a été ajouté ponctuellement à l'entrée du système (directement dans le lac Dufault pour une rupture de la digue RFP-1 et dans le lac Waite pour une rupture de la digue RFP-2) sur une période de 24 heures. Un constituant conservateur générique de qualité de l'eau (c.-à-d. un traceur) a été ajouté au débit déversé pendant les 24 heures. Comme décrit ci-dessous, le traceur a été utilisé pour calculer l'évolution des concentrations de tous les autres constituants de la qualité de l'eau. Le traceur a été ajouté à une concentration constante de 100 milligrammes par litre, sa concentration dans les flux d'eau naturelle et dans les lacs étant mise à zéro.

Il a été considéré que le traceur se comporterait de manière conservatrice dans la colonne d'eau, ce qui signifie qu'il ne subirait pas de réactions chimiques (c'est-à-dire de précipitation) ou de processus physique (c'est-à-dire de

sédimentation). Pour les constituants qui ne se comportent pas de manière conservatrice, les concentrations modélisées par cette approche seraient plus élevées que celles susceptibles d'être observées en cas de déversement.

Les concentrations du traceur ont été estimées à l'aide de l'équation suivante :

$$C_M = CG * (C_{eff} - C_B) + C_B \text{ Équation 1}$$

où C_M représente la concentration résultante dans le lac après la rupture; CG la concentration générique du constituant (traceur) dans le lac; C_{Eff} la concentration de l'eau contaminée déversée ; et C_B la concentration de référence dans le lac.

Pour chaque constituant intervenant dans la qualité de l'eau, la série des temps des concentrations calculées a été comparée avec les normes de références (voir section 2.6). Après la rupture, les constituants pour lesquels les concentrations calculées dépassent au moins l'un des critères ou des normes ont été identifiés et étudiés. La durée nécessaire pour que les concentrations retombent sous les critères ou les normes a été calculée.

Si les concentrations initiales de l'eau des lacs, en l'absence de toute rupture de digue, dépassent déjà une ou plusieurs normes de référence, l'étude a quantifié la durée nécessaire pour que les concentrations reviennent à moins de 10 % des valeurs initiales. Le seuil de 10 % a été utilisé comme la valeur au-delà de laquelle un impact non négligeable sur la qualité de l'eau pourrait avoir lieu. Un changement de moins de 10 % est dans la marge d'incertitude des analyses de laboratoire et de modélisation.

Pour les lacs Waite et Duprat, le modèle a supposé que l'eau potentiellement contaminée se mélangerait instantanément à toute l'eau du lac. Cette hypothèse est raisonnable étant donné la taille plus réduite des deux lacs. La même hypothèse n'aurait pas été admissible pour le cas du lac Dufault qui est beaucoup plus grand :

- La qualité de l'eau a été simulée en supposant le mélange avec seulement une partie du volume d'eau du lac (20 % pour le scénario de rupture de la digue RFP-1 et 40 % pour le scénario de rupture de la digue RFP-2, voir figure 4 et figure 5). Ces résultats sont représentatifs de la qualité de l'eau moyenne dans la zone du lac autour du point d'entrée du contaminant (la confluence du ruisseau Vauze pour le scénario de rupture de la digue RFP-1 et la confluence de la rivière Duprat pour le scénario de rupture de la digue RFP-2) dans les jours et les semaines après une rupture.
- La qualité de l'eau a été aussi simulée en supposant qu'elle se mélangeait avec une grande partie du volume du lac (80 % et 100 %). Ces résultats sont représentatifs de la qualité de l'eau moyenne dans l'ensemble du lac, pour la prise d'eau potable et pour l'exutoire du lac.

À noter que l'approche proposée n'indique pas les concentrations maximales des constituants pour un point fixe dans un des lacs. De plus, les résultats n'excluent pas la possibilité que certaines zones d'un lac restent plus longtemps à des concentrations de constituants plus élevées que ce que l'analyse indique, l'analyse étant valable pour le lac entier (pour les lacs Waite et Duprat) et pour la plus grande partie du lac Dufault.

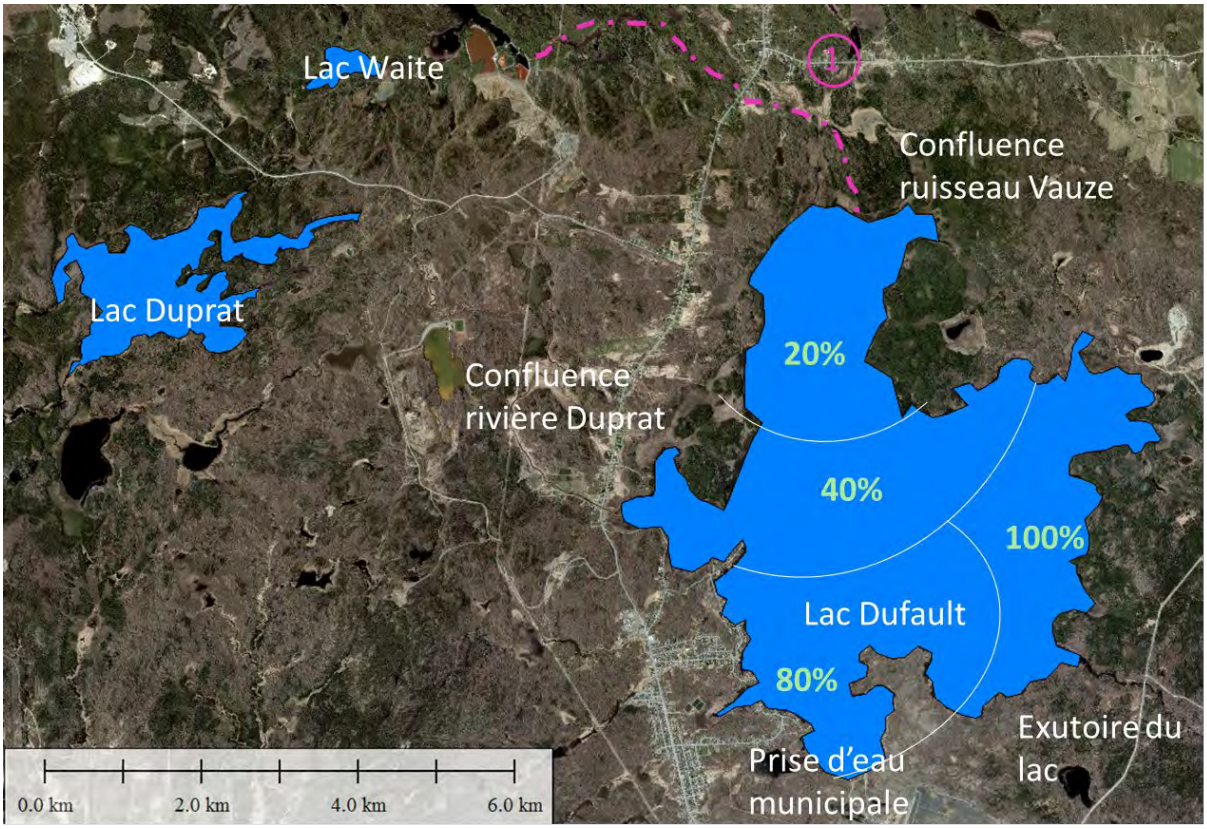


Figure 4: Rupture hypothétique de la digue RFP-1 – Définition des zones de mélange du lac Dufault à considérer dans l'analyse de la qualité de l'eau moyenne dans le lac

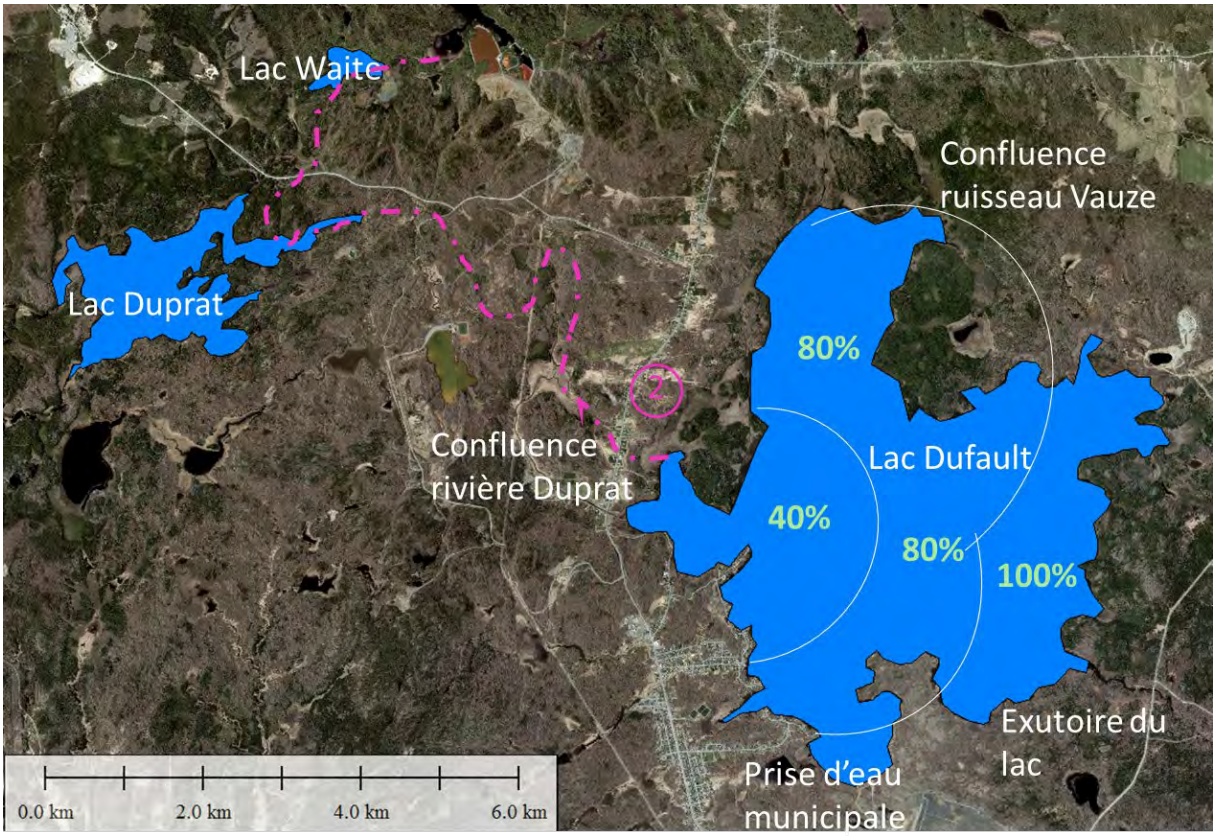


Figure 5: Rupture hypothétique de la digue RFP-2 – Définition des zones de mélange du lac Dufault à considérer dans l'analyse de la qualité de l'eau moyenne dans le lac

2.5 Données d'entrée pour la qualité de l'eau

Pour évaluer les impacts d'une rupture de digue sur la qualité de l'eau des lacs en aval du parc à résidus, les données suivantes ont été définies :

- la qualité attribuée à l'eau de ruissellement contaminée après le contact avec les résidus déversés suivant une rupture de digue a été définie de manière conservatrice. Il a ainsi été considéré que l'eau de ruissellement naturel entrant en contact avec la masse des résidus déversés vers l'environnement après une rupture de digue aurait la composition de l'eau contenue dans les résidus. Cette qualité a été évaluée à l'aide du travail de modélisation de la qualité d'eau (Golder, 2019b). Étant donné la recirculation de l'eau du bassin interne vers l'usine de traitement du minerai et le retour de cette eau avec les résidus, l'approche retenue a consisté à retenir la valeur maximale, pour chacun des paramètres, calculée sur la période des opérations au bassin interne ou à la sortie de l'usine de traitement du minerai (eau des pores des résidus). Il est à noter que les concentrations en nitrates et azote ammoniacal proviennent directement des analyses des eaux de procédé sur les essais métallurgiques et que la concentration en cyanure a été fixée en fonction du niveau qui doit être atteint après l'étape de destruction des cyanures à l'usine de traitement du minerai tel qu'indiqué dans Golder (2019b).
- la composition chimique de référence de l'eau des lacs a été déterminée sur la base des 22 échantillons collectés entre 2016 et 2018 dans le lac Dufault, tel que documenté par WSP (2017) et Golder (2018).

Les données d'entrée pour la qualité de l'eau sont présentées au tableau 1 ci-après.

Tableau 1: Données d'entrée pour la qualité de l'eau

Paramètre	Unité	Qualité attribuée à l'eau de ruissellement contaminée après le contact avec les résidus déversés suite à une rupture de digue (note 1)	Qualité de l'eau de référence des lacs Waite, Duprat et Dufault (note 2)
Alcalinité totale	mg/L	103	31
Solides dissous totaux	mg/L	4903	81
Calcium	mg/L	518	12
Chlorures	mg/L	62	4,4
Cyanure	mg/L	13	0,00057
Fluorures	mg/L	3,7	0,054
Magnésium	mg/L	195	2,4
Potassium	mg/L	109	0,48
Sodium	mg/L	647	3,6
Sulfates	mg/L	3425	22
Nitrates	mg/L	35	0,24
Azote ammoniacal	mg/L	136	0,045
Phosphore total	mg/L	4,0	0,016
Aluminium	mg/L	5,1	0,089
Antimoine	mg/L	0,053	0,0002
Arsenic	mg/L	0,078	0,0011
Baryum	mg/L	0,083	0,0058
Béryllium	mg/L	0,0011	0,00022
Bore	mg/L	0,5	0,0039
Cadmium	mg/L	0,0016	0,00019
Chrome	mg/L	0,37	0,00023
Cobalt	mg/L	0,096	0,00022
Cuivre	mg/L	8,7	0,016
Fer	mg/L	0,57	0,23
Plomb	mg/L	0,022	0,0013
Manganèse	mg/L	0,46	0,024
Molybdène	mg/L	0,073	0,00018

Tableau 1: Données d'entrée pour la qualité de l'eau

Paramètre	Unité	Qualité attribuée à l'eau de ruissellement contaminée après le contact avec les résidus déversés suite à une rupture de digue (note 1)	Qualité de l'eau de référence des lacs Waite, Duprat et Dufault (note 2)
Nickel	mg/L	0,049	0,00057
Sélénium	mg/L	0,45	0,00051
Argent	mg/L	0,047	0,000027
Strontium	mg/L	1,8	0,028
Uranium	mg/L	0,0095	0,00017
Vanadium	mg/L	0,018	0,0003
Zinc	mg/L	41	0,039
Nitrites - Nitrates	mg/L	0,37	0,13
Mercure	mg/L	0,0024	0,0000096
Bromures	mg/L	4,3	0,0064
Nitrites	mg/L	6,3	0,24

Note 1 : déterminées sur la base de Golder (2019b)

Note 2 : déterminée sur la base des 20 échantillons pris entre 2016 et 2018 dans le lac Dufault tel que documenté par WSP (2017) et Golder (2018).

2.6 Normes et critères de référence pour la qualité de l'eau

La règlementation applicable en matière de qualité de l'eau a été choisie pour évaluer les impacts d'une rupture hypothétique de digue sur la qualité de l'eau des lacs (voir le tableau 2) :

- Critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique (effets chroniques et aigus) (MELCC, 2017) ;
- Exigences au point de rejet de l'effluent de la Directive 019 sur l'industrie minière (MELCC, 2012) ;
- Normes sur la qualité de l'eau potable (MDDELCC, 2016) ;
- Critères de qualité de l'eau de surface à des fins d'activités récréatives (MELCC, 2018).

Tableau 2: Normes et critères pour la qualité de l'eau.

Paramètres	Unité	Effets sur la vie aquatique*		Effluent Directive 019 [c]	Eau potable	Usage récréatif [d]
		Chroniques [a]	Aigus [b]			
Alcalinité totale	mg/L	-	-	-	-	-
Solides dissous totaux	mg/L	-	-	-	-	-
Calcium	mg/L	-	-	-	-	-
Chlorures	mg/L	230	860	-	-	-

Tableau 2: Normes et critères pour la qualité de l'eau.

Paramètres	Unité	Effets sur la vie aquatique*		Effluent Directive 019 [c]	Eau potable	Usage récréatif [d]
		Chroniques [a]	Aigus [b]			
Cyanure	mg/L	0,005	0,022	1	0,2	-
Fluorures	mg/L	0,2	4	-	1,5	-
Magnésium	mg/L	-	-	-	-	-
Potassium	mg/L	-	-	-	-	-
Sodium	mg/L	-	-	-	-	-
Sulfates	mg/L	500	500	-	-	-
Nitrates	mg/L	3	124	-	10	-
Azote ammoniacal	mg/L	1,9	21	-	-	-
Phosphore total	mg/L	-	-	-	-	0,03
Aluminium	mg/L	0,69	2,3	-	-	-
Antimoine	mg/L	0,24	1,1	-	0,006	-
Arsenic	mg/L	0,15	0,34	0,2	0,01	-
Baryum	mg/L	0,161	0,46	-	1	-
Béryllium	mg/L	0,0014	0,012	-	-	-
Bore	mg/L	5	28	-	5	-
Cadmium	mg/L	0,00013	0,0008	-	0,005	-
Chrome	mg/L	0,011	0,016	-	0,05	-
Cobalt	mg/L	0,1	0,37	-	-	-
Cuivre	mg/L	0,0042	0,0058	0,3	1	-
Fer	mg/L	1,3	3,4	3	-	-
Plomb	mg/L	0,00096	0,025	0,2	0,01	-
Manganèse	mg/L	0,84	1,8	-	-	-
Molybdène	mg/L	3,2	29	-	-	-
Nickel	mg/L	0,024	0,21	0,5	-	-
Sélénium	mg/L	0,005	0,062	-	0,01	-
Argent	mg/L	0,0001	0,0004	-	-	-
Strontium	mg/L	21	40	-	5	-
Uranium	mg/L	0,014	0,32	-	0,02	-
Vanadium	mg/L	0,012	0,11	-	-	-
Zinc	mg/L	0,054	0,054	0,5	-	-
Nitrites - Nitrates	mg/L	-	-	-	10	-
Mercure	mg/L	0,00091	0,0016	-	0,001	-

Tableau 2: Normes et critères pour la qualité de l'eau.

Paramètres	Unité	Effets sur la vie aquatique*		Effluent Directive 019 [c]	Eau potable	Usage récréatif [d]
		Chroniques [a]	Aigus [b]			
Bromures	mg/L	0,00027	0,0024	-	-	-
Nitrites	mg/L	0,02	0,06	-	1	-

Note :

* PH de 7 considéré, température de 7°C et une dureté de 39 mg/L (reflétant les conditions sur le site).

** Augmentation maximale par rapport aux conditions de référence (sans l'influence d'une source spécifique de matières en suspension, des pluies intenses ou de la fonte des neiges).

a : Critères de qualité de l'eau sur la vie aquatique – effets chroniques (MELCC, 2017)

b : Critères de qualité de l'eau sur la vie aquatique – effets aigus (MELCC, 2017)

c : Exigences pour l'effluent - Directive 019 sur l'industrie minière (MELCC, 2012)

d : Critères de qualité de l'eau de surface à des fins d'activités récréatives (MELCC, 2018)

2.7 Données d'entrée hydrologiques

Les données hydrologiques suivantes ont été utilisées dans la modélisation :

- Les valeurs moyennes mensuelles des débits de ruissellement unitaires ($m^3/j/km^2$) applicables aux bassins versants des trois lacs modélisés (tableau 3). Les données moyennes historiques (1970 à 2019) publiées par Environnement Canada (2019) pour la station sur la rivière Kinojevis (station à 0,3 km en amont du pont, route à Cléricy, station n° 043012) ont été utilisées comme référence. La station d'Environnement Canada a un bassin versant de 2 594 km² qui inclut le bassin versant du lac Dufault.
- Le débit unitaire de crue 1:100 ans 24-heures de 15 $m^3/s/km^2$ applicable aux bassins versants des trois lacs modélisés (tableau 4). Les données historiques journalières (1970 à 2019) de la même station sur la rivière Kinojevis ont été utilisées pour l'estimation. Ce débit unitaire conduit à un volume de ruissellement potentiellement contaminé par le contact avec les résidus déversés de 0,060 M m^3 (60 000 m^3) en 24 heures pour le scénario de rupture de la digue RFP-1 et de 0,014 M m^3 (14 000 m^3) en 24 heures pour le scénario de rupture de la digue RFP-2.
- Pour rester cohérent avec les scénarios de rupture, soit une rupture en conditions humides, le débit d'eau potentiellement contaminé et égal au débit 1:100 ans 24-heures a été rajouté dans la série de temps au début du mois de mai.
- Pour la simulation de la précipitation et l'évaporation sur les surfaces du lac Dufault, Golder a utilisé les données climatiques documentées par Golder (2017).

Tableau 3: Moyennes mensuelles historiques (1970 – 2019) des débits de la rivière Kinojévis à la station d'Environnement Canada 043012

Mois	Débit unitaire - normalisation avec l'aire du bassin versant ($m^3/j/m^2$)
Janvier	0,53
Février	0,43
Mars	0,56

Mois	Débit unitaire - normalisation avec l'aire du bassin versant ($m^3/j/m^2$)
Avril	3,1
Mai	3,3
Juin	1,6
Juillet	1,0
Aout	0,75
Septembre	0,83
Octobre	1,3
Novembre	1,4
Décembre	0,85

Tableau 4: Débits de crue de la rivière Kinojévis à la station d'Environnement Canada 043012

Période de retour (ans)	Débit de crue unitaire - normalisation avec l'aire du bassin versant ($m^3/j/km^2$)
2	8,5
10	12
100	15

2.8 Autres hypothèses et limitations du modèle

Cette section met en évidence les hypothèses et les limitations de la modélisation, qui doivent être prises en compte lors de l'interprétation des résultats issus de la modélisation.

La modélisation nécessite l'utilisation de plusieurs hypothèses en ce qui a trait aux caractéristiques physiques et chimiques d'un système. Les prédictions issues de la modélisation sont basées sur des données d'entrée qui contiennent toutes de l'incertitude. Les résultats de la modélisation devraient donc être utilisés comme outil de planification pour le projet et pour la description des risques potentiels, plutôt que pour indiquer des valeurs absolues de concentrations pour des scénarios futurs.

Toutes les données d'entrée et hypothèses, énumérées à la section 2 du présent rapport, influencent les résultats du modèle. En particulier, on note que l'approche proposée donne une image d'ensemble des impacts sur la qualité moyenne de l'eau des lacs et n'indique pas les concentrations maximales des constituants pour un point fixe dans un des lacs.

Golder a incorporé des hypothèses conservatrices dans l'élaboration des scénarios de rupture, dans l'approche de modélisation et dans la sélection des données d'entrée :

- Il a été considéré dans le modèle de qualité de l'eau que tous les constituants se comportent de manière conservatrice, ce qui signifie qu'ils ne subiraient pas de réactions chimiques (précipitation) ni de processus

physique (c.-à-d. sédimentation). Pour les constituants qui ne se comportent pas de manière conservatrice, les concentrations modélisées par cette approche seraient plus importantes que celles susceptibles d'être réellement observées en cas de déversement.

- Golder s'attend à ce que les concentrations soient plus faibles dans l'eau de ruissellement qui entrerait en contact avec les résidus lors d'une rupture que les concentrations utilisées dans cette étude.
- L'étude considère que des conditions d'une crue naturelle 1 :100 ans sont présente dans les cours d'eau en aval des digues lors de la rupture. Il s'agit d'une hypothèse conservatrice qui va au-delà des scénarios de rupture de digue de Golder (2019a). Celles-ci considéraient que la rupture aurait lieu après la fin de la crue de projet (établie selon la Directive 019). Si la rupture des digues avait lieu en conditions climatiques normales (c.-à-d. hors des conditions de crue très rare), les volumes d'eau disponibles et potentiellement contaminés, qui s'écouleraient vers l'aval, seraient de beaucoup inférieurs à ceux considérés dans la présente étude.

3.0 RÉSULTATS DE MODÉLISATION

Les paragraphes suivants présentent les résultats de l'étude. Comme déjà indiqué à la section 2, les résultats donnent une image d'ensemble des impacts d'une rupture hypothétique des digues du parc à résidus Norbec sur la qualité moyenne de l'eau des lacs Dufault, Duprat et Waite et n'indiquent pas les concentrations maximales des constituants pour un point fixe dans un des lacs. Les concentrations maximales immédiatement autour des points d'entrée de l'eau contaminée dans les lacs seraient plus élevées que celles calculées par le modèle.

3.1 Rupture de la digue RFP-1

Dans le cas d'une rupture hypothétique de la digue RFP-1 et d'une crue 1:100 ans coïncidant avec cette rupture, un volume de 60 000 m^3 d'eau, eau qui serait contaminée par le contact avec les résidus déversés du parc à résidus, pourrait se déverser dans le lac Dufault dans les 24 heures après la rupture, avant que Falco n'ait le temps d'intervenir. Les tableaux 5, 6 et 7 et les figures B-1 à B-11 (annexe B) résument les résultats de simulation étudiant l'impact de ce déversement sur la qualité de l'eau du lac Dufault :

- Aucun constituant chimique ne dépasse les critères de qualité pour l'eau potable après que l'eau contaminée se soit mélangée à 20 % du volume d'eau du lac Dufault. Étant donné l'emplacement de la prise d'eau potable dans le coin du lac opposé à la confluence du ruisseau Vauze avec le lac Dufault, le mélange de l'eau contaminée avec plus de 20 % de l'eau du lac aurait lieu avant que le panache de contaminant n'atteigne la prise d'eau.
- Après la rupture, les concentrations de quatre constituants chimiques (cyanure, phosphore total, argent et zinc) dépasseraient au moins l'une des normes de qualité de l'eau applicables.
- Les critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique (effets aigus et chroniques) seraient dépassés par les concentrations en cyanures. Le fait que le modèle utilisé ne tient pas compte de la dégradation des cyanures surestime grandement l'évolution des concentrations prédite. L'expérience de Golder est qu'en condition non hivernale les concentrations en cyanure devraient diminuer dans quelques semaines à un niveau inférieur aux seuils des critères retenus pour la vie aquatique. De plus, la dégradation serait déjà à l'œuvre lors de l'écoulement dans le ruisseau Vauze. En conclusion, les concentrations moyennes en cyanure dans le lac Dufault seraient plus faibles et s'atténuerait plus rapidement que prédit dans le modèle utilisé.

- Les concentrations en phosphore total dépasseraient les critères de qualité de l'eau de surface à des fins d'activité récréatives pendant 128 jours en supposant que le volume d'eau contaminée ne se mélange pas avec plus de 20 % du volume du lac Dufault (et en supposant qu'il n'y ait pas de dégradation et en absence de toute intervention de mitigation post-rupture). Un mélange avec 40 % du volume du lac Dufault garderait les concentrations sous le seuil des critères de qualité. Le fait de ne pas prendre en compte les processus de biodégradation du phosphore place la valeur de 128 à un niveau surestimé.
- Les concentrations en argent dépasseraient les critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique (effets chroniques) si le panache se mélangeait avec 20 % ou 40 % du volume du lac Dufault. Ces résultats sont valables pour les critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique selon les critères du MELCC (2017). Les concentrations seuil indiquées dans ces critères pour l'argent sont basées sur une étude de 2002 (CCME 2015). Les recommandations canadiennes sur la qualité des eaux pour la protection de la vie aquatique (CCME, 2015) sont plus récentes et représentent l'état actuel des connaissances scientifiques sur le sujet ; elles indiquent, pour l'argent, des concentrations seuil plus élevées que celles des critères de MELCC (2017), c. à d. 0,00025 mg/L par rapport à 0,0001 mg/L. Les concentrations prédites par le modèle ne dépassent pas les concentrations seuils du CCME (2015).
- Les concentrations en zinc dépasseraient les critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique (effets chroniques et aigus) même après le mélange dans 100 % du volume du lac Dufault, et cela sur une durée de 395 jours (mélange avec 100 % du volume du lac) en l'absence de toute intervention de mitigation post-rupture. La concentration initiale en zinc, de référence dans l'eau du lac, est de 0,039 mg/L, ce qui très proche de 0,054 mg/L, la valeur seuil des critères pour la vie aquatique (effets chroniques et aigus) de MELCC (2017). Le fait que la concentration de zinc dans l'eau du lac soit très près de celle du critère limite l'atténuation possible.
- En ce qui concerne les trois autres constituants chimiques (cuivre, bromure, et les nitrites) montrant des dépassements, la qualité de l'eau initiale de référence dans le lac Dufault dépasse déjà l'un des critères ou des normes applicables. Le déversement d'eau contaminée dans le lac après une rupture hypothétique augmenterait les concentrations des constituants par rapport aux valeurs initiales de plus de 10 %. Comme expliqué à la section 2.4, le seuil de 10 % a été utilisé comme la valeur au-delà de laquelle un impact non négligeable sur la qualité de l'eau pourrait avoir lieu. L'étude actuelle a calculé les durées nécessaires pour que les concentrations dans l'eau du lac après la rupture reviennent sous 10 % de différence avec les valeurs initiales (tableau 5). Ces durées varient pour chaque constituant et sont aussi fonction du pourcentage du volume du lac considéré dans le calcul de dilution.

Tableau 5: Rupture de la digue RFP-1 – qualité moyenne de l'eau au lac Dufault – Sommaire des paramètres d'intérêt environnemental dépassant au moins une norme

Paramètres	% du volume du lac Dufault considéré dans l'analyse de dilution			
	20 %	40 %	80 %	100 %
	Représentatif pour la zone autour du point d'entrée et sur la période court-terme (jours et semaines) après la rupture		Représentatif pour la majorité du lac Dufault et sur la période long-terme (mois et années) après la rupture	
Cyanure	Critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique (effets aigus et chroniques)		Résultats de modélisation non applicables – la dégradation du cyanure n'a pas été prise en compte	
Phosphore total	Critères de qualité de l'eau de surface à des fins d'activités récréatives	Pas de dépassement		
Argent	Critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique (effets chroniques) Résultats valables selon les normes de MELCC (2017). Pas de dépassement selon les normes de CCME (2015), qui sont basées sur des études plus récentes.		Pas de dépassement	
Zinc	Critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique (impacts aigus et chroniques)			

Tableau 6: Rupture de la digue RFP-1 – qualité moyenne de l'eau au lac Dufault – Durée nécessaire (jours) pour que les concentrations reviennent sous le seuil des normes

<table>
<tr><th rowspan="3">Paramètres</th><th colspan="4">% du volume du lac Dufault considéré dans l'analyse de dilution</th></tr>
<tr><th colspan="2">Représentatif pour la zone autour du point d'entrée et sur la période court-terme (jours et semaines) après la rupture</th><th colspan="2">Représentatif pour la majorité du lac Dufault et sur la période long-terme (mois et années) après la rupture</th></tr>
<tr><th>20 %</th><th>40 %</th><th>80 %</th><th>100 %</th></tr>
<tr><td>Cyanure</td><td colspan="2">Résultats de modélisation non applicables.
Durée estimée à quelques semaines</td><td colspan="2">Résultats de modélisation non applicables – la dégradation du cyanure n'a pas été prise en compte
Durée estimée à quelques semaines</td></tr>
<tr><td>Phosphore total</td><td>128 jours (résultats de modélisation probablement une surestimation)</td><td colspan="3">Pas de dépassement</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Argent</td><td>407 jours (selon MELCC, 2017)</td><td>82 jours (selon MELCC, 2017)</td><td colspan="2" rowspan="2">Pas de dépassement</td></tr>
<tr><td colspan="2">Pas de dépassement (selon CCME, 2015)</td></tr>
<tr><td>Zinc</td><td>991 jours</td><td>445 jours</td><td>429 jours</td><td>395 jours</td></tr>
</table>

Tableau 7: Rupture de la digue RFP-1 – qualité moyenne de l'eau au lac Dufault – sommaire des paramètres d'intérêt environnemental dont concentration initiale (de référence) dépasse déjà une norme

Paramètres	Norme de qualité de l'eau dépassée par les concentrations initiales (de référence) du lac Dufault	Durée nécessaire pour que les concentrations reviennent à 10 % de différence avec les concentrations initiales en fonction du % du volume du lac considéré dans l'analyse de dilution (jours) (Note 1)	
		20 %	100 %
Cuivre	Critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique (effets aigus et chroniques)	1259 jours	731 jours
Bromure	Critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique (effets aigus et chroniques)	1337 jours	799 jours
Nitrites	Critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique (effets aigus et chroniques)	59 jours	< 10%

Note 1 : En considérant l'effet de la dilution seulement. Sans la prise en compte des processus de dégradation ou d'une intervention post-rupture au but de mitigation.

3.2 Rupture de la digue RFP-2

Dans le cas d'une rupture hypothétique de la digue RFP-2 et d'une crue 1:100 ans coïncidant avec la rupture, un volume de 14 000 m^3 d'eau, qui serait contaminée par le contact avec les résidus déversés du parc à résidus, pourrait se déverser dans le lac Waite dans les 24 heures après la rupture, avant que Falco n'ait eu le temps d'intervenir. Le surplus d'eau du lac Waite se déverserait vers le lac Duprat et ensuite vers le lac Dufault.

Les tableaux 8 à 11 et les figures B-12 à B-26 (annexe B) résument les résultats de simulation étudiant l'impact de ce déversement sur la qualité de l'eau des trois lacs.

Qualité moyenne de l'eau du lac Waite

Les concentrations des six constituants chimiques (cyanures, azote ammoniacal, phosphore total, sélénium, argent et zinc) dépasseraient au moins une norme de qualité de l'eau après le déversement.

Pour cinq autres constituants chimiques (cadmium, cuivre, plomb, bromure, et les nitrites), la qualité de l'eau initiale de référence dans le lac Waite dépasse déjà l'une des normes applicables et le déversement augmenterait les concentrations de plus de 10 % par rapport aux valeurs initiales. Comme expliqué à la section 2.4, le seuil de 10 % a été utilisé comme la valeur au-delà de laquelle un impact non négligeable sur la qualité de l'eau pourrait avoir lieu.

En l'absence de toute intervention et en ne considérant que l'effet de la dilution naturelle, pour que les concentrations baissent sous le seuil des normes (pour cyanures, azote ammoniacal, phosphore total, sélénium, argent et zinc) ou pour que la différence par rapport aux concentrations initiales baisse sous 10 % (pour cadmium,

cuivre, plomb, bromure, et les nitrites) varie en fonction des constituants, mais pourrait aller jusqu'à plusieurs années.

Pour les cyanures, en particulier, les résultats de modélisation ne sont pas applicables car la dégradation n'a pas été prise en compte. Selon l'expérience de Golder, les concentrations devraient baisser sous le seuil des normes quelques semaines après la rupture, dans le cas d'un déversement en conditions non hivernales. Pour la même raison, les résultats de modélisation pour l'azote ammoniacal, le phosphore total et les nitrites surestiment probablement les concentrations susceptibles de se produire en cas déversement.

Tableau 8: Rupture de la digue RFP-2 – qualité moyenne de l'eau au lac Waite – Sommaire des paramètres d'intérêt environnemental dépassant au moins une norme

	Normes de qualité de l'eau dépassées par la qualité de l'eau initiale (de référence)	Durée nécessaire pour que les concentrations baissent sous les seuils des normes (jours) (Note 1)
Cyanure	Critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique (effets aigus et chroniques) Norme de qualité de l'eau pour l'eau potable	Résultats du modèle non applicables – la dégradation du cyanure n'a pas été prise en compte Durée estimée à quelques semaines
Azote ammoniacal	Critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique (effets chroniques)	Résultats du modèle non applicables – la dégradation de l'azote ammoniacal n'a pas été prise en compte
Phosphore total	Critères de qualité de l'eau de surface à des fins d'activités récréatives	Résultats du modèle non applicables – la dégradation du phosphore n'a pas été prise en compte
Sélénium	Critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique (effets chroniques)	146 jours
Argent	Critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique (effets aigus et chroniques) selon MELCC (2017)	599 jours
Zinc	Critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique (effets aigus et chroniques)	934 jours

Note 1 : En considérant l'effet de la dilution seulement. Sans prendre en compte des processus de dégradation ou d'une intervention de mitigation post-rupture.

Tableau 9: Rupture de la digue RFP-2 – qualité moyenne de l'eau au lac Waite – sommaire des paramètres d'intérêt environnemental dont concentration initiale (de référence) dépasse déjà des normes

	Normes de qualité de l'eau dépassées par les concentrations initiales (de référence)	Durée nécessaire pour que les concentrations reviennent sous 10 % de différence a concentrations initiales (jours) (Note 1)
Cadmium	Critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique (effets chroniques)	53 jours
Cuivre	Critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique (effets aigus et chroniques)	1 107 jours
Plomb	Critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique (effets chroniques)	280 jours
Bromure	Critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique (effets aigus et chroniques)	1 130 jours
Nitrites	Critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique (effets aigus et chroniques)	380 jours

Note 1 : En considérant l'effet de la dilution seulement. Sans la prise en compte des processus de dégradation ou d'une intervention de mitigation post rupture au but de mitigation.

Qualité moyenne de l'eau du lac Duprat

Les concentrations des deux constituants chimiques (cyanures et zinc) dépasseraient au moins un critère de qualité de l'eau dans le lac Duprat après le déversement de l'eau contaminée au lac Waite.

Pour deux autres constituants chimiques (cuivre et bromure), la qualité de l'eau initiale de référence dans le lac Duprat dépasse déjà l'un des critères ou normes applicables et le déversement augmenterait les concentrations de plus de 10 % par rapport aux valeurs initiales.

En l'absence de toute intervention et en considérant l'effet de la dilution naturelle seulement, la durée nécessaire pour que les concentrations baissent sous le seuil des critères (pour cyanures et zinc) ou pour que la différence par rapport aux concentrations initiales baisse sous 10 % (pour cuivre et bromure) varie en fonction des constituants, mais pourrait aller jusqu'à plusieurs années.

Comme pour le lac Waite, pour les cyanures en particulier, les résultats de modélisation ne sont pas applicables à cause de la non prise en compte de la dégradation et les concentrations devraient baisser sous les critères dans un délai de quelques semaines dans le cas d'un déversement en conditions non hivernales.

Tableau 10: Rupture de la digue RFP-2 – Qualité moyenne de l'eau au lac Duprat – Sommaire des paramètres d'intérêt environnemental dépassant au moins une norme

	Normes de qualité de l'eau dépassées par la qualité de l'eau initiale (de référence)	Durée nécessaire pour que les concentrations baissent sous les seuils des normes (jours) (Note 1)
Cyanure	Critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique (effets chroniques)	Résultats du modèle non applicables – la dégradation du cyanure n'a pas été prise en compte Durée estimée à plusieurs semaines
Zinc	Critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique (effets aigus et chroniques)	426 jours

Note 1 : En considérant l'effet de la dilution seulement. Sans la prise en compte des processus de dégradation ou d'une intervention post-rupture au but de mitigation.

Tableau 11: Rupture de la digue RFP-2 – Qualité moyenne de l'eau au lac Duprat – Sommaire des paramètres d'intérêt environnemental dont la concentration initiale (de référence) dépasse déjà l'une des normes

	Normes de qualité de l'eau dépassées par les concentrations initiales (de référence)	Durée nécessaire pour que les concentrations reviennent à l'intérieur de 10% de différence des concentrations initiales (jours) (Note 1)
Cuivre	Critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique (effets aigus et chroniques)	744 jours
Bromure	Critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique (effets aigus et chroniques)	790 jours

Note 1 : En considérant l'effet de la dilution seulement. Sans la prise en compte des processus de dégradation ou d'une intervention post-rupture au but de mitigation.

Qualité moyenne de l'eau du lac Dufault

Aucun constituant chimique n'aurait une concentration dépassant les critères et normes de qualité de l'eau. La dilution successive dans le lac Waite et dans le lac Duprat, le mélange avec le ruissellement de la rivière Duprat et le mélange avec une partie de l'eau du lac Dufault diminueraient les concentrations de tous les constituants analysés sous les valeurs seuil des normes. Pour les constituants dont la concentration initiale (de référence) dépasserait l'une des normes, l'augmentation des concentrations après la rupture serait de moins de 10 % des valeurs initiales.

4.0 SOMMAIRE DE L'ÉTUDE ET CONCLUSION

Dans le cadre des études d'impact environnemental du projet de la mine Horne 5 développé par Ressources Falco Ltée., Golder a préparé une étude sur l'impact éventuel qu'une rupture hypothétique de digue au parc à résidus au site Norbec pourrait avoir sur les cours d'eau et les lacs en aval. L'objectif de cette étude est de comprendre les conséquences générales en cas de rupture. Ce type d'étude vise à répondre à la question « *qu'en est-il si jamais une rupture d'une structure en particulier se produisait* » afin de permettre une planification adéquate et approfondie.

Cette étude n'aborde pas la probabilité qu'un tel évènement survienne. Cette probabilité est extrêmement faible et est gérée par l'effort de conception et de suivi de la performance des ouvrages.

Cette étude est une suite de l'étude de Golder (2019a) présentant le développement des scénarios de rupture et les zones potentiellement inondables en cas de rupture de digue. Selon Golder (2019a) :

- Une rupture de la digue RFP-1, à l'est du parc à résidus, pourrait recouvrir de résidus une aire d'environ 0,37 km^2 dans la vallée du ruisseau Vauze, soit un segment de ruisseau d'environ 1,2 km en aval de la digue. Le ruisseau Vauze est un tributaire du lac Dufault.
- Une rupture de la digue RFP-2, à l'ouest du parc à résidus, pourrait recouvrir de résidus une aire d'environ 0,055 km^2 dans le bassin versant du lac Waite. Les résidus s'immobiliseraient à environ 100 m an amont de la limite du lac Waite. Le lac Waite se trouve en amont du lac Duprat. L'eau du lac Duprat se draine via la rivière Duprat vers le lac Dufault.

Les résidus à déposer au site Norbec ont une faible teneur en eau, car ils sont déposés sous forme épaissis et que leur drainage se poursuit dans le parc. En conséquence, l'incidence sur la qualité des eaux en aval du parc lors d'une rupture serait limitée puisque les débits d'eau exfiltrée des résidus déversés seraient faibles. Les paramètres utilisés pour l'étude actuelle considèrent de manière très prudente qu'une crue naturelle d'une récurrence de 1 :100 ans et d'une durée de 24 heures coïnciderait avec le déversement des résidus. Le volume d'eau générée par le ruissellement de cette crue naturelle sur l'aire recouverte par les résidus déversés et sur le bassin versant de cette aire pourrait entrer en contact avec les résidus. Ce volume d'eau, serait alors contaminé et s'écoulerait vers l'aval avant que Falco puisse intervenir. Falco planifie mettre en place les procédures et l'équipement de manière à pouvoir arrêter l'écoulement vers l'aval à l'intérieur de 24 heures après une rupture. Selon ces hypothèses, les volumes d'eau potentiellement contaminée qui s'écoulerait vers les cours d'eau et les lacs en aval des zones inondées avec les résidus seraient d'environ 60,000 m^3 et 14,000 m^3 pour la rupture des digues RFP-1 et RFP-2 respectivement. Il faut noter que, si la rupture des digues avait lieu en conditions climatiques normales (c.-à-d. hors des conditions de crue rare), les volumes de ruissellement naturel correspondant à ces superficies seraient de beaucoup inférieurs.

Ces volumes d'eau contaminée auraient un impact sur la qualité des plans d'eau en aval. La dilution avec le ruissellement naturel et l'eau des lacs ainsi que la dégradation de certains constituants chimiques diminueraient les concentrations. Les concentrations diminueraient aussi avec le temps jusqu'à qu'elles reviennent aux valeurs initiales.

Le ruissellement entraînerait des particules solides de résidus. La plupart des particules sédimenteraient en aval immédiat des zones inondées par des résidus, à cause des pentes généralement faibles du terrain naturel. La fraction plus fine des particules sédimenterait dans les lacs. Des particules de taille très fine resteraient plus longtemps en suspension dans les lacs.

Une analyse de modélisation du bilan d'eau et de la qualité de l'eau a fourni plus de détails sur l'impact des volumes d'eau contaminée, qui pourraient s'écouler vers l'aval lors d'une rupture de digue, sur la qualité de l'eau des lacs Waite, Duprat et Dufault :

- L'analyse suppose que la qualité de l'eau entrant en contact avec les résidus est identique à l'eau contenue dans le parc à résidus. Il s'agit d'une hypothèse très conservatrice qui fait que les résultats doivent être vus comme la limite supérieure et défavorable de l'intervalle d'incertitude de l'analyse.

- L'analyse inclut une modélisation du bilan d'eau des lacs Waite, Duprat et Dufault et le calcul de la dilution du volume de contaminant dans les trois lacs en considérant leurs tailles et le ruissellement naturel de leurs bassins versants.
- La modélisation considère que tous les constituants se comporteraient de manière conservatrice, ce qui signifie qu'ils ne subiraient pas de réactions chimiques (précipitation), ni de processus physique (c.-à-d. sédimentation). Cette approche entrainera des concentrations plus élevées que celles susceptibles de se produire en cas de déversement pour les constituants pour lesquels des réactions chimiques ou des processus physiques seront présents, notamment pour le cyanure.
- Les résultats donnent une image d'ensemble des impacts d'une rupture hypothétique des digues du parc à résidus Norbec sur la qualité moyenne de l'eau des lacs Dufault, Duprat et Waite. Ils n'indiquent pas les concentrations maximales des constituants pour un point fixe dans les lacs. Les concentrations maximales immédiatement aux points d'entrée de l'eau contaminée pourraient être plus grandes que celles calculées par le modèle.
- Pour chaque constituant intervenant dans la qualité de l'eau, la série des temps des concentrations calculées a été comparée avec les normes de référence. Après la rupture, les constituants pour lesquels les concentrations calculées dépassent au moins l'un des critères ou des normes ont été identifiés et étudiés. La durée de temps nécessaire pour que les concentrations retombent sous les critères ou les normes a été calculée.
- Si les concentrations initiales de l'eau des lacs, en l'absence de toute rupture de digue, dépassent déjà une ou plusieurs normes de référence, l'étude a quantifié la durée de temps nécessaire pour que les concentrations reviennent à moins de 10 % des valeurs initiales. Le seuil de 10 % a été utilisé comme la valeur au-delà de laquelle un impact non négligeable sur la qualité de l'eau pourrait avoir lieu. Un changement de moins de 10 % est dans la marge d'incertitude des analyses de laboratoire et de modélisation.

Les faits saillants de cette évaluation de l'impact potentiel d'une rupture hypothétique des digues RFP-1 ou RFP-2 sur la qualité moyenne de l'eau des lacs Waite, Duprat et Dufault sont:

- *Les normes de qualité de l'eau pour l'eau potable ne seraient probablement pas dépassées dans le lac Dufault à l'exception éventuelle de la zone immédiatement autour du point d'entrée. Ce résultat est important vu la présence dans le lac Dufault de la prise d'eau potable de la ville de Rouyn-Noranda. Il faut aussi indiquer que la prise d'eau se trouve dans le coin opposé du lac par rapport aux confluences du ruisseau Vauze et de la rivière Duprat.*
- En cas de rupture de la digue RFP-1, de tous les paramètres modélisés, le modèle indique que seulement les concentrations en cyanure, en phosphore total, en argent, en cuivre, en bromure, en nitrite et en zinc dépasseraient les critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique (effets aigus et chroniques) ou à des fins d'activité récréatives pour une période de quelques semaines à quelques années. Il peut être noté que :
  - L'expérience de Golder indique qu'en condition non-hivernale les concentrations en cyanure devraient diminuer dans un délai de quelques semaines à un niveau inférieur aux seuils des critères retenus pour la vie aquatique.
  - L'argent ne dépasse pas les critères les plus récents du CCME (2015).

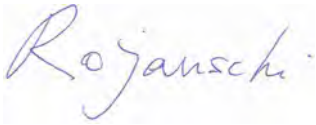
- Les concentrations initiales (de référence) en cuivre, en bromure et en nitrites dans le lac Dufault dépassent déjà les critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique (effets aigus et chroniques) et la rupture causerait une augmentation de plus de 10 % de ces concentrations initiales pour une période de quelques semaines à quelques années.

- En cas de rupture de la digue RFP-2 :
  - Pour le lac Waite, le modèle indique que les concentrations en cyanure, azote ammoniacal, phosphore total, sélénium, argent, zinc dépasseraient un des critères de qualité de l'eau. Comme déjà indiqué plus haut, l'expérience de Golder indique qu'en condition non-hivernale les concentrations en cyanure devraient diminuer dans quelques semaines à un niveau inférieur aux seuils des critères retenus pour la vie aquatique. Les concentrations en cadmium, cuivre, plomb, bromure et nitrites pourraient augmenter de plus de 10 % alors que les valeurs initiales (de référence) de l'eau du lac dépassent déjà un des critères. Plusieurs semaines à plusieurs mois (pour le cyanure, l'azote ammoniacal, le phosphore total, le sélénium, le cadmium, le plomb et les nitrites) ou plusieurs années (pour l'argent, le zinc, le cuivre, le bromure) pourraient être nécessaires pour que ces concentrations diminuent sous le seuil des critères ou, si la valeur initiale dépasse un des critères, sous la limite de 10 % de plus que les valeurs initiales.
  - Pour le lac Duprat, les concentrations en cyanure et zinc dépasseraient les critères de qualité de l'eau pour la vie aquatique. Les concentrations en cuivre et bromure pourraient augmenter de plus de 10 % alors que les valeurs initiales (de référence) de l'eau du lac dépassent déjà un des critères. Plusieurs semaines (pour le cyanure) ou plusieurs années (pour le zinc, le cuivre, le bromure) pourraient être nécessaires pour que ces concentrations diminuent sous les seuils des critères ou, si la valeur initiale dépasse un des critères, sous la limite de 10 % de plus que les valeurs initiales seuils des critères.
  - Pour le lac Dufault, aucun constituant chimique n'aurait une concentration dépassant les critères de qualité de l'eau.

Au-delà de l'intervention dans un délai de 24 heures visant à arrêter tout écoulement d'eau contaminée vers l'aval, Falco planifie de mettre en place des mesures de mitigation pour diminuer l'impact d'une rupture hypothétique de digue sur les cours d'eau et les lacs en aval. L'étude n'a pas pris en compte ces interventions.

Page de signatures

Golder Associés Ltée



Vlad Rojanschi, ing., Dr.-Ing.
Associé, ingénieur en ressources en eau

Alexandre Boutin, ing., M.Sc.
Associé, ingénieur senior en hydrogéologie

Parnian Hosseini, Ph.D.
Spécialiste en ressources en eau

VR/PH/AB/cd

Golder et le concept G sur son logo sont des marques de commerce de Golder Associates Corporation

5.0 RÉFÉRENCES

CCME (2015). Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique. L'argent. 2015.

Environnement Canada (2019). *Niveau d'eau et débit*. https://eau.ec.gc.ca/index_f.html. Avril 2019

Golder (2017). *Horne 5 Feasibility Study - Climate analysis*. GAL001-1774165-TM-ClimateAnalysis-Rev0. 2017

Golder (2018). *Étude de l'impact d'une rupture de conduite sur le lac Dufault*. Projet de la mine d'or Horne 5. FAL103-1787678-00160-2000-Rev0.

Golder (2019a). *Rapport technique – Analyse de bris de digues du parc du site de l'IGRM. Projet Horne 5 - Ressources Falco Ltd, Rouyn-Noranda*, Québec. GAL097-1787678-2100-RevC. Novembre 2019.

Golder (2019b) *Rapport technique – Water quality prediction results for the Horne 5 Gold Project, Rouyn-Noranda*, Québec. Ressources Falco Ltd. GAL136-19122243-RevA.

MELCC (2012). *La directive 019 pour l'industrie minière*. http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau. 2012

MELCC (2016). Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Direction de l'eau potable et des eaux souterraines. *Guide d'interprétation du Règlement sur la qualité de l'eau potable*. 127 pages. http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/potable/reglement/guide_interpretation_RQEP.pdf

MELCC (2017). Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. *Critères de qualité des eaux de surface pour la protection de la vie aquatique (effets chroniques et aigus)*. http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp

MELCC (2018). Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. *Quebec Surface Water Criteria for Recreational Activities and the Appearance*. http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp.

WSP (2017). Étude d'impact sur l'environnement - Projet Horne 5, Rouyn-Noranda, Québec. Dossier: 3211-16-018. Prepared for Ressources Falco.

ANNEXE A

Information importante et limitations de ce rapport

UTILISATION DU RAPPORT ET DE SON CONTENU

Ce rapport a été préparé pour l'usage exclusif du Client ou de ses agents. Les données factuelles, les interprétations, les commentaires ainsi que les recommandations qu'il contient sont spécifiques à l'étude qu'il couvre et ne s'appliquent à aucun autre projet ou autre site. Ce rapport doit être lu dans son ensemble, puisque des sections pourraient être faussement interprétées si elles étaient prises individuellement ou hors contexte. Par ailleurs, le texte de la version finale de ce rapport prévaut sur tout autre texte, opinion ou version préliminaire émis par Golder.

À moins d'avis contraire, les interprétations, commentaires et les recommandations présentés dans ce rapport ont été formulés conformément à la portée de l'expertise. Ces mêmes interprétations, commentaires et recommandations ont été formulés en tenant compte des limitations générales décrites sur cette page de même qu'à la lumière de nos connaissances concernant l'utilisation courante et/ou prévue du site, l'emplacement du site, les règlements, normes et critères environnementaux en vigueur ainsi que les règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées au moment de l'étude.

Golder doit se fier en toute bonne foi à la véracité des renseignements fournis par les personnes contactées et interrogées au cours de l'exécution de ce mandat. À moins qu'il ne soit démontré qu'elle a été négligente, Golder ne pourra pas être tenue responsable des dommages, quels qu'ils soient, qui seraient la conséquence directe ou indirecte de déclarations fausses ou mensongères, de réticence ou de non divulgation d'une information pertinente par les personnes interrogées. Les références aux lois ou aux règlements contenus dans ce rapport sont fournies à titre indicatif, sur une base technique. Comme les lois et règlements sont susceptibles d'être interprétés, Golder recommande au Client de consulter ses conseillers juridiques afin d'obtenir les avis appropriés.

Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de conditions imprévisibles, de conditions qui lui seraient inconnues, de l'inexactitude de données provenant d'autres sources que Golder et de changements ultérieurs aux conditions du site à moins d'avoir été prévenue par le Client de tout évènement, activité, information, découverte passée ou future susceptible de modifier les conditions décrites dans ce rapport et d'avoir eu la possibilité de réviser les interprétations, commentaires et recommandations formulés dans ce rapport. De plus, Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de toute modification future aux règlements, normes ou critères applicables, de toute utilisation faite du présent rapport par un tiers et/ou à des fins autres que celles pour lesquelles il a été rédigé, de perte de valeur réelle ou perçue du site ou de la propriété, ni de l'échec d'une quelconque transaction en raison des informations factuelles contenues dans ce rapport.

ÉVALUATION DES CONDITIONS DU SITE

L'expertise technique effectuée par Golder et décrite dans ce rapport a été réalisée conformément aux règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées au moment de sa réalisation. À moins d'avis contraire, les résultats de travaux antérieurs ou simultanés, provenant d'autres sources que Golder, cités et/ou utilisés dans ce rapport ont été considérés comme ayant été obtenus en respectant les règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées et, conséquemment, comme étant valides.

Dans le cadre de ce mandat, Golder n'a pas réalisé de prise de mesures, d'arpentage, d'inventaire détaillé de sol, des cours d'eau ou des plaines d'inondations sur le site à l'étude ou dans ses environs.

ANNEXE B

Résultats de modélisation

Scénario de rupture de la digue RFP-1

Résultats de modélisation de la qualité de l'eau moyenne au lac Dufault

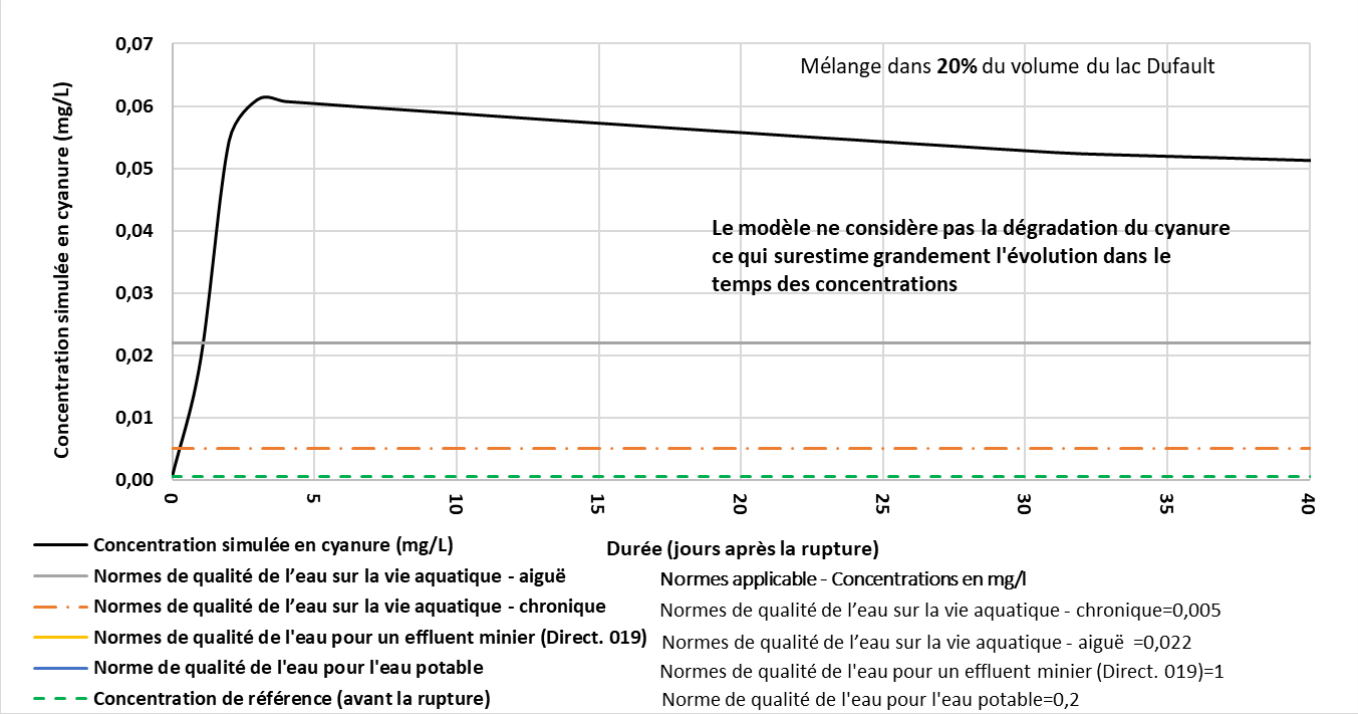


Figure B-1: Scénario de rupture de la digue RFP-1 – Concentrations simulées en cyanure après le mélange avec 20 % du volume du lac Dufault

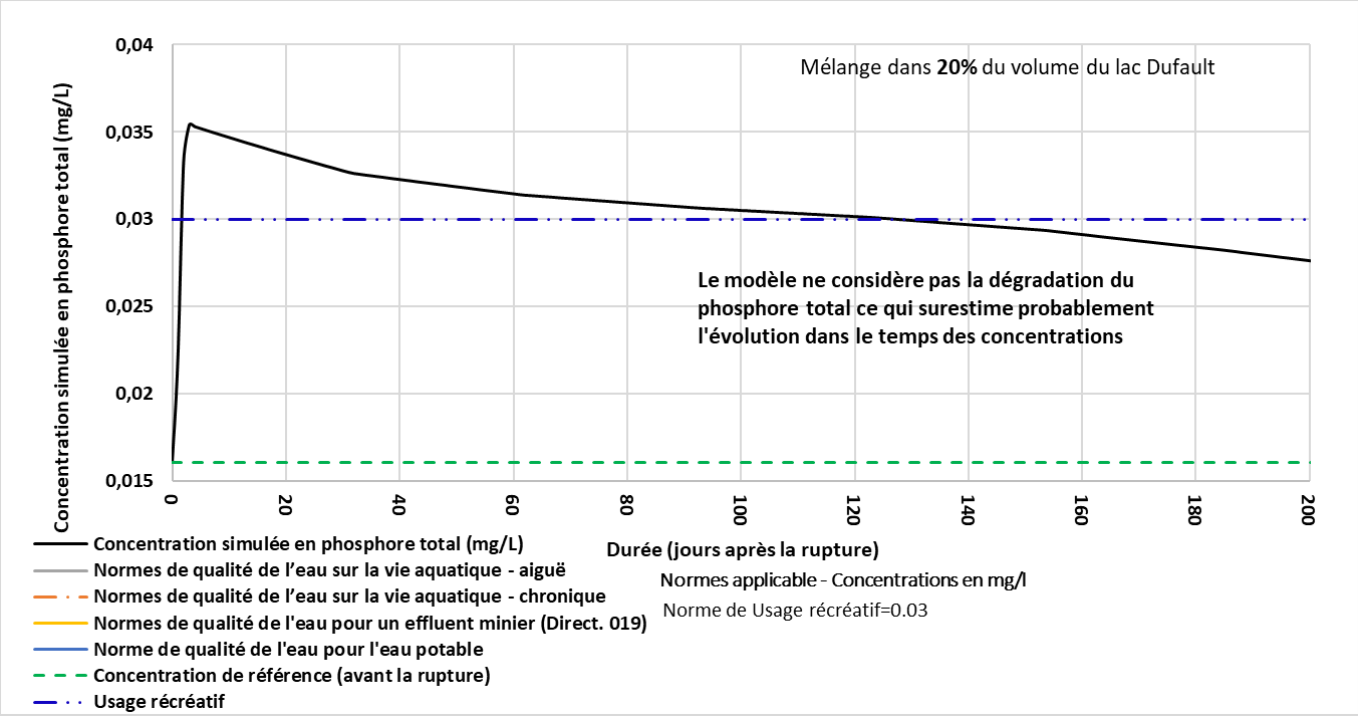


Figure B-2: Scénario de rupture de la digue RFP-1 – Concentrations simulées en phosphore total après le mélange avec 20 % du volume du lac Dufault

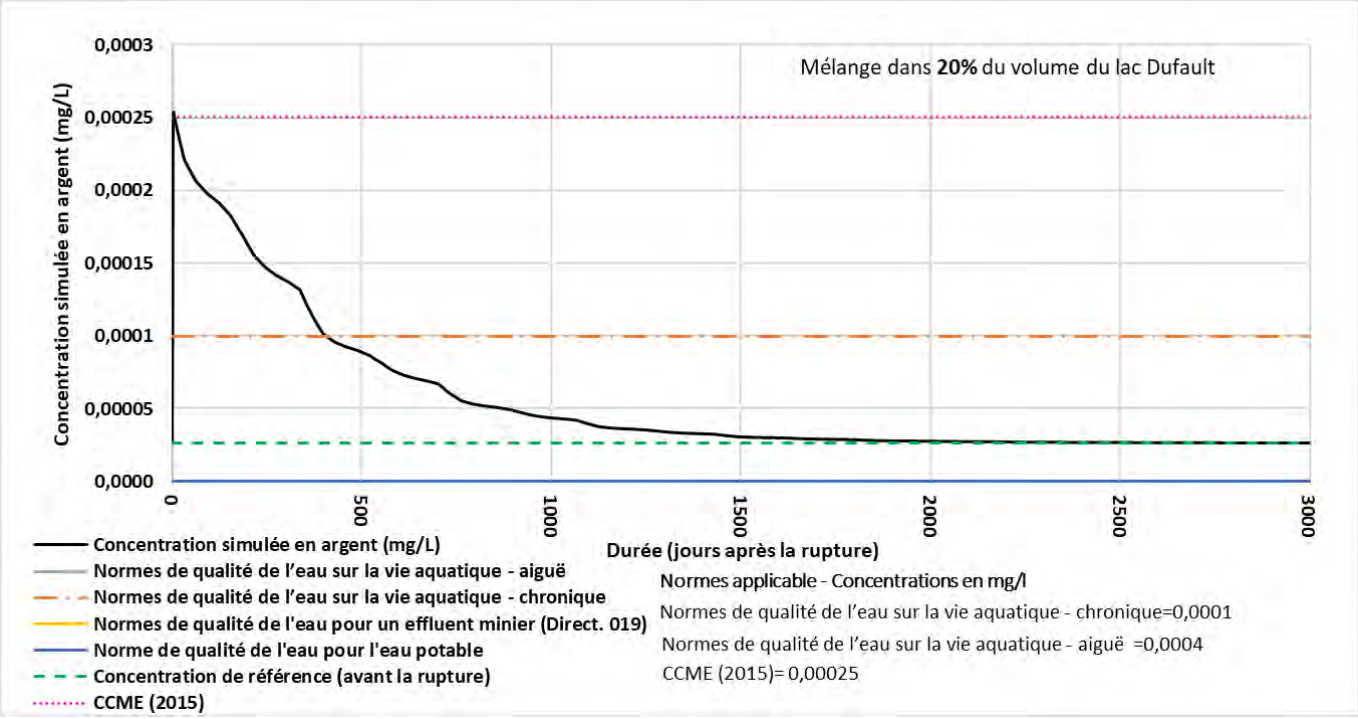


Figure B-3: Scénario de rupture de la digue RFP-1 – Concentrations simulées en argent après le mélange avec 20 % du volume du lac Dufault

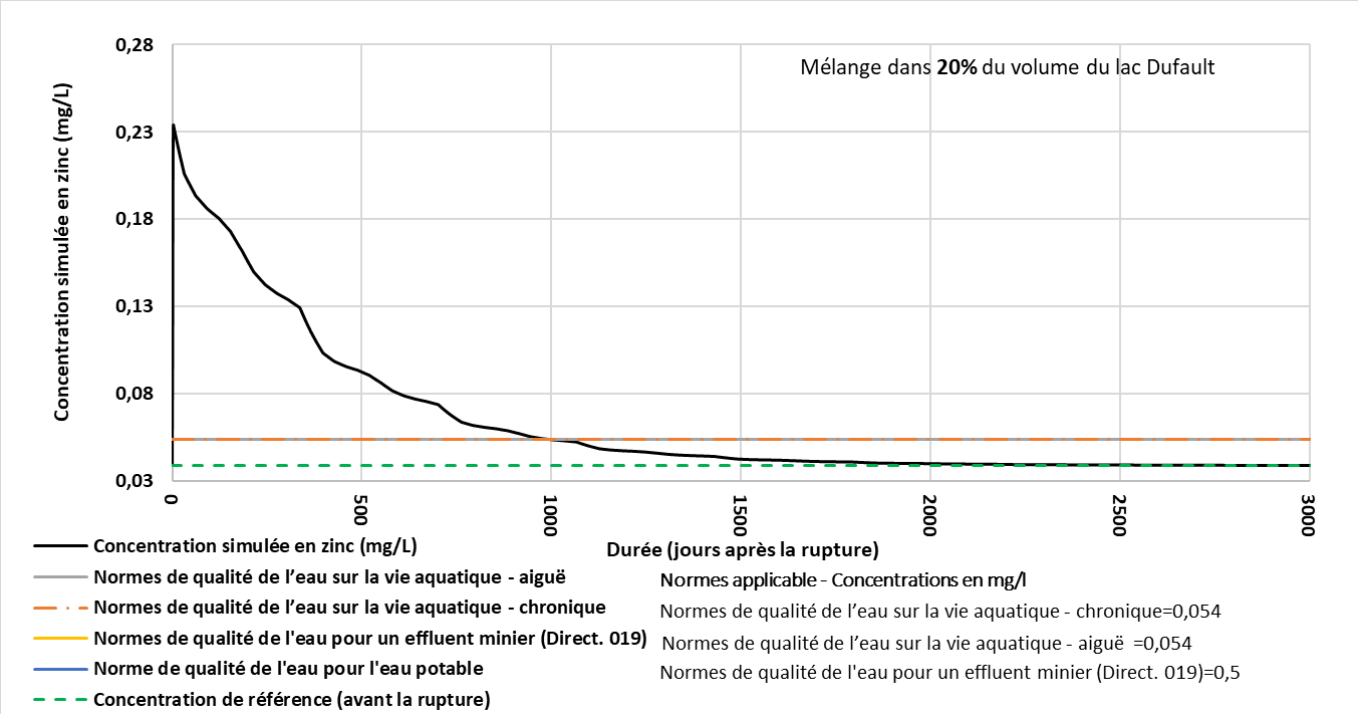


Figure B-4: Scénario de rupture de la digue RFP-1 – Concentrations simulées en zinc après le mélange avec 20 % du volume du lac Dufault

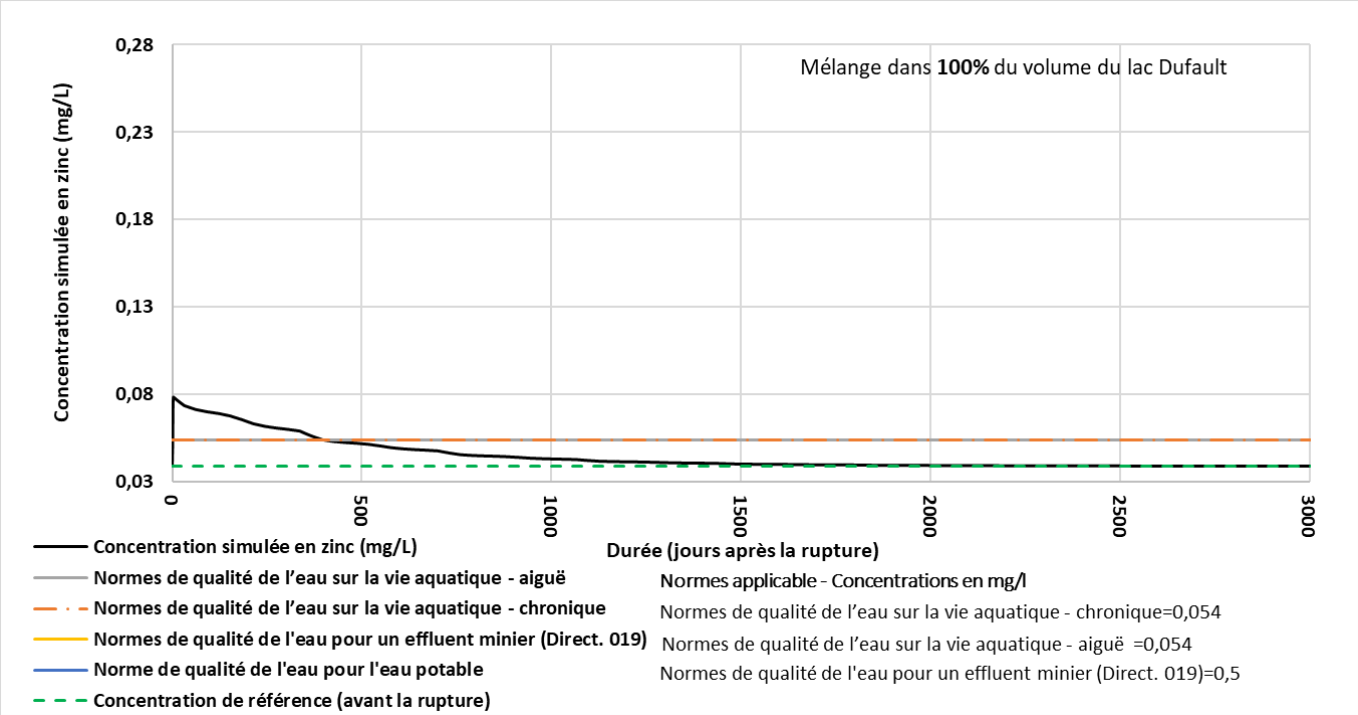


Figure B-5: Scénario de rupture de la digue RFP-1 – Concentrations simulées en zinc après le mélange avec 100 % du volume du lac Dufault

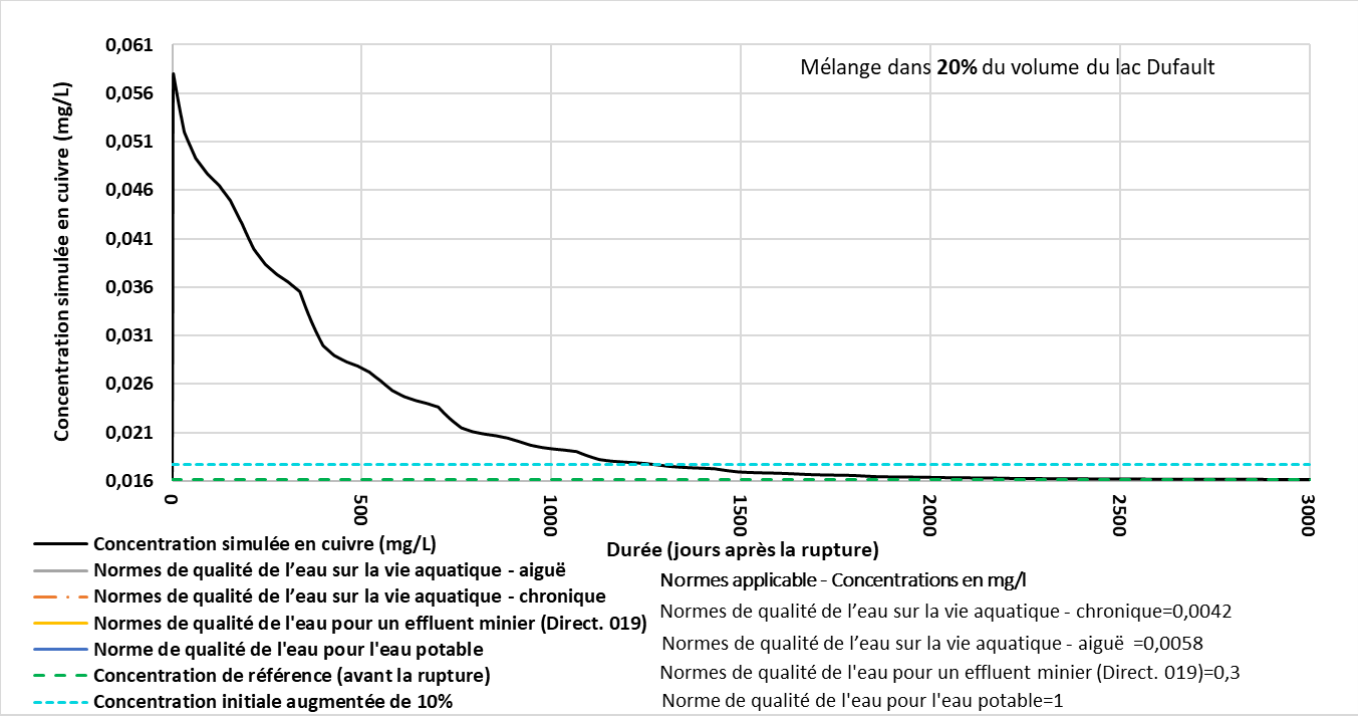


Figure B-6: Scénario de rupture de la digue RFP-1 – Concentrations simulées en cuivre après le mélange avec 20 % du volume du lac Dufault

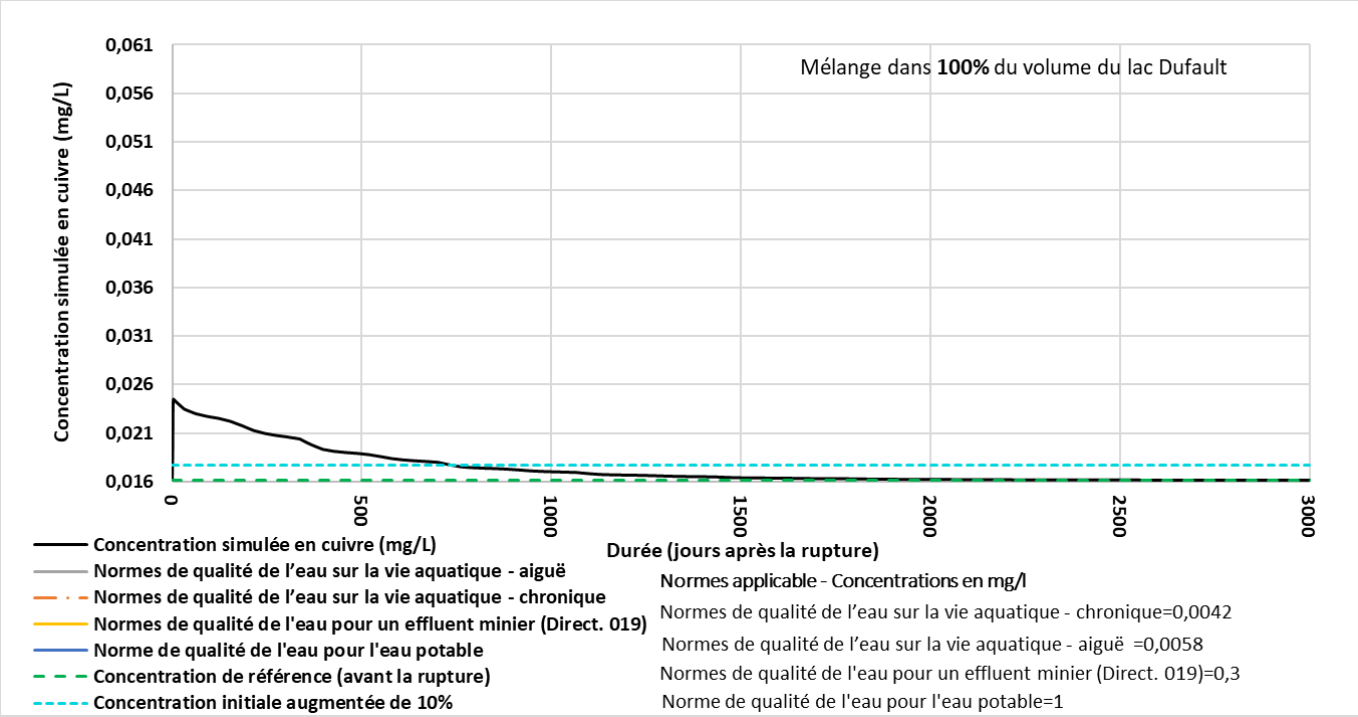


Figure B-7: Scénario de rupture de la digue RFP-1 – Concentrations simulée en cuivre après le mélange avec 100 % du volume du lac Dufault

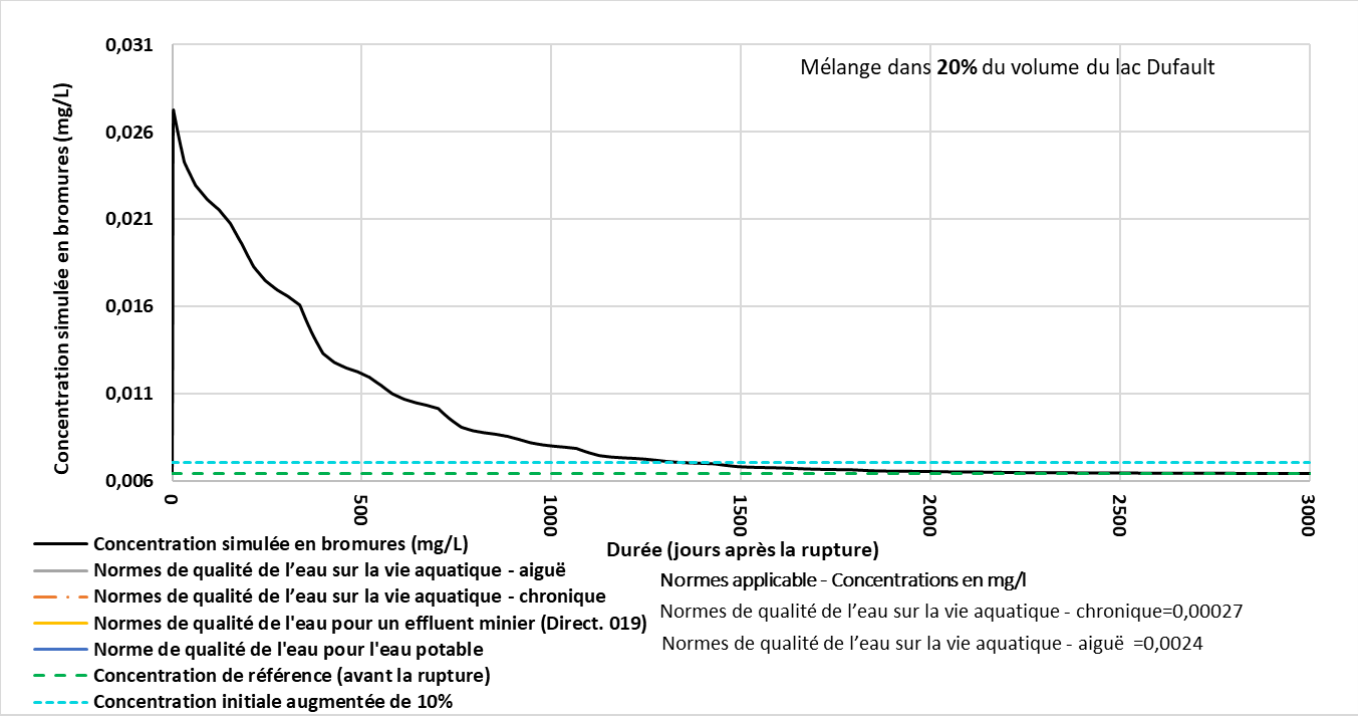


Figure B-8: Scénario de rupture de la digue RFP-1 – Concentrations simulées en bromures après le mélange avec 20 % du volume du lac Dufault

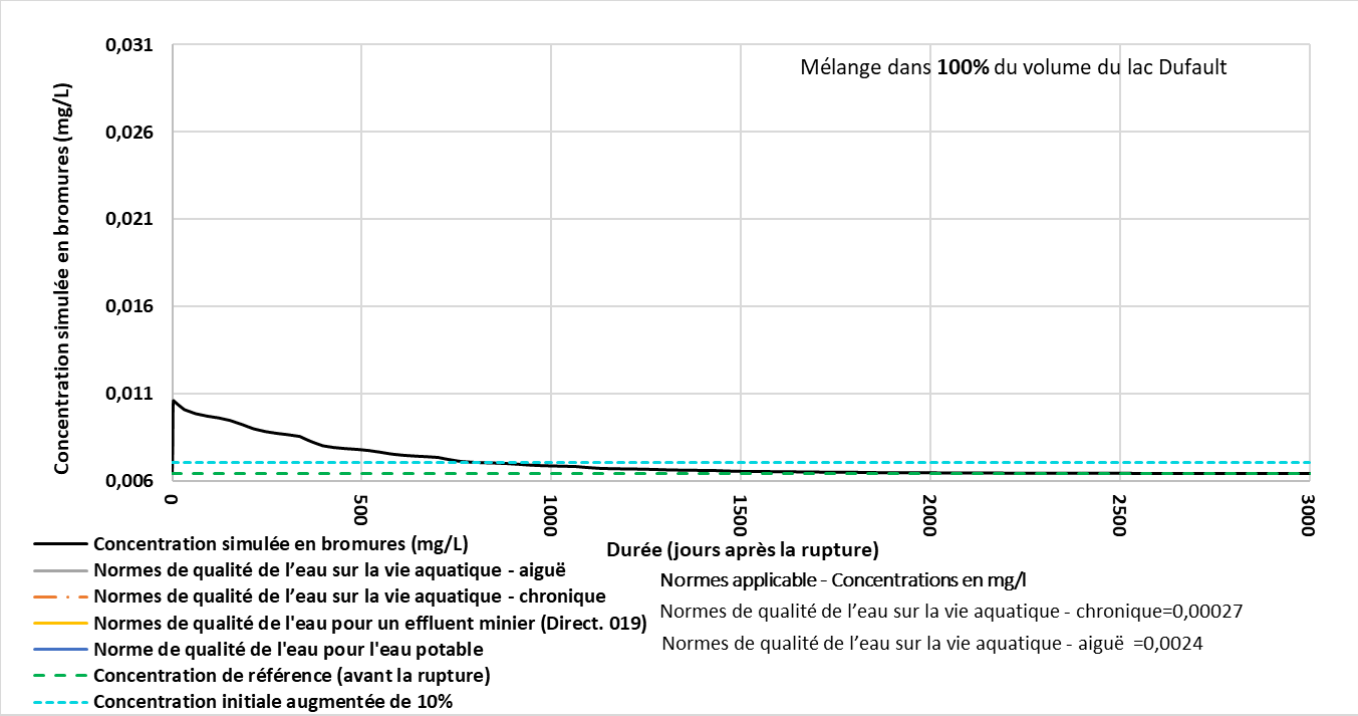


Figure B-9: Scénario de rupture de la digue RFP-1 – Concentrations simulées en bromures après le mélange avec 100 % du volume du lac Dufault

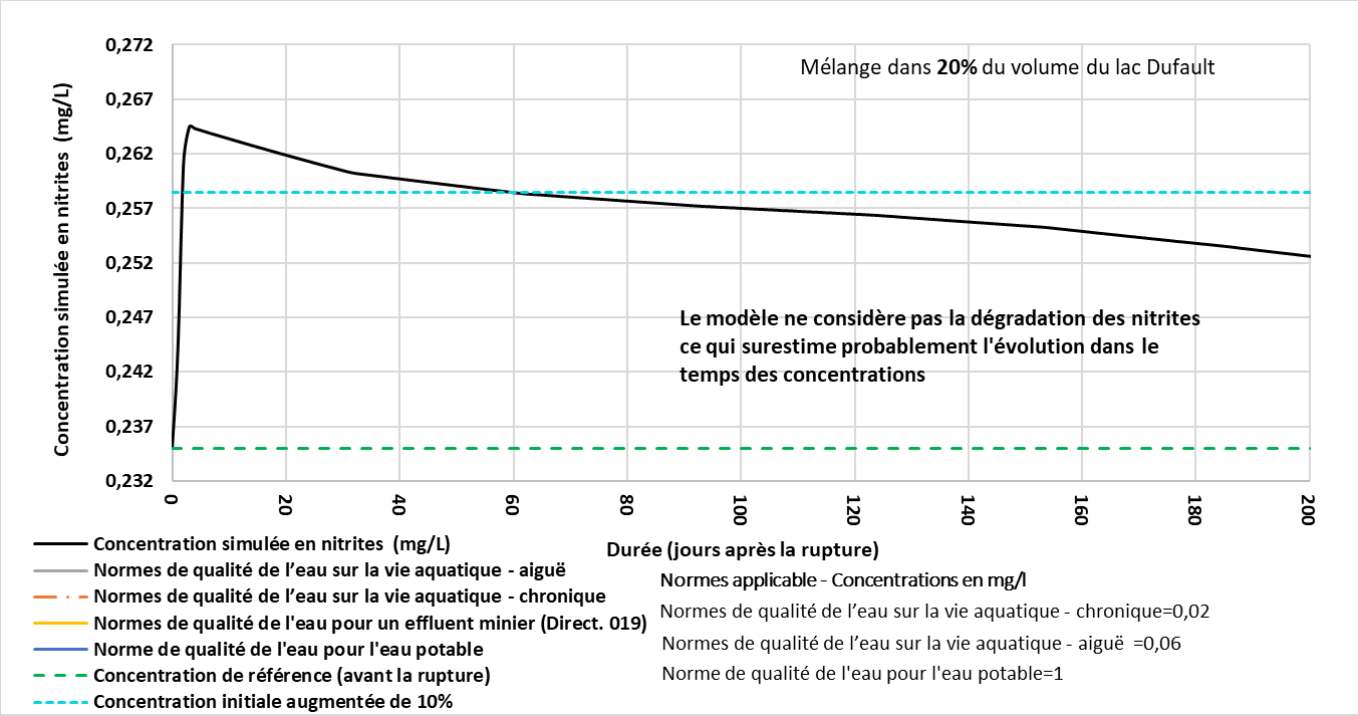


Figure B-10: Scénario de rupture de la digue RFP-1 – Concentrations simulées en nitrites après le mélange avec 20 % du volume du lac Dufault

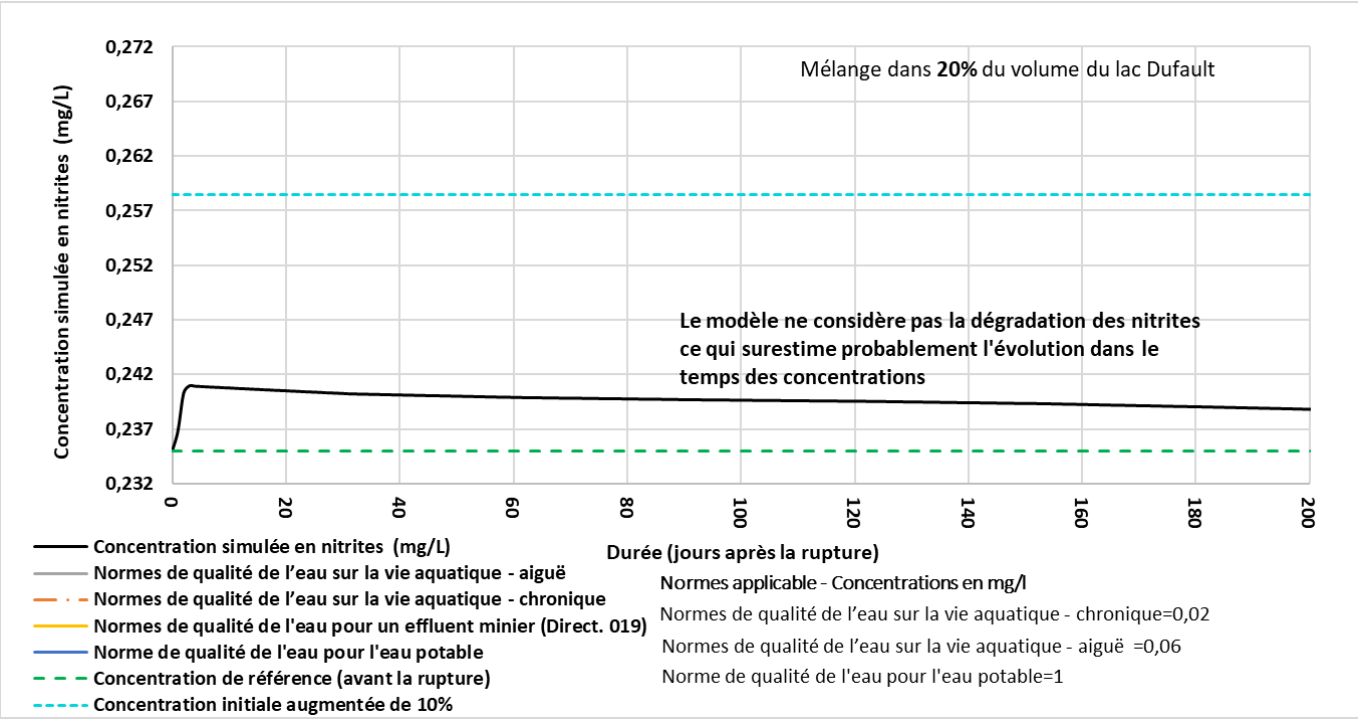


Figure B-11: Scénario de rupture de la digue RFP-1 – Concentrations simulées en nitrites après le mélange avec 100 % du volume du lac Dufault

Scénario de rupture de la digue RFP-2

Résultats de modélisation de la qualité de l'eau moyenne au lac Waite

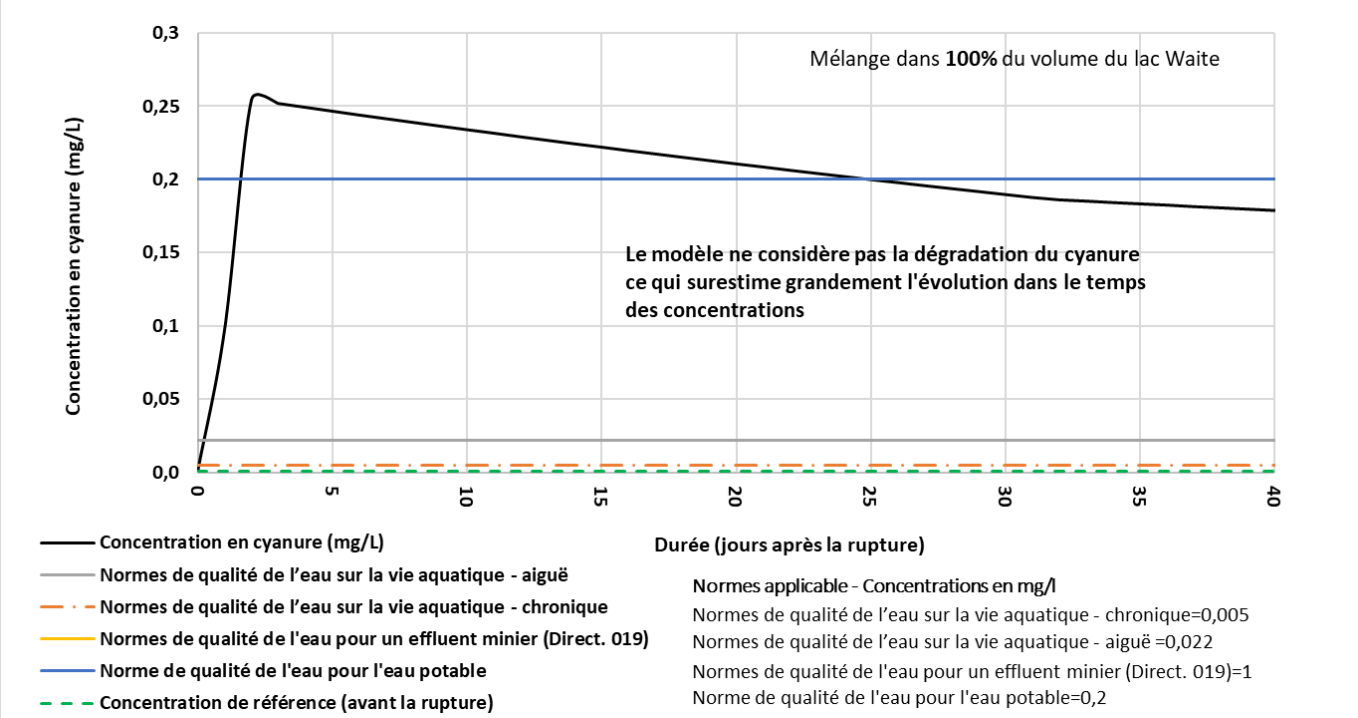


Figure B-12: Scénario de rupture de la digue RFP-2 – Concentrations simulées en cyanure après le mélange avec 100 % du volume du lac Waite

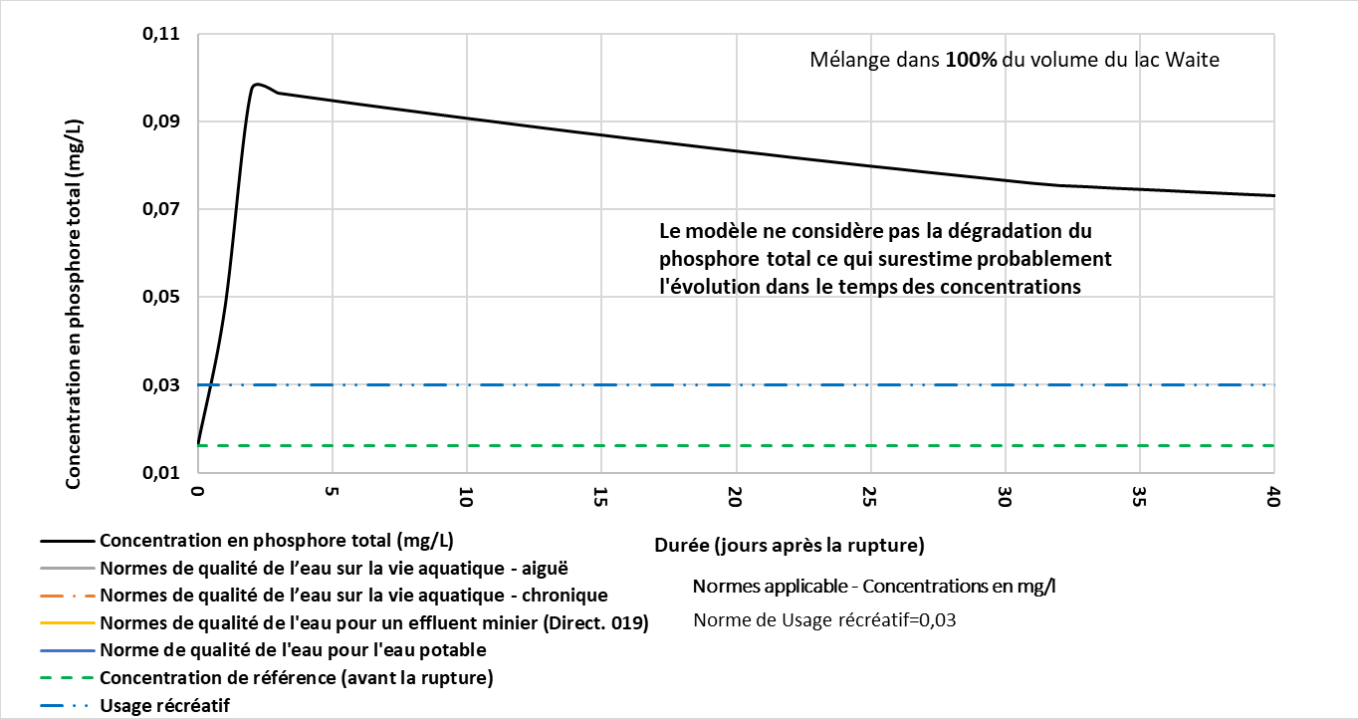


Figure B-13: Scénario de rupture de la digue RFP-2 – Concentrations simulées en phosphore total après le mélange avec 100 % du volume du lac Waite

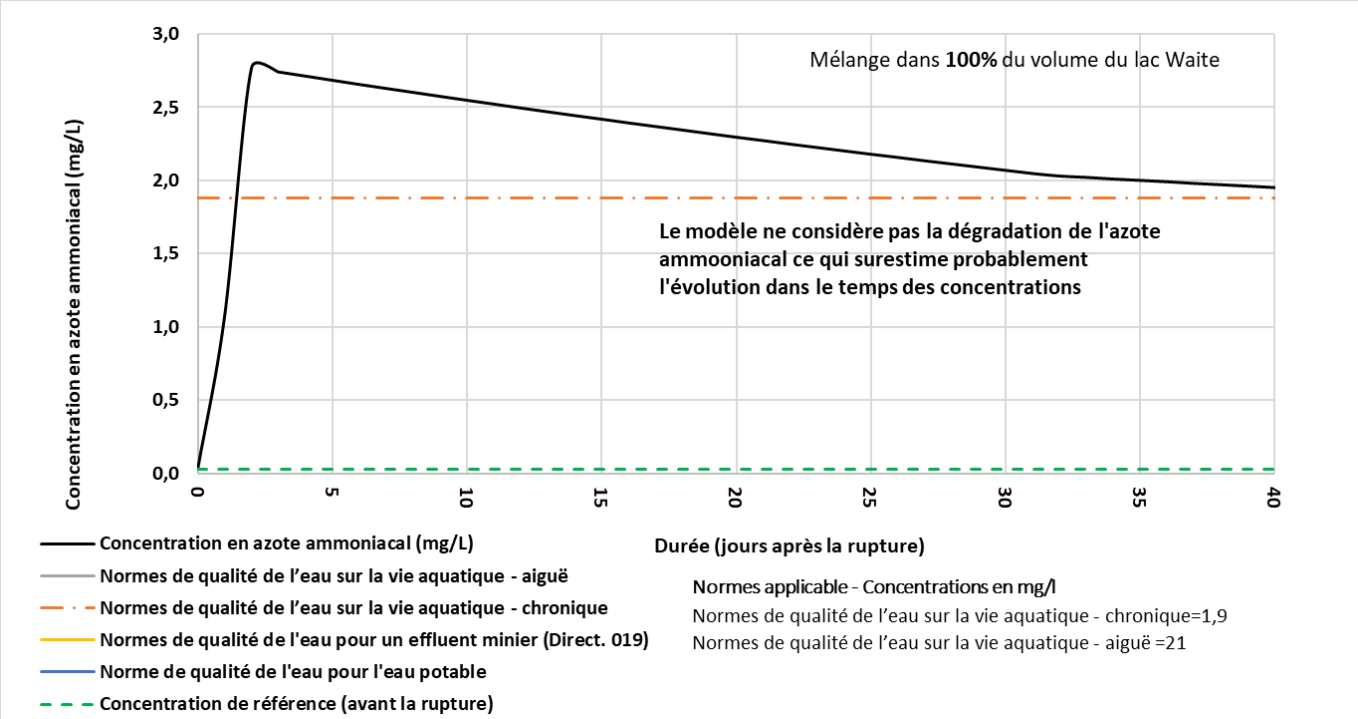


Figure B-14: Scénario de rupture de la digue RFP-2 – Concentrations simulées en azote ammoniacal après le mélange avec 100 % du volume du lac Waite

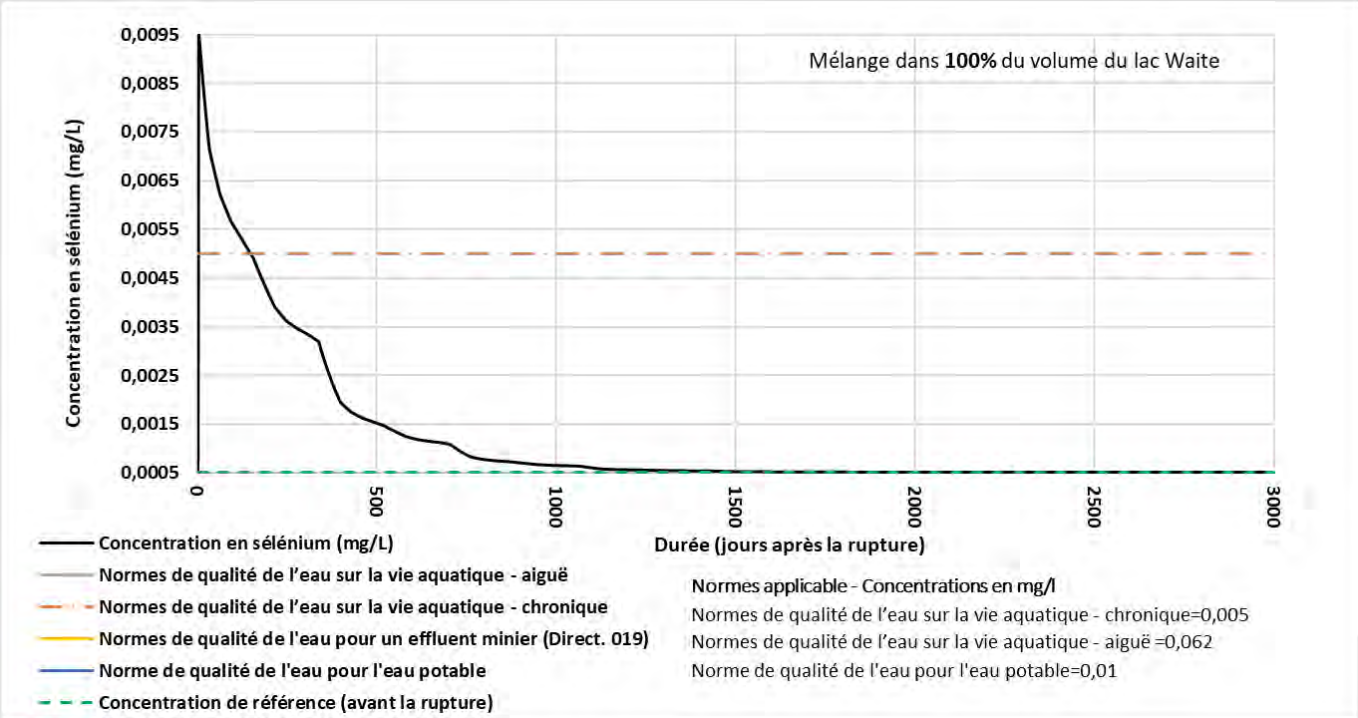


Figure B-15: Scénario de rupture de la digue RFP-2 – Concentrations simulées en sélénium après le mélange avec 100 % du volume du lac Waite

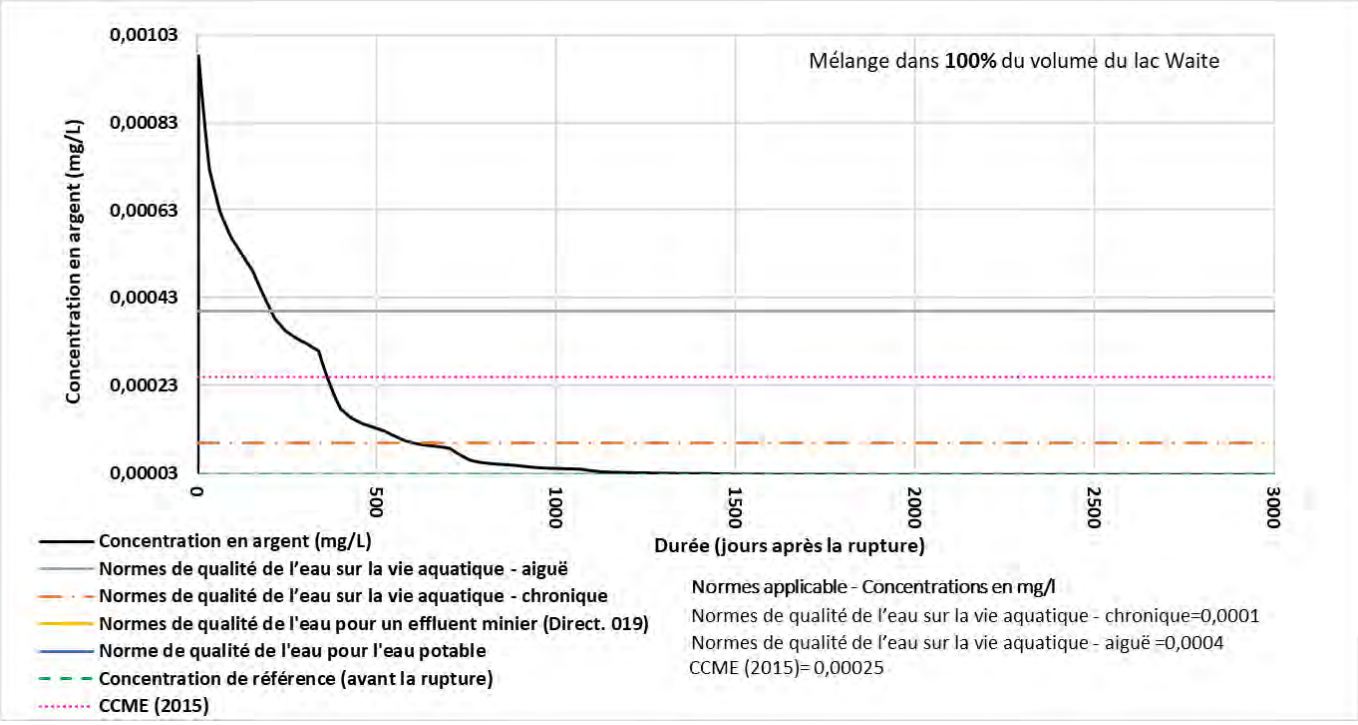


Figure B-16: Scénario de rupture de la digue RFP-2 – Concentrations simulées en argent après le mélange avec 100 % du volume du lac Waite

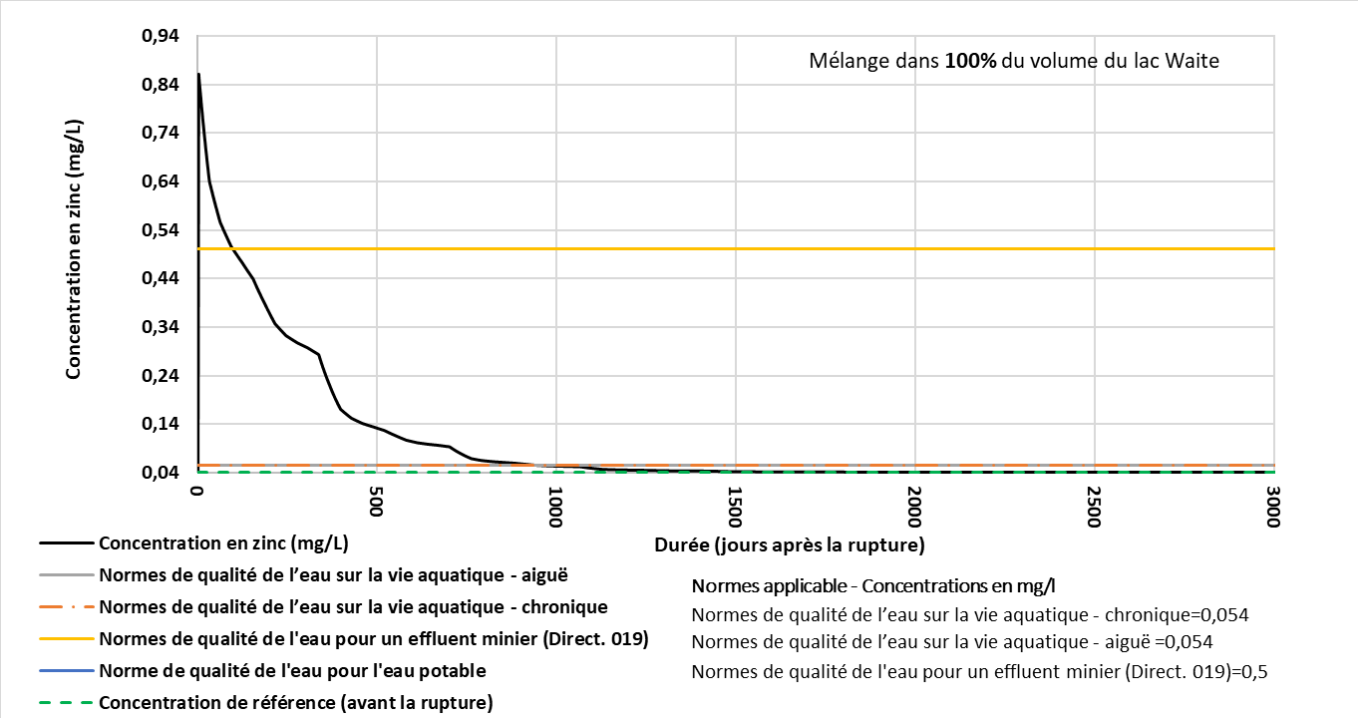


Figure B-17: Scénario de rupture de la digue RFP-2 – Concentrations simulées en zinc après le mélange avec 100 % du volume du lac Waite

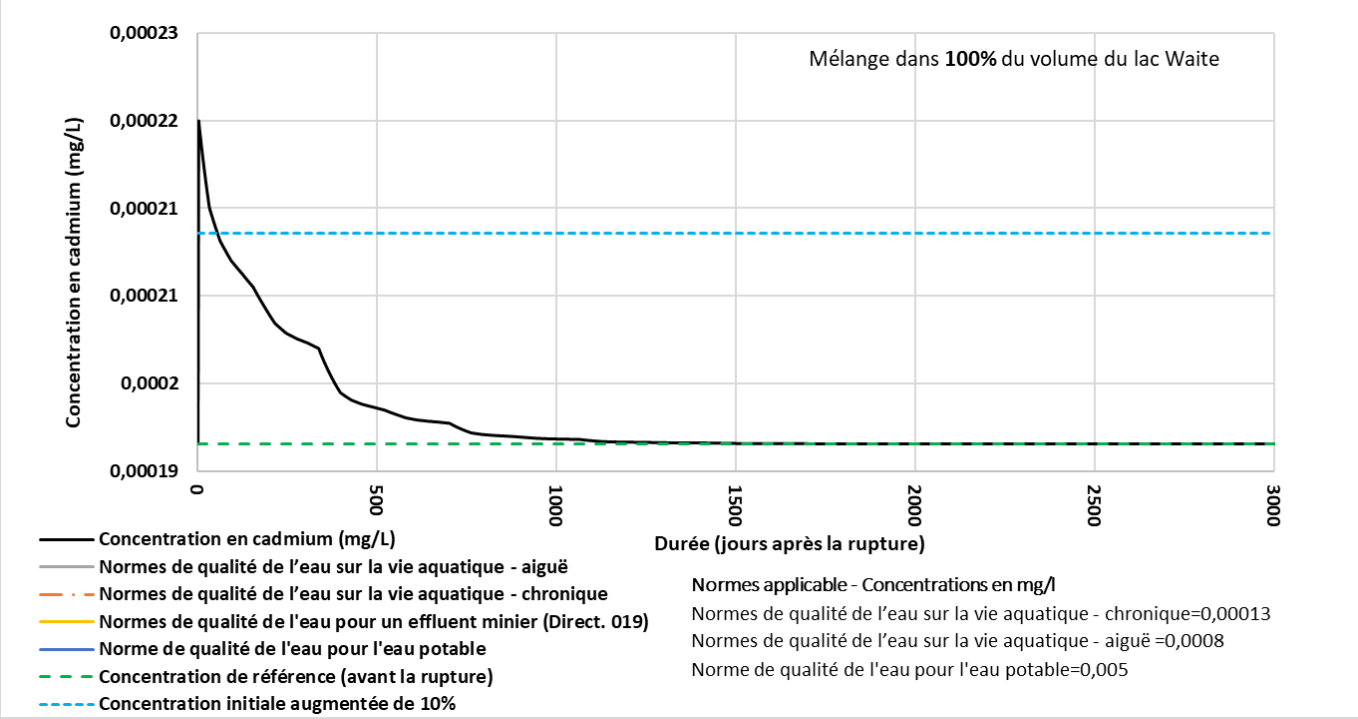


Figure B-18: Scénario de rupture de la digue RFP-2 – Concentrations simulées en cadmium après le mélange avec 100 % du volume du lac Waite

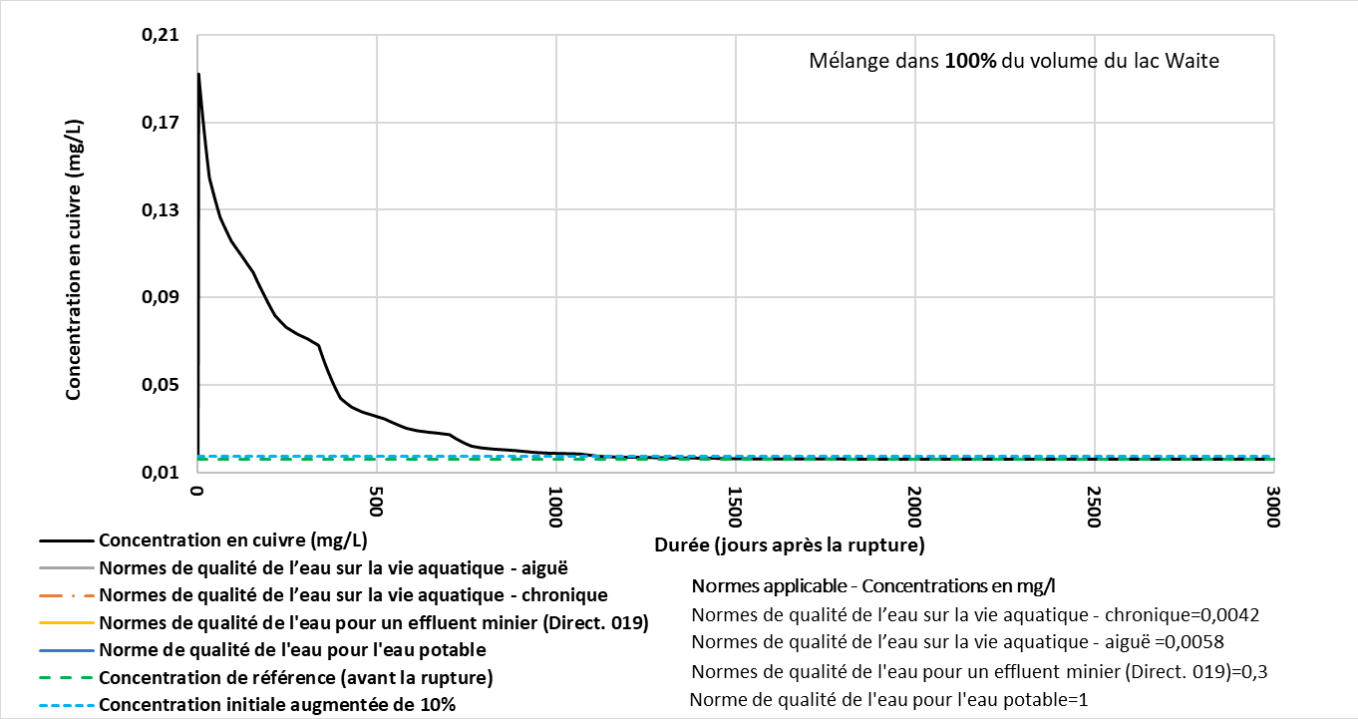


Figure B-19: Scénario de rupture de la digue RFP-2 – Concentrations simulées en cuivre après le mélange avec 100 % du volume du lac Waite

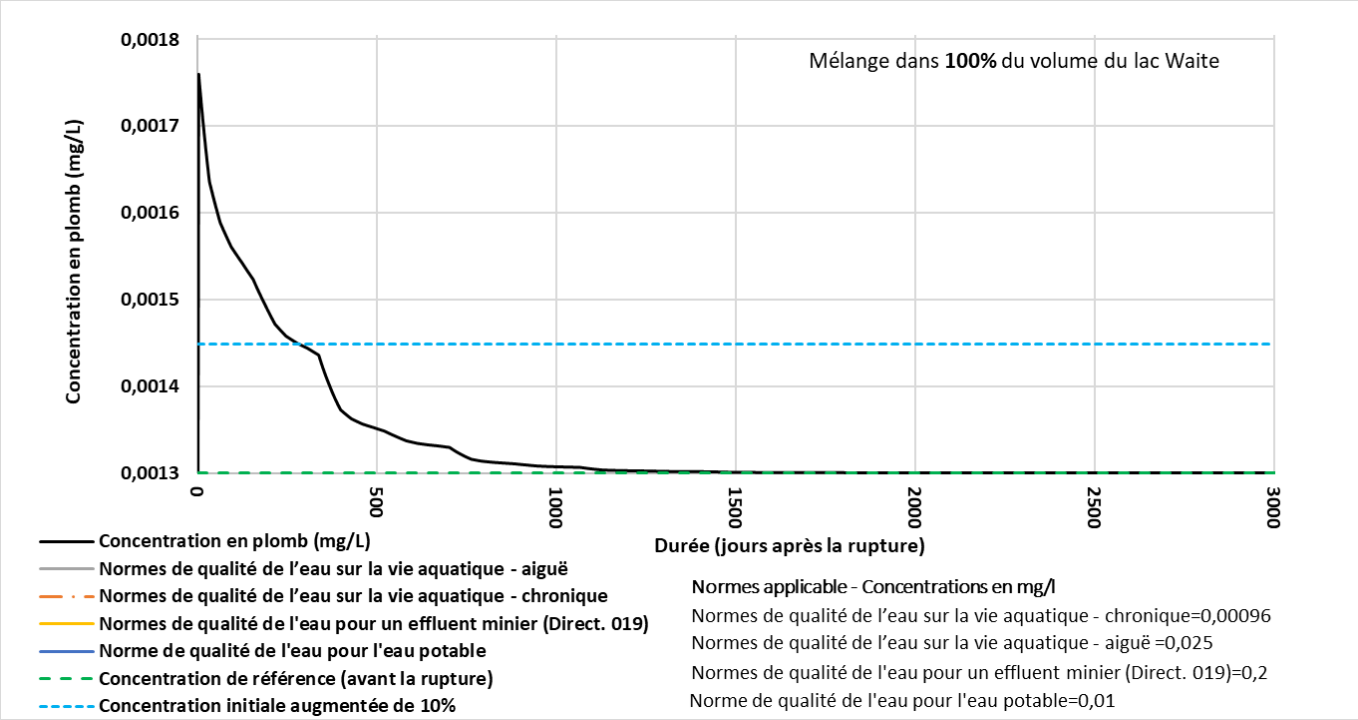


Figure B-20: Scénario de rupture de la digue RFP-2 – Concentrations simulées en plomb après le mélange avec 100 % du volume du lac Waite

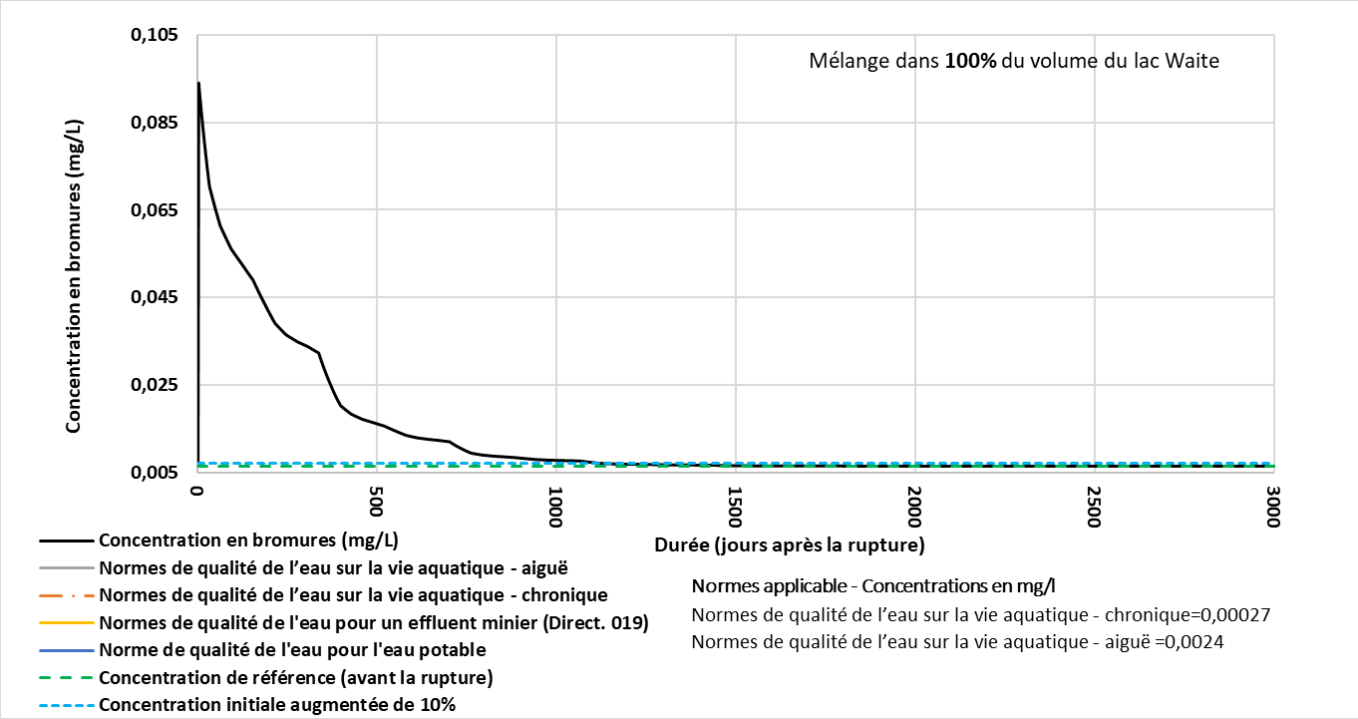


Figure B-21: Scénario de rupture de la digue RFP-2 – Concentrations simulées en bromures après le mélange avec 100 % du volume du lac Waite

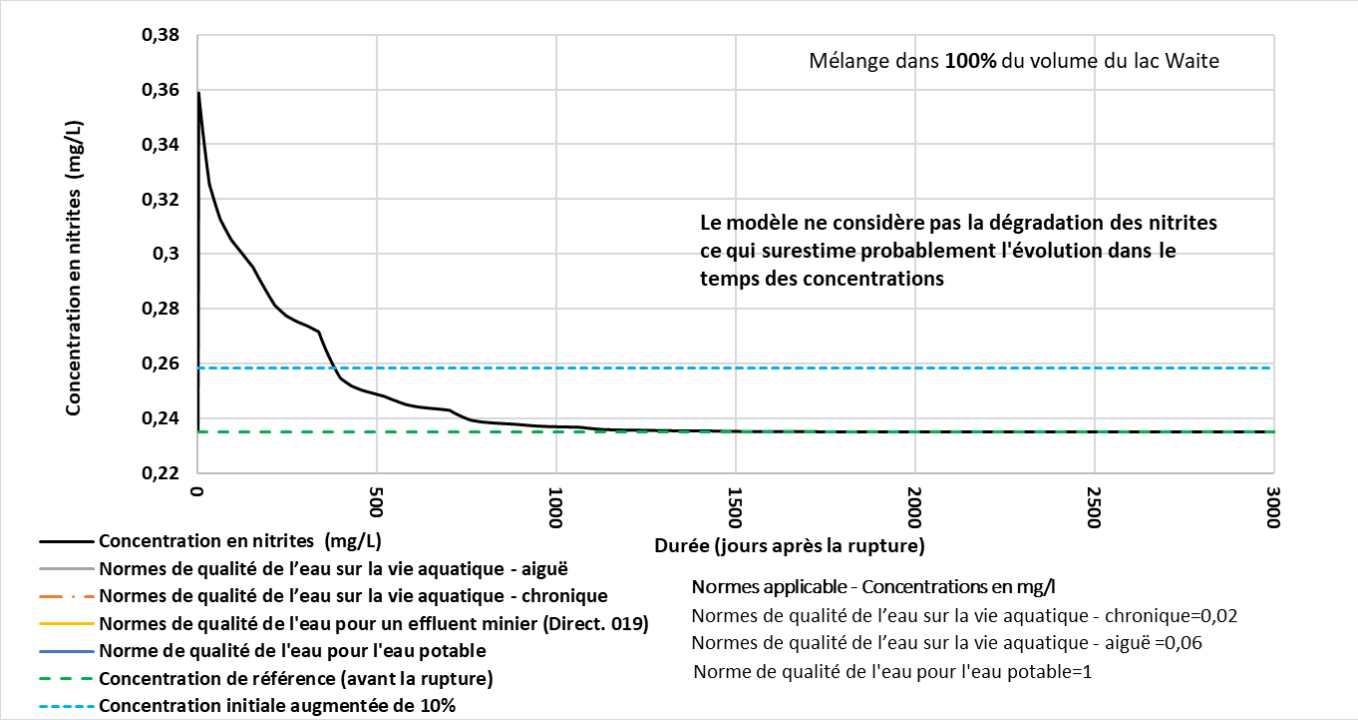


Figure B-22: Scénario de rupture de la digue RFP-2 – Concentrations simulées en nitrites après le mélange avec 100 % du volume du lac Waite

Scénario de rupture de la digue RFP-2

Résultats de modélisation de la qualité de l'eau moyenne au lac Duprat

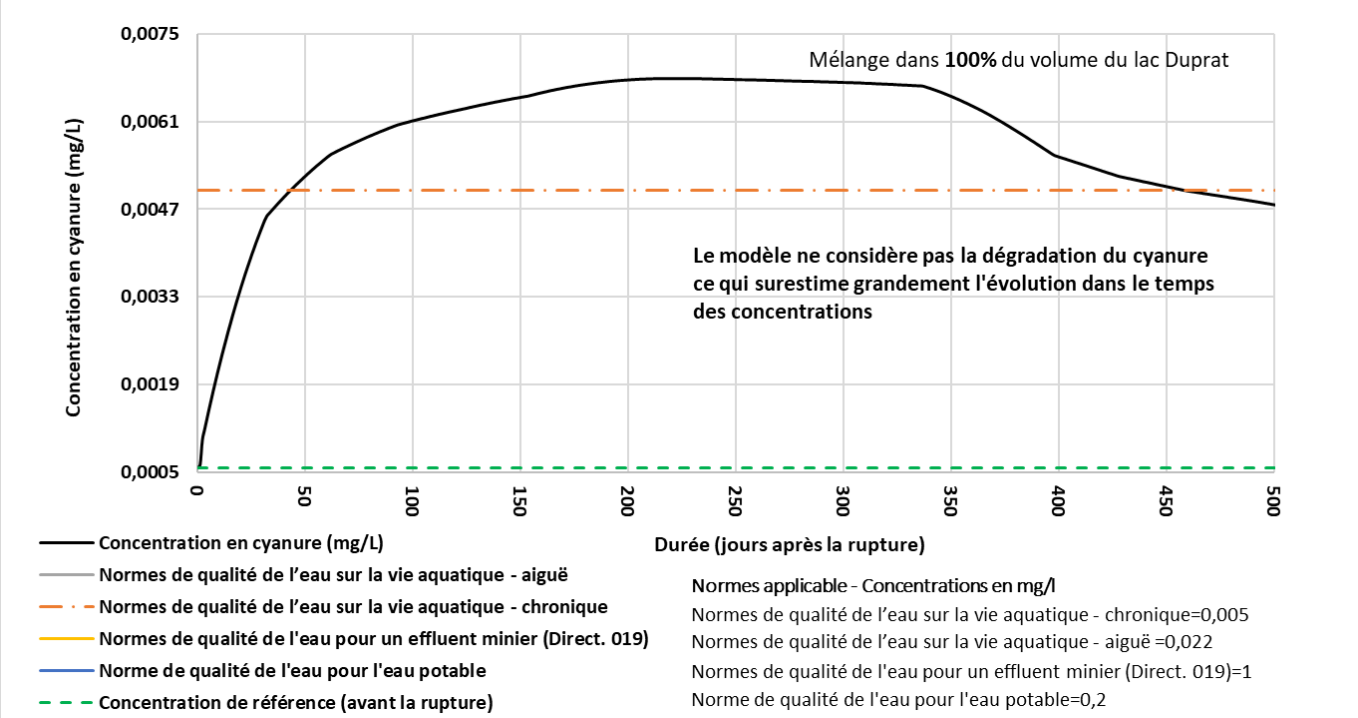


Figure B-23: Scénario de rupture de la digue RFP-2 – Concentrations simulées en cyanure après le mélange avec 100 % du volume du lac Duprat

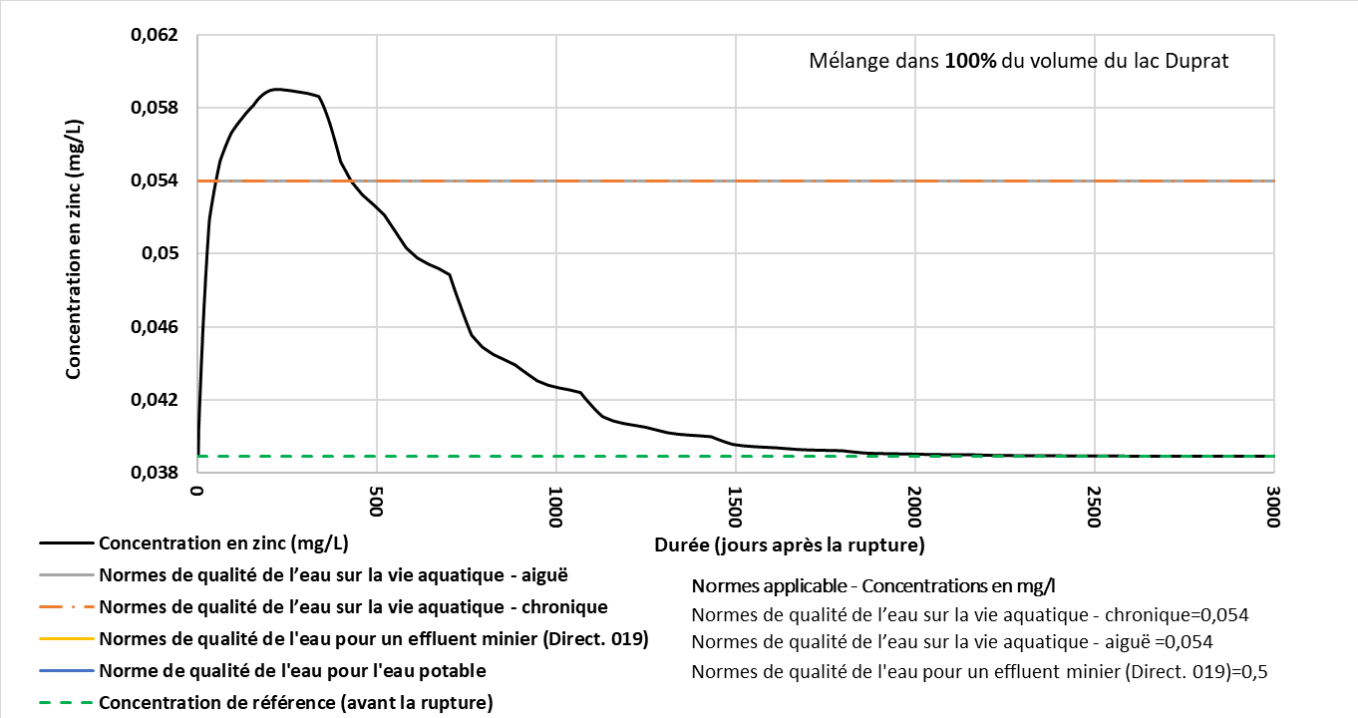


Figure B-24: Scénario de rupture de la digue RFP-2 – Concentrations simulées en zinc après le mélange avec 100 % du volume du lac Duprat

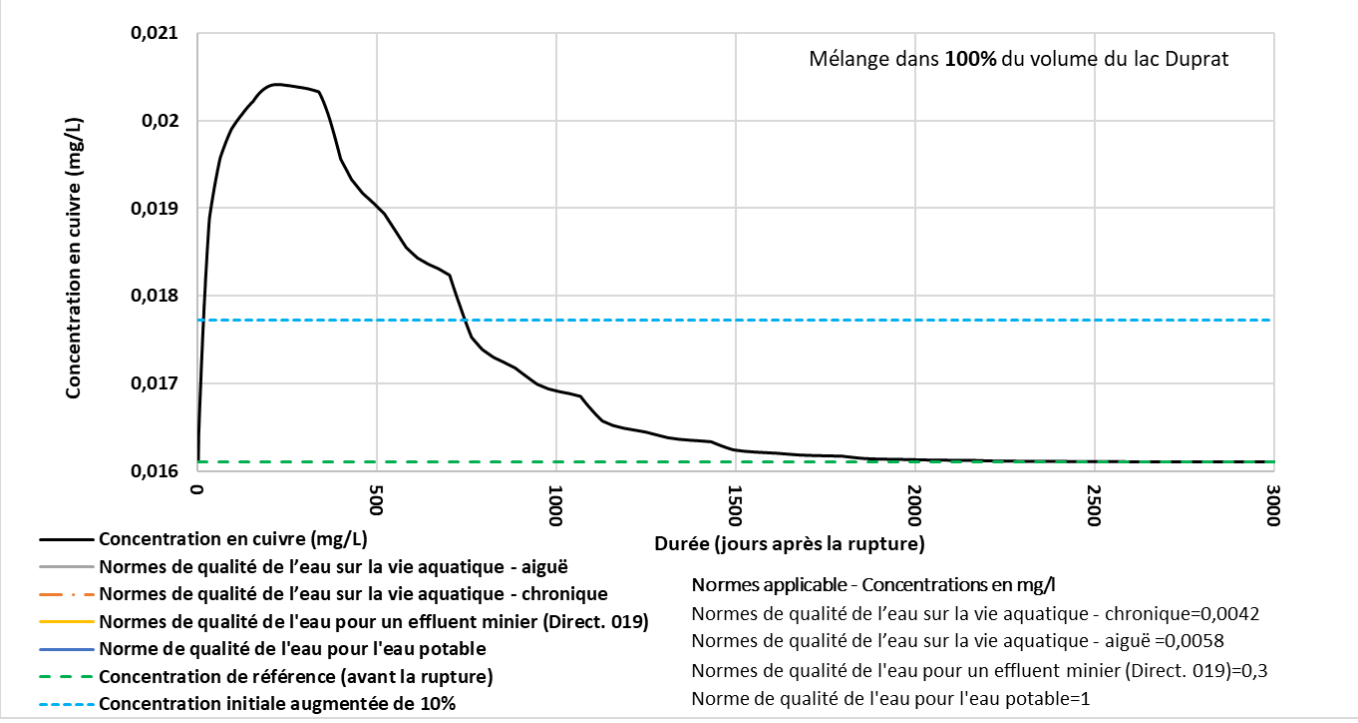


Figure B-25: Scénario de rupture de la digue RFP-2 – Concentrations simulées en cuivre après le mélange avec 100 % du volume du lac Duprat

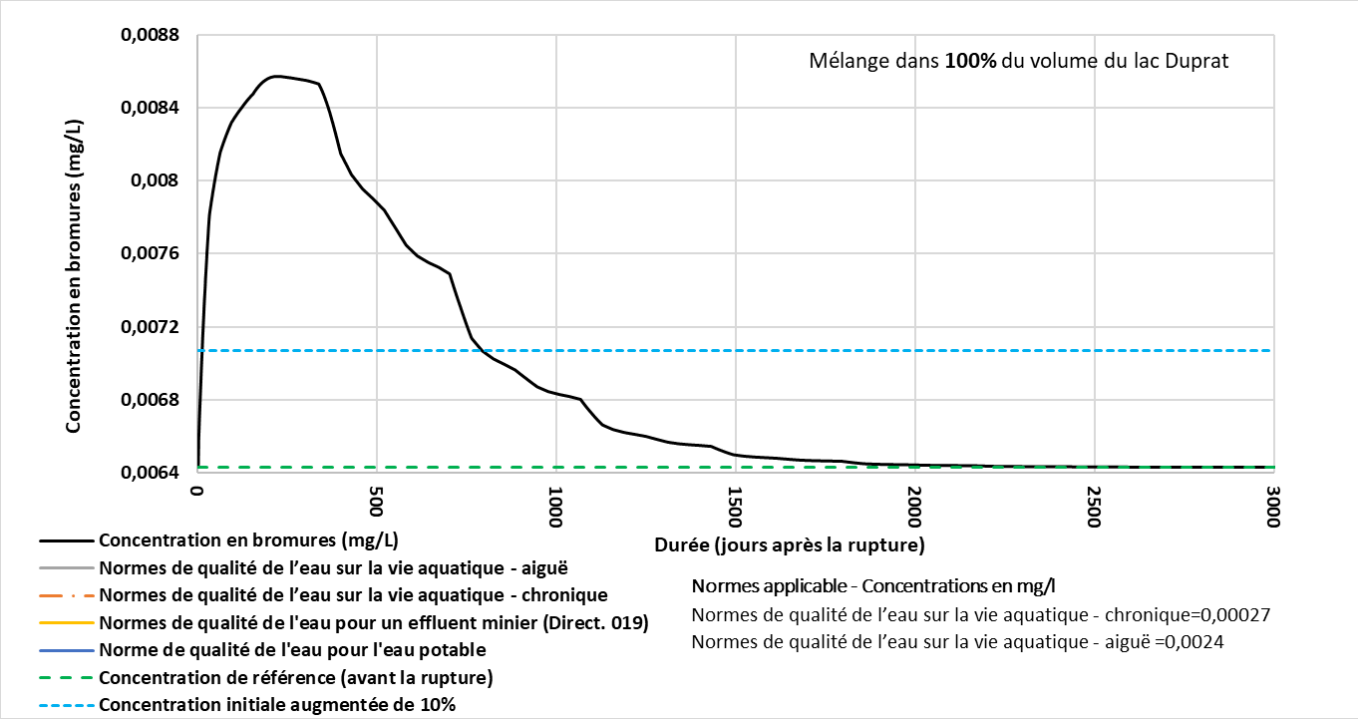


Figure B-26: Scénario de rupture de la digue RFP-2 – Concentrations simulées en bromures après le mélange avec 100 % du volume du lac Duprat

golder.com

golder.com