

Nouvelle centrale thermique sur le territoire du village nordique de Puvirnituk

Complément de l'étude d'impact sur l'environnement

Réponses aux questions et commentaires
du ministère de l'Environnement et de la Lutte
contre les changements climatiques du Québec

Avril 2022

Nouvelle centrale thermique sur le territoire du village nordique de Puvirnituk

Complément de l'étude d'impact sur l'environnement

Réponses aux questions et commentaires
du ministère de l'Environnement et de la Lutte
contre les changements climatiques du Québec

Ce document complète l'étude d'impact sur l'environnement et répond aux questions formulées par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec dans le cadre de l'analyse de recevabilité de l'étude d'impact relative au projet de construction d'une centrale thermique sur le territoire du village nordique de Puvirnituk. Cette analyse s'inscrit dans la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement en vertu de l'article 196 de la Loi sur la qualité de l'environnement en vue d'obtenir les autorisations nécessaires.

Avant-propos

Le présent document est un complément de l'étude d'impact sur l'environnement soumise en date du 30 septembre 2021 au ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec (MELCC), en vertu de l'article 196 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*, en vue d'obtenir les autorisations gouvernementales nécessaires à la réalisation du projet de construction d'une centrale thermique sur le territoire du village nordique de Puvirnituq.

Il contient les réponses aux questions et commentaires résultant de l'analyse de recevabilité de l'étude d'impact. Afin de faciliter le travail des analystes, nous avons conservé la structure du document *Questions et commentaires – Projet de construction d'une nouvelle centrale thermique sur le territoire du village nordique de Puvirnituq par Hydro-Québec (dossier n° 3215-10-014)*. Nous avons également conservé le libellé des questions et des commentaires qui nous ont été transmis, chacun étant suivi de la réponse, de la correction ou de la précision demandée.

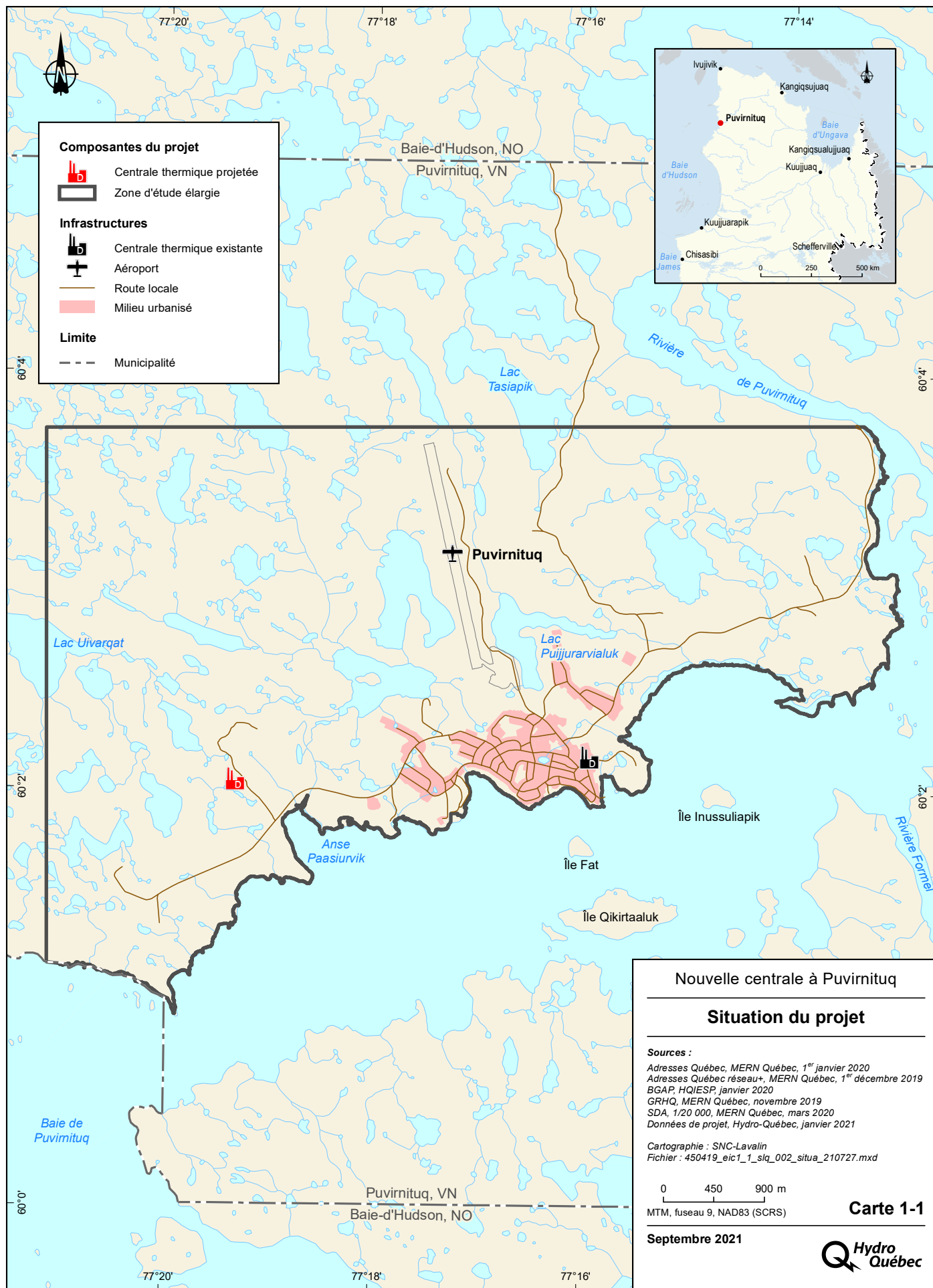


Table des matières

2	Contexte et raison d'être du projet.....	1
2.1	Présentation générale du projet	1
	■ QC-1	1
4	Description du projet.....	2
4.2	Description du projet.....	2
4.2.9	Phase d'exploitation	2
	■ QC-2	2
	■ QC-3	3
4.3.2	Aménagement des bancs d'emprunt	4
	■ QC-4	4
4.4	Matières résiduelles et dangereuses	5
4.4.1	Matières résiduelles	5
	■ QC-5	5
	■ QC-6	5
	■ QC-7	6
5	Description du milieu.....	9
5.4	Milieu physique.....	9
5.4.1	Climat	9
	■ QC-8	9
5.4.1	Sols	10
	■ QC-9	10
6	Analyse des impacts et mesures d'atténuation.....	10
6.2	Enjeux	10
	■ QC-10	10
6.6	Impacts sur le milieu physique et mesures d'atténuation	11
6.6.1	Sols	11
	■ QC-11	11
	■ QC-12	13
6.8	Impacts sur le milieu humain et mesures d'atténuation	13
6.8.3	Ambiance sonore	13
	■ QC-13	13
8	Gestion des risques d'accidents technologiques	14
8.5	Mesures de prévention des accidents et sécurité des installations en phase d'exploitation	14
8.5.2	Programme de gestion des risques	14
	■ QC-14	14
	■ QC-15	14

Annexe F – Étude de dispersion atmosphérique.....	16
■ QC-16	16
■ QC-17	16
■ QC-18	16

Tableaux

QC-3-1	Autonomie assurée par les réserves de carburant entre 2026 et 2040.....	4
QC-7-1	Estimation des matières résiduelles produites pendant la phase de construction de la nouvelle centrale.....	7
QC-8-1	Températures moyennes mensuelles observées à Puvirnituq (période de juillet 2005 à octobre 2016).....	9

Annexes

1 (QC-4)	Liste des détenteurs de certificat d'autorisation
2 (QC-9 et QC-12)	Rapport d'évaluation environnementale de site (EES) – Phase I
3 (QC-9 et QC-12)	Étude de caractérisation des sols
4 (QC-11)	Étude géotechnique
5 (QC-13)	Étude du bruit
6 (QC-18)	Fiches techniques – Toromont

2 Contexte et raison d'être du projet

2.1 Présentation générale du projet

■ QC-1

À de nombreuses reprises, il est mentionné dans le volume 1 de l'étude d'impact, entre autres, aux sections 2.1 (page 2-1), 2.2 (page 2-2), 4.1.1.2 (page 4-4), 6.8.2 (page 6-29) et 7.2 (page 7-3), que la mise en place d'un projet éolien vise l'intégration de 46 à 62 % d'énergie éolienne à Puvirnituq. Il est entendu que cet aspect fera partie ultérieurement d'une demande d'autorisation distincte auprès de l'Administrateur provincial. Toutefois, les aspects de la faisabilité de ce projet sont peu documentés alors que le projet de la nouvelle centrale thermique a été conçu en considérant la présence des futures éoliennes. Par conséquent, le promoteur doit confirmer si le projet éolien a été présenté à la communauté lors des consultations effectuées et si des études préliminaires ont été réalisées. Le cas échéant, le promoteur doit fournir ces informations. Également, le promoteur doit préciser les démarches prévues pour la mise en place du parc éolien notamment les études à effectuer, le calendrier de réalisation, les consultations qui seront réalisées et les démarches d'autorisations.

Réponse

Hydro-Québec s'est engagée à convertir ses centrales des réseaux autonomes à des énergies plus propres et moins chères. C'est dans ce contexte qu'Hydro-Québec a informé le conseil municipal de Puvirnituq de son intention de greffer, dans une seconde phase, un projet éolien à la nouvelle centrale thermique. Les scénarios ont donc été partagés avec lui dans le cadre de la démarche de consultation portant sur le projet de construction de la nouvelle centrale thermique. Bien qu'aucun engagement n'ait été pris, le conseil municipal s'y est montré favorable.

Entre-temps, Hydro-Québec a poursuivi ses échanges et sa collaboration avec Les Énergies Tarquti (Tarquti), une entreprise en coparticipation formée de la Fédération des coopératives du Nouveau-Québec (FCNQ) et de la Société Makivik qui a pour mission de développer des projets d'énergies renouvelables dans les communautés du Nunavik, en partenariat avec les corporations foncières et les coopératives locales. Cette collaboration a mené à l'installation, par Tarquti, de tours de mesure de vent dans cinq communautés du Nunavik à l'automne 2021, y compris celle de Puvirnituq, afin de caractériser la ressource éolienne. Une résolution du conseil municipal de Puvirnituq autorisant le choix du site d'installation de la tour de mesure de vent a d'ailleurs été obtenue. Tarquti se charge d'obtenir l'acceptabilité sociale, notamment pour le futur site, ainsi que les différents appuis locaux au développement de ces projets éoliens.

Hydro-Québec et Les Énergies Tarquti ont depuis convenu d'un partenariat pour la conception de projets d'énergie renouvelable sur le territoire desservi par les réseaux autonomes d'électricité au Nunavik. La communauté de Puvirnituq fait évidemment partie des sites visés. Toutefois, par respect pour les communautés d'accueil, des consultations publiques devront être réalisées et l'appui de la communauté devra être obtenu avant qu'Hydro-Québec puisse élaborer un échéancier de projet plus ferme. Cet exercice, qui s'amorcera en 2022, sera initié par Tarquti. Hydro-Québec compte appuyer cette démarche.

4 Description du projet

4.2 Description du projet

4.2.9 Phase d'exploitation

■ QC-2

À la section 4.2.9 (page 4-15 du volume 1 de l'étude d'impact), portant sur l'approvisionnement en carburant, il est mentionné qu'un système de mesurage (débitmètre massique) sera installé sur les réservoirs de stockage afin de détecter les fuites. Le promoteur doit préciser la façon dont le débitmètre massique pourra détecter les fuites.

Réponse

Le débitmètre massique est installé entre la pompe de transfert et le réservoir journalier (et non sur le réservoir de stockage). Sa fonction est de comptabiliser la quantité (inventaire) de carburant transféré des réservoirs de stockage au réservoir journalier. Il permet entre autres de valider les quantités de carburant livrées par rapport à celles consommées. On peut donc faire un suivi de l'inventaire après le transfert de carburant dans le réservoir journalier lors du remplissage du réservoir de stockage.

Les réservoirs journaliers sont tous équipés d'un double fond. La salle des réservoirs est munie d'un plancher imperméable et d'un puits de captage, au centre, pour récupérer les déversements.

Dans les réservoirs de stockage, une sonde permet de vérifier le niveau du carburant en temps réel et, ainsi, de détecter les variations de plus de 2 %. De plus, une sonde de niveau dans le bassin des réservoirs permet de détecter la présence de carburant s'il y a une fuite.

Afin d'assurer l'intégrité de la tuyauterie d'alimentation en carburant, cette dernière est supervisée par trois algorithmes dans l'automate des services communs, qui fonctionne comme suit :

- il utilise une minuterie afin de déterminer le temps de remplissage du réservoir journalier ;
- il fait le suivi du taux de remplissage ;
- il comptabilise le nombre de transferts de carburant en 24 heures (fréquence) et compare le résultat à celui précédemment obtenu afin de détecter, le cas échéant, une augmentation anormale de la consommation de carburant.

■ QC-3

À la section 4.2.9 (page 4-15 du volume 1 de l'étude d'impact), le promoteur indique que l'approvisionnement en carburant se fera par l'intermédiaire de la Fédération des coopératives du Nouveau-Québec (FCNQ) et que le transport et l'entreposage du carburant demeureront sous la responsabilité des Entreprises Halutik. Une réserve de carburant de 8,5 jours sur le site de la centrale est prévue, laquelle sera entreposée dans des réservoirs extérieurs. Au total, il y aura en moyenne sept livraisons de carburant par semaine au site de la centrale. Selon les informations disponibles, les Entreprises Halutik semblent être actives uniquement à Kuujjuaq, le promoteur doit valider cette information. De plus, le promoteur doit indiquer, chiffres à l'appui, si les besoins en carburant de la nouvelle centrale seront supérieurs ou inférieurs à celles de la centrale actuelle, et ce, afin de mieux évaluer si la capacité de stockage du dépôt pétrolier est suffisante.

Réponse

L'approvisionnement en carburant et sa livraison à l'installation de Puvirnituq s'effectuent par l'intermédiaire de la Fédération des coopératives du Nouveau-Québec (FCNQ) avec qui Hydro-Québec possède une entente contractuelle. Les entreprises Halutik sont effectivement présentes seulement à Kuujjuaq.

Actuellement, le critère de planification et l'entente contractuelle entre Hydro-Québec et la FCNQ indiquent que la réserve de carburant doit assurer une autonomie minimale de six jours dans les périodes de forte demande énergétique. Avec la nouvelle centrale, l'autonomie en carburant sera de 8,6 jours au moment de la mise en service et elle diminuera par la suite lorsque sera implanté le parc éolien, et ce, en dépit de l'augmentation anticipée de la demande.

Le tableau QC-3-1 résume l'autonomie qu'assureront les réserves de carburant de la nouvelle centrale.

Tableau QC-3-1 : Autonomie assurée par les réserves de carburant entre 2026 et 2040

Année	Autonomie minimum durant les périodes de forte demande (jours)
2026	8,6
2027	8,4
2028	8,2
2029	8,1
2030	8,0
2031	7,9
2032	7,7
2033	7,6
2034	7,5
2035	7,4
2036	7,3
2037	7,3
2038	7,2
2039	7,1
2040	7,0

4.3.2 Aménagement des bancs d'emprunt

■ QC-4

À la section 4.3.2 (page 4-16 du volume 1 de l'étude d'impact), il est mentionné que la localisation des bancs d'emprunt n'est pas encore déterminée. Le promoteur doit localiser les bancs d'emprunt potentiels pour les matériaux de remblais. Il y a lieu également d'identifier si ceux-ci ont déjà été autorisés et, le cas échéant, le ou les titulaires de ces autorisations.

Réponse

Différents bancs d'emprunt potentiels sont disponibles à Puvirnituq. L'annexe 1 présente la liste des bancs d'emprunt et des détenteurs de certificat d'autorisation requis pour leur exploitation. S'ajoute à cette liste une nouvelle carrière qui a été ouverte en 2020 à environ 3 km à l'ouest du site de la nouvelle centrale. Le titulaire du certificat d'autorisation

d'exploitation est la FCNQ Construction. L'emplacement est indiqué dans le document joint à l'annexe 1.

L'entrepreneur retenu pour les travaux à la suite du processus d'appel d'offres sera responsable d'effectuer les recherches et d'obtenir les ententes lui permettant d'exploiter un banc d'emprunt en exploitation et/ou d'obtenir les autorisations d'exploitation d'un nouveau banc d'emprunt. Les emplacements exacts des bancs d'emprunt retenus par l'entrepreneur pourront être fournis lorsque le choix de ceux-ci sera arrêté.

4.4 Matières résiduelles et dangereuses

4.4.1 Matières résiduelles

■ QC-5

À la section 4.4.1 (page 4-17 du volume 1 de l'étude d'impact), il est mentionné que 300 m³ de déchets de construction (bois, laine, gypse, métal, etc.) seront produits pendant la construction de la centrale. Toutefois, il est mentionné 200 m³ à la section 6.4. Le promoteur doit préciser quelle sera la quantité de déchets de construction produits pendant la phase de construction de la centrale.

Réponse

Le volume de déchets de construction est estimé à 300 m³ pendant la phase de construction de la centrale.

■ QC-6

À la section 4.4.1 (page 4-17 du volume 1 de l'étude d'impact), le promoteur indique que les matières résiduelles seront acheminées au lieu d'enfouissement en milieu nordique (LEMN) de Puvirnituq ou seront transportées vers le sud du Québec vers des lieux d'élimination autorisés, et que des discussions ont déjà été amorcées avec la municipalité de Puvirnituq pour l'utilisation de leur LEMN. Le promoteur doit fournir les documents confirmant l'accord du village nordique de Puvirnituq et des autres lieux d'élimination situés dans le sud du Québec à recevoir ces matières résiduelles et préciser les modes de transport utilisés. Le mode d'entreposage des déchets de construction sur le site de la centrale et en attente d'être éliminés ou traités doit également être fourni.

Réponse

Le choix final du lieu d'élimination des matières résiduelles n'est pas connu pour l'instant. Lorsqu'il le sera, Hydro-Québec s'entendra avec le gestionnaire du lieu d'élimination choisi.

Les matières résiduelles sont gérées conformément aux *Clauses environnementales normalisées* d'Hydro-Québec (section 17 de l'annexe B de l'étude d'impact). En ce qui concerne le mode d'entreposage temporaire des déchets de construction sur le site, les matières sont divisées en trois groupes, soit les matières dangereuses résiduelles (MDR), les matières résiduelles pouvant être réutilisées par la communauté (par exemple, les matériaux de construction en bon état) et, enfin, les matières résiduelles destinées à l'élimination. Les MDR sont entreposées suivant les exigences des *Clauses environnementales normalisées* (section 16.2 de l'annexe B de l'étude d'impact); elles sont notamment conservées dans des contenants hermétiques. Les matières résiduelles pouvant être réutilisées sont entreposées dans une remorque. Les matières résiduelles destinées à l'élimination sont entreposées dans trois contenants, soit un contenant de 3 m³ pour les métaux, un deuxième contenant de 3 m³ pour les matériaux secs et un conteneur à déchets pour les matières putrescibles et les résidus domestiques.

■ QC-7

À la section 5.6.2.5 ainsi qu'à la section 17 de l'annexe B, il est question de la gestion des matières résiduelles (non dangereuses et dangereuses). À cet égard, il convient de mentionner que la situation de la gestion des matières résiduelles dans le nord du Québec est une problématique importante. Par conséquent, il est essentiel de s'assurer que les matières résiduelles générées lors de la construction, de l'exploitation et de la fermeture de la centrale soient éliminées conformément au Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (chapitre Q-2, r. 19) (REIMR). En ce sens, il convient de s'assurer que les matériaux non utilisés, ou encore la machinerie apportée par les entrepreneurs ne soient pas abandonnés sur le terrain de la centrale et qu'ils retournent bel et bien dans le sud du Québec ou soient valorisés sur place.

Par conséquent, le promoteur doit fournir les éléments d'information suivants :

- Une liste des matières résiduelles générées lors de la construction, de l'exploitation et de la fermeture de la centrale. Cette liste doit inclure l'ensemble des matières résiduelles générées (matières putrescibles, métaux, plastiques, fibres, verre, bois, pneus, produits électroniques, etc.), incluant les solides récupérés par l'unité de traitement des eaux domestiques, notamment les boues septiques ;
- Un plan de gestion des matières résiduelles visant à favoriser leur valorisation, qui détaillera notamment les modes d'entreposage, de triage et de transport, les aménagements prévus pour l'aire d'entreposage et de triage, les conditions d'entreposage, la durée de l'entreposage avant le transport, etc. ;
- Le nom des écocentres et des lieux d'enfouissement régis par le REIMR qui recevront l'ensemble des matières résiduelles produites dans le cadre du projet ainsi qu'une preuve écrite de leur accord à recevoir ces matières résiduelles.

Réponse

Durant la phase de construction, l'ensemble des matières résiduelles produites est estimé à 300 m³. Comme le montre le tableau QC-7-1, celles-ci seront constituées de plusieurs types de matériaux, présents dans des proportions variables.

Tableau QC-7-1 : Estimation des matières résiduelles produites pendant la phase de construction de la nouvelle centrale

Matériaux	Matières résiduelles produites estimées (%)
Bois	39,3
Carton	29,5
Matériaux de maçonnerie	14,8
Gypse	10,0
Plastique	4,9
Acier, aluminium	1,2
Cuivre	0,3
Total	100

Durant la phase d'exploitation, les matières résiduelles produites seront constituées principalement des produits suivants :

- huile lubrifiante des groupes électrogènes (vidangée) ;
- huile de rebut (huile mêlée à l'eau dans les puits de captage du bâtiment) ;
- liquide de refroidissement (vidangé) ;
- produits nettoyants, dégraissants, solvants ;
- résidus domestiques (emballages, matières putrescibles) ;
- boues septiques.

Durant la phase de fermeture de la centrale thermique, l'ensemble des matières précédemment listées pour les phases de construction et d'exploitation sera également généré ; s'y ajouteront les éléments suivants, qui seront démantelés :

- groupes électrogènes ;
- réservoirs.

Le plan de gestion des matières résiduelles comporte trois principales étapes : 1) l'inventaire ; 2) le tri et l'entreposage temporaire ; 3) l'élimination.

- **1^{re} étape :** L'inventaire des matières résiduelles est effectué au moyen du formulaire interne E-DP-SGE-FO02. Lorsqu'une matière résiduelle est consignée, le gestionnaire de site doit remplir le formulaire en spécifiant la nature de la matière résiduelle et la

quantité produite, et en estimant les quantités qui se destinent à la réutilisation, au recyclage ou encore à l'élimination.

- **2^e étape :** À l'étape du tri et de l'entreposage temporaire, les matières sont divisées en trois groupes, soit les matières dangereuses résiduelles (MDR), les matières résiduelles pouvant être réutilisées par la communauté (par exemple, les matériaux de construction en bon état) et, enfin, les matières résiduelles destinées à l'élimination. Les MDR sont entreposées dans des contenants hermétiques, comme l'exigent les *Clauses environnementales normalisées*, à la section 16.2 de l'annexe B de l'étude d'impact. Les matières résiduelles pouvant être réutilisées sont entreposées dans une remorque. Les matières résiduelles destinées à l'élimination sont entreposées dans trois contenants, soit un contenant de 3 m³ pour les métaux, un deuxième contenant de 3 m³ pour les matériaux secs et un conteneur à déchets pour les matières putrescibles et les résidus domestiques.
- **3^e étape :** L'élimination des matières résiduelles suit également trois filières distinctes.
 - Dans le cas précis du projet de Puvirnituq, les MDR entreposées dans des barils hermétiques seront transportées par camion au quai, d'où elles seront expédiées par bateau vers le centre de traitement des matières dangereuses d'Hydro-Québec en transitant par le port de Bécancour. Par la suite, les MDR seront éliminées dans des lieux autorisés par le MELCC.
 - Les matières résiduelles pouvant être réutilisées seront offertes au village nordique de Puvirnituq.
 - Enfin, durant les phases de construction et d'exploitation, les matières résiduelles destinées à l'élimination seront envoyées au lieu d'enfouissement en milieu nordique (LEMN) de Puvirnituq, sous réserve de l'acceptation par les gestionnaires du site. Durant la phase de fermeture et de démantèlement, les matières résiduelles destinées à l'élimination seront expédiées dans le sud du Québec et seront éliminées dans des lieux autorisés.

Pendant les phases de construction et de démantèlement, le choix du lieu d'élimination sera laissé à la discrétion de l'entreprise qui effectuera les travaux. Hydro-Québec exige toutefois de l'entrepreneur, par l'entremise de clauses contractuelles (entre autres les clauses environnementales normalisées 16 et 17), le respect des lois et règlements en la matière, notamment l'élimination dans des lieux autorisés. Pendant la phase d'exploitation, le choix des lieux d'élimination régis par le *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles* (REIMR) qui recevront l'ensemble des matières résiduelles à éliminer de même que le choix des lieux de traitement des MDR dépendront des contrats de service en vigueur au moment où les matières résiduelles et les MDR seront traitées. Les preuves écrites de l'acceptation des matières résiduelles par les gestionnaires des lieux de traitement pourront être fournies au MELCC le cas échéant.

5 Description du milieu

5.4 Milieu physique

5.4.1 Climat

■ QC-8

À la section 5.4.1 (page 5-7 du volume 1 de l'étude d'impact) concernant les données climatiques de la région, le promoteur mentionne que les données climatiques complètes disponibles les plus rapprochées de Puvirnituq sont celles de la station de Kuujuaq situé à plus de 500 km de la région d'étude. Pour information, plusieurs jeux de données climatiques de Puvirnituq sont disponibles sur le réseau SILA, un réseau d'observatoires permanents des changements climatiques et environnementaux nordiques par le Centre d'études nordiques de l'Université Laval. Le promoteur est invité à prendre en compte les données disponibles pour brosser le portrait climatique réel de Puvirnituq.

Réponse

En ce qui concerne le réseau SILA, il y effectivement trois jeux de données disponibles comprenant des observations de la température de l'air (deux jeux) ou du sol (trois jeux). Pour la température de l'air, le jeu (station PUVIREF) le plus complet disponible couvre la période de juillet 2005 à octobre 2016. Il faut noter que ces données de Puvirnituq du réseau SILA sont aussi maintenant hébergées sur le réseau de surveillance du climat du MELCC et que le programme d'observation se poursuit (station 7106225). Selon le Service Info-Climat du MELCC, aucune normale climatique n'a été établie à ce jour pour Puvirnituq. De nouvelles normales climatiques (1991-2020) seront établies en 2022.

Les températures moyennes mensuelles publiées par le réseau SILA pour la période de juillet 2005 à octobre 2016 sont présentées au tableau QC-8-1. Bien qu'une période de mesure d'une dizaine d'années ne puisse être qualifiée de « normale climatique », une telle période permet tout de même d'obtenir un bon indicateur du climat de la région. La température moyenne annuelle est de -6,2°C et les températures moyennes mensuelles varient d'un minimum de -25,5°C, en février, à un maximum de 11,4°C, en juillet.

Tableau QC-8-1 : Températures moyennes mensuelles observées à Puvirnituq (période de juillet 2005 à octobre 2016)

Mois	Température moyenne (°C)
Janvier	-24,3
Février	-25,5
Mars	-21,3
Avril	-11,2
Mai	-2,0
Juin	5,9
Juillet	11,4
Août	11,3
Septembre	5,4
Octobre	0,0
Novembre	-7,7
Décembre	-16,5
Moyenne annuelle	-6,2

Source : Centre d'études nordiques de l'Université Laval, réseau SILA, station PUVIREF. En ligne :
<https://www.cen.ulaval.ca/sila.php?xml=cartesila<=72&lg=-79&zm=3>

5.4.1 Sols

■ QC-9

À la section 5.4.4 (page 5-14 du volume 1 de l'étude d'impact), il est fait mention d'une étude de caractérisation des sols à l'emplacement projeté de la nouvelle centrale. Le promoteur doit fournir cette étude afin de compléter l'étude d'impact.

Réponse

Le rapport d'évaluation environnementale de site (EES) – Phase I est présenté à l'annexe 2, tandis que l'étude de caractérisation des sols à l'emplacement retenu pour l'implantation de la nouvelle centrale est présentée à l'annexe 3.

6 Analyse des impacts et mesures d'atténuation

6.2 Enjeux

■ QC-10

À la section 6.2 (page 6-6 du volume 1 de l'étude d'impact), il est mentionné que le futur site de la centrale est très valorisé par la communauté. Le promoteur doit expliquer la signification réelle de la perte du site de rassemblement pour la communauté.

Réponse

Le choix du site a été fait conjointement avec le conseil municipal de Puvirnituk lors d'une rencontre qui s'est tenue le 23 janvier 2020. Toutefois, les représentants du conseil municipal ont par la suite mentionné que le site était utilisé pour des rassemblements communautaires à l'occasion et que, pour cette raison, Hydro-Québec devrait compenser la perte du site. Lors de la consultation publique à la radio communautaire le 11 décembre 2020, certains membres de la communauté ont mentionné que le site en question était utilisé à l'occasion pour des rassemblements communautaires, des célébrations ou des événements spéciaux. Certains ont aussi mentionné qu'ils chassaient dans le secteur, alors que d'autres ont dit qu'ils utilisaient cet endroit pour la cueillette de petits fruits. Plusieurs ont dit apprécier le secteur car il est à une distance de marche raisonnable du village et que son élévation est parfaite pour se protéger des moustiques. Même si plusieurs personnes semblaient apprécier cet endroit, elles étaient ouvertes à ce qu'Hydro-Québec aménage un nouveau site communautaire accessible aux membres de la communauté en remplacement du site actuel. La municipalité a proposé un site et Hydro-Québec s'est engagée à l'aménager en collaboration avec le conseil municipal.

6.6 Impacts sur le milieu physique et mesures d'atténuation

6.6.1 Sols

■ QC-11

À la section 4.2.6 (page 4-10 du volume 1 de l'étude d'impact), il est indiqué que des relevés géotechniques ont été réalisés dans la zone d'étude restreinte afin de caractériser les sols existants et de déterminer la profondeur ainsi que la nature du roc pour orienter l'ingénierie sur le positionnement de la nouvelle infrastructure et sur les activités d'aménagement du site.

À la section 5.4.3 (page 5-13 du volume 1 de l'étude d'impact), il est mentionné que ces relevés ont permis de confirmer que le roc est peu profond sur l'ensemble du site et qu'il est recouvert d'une mince couche de sol organique, puis de till composé de sable, de gravier et silt.

À la section 4.2.2 (page 4-7 du volume 1 de l'étude d'impact), il est expliqué que les fondations de la centrale seront constituées de dalles de béton, que le site sera excavé et dynamité et que d'importantes couches de matériau granulaire seront mises en place avant la construction.

Finalement, à la section 6.6.1 (page 6-15 du volume 1 de l'étude d'impact), il est mentionné qu'aucun impact sur la stabilité du sol n'est anticipé lors de l'exploitation de la centrale et que la conception de l'infrastructure tiendra compte de l'omniprésence du pergélisol.

Enfin, considérant les éléments cités ci-dessus et étant donné que Puvirnituq se trouve dans une zone considérée comme hautement sensible au dégel du pergélisol (tel que mentionné à la section 5.4.2 du volume 1 de l'étude d'impact), il est demandé au promoteur de :

- Justifier le choix de fondation afin d'assurer la résilience de la centrale pour sa durée de vie ainsi que l'intégrité du pergélisol en consultant des ouvrages de référence de construction sur le pergélisol au Nunavik, notamment le rapport de *Caractérisation géotechnique et cartographie améliorée du pergélisol dans les communautés nordiques du Nunavik*^[1] (Allard et coll., 2020), spécifiquement celui de Puvirnituq. Seule une étude concernant le Nunavut est citée à la section 5.4.2 (page 5-10 du volume 1 de l'étude d'impact) concernant les changements climatiques.
- Présenter les résultats du rapport d'Englobe (2020) de caractérisation et des relevés géotechniques mentionnés à plusieurs reprises dans l'étude d'impact.

Réponse

Le concept des fondations de la centrale projetée en phase de projet consiste en des murs de fondation sur semelle filante qui prennent appui sur un coussin granulaire non gélif reposant directement sur le roc sain. Ce concept respecte les exigences de l'étude géotechnique spécifique au site et à la présente construction. L'étude géotechnique (Englobe, 2020) est disponible à l'annexe 4. De plus, ce système respecte les règles de l'art en matière de construction dans les milieux nordiques^[2]. Les points importants assurant la résilience et l'intégrité structurale du bâtiment sont les suivants :

- construction des fondations sur un roc sain et des matériaux granulaires non gélifs permettant un bon drainage et minimisant les problématiques liées aux gels et dégels dans la couche active ;

1. https://experience.arcgis.com/experience/563a353574604dfaabac67d0d116b12/page/page_20/

2 On peut consulter, entre autres, *Construction d'habitations au Nunavik – Guide de bonnes pratiques*, 2^e édition, publié par la Société d'habitation du Québec en 2018. En ligne : <http://www.habitation.gouv.qc.ca/fileadmin/internet/publications/0000024197.pdf>

- au droit de chaque fondation, excavation du till naturel et remblayage jusqu'au niveau du sol fini avec des matériaux granulaires non gélifs, comme recommandé dans l'étude géotechnique ;
- remblayage autour des fondations et sous la dalle sur sol à l'aide de matériaux granulaires non gélifs qui minimisent encore une fois les problématiques liées aux gels et dégels ;
- choix d'un site avec socle rocheux affleurant peu ou pas sensible au dégel, de qualité variant de moyenne à excellente (voir l'étude géotechnique) ;
- rehaussement du site (la hauteur du remblai varie de 600 mm à +/- 3 m) à l'aide de matériaux granulaires non gélifs favorisant le maintien, voire le rehaussement du plafond du pergélisol par endroits ;
- conception du remblai de la cour de la centrale suivant le rapport d'étude géotechnique ;
- drainage des eaux de surface à l'aide d'une pente de 1 % de part et d'autre de la ligne de point haut de la cour ;
- évacuation des eaux de surface jusqu'aux talus et, finalement, jusqu'au terrain naturel tout autour de la cour de la centrale. Le roc sous les fondations est profilé de façon à permettre l'évacuation des eaux souterraines au droit des fondations et à éviter une accumulation autour de celles-ci.

■ QC-12

Le promoteur doit fournir les rapports de caractérisation environnementale phases I et II, mentionnés à la section 6.6.1 (page 6-14 du volume 1 de l'étude d'impact).

Réponse

Le rapport d'évaluation environnementale de site (EES) – Phase I est présenté à l'annexe 2, tandis que l'étude de caractérisation des sols à l'emplacement retenu pour l'implantation de la nouvelle centrale est présentée à l'annexe 3.

6.8 Impacts sur le milieu humain et mesures d'atténuation

6.8.3 Ambiance sonore

■ QC-13

À la section 6.8.3 (page 6-35 du volume 1 de l'étude d'impact), il est fait mention d'une étude sonore dont seulement des extraits figurent dans l'étude d'impact. Le promoteur doit fournir cette étude.

Réponse

L'étude du bruit à l'emplacement retenu pour l'implantation de la nouvelle centrale, préparée par Hydro-Québec, est présentée à l'annexe 5. L'étude a été révisée en fonction des nouveaux groupes électrogènes retenus à la suite de l'appel d'offres d'Hydro-Québec.

8 Gestion des risques d'accidents technologiques

8.5 Mesures de prévention des accidents et sécurité des installations en phase d'exploitation

8.5.2 Programme de gestion des risques

■ QC-14

À la section 8.5.2 (page 8-17 du volume 1 de l'étude d'impact), portant sur le programme de gestion des risques, il est mentionné que le camion-citerne qui remplira les réservoirs de carburant diesel utilisera une aire réservée. Le promoteur mentionne qu'une trousse de récupération en cas de fuite ou d'incident lors de transfert de carburant diesel sera disponible à cet endroit. Le promoteur doit présenter brièvement son plan de formation du personnel affecté à la gestion des matières dangereuses, en particulier concernant les fuites de carburant. Il devra aussi préciser si, outre les trousse de récupération mentionnées ci-dessus, d'autres mesures d'atténuation seront nécessaires.

Réponse

Le personnel affecté à la gestion des matières dangereuses à la centrale thermique de Puvirnituq doit suivre les formations suivantes :

- le transport maritime de matières dangereuses ;
- le transport routier de matières dangereuses ;
- l'entreposage des matières dangereuses ;
- la récupération des matières dangereuses résiduelles ;
- l'exploitation d'un centre de récupération de matières dangereuses (CRMD) ;
- l'environnement au chantier (actions à poser en cas de déversements accidentels et élimination adéquate des matières résiduelles et des matières dangereuses résiduelles).

Les mesures de sécurité prévues sont précisées à la section 8.2 pour la phase de construction et à la section 8.5 pour la phase d'exploitation.

■ QC-15

De plus, le promoteur doit détailler ses procédures et exigences auprès de ses fournisseurs concernant les normes de livraison du carburant, en particulier les exigences de formation du personnel en ce qui concerne les mesures de prévention des déversements accidentels.

Réponse

Voici les principales procédures et exigences d'Hydro-Québec vis-à-vis le fournisseur de carburant concernant les livraisons au site de carburant :

- Pour réduire les risques environnementaux, le promoteur maintient un opérateur présent à ses installations lors de chacune des livraisons de carburant. Aucune livraison ne sera effectuée sans la présence de l'opérateur du promoteur. Le promoteur doit tenir ses installations cadenassées après chaque livraison de carburant.
- Le fournisseur doit se conformer et respecter toutes les lois, règlements, directives, codes et toutes autres dispositions des gouvernements et des municipalités, de leurs agents et d'Hydro-Québec, existants ou émis subséquentement, destinés à prévenir ou à éliminer toute forme de pollution et à protéger l'environnement.
- Le fournisseur doit prendre connaissance de la déclaration de principes environnementaux d'Hydro-Québec Distribution, laquelle lui est fournie lors de l'appel d'offres et/ou lors de la réunion de démarrage du projet.
- Le fournisseur doit signaler tous les écarts relatifs à la protection de l'environnement au représentant d'Hydro-Québec.
- Le fournisseur doit participer à une rencontre pré-travaux organisée par Hydro-Québec afin de prendre connaissance, entre autres, des exigences environnementales et/ou autres exigences spécifiques d'Hydro-Québec. Le fournisseur doit aussi tenir une séance d'information afin de communiquer les exigences environnementales d'Hydro-Québec à son personnel et au personnel de ses sous-traitants. Sur demande du représentant d'Hydro-Québec, le fournisseur doit faire la preuve de la tenue d'une telle séance.
- Tous les équipements du fournisseur doivent fonctionner en conformité avec les spécifications du fabricant et ne doivent présenter aucune fuite d'huile et de graisse, fuite d'essence ou de tout autre contaminant. Toute apparition de fuite doit être corrigée dans les plus brefs délais.
- Le fournisseur doit démontrer qu'il a le matériel sur place et la main-d'œuvre nécessaire pour intervenir rapidement en cas de déversement accidentel. Chaque équipe de travail doit avoir en sa possession une trousse d'intervention pour les déversements accidentels d'hydrocarbures. Le contenu de ces trousse d'intervention doit être préalablement approuvé par le représentant d'Hydro-Québec. Le fournisseur doit s'assurer que le matériel d'intervention des trousse d'intervention est remplacé à la suite de son utilisation.
- Lors de la rencontre de démarrage, le fournisseur doit présenter au représentant d'Hydro-Québec une structure d'alerte en cas de déversement accidentel de contaminant. Par ailleurs, le fournisseur doit également être en mesure de démontrer que son personnel a été informé de la démarche à suivre en cas d'urgence environnementale.

Annexe F – Étude de dispersion atmosphérique

■ QC-16

À la section 2.2 (pages 130-131 du volume 2 de l'étude d'impact), portant sur la description des équipements et du scénario de simulation, l'étude de dispersion ne comprend qu'un seul scénario, celui d'une puissance installée totale de 6,50 MW. Les autres scénarios potentiels mentionnés dans l'étude d'impact, soit pour une puissance installée totale de 7,44 MW et pour une puissance de 9,3 MW, n'ont pas été modélisés. Le promoteur doit ajouter ceux-ci à l'étude de dispersion atmosphérique s'il souhaite les intégrer à sa demande d'autorisation.

Réponse

Le scénario considéré dans l'étude de dispersion atmosphérique est celui pour lequel Hydro-Québec envisage de soumettre une demande d'autorisation.

■ QC-17

À la section 2.3, portant sur les normes d'émission à l'atmosphère, le tableau 2 présente une valeur limite de 2,2 g/MJ pour les hydrocarbures totaux. Toutefois, puisque les groupes électrogènes seront alimentés au diesel, la valeur limite pour les hydrocarbures totaux devrait être de 0,28 g/MJ émis par le combustible pour un moteur de puissance nominale égale ou supérieure à 1 MW, comme stipulé par l'article 52 du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA). Le promoteur doit confirmer qu'il tiendra compte de la bonne information et il doit apporter les explications et correctifs nécessaires, le cas échéant.

Réponse

Effectivement, la norme d'émission d'hydrocarbures totaux du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RAA) pour les moteurs proposés qui sont alimentés avec du carburant diesel est de 0,28 g/MJ. Cette clarification n'a pas d'effet sur l'étude de dispersion atmosphérique réalisée et les conclusions demeurent les mêmes. Les émissions prévues d'hydrocarbures totaux sont nettement inférieures à cette norme.

■ QC-18

Concernant les paramètres d'émission présentés à la section 3.9 (pages 153-154 du volume 2 de l'étude d'impact) et afin de permettre la validation des taux d'émission, le promoteur doit fournir la fiche technique du fabricant pour les moteurs des groupes électrogènes, incluant les données d'émission de contaminants selon le régime utilisé ainsi

que les documents de référence utilisés pour la détermination des taux d'émission d'odeurs des génératrices diesel.

Réponse

À la suite du processus d'appel d'offres pour l'approvisionnement des moteurs, le fournisseur retenu est Toromont, dont les caractéristiques principales des moteurs sont présentées dans les fiches techniques à l'annexe 6. Les puissances des groupes sont les suivantes :

- 2 × CAT3516C TIER2 1800TPM 1942kW
- 2 × CAT3512C TIER2 1800TPM 1437kW

La puissance installée de la nouvelle centrale au moment de sa mise en service sera donc de 6,8 MW au lieu de 6,5 MW, comme indiqué dans l'étude d'impact.

Les changements aux moteurs et aux diamètres des cheminées étant mineurs, on peut considérer que les conclusions de l'étude de dispersion sont valides. Ces conclusions se résument de la façon suivante :

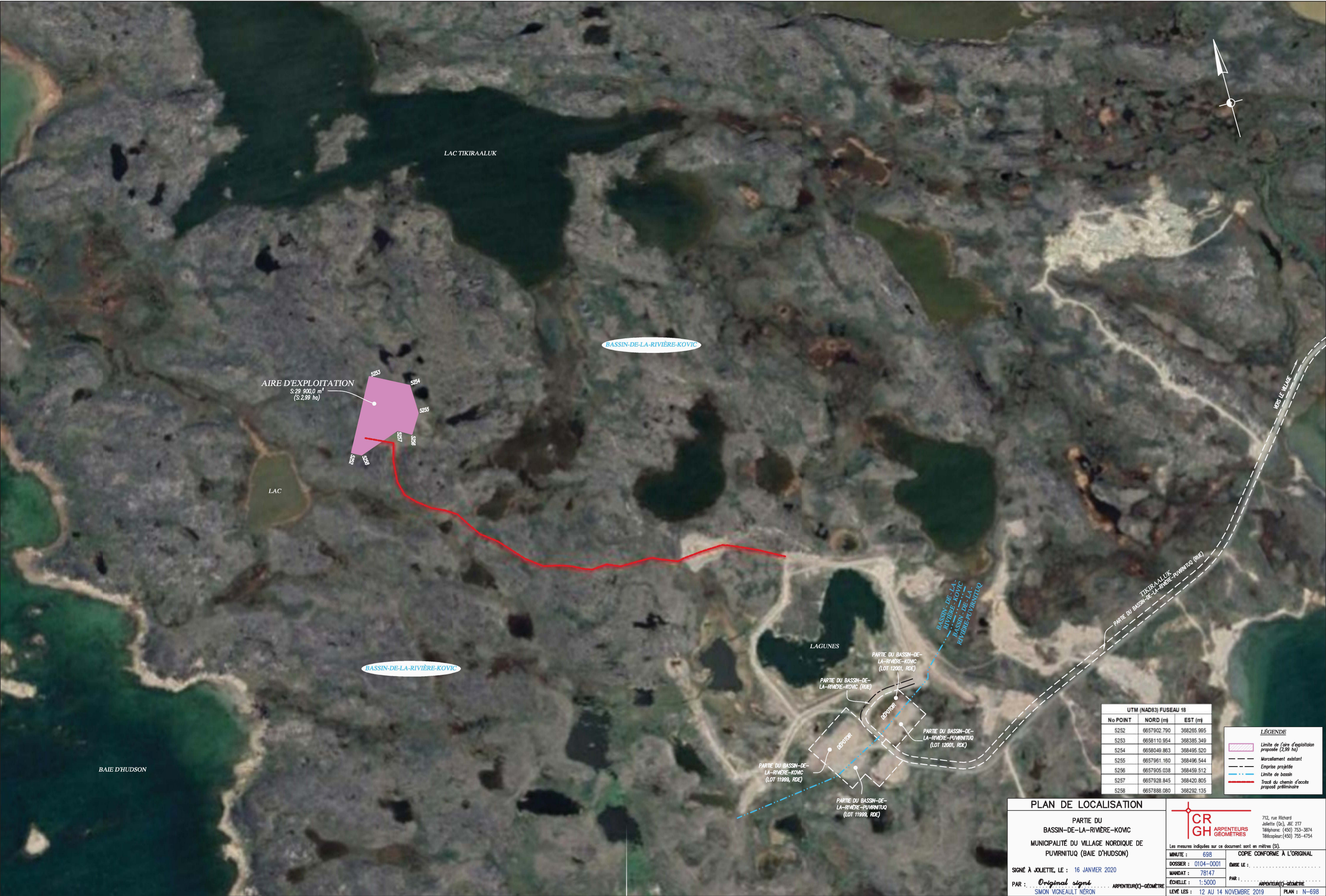
- dépassement de certaines normes uniquement à proximité immédiate de la centrale ;
- aucun effet important sur les récepteurs sensibles ;
- amélioration de la qualité l'air dans le village en raison de l'éloignement de la nouvelle centrale.

Annexe 1 QC-4

Liste des détenteurs de certificat d'autorisation

Carrières et sablières ayant fait l'objet d'un certificat d'autorisation, d'une modification de certificat d'autorisation ou d'une cession de certificat d'autorisation												
Région	Municipalité	No du lieu	Type de lieu	Nom du lieu	Statut	Adresse	Type d'adresse	No du document	Date de délivrance	Type de document	Nom de l'intervenant	Objet du document
10	Kangiqsujuaq	X2103444	carrière	Carrière (Kangiqsujuaq)	Inactif			400523418	2008-09-10	Certificat d'autorisation	Société Makivik	Exploitation d'une carrière
10	Kangiqsujuaq	X2139900	sablière	Sablière (Kangiqsujuaq)	Actif			401021334	2013-06-07	Certificat d'autorisation	Administration régionale Kativik	Exploitation d'une sablière
10	Kangiqsujuaq	X2139901	sablière	Sablière (Kangiqsujuaq)	Actif			401021245	2013-06-07	Certificat d'autorisation	Administration régionale Kativik	Exploitation d'une sablière
10	Kangiqsujuaq	X2153870	sablière	Banc d'emprunt de moraine	Actif			401245332	2015-09-25	Certificat d'autorisation	Village Nordique de Kangiqsujuaq	Exploitation d'un banc d'emprunt de moraine (D5)
10	Kangiqsujuaq	X2155848	carrière	Carrière (Kangiqsujuaq)	Actif			401314552	2015-12-14	Certificat d'autorisation	Construction Kautaq inc.	Exploitation d'une carrière
10	Kangirsuk	90272394	carrière	Carrière 25C#001 (Ministère des Transports) (Kangirsuk)	Actif	Kangirsuk (Québec)	Civique	081091721	1994-03-09	Certificat d'autorisation	Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports	Carrière (MTQ) - Kangirsuk
10	Kangirsuk	90272394	carrière	Carrière 25C#001 (Ministère des Transports) (Kangirsuk)	Actif	Kangirsuk (Québec)	Civique	081091721	1994-03-09	Certificat d'autorisation	Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports	Carrière (MTQ) - Kangirsuk
10	Kangirsuk	90272394	carrière	Carrière 25C#001 (Ministère des Transports) (Kangirsuk)	Actif	Kangirsuk (Québec)	Civique	400117130	2003-11-25	Cession de certificat d'autorisation	Administration régionale Kativik	Exploitation d'une carrière
10	Kangirsuk	90272394	carrière	Carrière 25C#001 (Ministère des Transports) (Kangirsuk)	Actif	Kangirsuk (Québec)	Civique	400117130	2003-11-25	Cession de certificat d'autorisation	Administration régionale Kativik	Exploitation d'une carrière
10	Kuujuaq	90179672	sablière	Sablière P-6	Inactif			081052184	1992-07-08	Certificat d'autorisation	Gautec inc.	Sablière P-6 (Gautec inc.) - Kuujuaq
10	Kuujuaq	90179680	sablière	Sablière P-12	Inactif			081052181	1992-07-08	Certificat d'autorisation	Gautec inc.	Sablière P-12 (Gautec inc.) - Kuujuaq
10	Kuujuaq	90179698	sablière	Sablière P-11	Inactif			081052182	1992-07-08	Certificat d'autorisation	Gautec inc.	Sablière P-11 (Gautec inc.) - Kuujuaq
10	Kuujuaq	90179706	sablière	Sablière P-4	Inactif			081052183	1992-07-08	Certificat d'autorisation	Gautec inc.	Sablière P-4 (Gautec inc.) - Kuujuaq
10	Kuujuaq	90188723	sablière	Sablière P-14	Inactif	Kuujuaq	Civique	081058760	1992-09-30	Certificat d'autorisation	Gautec inc.	Banc d'emprunt - Kuujuaq (Gautec inc.)
10	Kuujuaq	X2109219	carrière	Carrière (Kuujuaq)	Actif			400827052	2009-04-24	Certificat d'autorisation	Société Makivik	Exploitation d'une carrière
10	Kuujuarapik	90271099	carrière	Carrière 6870-0010 (Ministère des Transports) (Kuujuarapik)	Actif	Kuujuarapik (Québec)	Civique	081091705	1994-08-11	Certificat d'autorisation	Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports	Carrière 6870-0010 (Ministère des Transports) - Kuujuarapik (MBJ)
10	Kuujuarapik	90271099	carrière	Carrière 6870-0010 (Ministère des Transports) (Kuujuarapik)	Actif	Kuujuarapik (Québec)	Civique	400189966	2004-12-23	Cession de certificat d'autorisation	Administration régionale Kativik	Exploitation d'une carrière - Kuujuarapik
10	Lebel-sur-Quévillon	X0800331	sablière	Sablière	Actif	QUEVILLON	Civique	080004661	1999-06-14	Certificat d'autorisation	Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles	Exploitation de la sablière 32F/02-011
10	Matagami	X0800039	sablière	Banc d'emprunt BE-1 (Mines et Exploration Noranda)	Actif			080003400	1998-08-20	Certificat d'autorisation	Mines et Exploration Noranda inc.	Exploitation du banc d'emprunt BE-1
10	Matagami	X2090511	sablière	Sablière (ct Daniel)	Actif			400347849	2006-09-28	Certificat d'autorisation	Xstrata Canada Corporation	Exploitation d'une sablière
10	Matagami	X2090511	sablière	Sablière (ct Daniel)	Actif			400359927	2006-11-15	Modification de certificat d'autorisation	Xstrata Canada Corporation	Exploitation d'une sablière
10	Matagami	X2142221	carrière	Carrière B-2 (Matagami)	Actif			401049806	2013-07-25	Certificat d'autorisation	Glencore Canada Corporation	Exploitation d'une carrière dans le secteur de Matagami
10	Puvimrituk	90123829	carrière	Carrière no 1 (Ministère des Transports) (Povungnituk)	Actif	Puvimrituk (Québec)	Civique	081040616	1990-09-17	Certificat d'autorisation	Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports	Carrière # 1 à Povungnituk
10	Puvimrituk	90123829	carrière	Carrière no 1 (Ministère des Transports) (Povungnituk)	Actif	Puvimrituk (Québec)	Civique	400100342	2003-08-01	Cession de certificat d'autorisation	Administration régionale Kativik	Exploitation d'une carrière

Carrières et sablières ayant fait l'objet d'un certificat d'autorisation, d'une modification de certificat d'autorisation ou d'une cession de certificat d'autorisation												
Région	Municipalité	No du lieu	Type de lieu	Nom du lieu	Statut	Adresse	Type d'adresse	No du document	Date de délivrance	Type de document	Nom de l'intervenant	Objet du document
10	Puvimituq	90123837	carrière	Carrière no 3 (Povungnituk)	Actif	Puvimituk (Québec)	Civique	081040617	1990-09-17	Certificat d'autorisation	Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports	Carrière # 3 à Povungnituk
10	Puvimituq	90123837	carrière	Carrière no 3 (Povungnituk)	Actif	Puvimituk (Québec)	Civique	400100344	2003-08-01	Cession de certificat d'autorisation	Administration régionale Kativik	Exploitation d'une carrière
10	Puvimituq	X2106063	carrière	Carrière (PUV-ST1)	Actif			400551190	2008-12-15	Certificat d'autorisation	Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports	Exploitation d'une carrière
10	Puvimituq	X2106065	carrière	Carrière (PUV-ST6)	Actif			400551183	2008-12-15	Certificat d'autorisation	Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports	Exploitation d'une carrière
10	Puvimituq	X2110364	sablière	Sablière (Puvimituq)	Actif			400639611	2009-09-24	Certificat d'autorisation	Administration régionale Kativik	Exploitation d'une sablière
10	Puvimituq	X2122261	carrière	Carrière - BEX-1034	Actif			400744108	2010-08-16	Certificat d'autorisation	Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports	Exploitation d'une carrière
10	Quaqtaq	90043092	carrière	Carrière (Ministère des Transports) (Quaqtaq)	Actif	Quaqtaq (Québec)	Civique	081007248	1988-05-12	Certificat d'autorisation	Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports	Exploitation carrière
10	Quaqtaq	X2100826	sablière	Usine de béton bitumineux (Quaqtaq)	Inactif			400473085	2008-02-27	Certificat d'autorisation	Administration régionale Kativik	Exploitation d'une usine de béton bitumineux
10	Quaqtaq	X2135953	carrière	Carrière QU-CA-1 (Quaqtaq)	Actif			400933584	2012-06-26	Certificat d'autorisation	Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports	Exploitation de la carrière QU-CA-1
10	Quaqtaq	X2135953	carrière	Carrière QU-CA-1 (Quaqtaq)	Actif			400933584	2012-06-26	Certificat d'autorisation	Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports	Exploitation de la carrière QU-CA-1
10	Rivière-Koksoak	X2013906	carrière	Carrière - (Nad83 61,403888889 lat. - 73,370277778 long.)	Actif			400097261	2003-07-16	Certificat d'autorisation	Société Minière Raglan du Québec Ltée	Exploitation d'une carrière
10	Rivière-Koksoak	X2013906	carrière	Carrière - (Nad83 61,403888889 lat. - 73,370277778 long.)	Actif			400452088	2007-11-22	Modification de certificat d'autorisation	Xstrata Canada Corporation	Exploitation d'une carrière
10	Rivière-Koksoak	X2013906	carrière	Carrière - (Nad83 61,403888889 lat. - 73,370277778 long.)	Actif			401233907	2015-04-27	Modification de certificat d'autorisation	Glencore Canada Corporation	Exploitation d'une carrière
10	Rivière-Koksoak	X2099940	carrière	Carrière (Nunavik Nickel)	Actif			400486238	2008-04-30	Certificat d'autorisation	Canadian Royalties inc.	Exploitation d'une carrière
10	Rivière-Koksoak	X2099940	carrière	Carrière (Nunavik Nickel)	Actif			400503128	2008-06-27	Certificat d'autorisation	Canadian Royalties inc.	Augmentation de la capacité de production d'une carrière
10	Rivière-Koksoak	X2104371	sablière	Sablière Esker # 9	Actif			400537576	2008-11-05	Certificat d'autorisation	Canadian Royalties inc.	Exploitation d'une sablière
10	Rivière-Koksoak	X2104371	sablière	Sablière Esker # 9	Actif			400985053	2013-03-18	Certificat d'autorisation	Canadian Royalties inc.	Agrandissement de la sablière esker 9
10	Rivière-Koksoak	X2119723	sablière	Sablière (Esker BD1-km 34)	Actif			400953617	2012-09-14	Certificat d'autorisation	Canadian Royalties inc.	Exploitation d'une sablière Km 34
10	Rivière-Koksoak	X2121740	sablière	Sablière (East Lake)	Actif			400771029	2011-04-18	Certificat d'autorisation	Glencore Canada Corporation	Exploitation d'une sablière au site Kikialik
10	Rivière-Koksoak	X2123330	carrière	Carrière (Lac Bombardier)	Actif	800, boul. René-Levesque Ouest, bureau 410 Montréal (Québec)	Postale	400771276	2011-03-21	Certificat d'autorisation	Canadian Royalties inc.	Exploitation d'une carrière lac Bombardier



Annexe 2 QC-9 et QC-12

Rapport d'évaluation environnementale de site (EES) – Phase I

Le 13 janvier 2021

Monsieur Christian Forest

Technicien intermédiaire coordination – Génie civil

Hydro-Québec

389, rue Vanier, 3^e étage
Rimouski (Québec) G5L 8X1

Objet : Évaluation environnementale de site phase I

Propriété vacante – Nouvelle centrale

Puvirnituk, Nord-du-Québec (Québec)

N/Réf. : 17-P0023225.001-100-EN-R-0001-00

Monsieur,

C'est avec plaisir que nous vous transmettons une copie du rapport final d'évaluation environnementale de site phase I réalisée par notre firme sur la propriété mentionnée en objet.

Nous espérons le tout à votre entière satisfaction et demeurons à votre disposition pour tout renseignement additionnel qui pourrait vous être utile.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur, nos salutations distinguées.



Geneviève Lemieux, B. Sc., M. Env.

Chargée de projet senior

GL/cb

w:\shared\ca\chicoutimi\data\projets\129\p-0023225_nouvelle centrale puvirnituk\2_tech\livrbrouillon\secrétariat\127-p-0023225-0-01-100-sg-r-0001-00_gl_pld.docx

Hydro-Québec

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DE SITE PHASE I

Janvier 2021

**Propriété vacante – Nouvelle centrale
Puvirnitug, Nord-du-Québec (Québec)**

17-P0023225.001-100-EN-R-0001-00

VERSION FINALE



Préparé par :

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized 'C' shape followed by a horizontal line.

pour Théodore d'Herbécourt

Théodore d'Herbécourt,
Chargé de projet stagiaire
Géoenvironnement – Est-du-Québec

Vérifié par :

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Pierre-Luc Dumais" in a cursive style.

Pierre-Luc Dumais, Biol, B.Sc.
Chargé de projet
Géoenvironnement – Est-du-Québec

Approuvé par :

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized 'C' shape followed by a horizontal line.

Geneviève Lemieux, B. Sc, M. Env.
Chargée de projet sénior
Géoenvironnement – Est-du-Québec

Registre des émissions		
N° de révision	Date	Description
00	2021-01-13	Émission de la version finale

Distribution	
1 original + 1 copie 1 copie PDF	Monsieur Christian Forest

Propriété et confidentialité

« Ce document est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute utilisation du rapport doit prendre en considération l'objet et la portée du mandat en vertu duquel le rapport a été préparé ainsi que les limitations et conditions qui y sont spécifiées et l'état des connaissances scientifiques au moment de l'émission du rapport. Englobe Corp. ne fournit aucune garantie ni ne fait aucune représentation autre que celles expressément contenues dans le rapport.

Ce document est l'œuvre d'Englobe Corp. Toute reproduction, diffusion ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Pour plus de certitude, l'utilisation d'extraits du rapport est strictement interdite sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client, le rapport devant être lu et considéré dans sa forme intégrale.

Aucune information contenue dans ce rapport ne peut être utilisée par un tiers sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Englobe Corp. se dégage de toute responsabilité pour toute reproduction, diffusion, adaptation ou utilisation non autorisée du rapport.

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

Les sous-traitants d'Englobe qui auraient réalisé des travaux au chantier ou en laboratoire sont dûment évalués selon la procédure relative aux achats de notre système qualité. Pour toute information complémentaire ou de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec votre chargé de projet. »

Abréviations courantes

BPC	Biphényles polychlorés
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes totaux
CNESST	Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail
COV	Composés organiques volatils
CSA	Association canadienne de normalisation
ÉES	Évaluation environnementale de site
GERLED	Groupe d'étude et de restauration des lieux d'élimination de déchets
Guide	Guide d'intervention – PSRTC du MELCC
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
HP C ₁₀ -C ₅₀	Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₅₀
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement
MCA	Matériaux contenant de l'amiante
MELCC	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MIUF	Mousse isolante d'urée formaldéhyde
MERN	Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
MFFP	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
MSCA	Matériaux susceptibles de contenir de l'amiante
PSRTC	Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés
RBQ	Régie du bâtiment du Québec
RMD	Règlement sur les matières dangereuses
RPRT	Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains
SACO	Substance appauvrissant la couche d'ozone
SCHL	Société canadienne d'hypothèques et de logement
SCIAN	Système de classification des industries de l'Amérique du Nord
SIH	Système d'information hydrogéologique du MELCC

Table des matières

1	INTRODUCTION	1
1.1	Mandat et objectif	1
1.2	Limitations	1
2	IDENTIFICATION DU SITE À L'ÉTUDE	2
3	ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DE SITE PHASE I	3
3.1	Méthodologie	3
3.2	Revue historique et étude des dossiers	4
3.2.1	Inscriptions au Registre foncier du Québec	4
3.2.2	Photographies aériennes et images satellites	4
3.2.3	Documents d'assurance	5
3.2.4	Caractéristiques biophysiques du milieu	5
3.2.5	Banques de données ministérielles provinciales et fédérales	6
3.2.6	Demandes d'accès à l'information	6
3.2.7	Zonage municipal et usages autorisés	6
3.2.8	Études antérieures	7
3.2.9	Entrevues et autres dossiers	7
3.2.10	Sommaire de l'historique	7
3.3	Visite des lieux	7
3.3.1	Site à l'étude	7
3.3.2	Propriétés environnantes	10
3.4	Activités réglementaires désignées	10
3.5	Synthèse des risques environnementaux	11
4	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	12

Tableaux

Tableau 3.1	Résumé des informations tirées du Registre foncier du Québec	4
Tableau 3.2	Résumé des informations relatives à la photo-interprétation	5
Tableau 3.3	Description du site à l'étude	8
Tableau 3.4	Description du bâtiment	8
Tableau 3.5	Observations et risques environnementaux du terrain	9
Tableau 3.6	Observations et éléments nécessitant une attention spéciale (bâtiment)	10

Annexes

Annexe 1	Limitation et exonération de responsabilité
Annexe 2	Figures
Annexe 3	Documents pertinents
Annexe 4	Rapport photographique
Annexe 5	Préoccupations environnementales et Fiches techniques

1 Introduction

1.1 Mandat et objectif

Englobe Corp. (Englobe) a été mandatée par Hydro-Québec, afin de réaliser une évaluation environnementale de site (ÉES) phase I sur une propriété vacante située à Puvirnituk dans la région du Nord-du-Québec (Québec).

Les termes régissant le présent mandat s'appuient sur les énoncés d'une convention de prestation de services préparée le 7 août 2020 par Englobe (N/Réf. : 2020-P127-0094) et approuvée la même date par M. Patrick Durand, représentant d'Hydro-Québec. La présente étude s'inscrit dans le cadre de l'implantation d'une nouvelle centrale électrique.

Mentionnons que notre firme s'est également vu confier un mandat conjoint d'étude géotechnique et de caractérisation environnementale des sols, dont les résultats sont présentés dans des rapports distincts (N/Réf. : 127-P-0023225-0-01-100-GE-R-0001-00 et 08-P0023225.001-1100-EN-R-0100-00).

L'objectif de l'ÉES phase I consiste à identifier et à évaluer, pour le site à l'étude, les problèmes environnementaux, potentiels ou existants, occasionnés par son utilisation passée ou actuelle ainsi que celle des terrains environnants. Cette étude a été effectuée en respect des principes de la norme CSA Z768-01 et du Guide de caractérisation des terrains du ministère de l'Environnement (MELCC).

1.2 Limitations

Les informations contenues dans ce rapport sont soumises au document « Limitation et exonération de responsabilité » inséré à l'annexe 1 du présent rapport. Nous référons également le lecteur à la norme CSA Z768-01 qui présente d'autres limitations inhérentes à la réalisation d'une ÉES phase I.

2 Identification du site à l'étude

Adresse :	Puvirnituk (Québec)
Coordonnées géographiques :	77.31819 O, 60.03265 N (NAD 83)
Lot et cadastre :	Territoire non cadastré
Superficie :	Environ 186 515 m ² (telle que définie par Hydro-Québec)
Propriétaire actuel :	Ministère des ressources naturelles du Québec (MERN)
Occupant(s) :	Terrain vacant
Vocation actuelle :	Terrain vacant
Activité(s) actuelle(s) :	S.O.

Le site à l'étude est situé dans la portion ouest de Puvirnituk. Plus précisément, il se trouve à l'intersection des routes non identifiées situées au niveau de l'anse Paasiurvik de la rivière Puvirnituk.

L'emplacement du site à l'étude dans son contexte régional est présenté à la figure 1, alors que la figure 2 illustre la localisation du site à l'étude ainsi que les éléments à risque soulevés à la section 3.5, le cas échéant. Ces deux figures sont présentées à l'annexe 2.

3 Évaluation environnementale de site phase I

3.1 Méthodologie

Le présent mandat a d'abord comporté une recherche historique et une étude de dossiers visant à préciser les utilisations actuelles et/ou antérieures du site à l'étude. Cette recherche à caractère environnemental s'est appuyée sur l'utilisation et/ou la consultation des sources d'informations diverses suivantes :

- ▶ **Association canadienne de normalisation :**
 - Norme CSA Z768-01 – Évaluation environnementale de site phase I.
- ▶ **Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) :**
 - Demande d'accès à l'information à la Direction régionale;
 - Guide de caractérisation des terrains (2003);
 - Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés;
 - Inventaire des lieux d'élimination des déchets au Québec (GERLED, 1991);
 - Loi sur la qualité de l'environnement;
 - Répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels;
 - Répertoire des terrains contaminés;
 - Registre des interventions d'Urgence-Environnement;
 - Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains;
 - Système d'information hydrogéologique (SIH).
- ▶ **Régie du bâtiment du Québec (RBQ) :**
 - Répertoire des sites d'équipements pétroliers et demande d'accès à l'information (le cas échéant);
 - Liste des titulaires d'un permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé.
- ▶ **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec (MERN) :**
 - Demande d'accès à l'information;
 - Registre foncier du Québec en ligne;
 - Système d'information géominière du Québec (SIGÉOM).
- ▶ **Municipalité de Puvirnituk :**
 - Demande d'accès à l'information;
 - Carte du territoire et rôle d'évaluation municipale;
 - Zonage et usages autorisés.
- ▶ **Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada :**
 - Inventaire des sites contaminés fédéraux (site Internet, version 31.0 consultée le 1^{er} octobre 2020).

► **Géomathèque et Google Earth (site Internet) :**

- Photographies aériennes :
 - + Q75126-010 (1975, échelle 1 : 10 000);
 - + Q03201-075 (2003, échelle 1 : 10 000).
- Images satellites (Google Earth, 2017 et 2019).

Ensuite, des entrevues ont été réalisées afin de recueillir des informations additionnelles se rapportant au site ou pour corroborer celles déjà obtenues lors de la recherche historique. Les informations additionnelles recueillies lors des entrevues sont colligées à la section 3.2.9. La personne-ressource suivante a été interviewée lors du mandat, soit :

- Mme Véronique Gilbert, directrice adjointe département Environnement et Territoire de Kativik.

Une visite des lieux a été effectuée par M. Dany Lemelin, chargé de projet d'Englobe, afin d'évaluer les conditions actuelles du site et celles des terrains environnants. Cette visite s'est déroulée le 4 septembre 2020. Les données pertinentes recueillies lors de la visite sont colligées à la section 3.3.

3.2 Revue historique et étude des dossiers

3.2.1 Inscriptions au Registre foncier du Québec

Les informations cadastrales sont tirées de documents publiés au Registre foncier du Québec. Leur consultation a permis de relever les informations pertinentes consignées au tableau 3.1 ci-après.

Tableau 3.1 Résumé des informations tirées du Registre foncier du Québec

ÉLÉMENT		INFORMATION	
Lot et cadastre	Actuel	Lot non cadastré	
	Antérieur	S.O.	
Propriétaire(s)	Actuel	Ministère des Ressources naturelles du Québec	Depuis : Indéterminé
	Antérieurs	Aucune donnée n'a permis de mettre en avant une quelconque activité humaine ou changement de propriétaire. De plus, selon la consultation du <i>Greffé de l'Arpenteur</i> , aucun lot ou cadastre ne correspond aux limites du site à l'étude.	
INTERPRÉTATION			
Élément(s) permettant de suspecter un risque environnemental			<input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui
Description du risque		<input checked="" type="checkbox"/> S. O.	

Les documents pertinents consultés sont insérés à l'annexe 3

3.2.2 Photographies aériennes et images satellites

Les photographies aériennes et les images satellites sélectionnées couvrent le secteur du site à l'étude pour la période comprise entre 1975 et 2017.

Les informations pertinentes tirées de leur consultation sont consignées au tableau 3.2 ci-après.

Tableau 3.2 Résumé des informations relatives à la photo-interprétation

ANNÉE	SUJET	DESCRIPTION
1975	Site	Le site semble être vacant. On retrouve des indices d'écoulements hydriques sur le site à l'étude.
	Voisinage	Les alentours semblent être vacants. Aucun indice d'activité ou de routes/chemins d'accès n'est observé.
2003	Site	Mis à part la construction d'un chemin orienté nord-est/sud-ouest à la limite sud-est du site à l'étude, aucun changement significatif n'est observé.
	Voisinage	On remarque des traces d'activité d'extraction de substances minérales de surface à environ 1 200 m vers le sud-ouest du site.
2017	Site	On remarque la construction d'une route orientée sud-ouest/nord-est qui relie la route située aux abords sud-est du site et un site d'extraction de substances minérales de surface situé à environ 500 m au nord. On peut remarquer des indices de remblai le long du chemin d'accès et tout particulièrement au niveau de l'intersection des deux routes.
	Voisinage	Un site d'extraction de substances minérales de surface semble être en activité à environ 500 m au nord du site à l'étude.
2019	Site	Aucun changement significatif n'est observé.
	Voisinage	Aucun changement significatif n'est observé.
INTERPRÉTATION		
Élément(s) permettant de suspecter un risque environnemental		<input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Oui
Description du risque	Indices de présence de remblai le long du chemin d'accès et tout particulièrement au niveau de l'intersection des deux routes (secteurs centrale et sud-est du site à l'étude).	

3.2.3 Documents d'assurance

Aucun plan d'assurance incendie n'est disponible pour le site à l'étude.

3.2.4 Caractéristiques biophysiques du milieu

Les documents consultés ont permis de recueillir les informations suivantes :

- ▶ **Dépôts meubles** : Sable moyen à grossier suivi de sédiments silteux. Présence de roc affleurant (environ 22% de la surface du site à l'étude);
- ▶ **Socle rocheux** : Granite et granodiorite (Suite de Pinguq) appartenant à la province géologique du Supérieur;
- ▶ **Milieu humide** : aucun milieu humide n'est présent sur le site à l'étude;
- ▶ **Hydrologie** : Deux zones d'écoulement sont répertoriées sur le site. Il s'agit de deux ruisseaux sans nom reliant plusieurs petits lacs ensemble, visibles sur les cartes topographiques de la région. Ils se trouvent aux bordures est et ouest du site à l'étude et se jettent dans la rivière de Puvirnituk située à environ 100 m vers le sud-est. Présence aussi de ce qui s'apparente à quelques milieux humides observés à l'endroit de certaines dépressions rocheuses ou aux abords de zones d'écoulement;
- ▶ **Hydrogéologie** : l'écoulement présumé de l'eau souterraine dans le secteur du site s'effectue vers le sud-est, soit en direction de la rivière Puvirnituk;
- ▶ **Système d'information hydrogéologique** : aucun puits n'est répertorié sur le site dans un rayon de 1 km autour du site;
- ▶ **Installation municipale de captage d'eau potable** : aucune installation de captage d'eau destinée à la consommation humaine n'est présente dans un rayon de 1 km autour du site et en aval hydraulique présumé de ce dernier.

3.2.5 Banques de données ministérielles provinciales et fédérales

Selon les données recueillies dans un rayon de 200 m autour du site, les éléments suivants sont retenus :

- ▶ Aucun dépôt de sols ou de résidus industriels n'y est répertorié;
- ▶ Aucun terrain contaminé provincial n'y est répertorié;
- ▶ Aucun site contaminé fédéral n'y est répertorié;
- ▶ Aucun titulaire d'un permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé n'y est répertorié;
- ▶ Aucun site d'équipements pétroliers n'y est répertorié;
- ▶ Aucune intervention d'Urgence-Environnement n'y est répertoriée.

3.2.6 Demandes d'accès à l'information

L'examen des réponses obtenues auprès des organismes publics contactés a permis d'établir les constats suivants :

- ▶ **MERN** : les documents fournis par le MERN n'ont pas permis de soulever la présence de préoccupation environnementale;
- ▶ **MELCC** : aucune réponse n'a été transmise de cet organisme dans les délais impartis. Notons qu'aucune procuration signée par le propriétaire du site ne nous a été transmise;
- ▶ **RBQ** : aucune demande d'accès à l'information n'a été formulée à la RBQ puisque le site n'est pas listé dans le Répertoire des titulaires de permis d'utilisation pour des équipements pétroliers à risque élevé ni dans le Registre des installations d'équipements pétroliers;
- ▶ **Gouvernement régional Kativik** : l'étude des dossiers fournis par l'administration régionale de Kativik n'a pas permis de soulever la présence de préoccupation environnementale;
- ▶ **Communauté de Puvirnituk** : aucune réponse n'a été transmise de cet organisme dans les délais impartis. Notons qu'aucune procuration signée par le propriétaire du site ne nous a été transmise.

Les réponses obtenues des organismes publics sont insérées à l'annexe 3. Toute réponse non disponible au moment de compléter le présent rapport sera transmise dès sa réception.

3.2.7 Zonage municipal et usages autorisés

Les conditions actuelles de zonage municipal se définissent comme suit :

- ▶ **Site à l'étude** : Terres de Catégorie I. Il est à noter que les sociétés foncières peuvent agir à titre de propriétaire et accorder des droits d'utilisation et d'occupation des Terres de Catégorie I (par le biais de contrats de location, de contrats d'occupation ou autres);
- ▶ **Terrains voisins** : Terre de Catégorie I.

Aucune information concernant le changement de zonage n'a été transmise dans le cadre de ce mandat.

Dans le cadre de ce projet d'Hydro-Québec, il est prévu qu'une centrale et qu'un poste électrique soient construits à l'emplacement du site à l'étude.

3.2.8 Études antérieures

Selon les informations obtenues dans le cadre du présent mandat, le site à l'étude n'a pas fait l'objet d'étude géotechnique ou environnementale antérieure.

Mentionnons que le Centre d'études nordiques (CEN) de l'Université Laval a réalisé une étude intitulée « Identification of Current and Potential Risks from Climate Change for Nunavik Community ». Territory– Phase 1. Summary Document: Puvirnituk.

Ce document est inséré à l'annexe 3.

3.2.9 Entrevues et autres dossiers

L'entrevue réalisée auprès du Kativik a permis de retenir les informations additionnelles suivantes :

- ▶ Aucun usage antérieur n'a été relevé sur le site à l'étude;
- ▶ La zone d'extraction de substances minérales de surface (sablière) située à 500 m au nord du site à l'étude n'est plus en activité et le chemin d'accès situé sur le site à l'étude n'est plus utilisé.

Les documents transmis par Kativik sont insérés à l'annexe 3.

3.2.10 Sommaire de l'historique

L'analyse des diverses informations recueillies lors de la recherche historique, de l'étude des dossiers et des entrevues a permis d'établir les éléments suivants :

- ▶ Le site à l'étude a été vacant jusqu'en 2003, date où la première utilisation du terrain fut observée dans le cadre de cette étude. Il est toutefois possible que des activités non documentées aient eu lieu avant 2003. À partir de cette date, on retrouve un chemin de gravier construit à la limite sud du site à l'étude, orienté nord-est/sud-ouest en direction de Puvirnituk. On notera également la construction en 2017 d'un chemin d'accès (sol naturel remanié) reliant la route située à la limite sud du site à l'étude à la sablière située à environ 500 m au nord du site à l'étude. Depuis quelques années, la sablière est fermée et le chemin d'accès n'est donc plus utilisé.

Il est à noter que les risques environnementaux sont traités à la section 3.5.

3.3 Visite des lieux

3.3.1 Site à l'étude

3.3.1.1 Description générale

Les éléments pertinents se rapportant à la description du site à l'étude sont respectivement compilés aux tableaux 3.3 et 3.4. De plus, un document photographique faisant état des conditions pertinentes observées est présenté à l'annexe 4.

Tableau 3.3 Description du site à l'étude

Nombre de bâtiments	Aucun
Superficie du terrain	Environ 186 515 m ²
Topographie	Faiblement à moyennement inclinée vers l'est.
Chemin d'accès	Chemin d'accès traversant le centre du site constitué de sols naturels remaniés.
Recouvrement du terrain	Remblai remanier du chemin d'accès (3 %), chemin menant à Puvirituq (5 %), recouvrement naturel (plantes, herbes, mousse, etc. : 70 %) et affleurement rocheux (22 %).
Zone d'entreposage	Non
Boisé	Non
Drainage	Infiltration dans les sols de surface
Autres	S.O.

S. O. : sans objet

Tableau 3.4 Description du bâtiment

Année de construction	<input checked="" type="checkbox"/> Terrain vacant
Agrandissement ou rénovation	S. O.
Utilisation générale	S. O.
Dimensions	S. O.
Nombre d'étages	S. O.
Sous-sol ou vide sanitaire	S. O.
Système de chauffage	Actuel <input type="checkbox"/> Électrique <input type="checkbox"/> Mazout <input type="checkbox"/> Gaz naturel <input checked="" type="checkbox"/> Autres : S. O. Depuis :
	Original <input type="checkbox"/> Électrique <input type="checkbox"/> Mazout <input type="checkbox"/> Gaz naturel <input checked="" type="checkbox"/> Autres : S. O.
Alimentation en eau potable	<input type="checkbox"/> Aqueduc municipal <input type="checkbox"/> Puits d'alimentation <input checked="" type="checkbox"/> S. O.
Gestion des eaux usées	<input type="checkbox"/> Égout municipal <input type="checkbox"/> Fosse septique <input type="checkbox"/> Champ d'épuration <input type="checkbox"/> Fossé <input checked="" type="checkbox"/> S. O.
Autres	S. O.

S. O. : sans objet

3.3.1.2 Utilisation et activités actuelles

Le site à l'étude est actuellement vacant, mais est traversé par un ancien chemin d'accès menant au site d'extraction des substances minérales de surface (sablière) situé au nord à environ 500 m.

3.3.1.3 Observations et préoccupations environnementales

La présente section fait état des observations relevées et des informations obtenues lors de la visite du site à l'étude. Il est important de noter que seuls les espaces visuellement accessibles ont été observés. Conséquemment, la visite du site ne constitue pas un inventaire exhaustif concernant les éléments cités dans la présente section. En outre, aucun prélèvement d'échantillon ni analyse en laboratoire n'a été effectué dans le cadre du présent mandat, à moins d'avis contraire.

Les préoccupations environnementales susceptibles d'affecter le site à l'étude sont regroupées en deux catégories, soit :

- ▶ Les éléments se rapportant au terrain (tableau 3.5);
- ▶ Les « éléments nécessitant une attention spéciale », tels que cités par la norme CSA Z768-01, lesquels se rapportent principalement aux bâtiments (équipements ou matériaux de construction) (tableau 3.6), le cas échéant.

Tableau 3.5 Observations et risques environnementaux du terrain

ÉLÉMENT	OBSERVATION ¹			DESCRIPTION ET LOCALISATION	RISQUE	
	N	O	S		N	O
Réservoir souterrain	✓				✓	
Réservoir hors-sol	✓	✓			✓	
Conduite souterraine	✓				✓	
Autres équipements pétroliers	✓				✓	
Vérin hydraulique	✓				✓	
Monte-charge et ascenseur	✓				✓	
Séparateur eau-huile	✓				✓	
Drain de plancher, puisard et caniveau	✓				✓	
Rejet d'eau de procédé	✓				✓	
Rejet des eaux usées	✓				✓	
Matériaux de remblai		✓		Présence d'un remblai d'origine inconnue au droit du chemin d'accès menant à la sablière		✓
Matières dangereuses et autres produits chimiques	✓				✓	
Matières résiduelles	✓				✓	
Matières résiduelles dangereuses	✓				✓	
Émissions atmosphériques	✓				✓	
Odeurs et taches	✓				✓	
Végétation agressée	✓				✓	
Milieu naturel sensible (zone d'écoulement et milieu humide)		✓		Dans le cadre de ce projet d'implantation d'une centrale, Hydro-Québec a réalisé une étude de milieu écologique.	✓	
Autres	✓				✓	

¹ N (non), O (oui), S (suspectée)

Contrairement à l'impact potentiel du terrain (sols et eau souterraine, notamment) que peuvent susciter les éléments cités au tableau 3.5, la préoccupation environnementale des éléments se rapportant au bâtiment (amiante, BPC, plomb, moisissures, etc.), comme décrit au tableau 3.6 découle davantage d'un enjeu pour la santé et la sécurité des occupants ainsi que des pratiques de bonne gestion environnementale applicables lors de la réalisation de certains travaux (rénovation, démolition ou démantèlement). À cet égard, des fiches techniques explicatives sont présentées à l'intention du lecteur à l'annexe 5.

Tableau 3.6 Observations et éléments nécessitant une attention spéciale (bâtiment)

ÉLÉMENT	PRÉSENCE ¹		DESCRIPTION ET LOCALISATION
	NS	S	
Amiante	✓		S. O. (terrain vacant)
Biphényles polychlorés (BPC)	✓		S. O. (terrain vacant)
Plomb	✓		S. O. (terrain vacant)
Halocarbures	✓		S. O. (terrain vacant)
Mousse isolante d'urée formaldéhyde (MIUF)	✓		S. O. (terrain vacant)
Moisissures	✓		S. O. (terrain vacant)
Mercure	✓		S. O. (terrain vacant)
Radon	✓		S. O. (terrain vacant)
Silice	✓		S. O. (terrain vacant)

¹ NS (non suspectée), S (suspectée)

3.3.2 Propriétés environnantes

Les observations faites des propriétés environnantes ont été effectuées sur une base sommaire et visuelle. Aucune visite ni entrevue n'y a été effectuée. Les propriétés environnantes au site à l'étude se présentent comme suit :

- ▶ **Au nord** : un terrain vacant, puis un site d'extraction des substances minérales de surface;
- ▶ **Au sud** : un chemin en gravier suivi d'un terrain vacant puis la rivière Puvirnituk;
- ▶ **À l'est** : un terrain vacant;
- ▶ **À l'ouest** : un terrain vacant.

La nature des activités pratiquées actuellement à l'endroit des propriétés environnantes et/ou les observations faites à l'endroit de ces dernières ne constituent pas un risque environnemental pour le site.

3.4 Activités réglementaires désignées

Les informations recueillies dans le cadre du mandat n'ont pas permis de relever la présence, pour le site à l'étude, d'une activité actuelle ou passée listée à l'annexe III du RPRT. Il est à noter que la présente section ne constitue pas un avis légal.

3.5 Synthèse des risques environnementaux

L'interprétation des informations disponibles et recueillies lors du présent mandat a permis d'établir que le terrain à l'étude est exposé à un risque environnemental, lequel est attribuable à la présence de l'élément suivant :

- Présence de remblai d'origine et de qualité environnementale inconnues le long du chemin d'accès et tout particulièrement au niveau de l'intersection des deux routes (secteurs central et sud-est du site à l'étude).

4 Conclusion et recommandations

Englobe a été mandatée par Hydro-Québec, afin de réaliser une ÉES phase I sur une propriété vacante située à Puvirnituq, Nord-du-Québec (Québec). Rappelons que la présente étude s'inscrit dans le cadre de la construction d'une nouvelle centrale électrique.

Sur la base des informations présentées à la section 3.5, le présent mandat a permis de révéler la présence d'un risque environnemental pouvant affecter le terrain à l'étude.

Notons toutefois que la caractérisation environnementale des sols (N/Réf : 08-P0023225.001-1100-EN-R-0100-00) réalisée conjointement à la présente étude, et dans la partie centrale et nord du présent site à l'étude (limite de site de moins grandes étendues) n'a pas permis de relever la présence de sol de remblai présentant des évidences organoleptiques de contamination (odeur d'hydrocarbure et/ou débris) et les résultats analytiques se sont tous avérés de concentrations inférieures au critère « A » du Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du MELCC, soit non contaminés.

En conséquence, aucune caractérisation environnementale complémentaire n'est recommandée afin de vérifier la qualité environnementale du terrain si les limites définies d'implantation de la nouvelle centrale à l'étude géotechnique et de caractérisation environnementale, de moins grandes étendues que le présent site à l'étude, sont conservées telles quelles.

Annexe 1 Limitation et exonération de responsabilité

LIMITATION ET EXONÉRATION DE RESPONSABILITÉ

1. Destinataire et usage

Le présent rapport (ci-après le « **Rapport** ») a été préparé par Englobe Corp. (ci-après « **Englobe** ») à la demande et au bénéfice unique du client auquel il est directement destiné (ci-après le « **Client** »). Le Rapport doit être utilisé et interprété dans son intégralité, de manière exclusive par le Client. Tous les documents annexés au Rapport se complètent mutuellement et tout ce qui figure dans l'un ou l'autre de ces documents fait partie intégrante du Rapport.

L'utilisation du Rapport et de son contenu par un tiers est formellement interdite sans l'approbation préalable expresse et écrite d'Englobe. Advenant l'utilisation du Rapport par un tiers, sans avoir obtenu l'approbation expresse et écrite d'Englobe, ce tiers accepte d'en faire usage à ses risques et périls, en assume l'entière responsabilité et dégage expressément Englobe de toute responsabilité découlant, directement ou indirectement, des éléments, des informations, des recommandations et/ou des conclusions contenus au Rapport.

Sans limiter la généralité de ce qui précède, Englobe n'a, envers ce tiers, aucune obligation et ne peut aucunement être tenue responsable des pertes, amendes, pénalités, frais, dommages et/ou préjudices, de quelque nature que ce soit, subis par ce tiers qui découleraient, directement ou indirectement, de l'utilisation interdite du Rapport et de son contenu, dont notamment d'une décision prise par ce tiers sur la base des informations, des recommandations et/ou des conclusions contenues au Rapport.

2. Objet du Rapport

Sans restreindre la généralité de ce qui précède, l'objet du Rapport vise à transmettre l'appréciation d'Englobe quant à l'état des lieux visés par le mandat spécifique confié par le Client, aux dates indiquées dans le Rapport, et des constatations, commentaires, recommandations et/ou conclusions découlant de ce mandat, sous réserve des limites spécifiées dans le Rapport.

Toute description du site visé et de ses composantes présentée au Rapport n'est fournie qu'à titre informatif pour le Client. À moins d'indication contraire explicitement spécifiée au Rapport, une telle description ne doit pas être utilisée à des fins autres que pour assurer une meilleure compréhension des lieux visés et des conditions de réalisation du mandat confié à Englobe par le Client. Le Rapport ne peut aucunement être considéré comme une vérification détaillée, complète et totale de l'utilisation passée, présente ou future des lieux visés par le mandat, à moins de l'être expressément mentionné au Rapport. Au surplus, ce Rapport ne doit en aucun cas être utilisé pour la conception et/ou la réalisation de travaux de construction, à moins d'avoir obtenu l'approbation expresse et écrite d'Englobe à cet effet.

3. Limitation géographique et temporelle

Le Rapport concerne uniquement les lieux visés par le mandat et plus spécifiquement décrits dans ce dernier, et ce, en se basant sur des observations visuelles, des recherches souterraines à des endroits et des profondeurs déterminés ainsi que sur l'analyse spécifique de paramètres chimiques et matériaux précis pendant une période déterminée et circonscrite, tel que plus amplement énoncé dans le Rapport.

Le contenu et les conclusions du présent Rapport ne s'appliquent aucunement à l'égard des autres parties des lieux visés et/ou d'un site adjacent qui n'ont pas été spécifiquement inclus dans le mandat. À moins d'indication contraire au Rapport, les résultats présentés sont uniquement représentatifs des endroits précis où les analyses ont été effectuées. Ces analyses ne permettent d'ailleurs pas de garantir la condition du sol ni les conditions physiques et chimiques des eaux souterraines, le cas échéant, à l'extérieur des lieux visés par le mandat; celles-ci étant susceptibles de variations entre les sondages, et ce, selon les saisons et les équipements de mesures utilisés lors des travaux. Englobe ne peut en aucun cas et d'aucune façon être tenue responsable de ces variations.

Le contenu et les conclusions du présent Rapport ne s'appliquent pas à l'égard de tout paramètre, condition, matériau, substance ou analyse qui n'est pas expressément spécifié ou exigé dans le mandat. Englobe ne peut être tenue responsable, notamment :

- ▶ Des paramètres, conditions, matériaux, substances ou analyses, autres que ceux visés par l'investigation décrite dans ce Rapport, qui pourraient exister sur le site à l'extérieur des lieux visés par le mandat;
- ▶ Des paramètres, conditions, matériaux, substances ou analyses, visés par cette investigation, qui pourraient exister à des endroits du site qui n'ont pas fait l'objet du présent mandat;
- ▶ Des concentrations des matériaux, substances ou analyses, différentes de celles indiquées dans le Rapport, qui pourraient exister dans des endroits autres que ceux où des échantillons ont été prélevés et qui faisaient partie du mandat.

Le contenu et les conclusions du présent Rapport ne peuvent s'appliquer à un quelconque moment antérieur ou ultérieur au mandat. Les constats factuels présentés dans ce Rapport peuvent varier dans le temps et être influencés par de nombreux facteurs, dont notamment les activités en cours sur le site et/ou sur les terrains adjacents, pour lesquels Englobe ne peut être tenue responsable.

4. Limitation liée à la pérennité du Rapport

Une révision du Rapport et/ou des modifications aux paramètres, conclusions et/ou recommandations pourrait s'avérer nécessaire advenant un changement dans les conditions du site, des normes applicables et/ou de la découverte d'informations additionnelles pertinentes, postérieurement à la production du Rapport.

Un nouveau rapport et/ou un rapport complémentaire pourront alors être effectués à la demande expresse du Client et, le cas échéant, par l'octroi d'un mandat additionnel à Englobe.

5. Exonération liée à l'information fournie par le Client et/ou les tiers

Le contenu et les conclusions du présent Rapport sont basés sur les informations fournies par le Client de même que sur la recherche diligente et raisonnable d'informations disponibles au moment de la réalisation du mandat exécuté par Englobe. Des informations peuvent également avoir été fournies par des tiers, par l'entremise ou non du Client, pour lesquelles Englobe n'a aucun contrôle et ne peut être tenue responsable de ces informations si elles s'avèrent incomplètes et/ou incorrectes. Englobe ne pourra en aucun cas et d'aucune façon être tenue responsable des conséquences de l'omission ou de la dissimulation d'informations pertinentes ou de la prise en considération d'informations inexactes. La véracité et le caractère complet de l'information fournie par le Client, ses mandataires et/ou par un tiers sont présumés aux fins de la préparation des recommandations et des conclusions de ce Rapport. L'interprétation fournie dans ce Rapport se limite à ces informations.

De plus, si le Client est en possession d'informations émanant de ses mandataires et/ou de tiers qui s'avèraient incompatibles avec le contenu et/ou les conclusions du Rapport, le Client s'engage à informer Englobe immédiatement de ces constats et à lui transmettre toute l'information pertinente, à défaut de quoi Englobe ne pourra en aucun cas et d'aucune façon être tenue responsable des pertes, amendes, pénalités, frais, dommages ou préjudices, de quelque nature que ce soit, qui découleraient de ce manquement de la part du Client.

6. Limitation légale

L'interprétation des données, l'observation du site ainsi que les conclusions et recommandations du Rapport tiennent compte de la législation, de la réglementation, des normes, des politiques et des directives applicables et en vigueur au moment de l'exécution du mandat ainsi que des règles de l'art applicables en semblable matière.

Toute modification à la législation, à la réglementation, aux normes, aux politiques et/ou aux directives applicables au mandat pourrait entraîner la nécessité d'une révision et/ou d'une modification du contenu et des conclusions du Rapport, le cas échéant.

Toute opinion concernant la conformité aux lois et règlements exprimée dans le présent Rapport est de nature technique et aucune disposition du présent rapport ne doit être considérée comme un avis juridique.

Annexe 2 Figures

10 cm
5
4
3
2
1
0
IES\NTEDR\PROJETS\129P-A023225 - NOUVELLE CENTRALE PUVINITUQ\024-01-1001127-P-0023225-0-01-100-SC-R-0001-00.DWG



Ce document doit être utilisé
conjointement avec le rapport d'étude
environnementale

Échelle
0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,75 1,0 km
1:20 000

Ce document est l'œuvre d'Englobe Corp. Toute reproduction, diffusion ou adaptation, partielle ou totale, est strictement
prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Aucune information contenue
dans ce document ne peut être utilisée par un tiers sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Englobe Corp. se
détache de toute responsabilité pour toute reproduction, diffusion, adaptation ou utilisation non autorisée du document.

Client
Hydro-Québec

Englobe Corp.
1309, boul. Saint-Paul
Chicoutimi, Québec
G7J 3Y2
418-698-8827

Projet
**Évaluation environnementale
de site phase I
Propriété vacante - Nouvelle centrale Puvinituq
Puvinituq - Québec**

Titre
**Localisation régionale
du site à l'étude**

Discipline : Environnement	Préparé par : P-Luc Dumais, Biol, B.Sc.	Vérifié par : P-Luc Dumais, Biol, B.Sc.
Échelle : 1:20 000	Dessiné par : R. Carreau	Approuvé par : G. Lemieux, B. Sc., M. Env.
Date : 12-01-2021	No. de figure : 01	
Mise en page : 0001	Format papier : ANSI full bleed 8.117.00 x 11.00 pouces	No. d'enregistrement :

Resp.	Projet	OTP	Projet/ Disc	Phase/ Type	Réf. élec. / No.Dessin	Rév.
17	P-0023225	001-100	SG	D		0001 00

10 cm
5
4
3
2
1
0

\\ESNTEDR\PROJETS\129P-0023225 - NOUVELLE CENTRALE PUVIMITUQ\04-1001127-P-0023225-04-100-SC-R-0001-00.DWG



RISQUES ENVIRONNEMENTAUX :

- 1 Chemin d'accès constitué de remblai d'origine et de qualité environnementale inconnues

Ce document doit être utilisé conjointement avec le rapport d'étude environnementale



Ce document est l'œuvre d'Englobe Corp. Toute reproduction, diffusion ou adaptation, partielle ou totale, est strictement interdite sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Aucune information contenue dans ce document ne peut être utilisée par un tiers sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Englobe Corp. se dégage de toute responsabilité pour toute reproduction, diffusion, adaptation ou utilisation non autorisée du document.

Client

Hydro-Québec

Englobe Corp.
1309, boul. Saint-Paul
Chicoutimi, Québec
G7J 3Y2
418-698-8827

Projet

**Évaluation environnementale
de site phase I**
Propriété vacante - Nouvelle centrale Puvimituq
Puvimituq - Québec

Titre





**Localisation générale du site à l'étude
et préoccupation environnementale**

Discipline :	Environnement	Préparé par :	P-Luc Dumais, Biol, B.Sc	Vérifié par :	P-Luc Dumais, Biol, B.Sc
Échelle :	1:5 000	Dessiné par :	R. Carreau	Approuvé par :	
Date :	12-01-2021	No. de figure :			02
Mise en page :	Format papier : ANSI full bleed 8 (17.00 x 11.00 pouces)	No. d'enregistrement :			

Resp.	Projet	OTP	Projet/ Disc	Phase/ Type	Réf. élec. / No.Dessin	Rév.
127	P-0023225	001-100	SG	D		0002 00

Annexe 3 Documents pertinents

Adresse, lieu, code postal...   Par coordonnées  Par titre minier  Par document  Territoire personnalisé

  Partager la carte  Repères  Mes requêtes SIGÉOM

 Carte de base

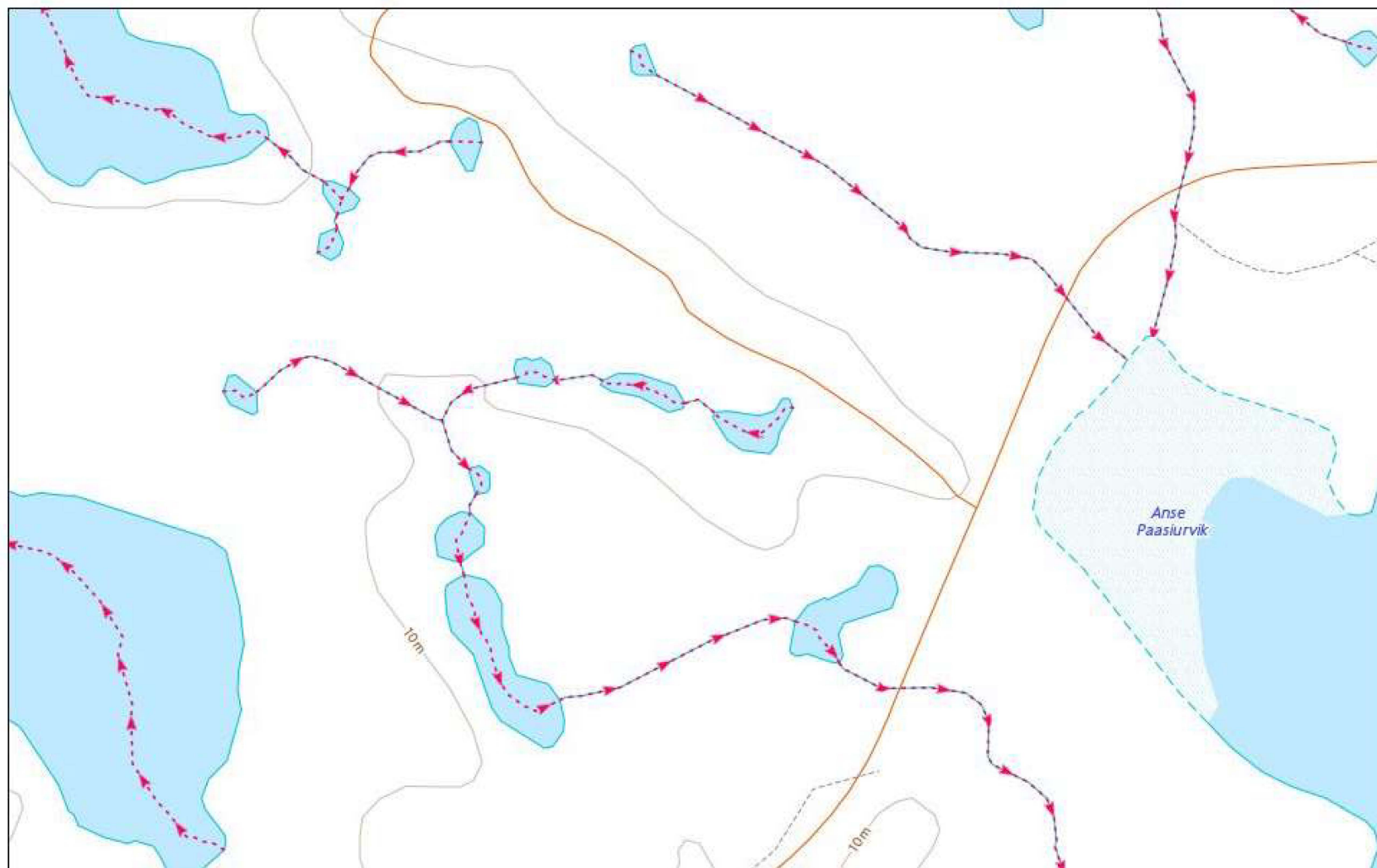
LÉGENDE

Sites de sable et gravier

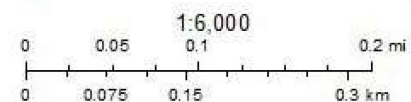
-  Abandonné
 -  Abandonné avec échantillon
 -  En exploitation
 -  En exploitation avec échantillon
 -  Épuisé
 -  Épuisé avec échantillon
 -  Indéterminé
 -  Réaménagement
 -  Réaménagement avec échantillon
 -  Site d'observation
 -  Site d'observation avec échantillon
-
-  Abandonné
 -  Abandonné avec échantillon
 -  En exploitation
 -  En exploitation avec échantillon
 -  Réaménagement
 -  Réaménagement avec échantillon
 -  Site d'observation
 -  Site d'observation avec échantillon
 -  Épuisé

60.03236 N, 77.31761 O

Toporama



August 18, 2020

Ressources naturelles
CanadaNatural Resources
Canada

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de Ressources naturelles Canada, 2020.
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, as represented by the Minister of Natural Resources, 2020.

Canada

Installations municipales de distribution d'eau potable

Un seul enregistrement répond au critère suivant : Nom de la municipalité : Puvirnituk

Région administrative : Nord-du-Québec

MRC : Administration régionale Kativik

Nom de la municipalité	Numéro de l'installation	Nom de l'installation de distribution	Nombre de personnes desservies	Numéro de l'installation de production	Nom de l'installation de production	Catégorie d'installation de production	Type d'approvisionnement
Puvirnituk	X0010700	Système de distribution d'eau potable, Puvirnituk (camion-citerne)	1898	X2114321	Puvirnituk - Approvisionnement	Surface	Rivière

Dernière mise à jour : 4 janvier 2021

Pour toute autre demande de nature technique ou administrative concernant l'une ou l'autre de ces installations, vous devez vous adresser à la municipalité responsable ou à la [direction régionale](#) concernée.

Pour des renseignements généraux, vous pouvez communiquer, en tout temps et sans frais, avec le [Centre d'information](#) du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

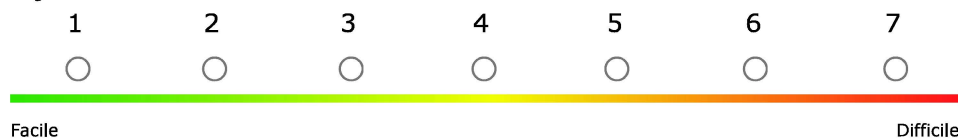
Si votre demande doit être traitée en vertu de la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels, il se peut qu'une [tarification soit applicable](#).




Évaluation de la page

[En savoir plus](#)

À quel point était-il facile d'obtenir l'information que vous recherchiez aujourd'hui ?



Québec 

© Gouvernement du Québec, 2020



Répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels

Les renseignements présentés sont ceux disponibles au 3 décembre 2020

L'ensemble du répertoire compte 290 enregistrements.

Aucun enregistrement ne répond au critère suivant : Municipalité : Puvirnituq



Évaluation de la page

[En savoir plus](#)

À quel point était-il facile d'obtenir l'information que vous recherchez aujourd'hui ?

1

2

3

4

5

6


7



Facile

Difficile



| [Accueil](#) | [Plan du site](#) | [Accessibilité](#) | [Pour nous joindre](#)  | [Quoi de neuf?](#) | [Sites d'intérêt](#) | [Recherche](#) | [Où trouver?](#) |

| [Accès à l'information](#) | [Politique de confidentialité](#) | [Réalisation du site](#) | [À propos du site](#) |  [Abonnement](#) |

Québec 

© [Gouvernement du Québec, 2020](#)

Répertoire des terrains contaminés

Les renseignements présentés sont ceux qui ont été portés à l'attention du Ministère avant le 04 janvier 2021.

L'ensemble du répertoire compte 11317 enregistrements.

2 enregistrements répondent au critère suivant : Municipalité : Puvirnituk

[Exporter au format Excel](#)
[Raffiner votre recherche](#)
[Nouvelle recherche](#)

Nom du dossier▲▼ ³	Adresse	MRC	Nature des contaminants ¹		État de la réhabilitation (R) ² et qualité des sols résiduels AVANT réhabilitation(Qav) APRÈS réhabilitation(Qap)	Date de création ou date de mise à jour▲▼
			Eau souterraine	Sol		
Numéro de la fiche▲▼	Latitude Longitude (Deg. Déc. NAD83)					
(10) Nord-du-Québec						
Centrale de Puvirnituk	Case postale 309 Puvirnituk	Administration régionale Kativik		Hydrocarbures aromatiques polycycliques*, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	R : Terminée en 2010 Qav : > RESC Qap : <= C	2010- 10-12
8720	60,0361666667 -77,2651388889					
Dépôt pétrolier FCNQ		Administration régionale Kativik		Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	R : Non terminée Qav : Non précisée Qap : Non précisée	2002- 11-12
1713	60,0346388889 -77,2651833333					

(1) : Certains renseignements concernant ce terrain n'y apparaissent pas compte tenu qu'ils sont susceptibles d'être protégés en vertu de la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels. Si vous désirez obtenir la communication de ces renseignements pour ce terrain en particulier, vous devez en faire la demande au répondant régional en matière d'accès à l'information. Votre demande sera alors examinée et une décision sur l'accessibilité à ces renseignements sera rendue et vous sera communiquée dans les délais légaux.

(2) : L'inscription « R : Non nécessaire » signifie qu'il n'est pas nécessaire de réhabiliter le terrain puisque le résultat d'une étude de caractérisation démontre que le niveau de contamination des sols est jugé conforme à l'usage actuel du terrain. Par exemple, un niveau de contamination situé dans la plage B-C est conforme à un usage industriel.


(3) : Peut ne pas correspondre au nom du propriétaire actuel.

* : Contaminant non listé dans la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés.



À quel point était-il facile d'obtenir l'information que vous recherchez aujourd'hui ?

1	2	3	4	5	6	7
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

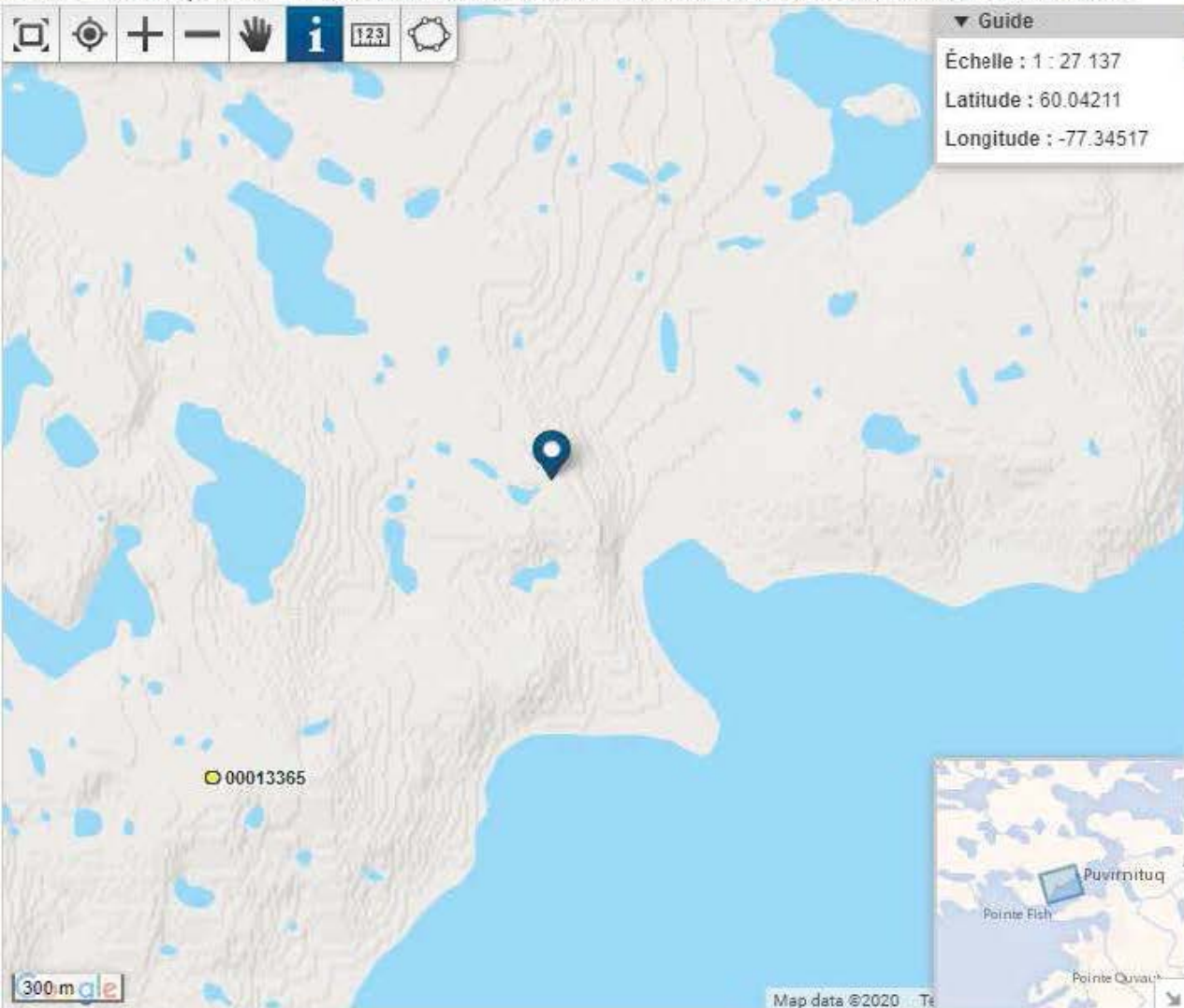


Facile Difficile

Québec 

[© Gouvernement du Québec, 2020](#)

Zone : Puvirnituq Contenu : 0 Bien immobilier fédéral, 0 Bâtiment fédéral, 2 Sites contaminés fédéraux



Couches Recherche Information

Contrôlez la visibilité des couches et des étiquettes avec les cases à cocher. Contrôlez le fond de carte avec la liste de sélection. Les actions vont automatiquement mettre la carte à jour.

★ ■ Biens immobiliers fédéraux	<input type="checkbox"/> Visibilité ¹	<input type="checkbox"/> Étiquettes
★ ■ Bâtiments fédéraux	<input type="checkbox"/> Visibilité ¹	<input type="checkbox"/> Étiquettes
● ● Sites contaminés fédéraux	<input checked="" type="checkbox"/> Visibilité ^{1 2}	<input checked="" type="checkbox"/> Étiquettes
— Régions économiques	<input type="checkbox"/> Visibilité	<input type="checkbox"/> Étiquettes
— Divisions de recensement	<input type="checkbox"/> Visibilité	<input type="checkbox"/> Étiquettes
— Subdivisions de recensement	<input type="checkbox"/> Visibilité	<input type="checkbox"/> Étiquettes
— Régions métropolitaines	<input type="checkbox"/> Visibilité	<input type="checkbox"/> Étiquettes
— Circonscriptions électorales fédérales	<input type="checkbox"/> Visibilité	<input type="checkbox"/> Étiquettes
■ Régions des traités	<input type="checkbox"/> Visibilité	<input type="checkbox"/> Étiquettes

Fond de carte : Google relief³

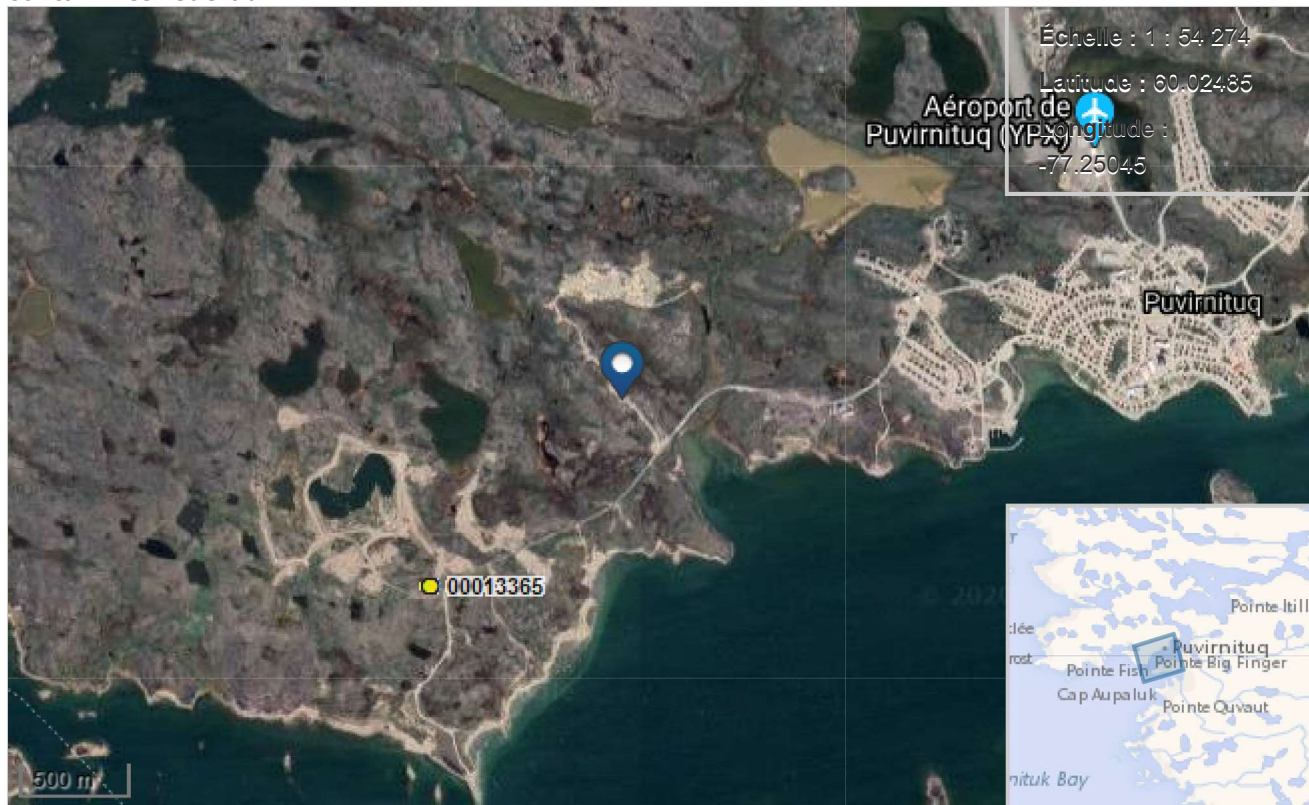
¹ Cette couche est visible lorsque l'échelle de la carte est inférieure à 1 : 3 000 000.

² ● Soupçonné ● Actif ● Fermé

³ Les fonds de carte de Google sont disponibles lorsque l'échelle de la carte est inférieure à 1 : 60 000.

RBIF/ISCF - Navigateur cartographique

Zone : Nord-du-Québec **Contenu :** 0 Bien immobilier fédéral, 0 Bâtiment fédéral, 5 Sites contaminés fédéraux



Information

Longitude : -77.318988 Latitude : 60.032849

Subdivision de recensement (1)

Régions économiques (1)

Divisions de recensement (1)

Circonscription électorale fédérale (1)

Le contenu du tableau représente le contenu de la carte.

METTRE À JOUR LES TABLEAUX

Biens immobiliers fédéraux (0) / Parcelles (0)

Bâtiments fédéraux (0)

Sites contaminés fédéraux (5)

Nombre de lignes par page : 25 ▼ Page(s): 1 / 1			
Numéro du site	Organisation déclarante	Identificateur Interne	Nom du Site
00013363	Pêches et Océans Canada	Q E 95030	Povungnituk no 3 - balise de jour, postérieur
00013364	Pêches et Océans Canada	Q E 95040	Povungnituk no 3 - balise de jour, antérieur
00013365	Pêches et Océans Canada	Q E 95050	Povungnituk no 2 - balise de jour, postérieur
00013366	Pêches et Océans Canada	Q E 95060	Povungnituk no 4 - balise de jour, postérieur
00013368	Pêches et Océans Canada	Q E 95080	Povungnituk no 4 - balise de jour, antérieur

Nombre de lignes par page : 25 ▼ Page(s): 1 / 1

Titulaire du permis (No Intervenant)	Site Adresse (No de Site)	Date émission Date expiration (No Permis)	Date prochaine vérification	Capacité autorisée [litres]	Nombre de réservoirs autorisé
Corporation Nibiischii (5779-9793)	CHALET WACONICHI 0 route du Nord Mistissini QC Canada G0W 1C0 (1-5212257458)	2020-05-24 2022-05-23 (1016497)	2026-05-23	9555	1
Elijah Awashish (5779-5072)	PIMII PLUS ENR. 284 rue Queen Mistissini QC Canada G0W 1C0 (1-5212237079)	2020-10-12 2022-10-11 (1017444)	2024-10-11	100000	2
Nation Crie De Mistissini (2256-2250)	DEOSKWESKAU COMPLEX 206 Main Street Mistissini QC Canada G0W 1C0 (1-5212180429)	2019-12-14 2021-12-13 (1014857)	2021-12-13	22270	3
Nemaska					
La compagnie de construction et de développement Crie Itée (1505-3531)	GARAGE CRIS CONSTRUCTION route du Nord, km 291 Nemaska Canada (1-5212224538)	2019-01-17 2021-01-16 (1014320)	2021-01-16	373500	5
Nemaska Lithium Inc. (5739-5154)	Mine Whabouchi 276KM route du Nord Nemaska QC Canada J0Y 3B0 (1-5287326443)	2019-11-27 2021-11-26 (1008953)	2025-11-26	15000	1
Nemiscau					
Hydro-Québec (5781-7603)	POSTE D'ESSENCE KEYANO - LG4 (4SB704062) Poste d'essence LG4 Nemiscau QC Canada J0Y 3B0 (1-5212179727)	2019-09-01 2021-08-31 (1013088)	2021-08-31	200000	4
Hydro-Québec (5781-7603)	CABINET D'AVITAILLEMENT AÉROPORT LG4 (4AA703062) Aéroport LG4 Nemiscau QC Canada J0Y 3B0 (1-5212320904)	2019-09-01 2021-08-31 (1013086)	2021-08-31	160720	6
Hydro-Québec (5781-7603)	CAMPEMENT LG4 - HÉLIPORT Campement LG4 Nemiscau QC Canada J0Y 3B0 (1-5212506981)	2019-09-01 2021-08-31 (1013089)	2025-08-31	25000	1
Hydro-Québec Production La Grande Rivière (5781-7595)	ÉVACUATEUR LA SARCELLE (LG-2) Réservoir La Grande LG2 Nemiscau QC Canada J0Y 3B0 (1-5212251608)	2019-04-23 2021-04-22 (1013070)	2021-04-22	15546	2
TransÉnergie Hydro- Québec (5780-1383)	AÉROGARE NÉMISCAU Aérogare Némiscau Nemiscau QC Canada J0Y 3B0 (1-5212452314)	2019-02-02 2021-02-01 (1014381)	2023-02-01	176988	2
Puvirnituq					

Titulaire du permis (No Intervenant)	Site Adresse (No de Site)	Date émission Date expiration (No Permis)	Date prochaine vérification	Capacité autorisée [litres]	Nombre de réservoirs autorisé
CENTRE DE SERVICES SCOLAIRE Kativik (8242-1900)	COMMISSION SCOLAIRE KATIVIK Iguarsivik École Puvirnituk QC Canada J0M 1P0 (1-5212450910)	2019-10-17 2021-05-31 (1013013)	2025-05-31	25922	3
Hydro-Québec (5780-2266)	CENTRALE THERMIQUE PUVIRNITUQ Puvirnituk Puvirnituk QC Canada J0M 1P0 (1-5212445528)	2019-12-12 2021-12-11 (1014204)	2025-12-11	71942	4
La Fédération Des Coopératives Du Nouveau-Québec (1159-0551)	F C N Q PETRO - DÉPÔT MARIN Puvirnituk Puvirnituk QC Canada J0M 1P0 (1-5212176795)	2019-09-01 2021-08-31 (1010198)	2021-08-31	13119100	9
La Fédération Des Coopératives Du Nouveau-Québec (1159-0551)	FCNQ PETRO - POSTE D'AÉROPORT Puvirnituk Puvirnituk QC Canada J0M 1P0 (1-5212176912)	2020-10-23 2022-10-22 (1017325)	2024-10-22	47700	2
Quaqtaq					
FCNQ Pétro inc. (5781-2463)	TERMINAL QUAQTAQ General Delivery C.P. 102 Quaqtaq QC Canada J0M 1J0 (1-5212273317)	2019-02-01 2021-01-31 (1010194)	2021-01-31	4068985	4
Hydro-Québec (5780-2266)	CENTRALE THERMIQUE QUAQTAQ Quaqtaq Quaqtaq QC Canada J0M 1J0 (1-5212227814)	2019-12-01 2021-11-30 (1014207)	2025-11-30	51836	3
Radisson					
Hydro-Québec (5781-7603)	POSTE D'ESSENCE SAKAMI DE LG3 (4SB702868) Résidences Sakami LG3 Radisson QC Canada J0Y 2X0 (1-5212130229)	2019-09-01 2021-08-31 (1013083)	2021-08-31	136500	3
Hydro-Québec (5781-7603)	CABINET D'AVITAILLEMENT AÉROPORT LG3 (4AA702657) Aéroport Lg3 Radisson QC Canada J0Y 2X0 (1-5212307215)	2019-09-01 2021-08-31 (1013716)	2023-08-31	47700	2
Les hélicoptères Whapchiwem Ltée (5779-3564)	HÉLIOPORT WHAPCHIWEM 10 rue des Prises d'Eau Radisson QC Canada J0Y 2X0 (1-5212211200)	2019-12-08 2021-12-07 (1013068)	2021-12-07	22932	1
Pétronor inc. (5779-8605)	PETRONOR INC. Aéroport La Grande Radisson QC Canada J0Y 2X0 (1-5212471226)	2019-12-01 2021-11-30 (1011358)	2021-11-30	1000200	4

No d'immeuble	Type de rue	Nom de la rue	No de site
1640	boulevard	Industriel	1-5212173753
2000	boulevard	Industriel	1-1535-15496386
3125	boulevard	Industriel	1-5212207339
Mistissini			
0	route	du Nord	1-5212257458
200	Street	Main	1-845441083
206		Main Street	1-5212180429
284	rue	Queen	1-5212237079
Nemaska			
	route	du Nord, km 291	1-5212224538
276	route	du Nord	1-5287326443
Nemiscau			
		Aérogare Némiscau	1-5212452314
		Aéroport LG4	1-5212320904
		Campement LG4	1-5212506981
		Poste d'essence LG4	1-5212179727
		Réservoir La Grande LG2	1-5212251608
Puvirnituk			
		Iguarsivik École	1-5212450910
		Puvirnituk	1-5212176795
		Puvirnituk	1-5212176912
		Puvirnituk	1-5212445411
		Puvirnituk	1-5212445528
Quaqtaq			
		General Delivery	1-5212273317
		Quaqtaq	1-5212227814
Radisson			
		Aéroport La Grande	1-5212471226
		Aéroport Lg3	1-5212307215
		Résidences Sakami LG3	1-5212130229
10	rue	des Prises d'Eau	1-5212211200
47	avenue	des Groseilliers	1-5212260968
66	avenue	des Groseilliers	1-5212195054

Ministère

Registre des interventions d'Urgence-Environnement

À propos du Ministère

Renseignements généraux

Communiqués de presse

Nos activités et services

Nos engagements

Nos programmes

Fonds d'électrification et de
changements climatiquesFonds de protection de
l'environnement et du domaine
hydrique de l'État

Nos publications

En région

Emplois

Événement : **Déversement de diesel**

Date de signalement de l'événement :	17 mars 2009
Numéro de dossier :	7710-10-09-99120-01 Catégorie : 1
Lieu de l'événement :	Réservoirs de diesel alimentant le village
Municipalité ou territoire :	Puvirnituk (Nunavik)
Région administrative :	Nord-du-Québec
Matière(s) en cause : et quantité estimée*	Diesel - 7000 litres
Milieu(x) touché(s) :	Sol - neige
Autres ministères et organismes publics impliqués :	Administration régionale Kativik
État du dossier :	Terminé pour le service d'Urgence-Environnement
Autres informations :	Le dossier a été transféré au service industriel de la direction régionale.

* La quantité inscrite représente une première estimation du volume déversé.



Évaluation de la page

[En savoir plus](#)À quel point était-il facile d'obtenir l'information que vous recherchez
aujourd'hui ?

1

2

3

4

5

6

7



Facile

Difficile

Québec [© Gouvernement du Québec, 2020](#)

Ministère

Registre des interventions d'Urgence-Environnement

À propos du Ministère

Renseignements généraux

Communiqués de presse

Nos activités et services

Nos engagements

Nos programmes

Fonds d'électrification et de
changements climatiquesFonds de protection de
l'environnement et du domaine
hydrique de l'État

Nos publications

En région

Emplois

Événement : **Déversement de produits
pétroliers**Date de signalement : 5 juin 2012
de l'événement :Numéro de dossier : 7110-10-12-99120-02 [Catégorie](#) : 1Lieu de l'événement : Ancienne piste d'atterrissage de
Puvirnituk

Municipalité ou territoire : Puvirnituk

Région administrative : Nord-du-Québec

Matière(s) en cause : Carburant d'aviation - 2460L
et quantité estimée*

Milieu(x) touché(s) : Sol

État du dossier : Terminé pour le service d'Urgence-
EnvironnementAutres informations : Le déversement remonte
minimalement au 14 mai 2012.

* La quantité inscrite représente une première estimation du volume déversé.



Évaluation de la page

[En savoir plus](#)À quel point était-il facile d'obtenir l'information que vous recherchez
aujourd'hui ?

1

2

3

4

5

6

7



Facile

Difficile

Québec 

© Gouvernement du Québec, 2020

Le 18 septembre 2020

Monsieur Théodore d'Herbecourt
Englobe
1309, boulevard Saint-Paul
Chicoutimi (Québec) G7J 3Y2
Theodore.dherbecourt@englobecorp.com

N/Réf. : 20-09/016-JU

Objet : Décision - Demande d'accès à l'information

Monsieur,

Nous faisons suite à votre demande d'accès à l'information reçue le 4 septembre 2020.

Les documents visés par votre demande font l'objet d'une publication ou d'une diffusion au sens de l'article 13 de la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (RLRQ, chapitre A-2.1), ci-après Loi sur l'accès. Vous trouverez ceux-ci aux adresses Internet indiquées dans le document joint en annexe.

Par ailleurs, veuillez noter que les recherches dans nos dossiers ont été effectuées avec les renseignements que vous nous avez fournis. À cet effet, vous pouvez consulter la pièce jointe à votre accusé de réception.

Conformément à l'article 51 de la Loi sur l'accès, nous vous informons que vous pouvez demander la révision de cette décision auprès de la Commission d'accès à l'information. Vous trouverez ci-annexée une note explicative concernant l'exercice de ce recours.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

La responsable de l'accès à l'information,


Diane Barry

p. j.

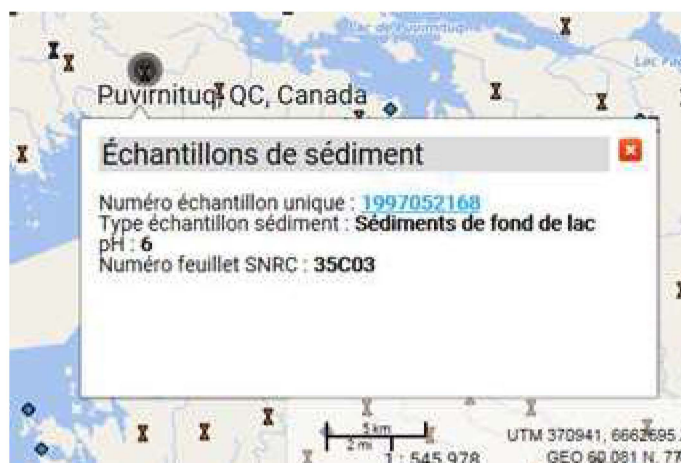
ANNEXE

Informations disponibles sur SIGÉOM :

Le demandeur pourra consulter de l'information au site SIGÉOM en cliquant sur le lien qui mène à la carte interactive du site.

http://sigeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/l1108_afchCarteIntr?l=F&m=B&ll=60.01104,-77.32940&z=10&r=60.037118,-77.26923:Puvirnitug,%20QC,%20Canada&c=es ru%7C100,es lac%7C100,es autre%7C100,er%7C100&op=mspQc%7Call%7C

Cliquer sur une icône puis sur le numéro d'échantillon unique pour consulter l'information.



Guide personnalisé pour la carte interactive de GESTIM (secteur de Puvirnituk)

Pour accéder au site de GESTIM, cliquer sur le lien

suyant : https://gestim.mines.gouv.qc.ca/MRN_GestimP_Presentation/ODM02101_login.aspx

Cliquer sur  et accepter ensuite les conditions d'utilisation.


Dans le menu de la page d'accueil de GESTIM, cliquer sur Consultation du registre, puis sur Carte, afin d'accéder à la carte interactive de GESTIM.



La carte interactive peut prendre quelques secondes à se télécharger. À son ouverture, elle affichera tout le territoire du Québec. Pour accéder au secteur d'intérêt, la carte interactive offre deux outils différents. Ces deux outils se trouvent dans la barre d'outils, au haut de la carte.

 (Recherche et localisation)

et

 (Localiser par coordonnées).

On utilise Recherche et localisation pour trouver un lieu (ville, village, nom géographique, Ex. : Puvirnituk). Écrire le nom du site recherché et cliquer sur la petite loupe. Cliquer sur la proposition la plus logique. La carte s'ouvrira sur le site.



Sachant que Puvirnitug se trouve dans le feuillet 35C03, il aurait été possible de faire une recherche en écrivant le numéro du feuillet, plutôt qu'à partir du nom de la ville.

Voici comment utiliser Localiser par coordonnées, sachant que le site recherché se situe (d'après la dernière page du document fourni) à : 60 degrés 1'56.33"N x 77 degrés 18'45.88"O.

Sélectionner Degrés minutes secondes, entrer les coordonnées et cliquer sur Localiser.

La carte indiquera par une croix rouge l'endroit correspondant aux coordonnées.

Localiser par coordonnées ✕

Systèmes de coordonnées

Géographique (Long. / Lat.) ▼

☐ Degrés décimaux ☒ Degrés minutes secondes

Longitude

77

°

18

'

45.88

"

Ouest ▼

Latitude

60

°

1

'

56.33

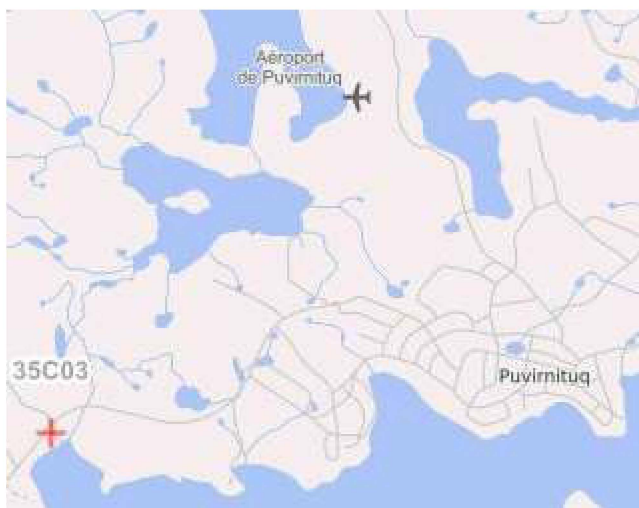
"

Nord ▼

Échelle (facultative)

Localiser

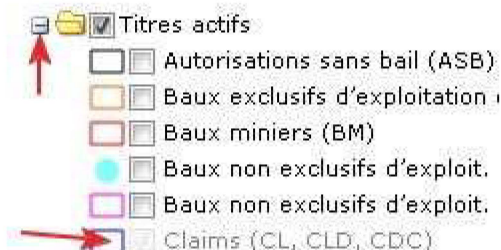
Fermer



Une fois le secteur délimité sur la carte interactive, il est possible d'ajouter des couches d'information telles que les titres actifs, les contraintes et les titres historiques.

Les différentes couches d'information peuvent être activées à partir de la légende située à gauche de la carte. Pour activer une couche d'information, il faut cliquer sur le signe + devant l'information désirée.

Ainsi, pour activer les claims actifs, il faut cliquer sur le + et sélectionner Claims. Si le crochet n'apparaît pas dans la case sélectionnée, c'est qu'il n'y a pas de claim actif dans ce secteur.



Pour activer un groupe de couches, il suffit de cliquer la case du répertoire désiré. Tous les titres actifs s'afficheront à la carte.



Pour activer les titres historiques, il faut cliquer sur le + devant Titres historiques et sélectionner Claims. Encore une fois, si le crochet n'apparaît pas dans la case sélectionnée, c'est qu'il n'y a pas eu de claim dans ce secteur.

Il est aussi possible de consulter les contraintes en cliquant sur le + devant Contraintes à l'activité minière. Chaque type de contrainte peut être sélectionné. Dans ce secteur, il y a de l'information uniquement sur Conditions et obligations.



Sur la carte, un fond coloré apparaîtra avec la mention : Puvirnitug, Terre de catégorie 1, No5472. En cliquant sur la carte, la fiche de la contrainte apparaîtra.

Contraintes(s) minière(s)

Numéro	Type de contrainte	Nom	Entrée en vigueur	Activités minières	Sable et gravier permis
<u>5472</u>	Terre de catégorie I	Puvirnitug	1988/11/24	Exploration permise sous conditions	Oui

Contrainte numéro : 5472

Conditions pour les activités minières

Loi / Entente • **L.R.Q., c. R-13.1** (Loi sur le régime des terres dans les territoires de la Baie-James et du Nouveau-Québec)

Référence(s) légale(s) • **c. I, a. 145** (Aucun minéral ne peut être extrait ou exploité et aucun droit aux minéraux ni aucun droit tréfoncier ne peuvent être accordés ou exercés sur les terres de la catégorie I, depuis le 11 novembre 1975, sans le consentement de la corporation foncière inuit intéressée et sans le paiement d'une indemnité convenue, en ce qui a trait à l'utilisation des droits sur ces terres.)

Imprimer

Annuler

En cas de problème relativement à la consultation de l'information, le demandeur pourra joindre monsieur Guy D. Pelletier à l'adresse suivante : GuyD.Pelletier@mern.gouv.qc.ca.

Article de la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels

13. Le droit d'accès à un document produit par un organisme public ou pour son compte et ayant fait l'objet d'une publication ou d'une diffusion s'exerce par consultation sur place pendant les heures habituelles de travail ou à distance ou par l'obtention d'informations suffisantes pour permettre au requérant de le consulter ou de se le procurer là où il est disponible.

De même, le droit d'accès à un document produit par un organisme public ou pour son compte et devant faire l'objet d'une publication ou d'une diffusion dans un délai n'excédant pas six mois de la demande d'accès, s'exerce par l'un ou plusieurs des moyens suivants:

1° la consultation sur place pendant les heures habituelles de travail ou à distance;

2° l'obtention d'informations suffisantes pour permettre au requérant de le consulter là où il est disponible ou de se le procurer lors de sa publication ou de sa diffusion;

3° le prêt du document, à moins que cela ne compromette sa publication ou sa diffusion.

Le présent article ne restreint pas le droit d'accès à un document diffusé conformément à l'article 16.1.

AVIS DE RECOURS

À la suite d'une décision rendue en vertu de la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels.

RÉVISION

a) Pouvoir

L'article 135 de la Loi prévoit qu'une personne dont la demande écrite a été refusée en tout ou en partie par le responsable de l'accès aux documents ou de la protection des renseignements personnels peut demander à la Commission d'accès à l'information de réviser cette décision.

L'article 136 de la Loi prévoit qu'un tiers ayant présenté des observations peut, dans les quinze jours qui suivent la date de la mise à la poste de l'avis l'informant de la décision de donner accès à tout ou partie du document, demander à la Commission d'accès à l'information de réviser cette décision.

La demande de révision doit être faite par écrit ; elle peut exposer brièvement les raisons pour lesquelles la décision devrait être révisée (art. 137).

L'adresse de la Commission d'Accès à l'information est la suivante :

Québec

525, boulevard René-Lévesque Est
Bureau 2.36
Québec (Québec) G1R 5S9
Téléphone : (418) 528-7741
Télécopieur : (418) 529-3102

Montréal

500, boulevard René-Lévesque Ouest
Bureau 18.200
Montréal (Québec) H2Z 1W7
Téléphone : (514) 873-4196
Télécopieur : (514) 844-6170

b) Motifs

Les motifs relatifs à la révision peuvent porter sur la décision, sur le délai de traitement de la demande, sur le mode d'accès à un document ou à un renseignement, sur les frais exigibles ou sur l'application de l'article 9 (notes personnelles inscrites sur un document, esquisses, ébauches, brouillons, notes préparatoires ou autres documents de même nature qui ne sont pas considérés comme des documents d'un organisme public).

c) Délais

Les demandes de révision doivent être adressées à la Commission d'accès à l'information dans les 30 jours suivant la date de la décision ou de l'expiration du délai accordé au responsable pour répondre à une demande (art. 135) ou, pour un tiers ayant présenté des observations, dans les quinze jours qui suivent la date de la mise à la poste de l'avis l'informant de la décision de donner accès à tout ou partie du document (art. 136).

La Loi prévoit spécifiquement que la Commission d'accès à l'information peut, pour motif raisonnable, relever le requérant du défaut de respecter le délai de 30 jours (art. 135).

TÉLÉCOPIE

À :	MELCC - Direction régionale de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec
Entreprise :	
Télécopieur :	819-763-3202
Téléphone :	819-763-3333
Réf. client :	
c. c.	abitibi-temiscamingue@environnement.gouv.qc.ca

Date :	08 janvier 2021		
Nombre de page (celle-ci comprise) :	1		
De :	Pierre-Luc Dumais, B.Sc. Biologie		
Téléphone :	418-698-6827	Poste :	184086
Courriel :	Pierre-luc.dumais@englobecorp.com		
Télécopieur :	418-543-6812		
Titre du projet :	ÉES Phase I		
N° de projet :	P0023225.001		
Objet :	Accès à l'information		

<input type="checkbox"/> Urgent	<input checked="" type="checkbox"/> Pour information	<input type="checkbox"/> Réponse rapide	<input type="checkbox"/> À votre demande	<input type="checkbox"/> Veuillez commenter
L'ORIGINAL SUIVRA PAR LA POSTE : <input type="checkbox"/> OUI <input checked="" type="checkbox"/> NON				
<i>Si vous ne recevez pas toutes les pages, veuillez nous en informer le plus rapidement possible</i>				
<p>Bonjour,</p> <p>La présente est une demande d'accès à l'information visant à établir si votre service ou département détient un dossier relatif au terrain suivant :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Adresse : Nouvelle centrale thermique, Puvirnituk, Kativik, Nord du Québec (QC) ➤ Lot(s) : Non-cadastré ➤ Propriétaire : MERN <p>Plus précisément, nous désirons obtenir des informations se rapportant aux éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Tout document ou toute information <u>environnementale</u> se rapportant au terrain désigné – (Exemple : avis d'infraction, rapport d'étude géotechnique ou environnemental, rapport d'inspection, certificat d'autorisation, plaintes, plans du site ou des infrastructures, présence de déchets, de remblai, de réservoirs d'hydrocarbures pétroliers (essence, diesel, mazout, huiles usées, etc.), de contamination des sols et de l'eau, etc.). <input checked="" type="checkbox"/> Tout document portant sur l'<u>historique</u> du terrain désigné – (Exemple : fiche historique des permis municipaux ou tout autre document traitant de l'utilisation du site (vocation générale, construction des bâtiments, travaux de rénovations, de démolition ou d'agrandissements, etc.), de l'identification de ses occupants et/ou d'une description de leurs activités respectives (résidentielles, commerciales et/ou industrielles). <p>Une procuration signée par le propriétaire du terrain vous sera acheminée dans le plus bref délais.</p> <p>Veuillez agréer, Madame/Monsieur, nos salutations les plus cordiales.</p> <p>Pierre-Luc Dumais, B.Sc. Biologie Chargé de projets en environnement</p>			<p>TRANSMISSION DES DOCUMENTS :</p> <p>Veuillez envoyer votre réponse et les documents existants par télécopieur au numéro ci-haut mentionné. Si la quantité de documents s'avère trop importante, veuillez communiquer avec le représentant de Englobe pour évaluer les modalités appropriées pour l'envoi des dits documents.</p> <p>RÉPONSE :</p> <p>Si votre organisme ne possède aucun dossier environnemental concernant la propriété précitée, vous pouvez signer au bas de ce document et nous le retourner par télécopieur.</p> <p>Nous ne possédons aucun dossier pour le site à l'étude.</p> <p>_____ Signature :</p>	

De : [Audet, Dominique](#)
A : [Pierre-Luc Dumais](#)
Objet : Demande d'accès: ÉES phase I Puvirnituk - P0023225.001 Nouvelle Centrale thermique (6)
Date : 8 janvier 2021 12:32:46
Pièces jointes : [image002.png](#)
[image004.jpg](#)
[image006.jpg](#)
[image008.jpg](#)
[image010.png](#)
[image012.png](#)
[image001.png](#)
[Carte visite phase I.jpg](#)
[MELCC - Demande Acces Info.pdf](#)
[Avis de recours.pdf](#)

ATTENTION: Assurez-vous que le contenu soit de confiance avant d'ouvrir une pièce jointe ou un hyperlien.

CAUTION: Do not click on links or open attachments you do not trust.

Bonjour,

Nous avons bien reçu par courriel le 8 janvier 2021, votre demande d'accès à l'information mentionnée en objet. Des recherches ont été entreprises afin d'y donner suite.

En vertu de l'article 46 de la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (RLRQ, chapitre A-2.1), nous vous signalons que si le délai de vingt jours imparti par la Loi pour vous répondre n'est pas respecté, vous aurez droit de recours devant la Commission d'accès à l'information. Vous trouverez ci-annexée une note explicative concernant l'exercice de ce recours.

Pour obtenir des renseignements supplémentaires, vous pouvez communiquer par courriel à dr08-10acces@environnement.gouv.qc.ca en indiquant le numéro de dossier en objet.

Compte tenu de l'urgence sanitaire que le Québec vit en ce moment, il se peut que nous soyons dans l'impossibilité de répondre à votre demande dans les délais prévus par la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels.

Soyez assurés que tous les efforts sont mis en place pour répondre à votre demande dans les meilleurs délais. Nous vous remercions de votre collaboration.

Recevez nos salutations les meilleures.



L'équipe de l'accès à l'information
Direction régionale de l'Abitibi-Témiscamingue
et du Nord-du-Québec
180, boulevard Rideau, local 1.04
Rouyn-Noranda (Québec) J9X 1N9
Télécopieur : 819-763-3202
dr08-10acces@environnement.gouv.qc.ca
www.environnement.gouv.qc.ca

De : Pierre-Luc Dumais [mailto:Pierre-Luc.Dumais@englobecorp.com]

Envoyé : 8 janvier 2021 12:17

À : Internet DR08 <abitibi-temiscamingue@environnement.gouv.qc.ca>

Cc : Audet, Dominique <Dominique.Audet@environnement.gouv.qc.ca>

Objet : Demande d'accès à l'information ÉES phase I Puvirnituk - P0023225.001

Bonjour,

Voici en pièce-jointe une demande d'accès à l'information dans le cadre d'une évaluation environnementale de site Phase I à Puvirnituk sur un terrain vacant. Veuillez prendre note que la procuration a déjà été envoyée au propriétaire actuel du terrain et nous vous la soumettrons dans les plus brefs délais suite à la réception de celle-ci.

J'ai également joint une capture d'écran du site en question puisque celui-ci ne possède ni d'adresse ni de numéro de cadastre. Cette capture comprend les coordonnées gps des limites du site à l'étude.

Merci et bonne journée!



Pierre-Luc Dumais, Biol, B.Sc

Chargé de projets en environnement

129

1309, boulevard Saint-Paul, Chicoutimi (Québec) G7J 3Y2

418.698.6927 p. 184086 | M 418.671.0368

pierre-luc.dumais@englobecorp.com



AVERTISSEMENT : Le présent courriel et tous les documents qui y sont annexés sont confidentiels et peuvent être assujettis au secret professionnel. Si vous recevez ce courriel par erreur, veuillez nous en informer immédiatement et le détruire intégralement. **NOTICE:** This email and any files transmitted with it are confidential and can be subject to professional secrecy. If you have received this email in error or are not the intended recipient, please notify us immediately and delete it in its entirety.

De : [Veronique Gilbert](#)
A : [Théodore D'Herbecourt](#)
Cc : [Pierre-Luc Dumais](#)
Objet : RE: ÉES phase I - Puvirnituq
Date : 7 décembre 2020 15:39:13
Pièces jointes : [image001.png](#)
[image005.png](#)
Importance : Haute

ATTENTION: Assurez-vous que le contenu soit de confiance avant d'ouvrir une pièce jointe ou un hyperlien.
CAUTION: Do not click on links or open attachments you do not trust.

Bonjour,

Voici les réponses que les membres de mon équipe ont pu réunir concernant le site projeté pour la nouvelle centrale électrique à Puvirnituq :

Le site a-t-il toujours été vacant ?

Le site projeté n'a aucune utilisation antérieure définie. Les prochains projets de développement du Village se feront à l'est de l'aéroport. La municipalité a déjà discuté ce secteur pourrait potentiellement devenir un développement futur, mais il n'est pas identifié spécifiquement comme tel. À ce jour, dans le plan directeur, le secteur n'est pas marqué pour un aménagement spécifique, ce qui rend une utilisation industrielle, comme le projet de centrale électrique, possible. À noter que zone tampon de 100m est exigée autour d'un tel projet (voir carte [préliminaire](https://we.tl/t-7ej3fymBCW) du plan directeur dans le lien* ci-contre : <https://we.tl/t-7ej3fymBCW>).
* À noter que ce lien se terminera dans 3 jours, donc veuillez télécharger les documents assez rapidement.

Y a-t-il déjà eu des études antérieures de réalisées ?

Le CEN (centre d'études nordiques) a réalisé des études sur les risques naturels, le pergélisol et autres (documents confidentiels dans le lien ci-dessus également).

Y a-t-il déjà eu des préoccupations environnementales (dépôts sauvages, urgence environnementale, carcasse de véhicules) ?

Voir les rapports du CEN.

On peut observer ce qui semble être des traces d'activité d'extraction de minerais de surface au nord du site à l'étude, avez-vous plus d'informations sur ces activités ?

Notre équipe s'est déplacé sur le site de la sablière à l'été 2018. La sablière a fait l'objet d'une autorisation officielle en 2008 (CA 7610-10-01-80733-00) et est maintenant vide (limites d'autorisation dépassées). Aucun vieux baril ou carcasse de véhicule ne se trouvait à l'endroit lors de cet inspection. Vous trouverez en pièce jointe, une photo du site de la sablière avec en fond, sa route d'accès (site de votre projet).

Avez-vous des informations sur la contamination fédérale numéro 00013365 qui se situe à proximité ?

Le site est une balise d'alignement de bateau qui est en fonction. Il faudrait vérifier avec le Fédéral s'il y aurait eu de la contamination sur le site de la balise, car nous n'avons aucune information à ce sujet.

En espérant que nos informations vous aide dans vos recherches,

Cordialement,

Veronique
Véronique Gilbert
Assistant-Director Environment & Land
Kativik Regional Government
P.O. Box 9, Kuujuaq QC J0M 1C0
T: 819 964-2961 #2324
F: 819 964-0694
www.krg.ca

From: Théodore D'Herbecourt <Theodore.D'Herbecourt@englobecorp.com>
Sent: 27 novembre 2020 09:28
To: Veronique Gilbert <vgilbert@krg.ca>
Cc: Pierre-Luc Dumais <Pierre-Luc.Dumais@englobecorp.com>
Subject: ÉES phase I - Puvirnituq

Bonjour Madame Gilbert,

Tel que discuté au téléphone, nous réalisons une évaluation environnementale de site phase I pour le compte d'Hydro-Québec dans la cadre d'un projet de construction de centrale électrique. Le site n'étant pas cadastré vous trouverez sa localisation générale dans le document ci-joint, il se situe à l'ouest de la ville de Puvirnituq, au nord de l'intersection des chemins située à proximité de l'Anse Paasiurvik. Par ailleurs, après vérification, le site se trouve effectivement sur le territoire de la municipalité de Puvirnituq. Nous aurions des questions par rapport à l'usage présent est passé du site à l'étude.

Selon vos informations,

Le site a-t-il toujours été vacant ?

Y a-t-il déjà eu des études antérieures de réalisées ?

Y a-t-il déjà eu des préoccupations environnementales (dépôts sauvages, urgence environnementale, carcasse de véhicules) ?

On peut observer ce qui semble être des traces d'activité d'extraction de minerais de surface au nord du site à l'étude, avez-vous plus d'informations sur ces activités ?

Avez-vous des informations sur la contamination fédérale numéro 00013365 qui se situe à proximité ?

Je reste à votre disposition pour de plus amples informations,

Bien cordialement,



Théodore d'Herbecourt
Chargé de projet junior
Géoenvironnement – Est du Québec
1309, boulevard Saint-Paul, Chicoutimi (Québec) G7J 3Y2
418.698.6827 p. 184521 | M 438.558.7515
Theodore.dherbecourt@englobecorp.com



LES SOCIÉTÉS
LES MIEUX
GERÉES

AVERTISSEMENT : Le présent courriel et tous les documents qui y sont annexés sont confidentiels et peuvent être assujettis au secret professionnel. Si vous recevez ce courriel par erreur, veuillez nous en informer immédiatement et le détruire intégralement.
NOTICE: This email and any files transmitted with it are confidential and can be subject to professional secrecy. If you have received this email in error or are not the intended recipient, please notify us immediately and delete it in its entirety.

GESTIM

Contenu de la carte

Légende Disposition des couches

Titres actifs

Titres en demande

Désignation sur carte

Titres historiques

- Autorisations sans bail (ASB)
- Baux d'exploitation fonds marins (BEF)
- Baux d'exploitation particulier (BEP)
- Baux exclusifs d'exploitation de SMS (BEX)
- Baux miniers (BM)
- Baux non exclusifs d'exploit. de SMS (BNE)
- Baux non exclusifs d'exploit. de SMS (BNE)
- Claims (CL, CLD, CDC)
- Concessions minières (CM)
- Permis exploration dépôts d'alluvion (PAL)
- Parcelles
- Permis d'exploration minière (PEM)
- Permis de recherche en fonds marins (PRF)
- Permis de recherche de SMS (PRS)

Ententes

Substances minérales de surface

Contraintes à l'activité minière

Sites miniers

- Sites miniers

Conversion / Substitution

SIGÉOM (Géologie)

Découpage administratif

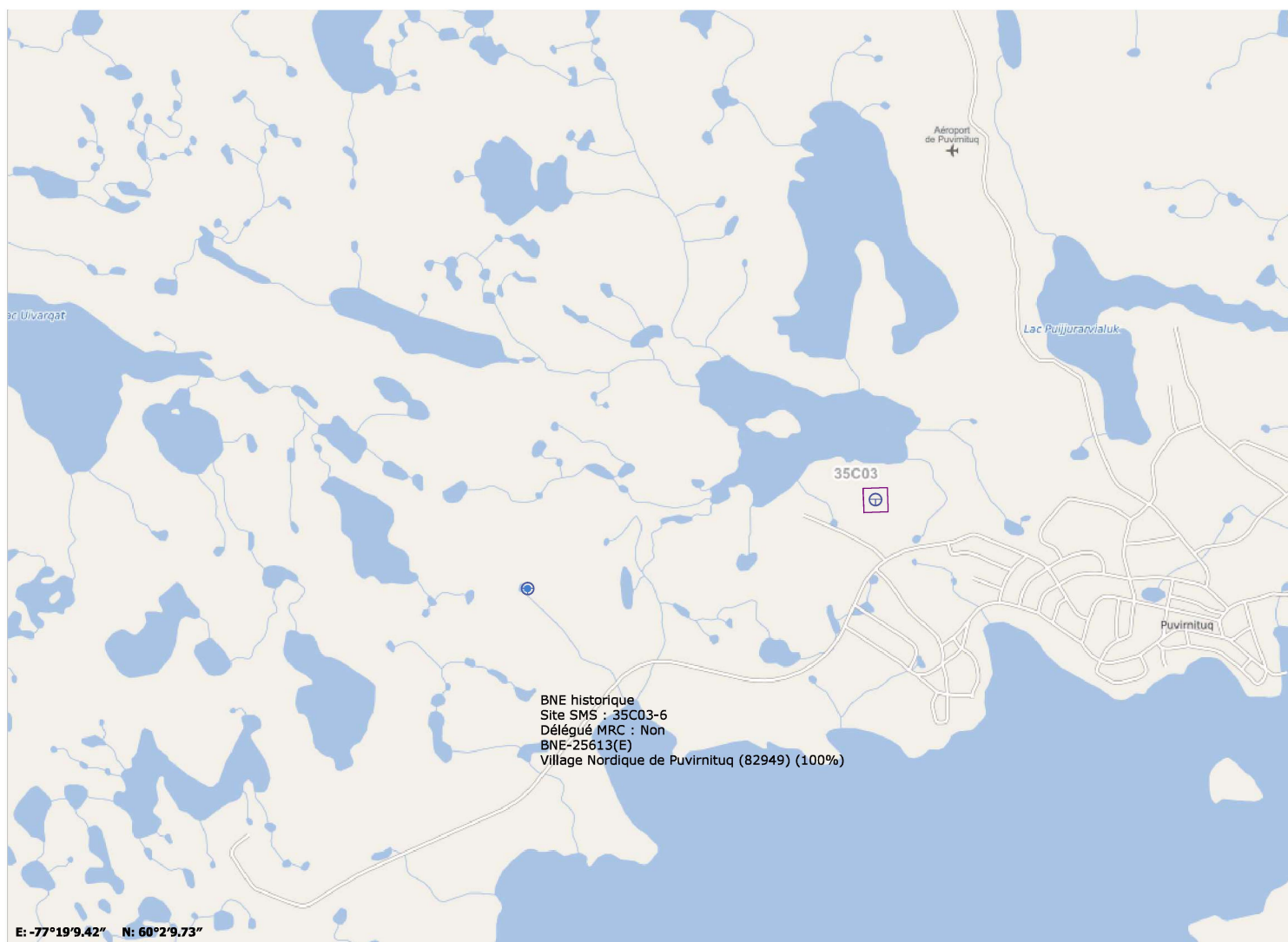
Découpages cartographiques

- Feuilles SNRC au 1/50 000
- Feuilles SNRC au 1/250 000

Carte de base

Mes titres (membre privilège)

Mes titres délégués (membre privilège)




E: -77°19'9.42" N: 60°2'9.73"

Titre minier

Informations sur le titre minier	
Numéro du titre	BNE25613
Statut du titre	Expiré
Date d'inscription	2009/02/09
Date d'expiration	2009/03/31
Nombre de renouvellements***	0
Dossier de renouvellement en cours de traitement	Non
Référence du titulaire :	
Description :	
Commentaire de localisation :	
Contrainte à l'émission :	
Conditions particulières :	

*** Nombre de renouvellements depuis l'informatisation du registre

Titulaire(s)

Responsable	Numéro	Nom	Pourcentage
	<u>82949</u>	Village Nordique de Puvirnituq	100 %
			100,00 %

Transfert(s)

Aucun transfert n'est inscrit au registre

Acte ou Acte(s) relatif(s)

Aucune charge n'est inscrite au registre

Site d'extraction de substances minérales de surface (SMS)

Information sur le SMS

Numéro du site	35C03-6
Statut du site	Ouvert sous conditions
Numéro du site MTQ	
Délégué MRC	Non
Contrainte	Oui
Exclusif	Non
Chemin forestier	Non
Réserves seulement	Non
Substance	Moraine

Localisation	
Coordonnées (UTM NAD 83)	Est(m): 370800; Nord(m): 6657700; Zone: 18
Canton / Seigneurie	
Rang	
Lot	
Partie	
Route	
Borne (km)	
Détail	
Commentaire localisation	Autorisation du conseil de bande requise; TERRE CATÉGORIE 1
MRC	Administration régionale Kativ (992)
Municipalité	Puvirnituk (1528)
Unité de gestion	HARRICANA-NORD (106)
Région administrative	Nord-du-Québec (10)

Autorisations légales					
Type	Numéro	Date d'expiration	Entretien routier seulement	Condition	Statut

Titres associés au site d'extraction SMS		
Numéro	Statut du titre	Titulaire(s)
BNE 25613	Expiré	Village Nordique de Puvirnituk (82949)
BNE 26317	Expiré	Village Nordique de Puvirnituk (82949)

Site minier

Aucun site minier n'est inscrit au registre

Documents publics

Nom	Type	Date

Imprimer

Annuler

Annexe 4 Rapport photographique



PHOTO 1 — Vue de la partie sud du site à l'étude ainsi que de la propriété voisine. Vue vers le sud (2 septembre 2020).

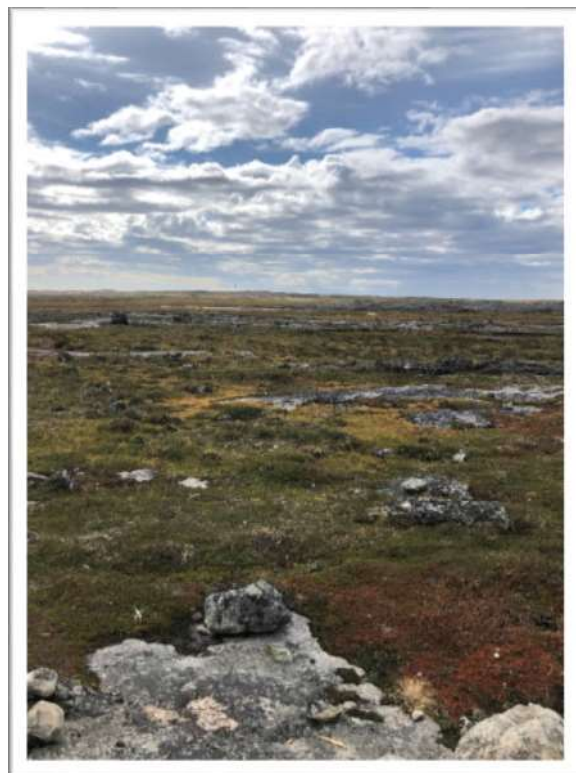


PHOTO 2 — Vue de la partie ouest du site à l'étude ainsi que de la propriété voisine. Vue vers l'ouest (2 septembre 2020).



PHOTO 3 — Vue de la partie nord du site à l'étude ainsi que de la propriété voisine. Vue vers le nord (2 septembre 2020).

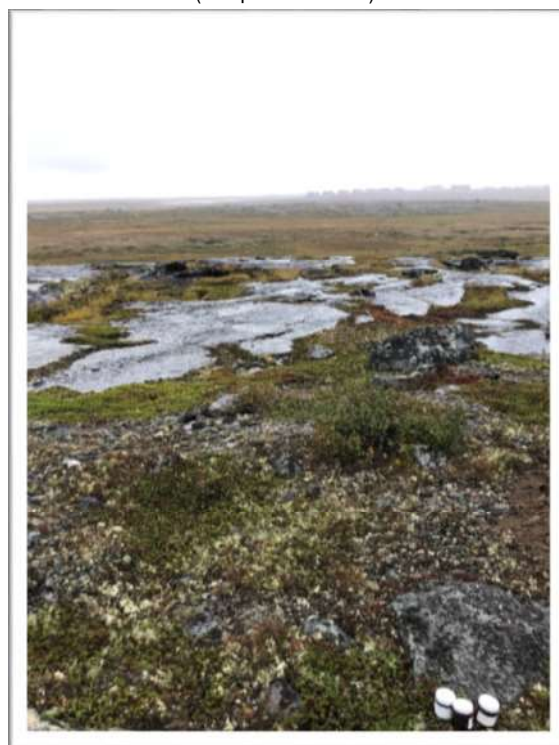


PHOTO 4 — Vue de la partie est du site à l'étude ainsi que de la propriété voisine. Vue vers l'est (3 septembre 2020).



PHOTO 5 — Vue du chemin d'accès qui passe sur le site à l'étude. Vue vers le nord-nord-est (2 septembre 2020).



PHOTO 6 — Vue de l'aspect général du site à l'étude ainsi que des matériaux présents en surface du site. Vue vers le nord-ouest (2 septembre 2020).



PHOTO 7 — Vue d'un des affleurements rocheux présents sur le site à l'étude. Vue vers l'ouest (3 septembre 2020).

Annexe 5 Préoccupations environnementales et Fiches techniques

PRÉOCCUPATIONS ENVIRONNEMENTALES : DESCRIPTION ET PRÉCAUTIONS

Dans le cadre d'une EES phase I réalisée selon la norme CSA Z768-01, plusieurs éléments nécessitent une attention spéciale en raison des préoccupations qu'ils suscitent auprès du public, soit les éléments suivants :

- ▶ L'amiante;
- ▶ Les BPC;
- ▶ Le plomb;
- ▶ Les halocarbures;
- ▶ La MIUF;
- ▶ Les autres éléments (moisissures, mercure, silice cristalline, radon et vibrations).

Il est important de noter que ces éléments relèvent principalement des **bâtiments** pouvant se trouver sur un site. Lorsque suspectés ou présents sur un site, ils ne causent pas nécessairement d'impact direct sur sa qualité dans la mesure où ils sont en bon état ou gérés adéquatement. Plus précisément, certains d'entre eux suscitent davantage de préoccupations pour la santé et la sécurité des occupants ou des travailleurs, et ce, dans des circonstances bien précises. À cet égard, au Québec, la *Loi sur la santé et la sécurité au travail* et le *Code de sécurité sur les travaux de construction* ont pour objet d'éliminer à la source les dangers pour la santé, la sécurité et l'intégrité physique des travailleurs. En outre, ils imposent à l'employeur l'obligation de prendre les mesures nécessaires pour prévenir les risques.

Par ailleurs, dans le cadre d'une EES phase I, l'identification de milieux sensibles potentiels sur le site à l'étude, tels que les **milieux hydriques et humides**, est également réalisée. Bien que ceux-ci ne représentent pas un risque environnemental pouvant affecter la qualité environnementale d'un terrain (sol et eau souterraine), ils constituent néanmoins des préoccupations environnementales, particulièrement dans les contextes de projet de développement où certaines autorisations préalables peuvent s'avérer nécessaires.

La présente annexe contient des fiches techniques se rapportant aux préoccupations précitées. Ces fiches décrivent le contexte général propre à ces dernières et elles énoncent certaines précautions et recommandations pouvant s'appliquer à chacune. Ces fiches sont présentées à titre informatif et elles ne doivent en aucun cas être considérées comme des avis légaux.

Enfin, il est à noter qu'Englobe possède l'expertise technique requise afin de confirmer la présence ou l'absence de la plupart des principaux éléments mentionnés ci-dessus. En effet, les professionnels d'Englobe sont en mesure d'accompagner leurs clients dans la réalisation de travaux impliquant ces éléments, notamment en préparant des devis techniques relatifs à l'enlèvement ou à la gestion de ces derniers et en effectuant la surveillance environnementale de ces travaux.

FICHE TECHNIQUE N° 1 – L'AMIANTE

Contexte : L'amiante est le nom générique désignant plusieurs types de minéraux fibreux provenant de certaines formations rocheuses. Présentant des propriétés mécaniques et ignifuges intéressantes, les fibres d'amiante ont abondamment été utilisées, et ce, notamment dans les matériaux de construction. Son utilisation a diminué depuis la fin des années 1970 et le début des années 1980. De façon générale, les principaux MSCA pouvant être observés dans un bâtiment sont les matériaux cimentaires (plâtres et crépis sur les plafonds et les murs), les matériaux giclés (flocage), la vermiculite (isolant du bâtiment), les isolants thermiques de tuyauterie (recouvrement de tuyauterie), les tuiles commerciales de vinyle et le linoléum (plancher), les tuiles acoustiques (plafond) et les panneaux rigides de type « ciment-amiante ». Selon le Code de sécurité pour les travaux de construction, tout matériau ayant une concentration en amiante d'au moins 0,1 % est considéré comme un matériau contenant de l'amiante.

L'amiante ne porte préjudice à la santé que lorsque des fibres sont présentes ou libérées dans l'air ambiant et respirées par les occupants. Cette libération de fibres dans l'air ambiant peut être attribuable à un état effrité ou dégradé du matériau ou à la réalisation de travaux qui impliquent leur manipulation (c.-à-d. découpage, ponçage, enlèvement, etc.). Par conséquent, au Québec, nul n'est tenu de procéder à l'enlèvement des matériaux d'amiante présents dans un bâtiment dans la mesure où ces matériaux ne représentent pas un risque immédiat pour la santé des occupants en raison d'une exposition directe aux fibres d'amiante (matériaux endommagés) ou lorsque des fibres d'amiante sont présentes dans l'air ambiant au-delà des normes prescrites par le RSST.

Toutefois, en vertu des articles 69.9 et 69.13 du RSST, l'employeur doit apporter des corrections aux flocages, calorifuges et autres MCA (revêtements intérieurs) endommagés afin de s'assurer qu'ils sont en tout temps en bon état et ne peuvent libérer de fibres. En fonction du matériau ciblé, l'employeur peut l'enlever, le réparer, l'enfermer entièrement dans un ouvrage permanent et étanche aux fibres, l'enduire ou l'imprégner d'un liant ou le recouvrir d'un matériau étanche aux fibres d'amiante dans l'air ambiant.

De plus, la manipulation de matériaux contenant de l'amiante lors des travaux de rénovation ou de démolition est régie par l'article 3.23 du *Code de sécurité pour les travaux de construction* et le RSST. Les mesures de sécurité et les méthodes de travail prescrites dans le Code de sécurité pour les travaux de construction sont liées au type d'amiante rencontré, à la friabilité du matériau et au volume de débris généré par les travaux.

Depuis juin 2013, une modification au RSST impose à l'employeur de localiser et d'inspecter les flocages et calorifuges présents dans les édifices dont il est responsable. De plus, ce Règlement demande de consigner les informations relatives aux matériaux contenant de l'amiante, aux flocages et aux calorifuges dans un registre. Ce dernier doit être mis à la disposition des travailleurs et mis à jour à une fréquence de deux ans. Notons que ces dispositions s'appliquent aux bâtiments construits avant le 15 février 1990 dans le cas des flocages et avant le 20 mai 1999, pour les calorifuges. Les bâtiments construits après cette dernière date sont, *de facto*, exclus de l'inspection et, par conséquent, l'obligation de tenir un registre ne tient plus. Nonobstant cette période d'exclusion, il n'en demeure pas moins que les autres MSCA doivent être maintenus en bon état en tout temps, et ce, peu importe l'année de construction de l'édifice.

Précautions et recommandations : Selon les articles 69.3 et 69.10 du RSST, seuls les MSCA suivants peuvent être considérés exempts d'amiante, soit :

- ▶ Les flocages, s'ils ont été fabriqués après le 15 février 1990;
- ▶ Les calorifuges, s'ils ont été fabriqués après le 20 mai 1999;
- ▶ Les panneaux de gypse et les composés à joints, s'ils ont été fabriqués après le 1^{er} janvier 1980.

Tous les autres MSCA sont considérés contenir de l'amiante jusqu'à preuve du contraire, indépendamment de leur date de fabrication. Il est à noter que, outre une preuve documentaire vérifiable qui établit la composition des matériaux avec précision (fiche technique ou fiche signalétique), seules la prise de prélèvements et leur analyse en laboratoire permettent de confirmer la présence ou l'absence d'amiante dans les MSCA. Par conséquent, si, entre autres, un bâtiment fait l'objet de rénovations, de démolition ou de démantèlement, il est recommandé de procéder à un inventaire exhaustif et à une caractérisation des MSCA par du personnel qualifié afin de vérifier l'absence ou la présence d'amiante dans les MSCA ainsi que le type de MSCA observé, le cas échéant. Rappelons qu'en cas de présence confirmée d'amiante dans les matériaux, et dans l'éventualité où des travaux d'enlèvement de l'amiante doivent être effectués par la suite, ceux-ci doivent être réalisés par du personnel qualifié conformément aux exigences spécifiques de la section du Code de sécurité pour les travaux de construction intitulée « Travaux susceptibles d'émettre de la poussière d'amiante ».

FICHE TECHNIQUE N° 2 – LES BIPHÉNYLES POLYCHLORÉS (BPC)

Contexte : Les BPC sont des composés chimiques liquides de synthèse formés de chlore, de carbone et d'hydrogène. Leurs propriétés ignifuges et isolantes uniques en font des fluides refroidissants et isolants idéaux pour les transformateurs et les condensateurs industriels.

De façon générale, les principaux équipements susceptibles de contenir des BPC et d'être observés lors des EES phase I sont les ballasts de lampe et les transformateurs. De plus, d'autres équipements tels des interrupteurs, des régulateurs de tension, des câbles électriques remplis de liquides, des disjoncteurs, des fluides pour équipements hydrauliques, des condensateurs ainsi que des huiles usées peuvent également contenir des BPC. Enfin, des BPC peuvent aussi être présents dans certaines peintures de bâtiments industriels. La fabrication des BPC a cessé en 1977 et, selon les différentes réglementations fédérales et provinciales, leur utilisation a été graduellement interdite depuis.

La préoccupation environnementale relative à la présence potentielle de BPC sur un site découle davantage des mesures de démantèlement et de gestion des équipements électriques susceptibles d'en contenir. D'ailleurs, selon Environnement Canada, en raison du confinement des pièces dans les ballasts de lampes fluorescentes et des températures de fonctionnement normalement basses, il y a peu de risque que des BPC ne s'échappent dans l'environnement.

Précautions et recommandations : De façon générale, aucune vérification formelle et systématique des fiches signalétiques des ballasts (c.-à-d. code de série et année de fabrication) n'est effectuée.

Dans le cadre d'un mandat d'EES phase I, si la présence d'équipements susceptibles de contenir des BPC est relevée, aucune intervention immédiate (échantillonnage ou remplacement) n'est requise tant qu'ils sont fonctionnels ou qu'ils ne présentent pas d'indice de fuite d'huile. Toutefois, dans l'éventualité où des travaux nécessitaient leur retrait définitif ou leur remplacement, comme lors de travaux de démolition, une vérification préalable de leur contenu par du personnel qualifié est recommandée afin de vérifier l'absence ou la présence de BPC. Dans le cas où la présence de BPC était confirmée, ces équipements devraient être manipulés, entreposés et éliminés par du personnel qualifié conformément à la réglementation en vigueur.

FICHE TECHNIQUE N° 3 – LE PLOMB

Contexte : Le plomb a été utilisé en grande quantité avant 1960 dans la fabrication de la tuyauterie et des glaçures de céramique ainsi que dans la composition de l'essence et des peintures en tant qu'ingrédient de pigment de couleur ou d'agent séchant. De façon générale, les principales sources de plomb dans les bâtiments se trouvent donc dans la peinture et dans la tuyauterie de plomb.

Peinture – Selon Santé Canada, la probabilité qu'un bâtiment contienne de la peinture à base de plomb dépend de l'année où il a été construit et peint. Il est donc probable que les bâtiments construits avant 1960 en contiennent. Par contre, si la construction est survenue après 1980, il n'y a pas lieu de s'inquiéter des concentrations en plomb contenues dans la peinture utilisée à l'intérieur. En effet, en vertu de la *Loi sur les matières dangereuses*, le gouvernement fédéral a exigé en 1976 que les peintures intérieures ne contiennent pas plus de 0,5 % de plomb en poids. Finalement, les bâtiments construits après 1992 ne présentent aucun risque pour la santé, car toutes les peintures intérieures ou extérieures, destinées au grand public et fabriquées au Canada et aux États-Unis à partir de cette date ne contiennent pratiquement plus de plomb.

De nos jours, la peinture à base de plomb est encore utilisée dans les bâtiments commerciaux ou industriels, ainsi que dans les industries militaires et navales.

La SCHL reconnaît que la peinture contenant du plomb ne présente aucun danger dans la mesure où celle-ci apparaît en bon état sur les murs (absence d'écaillage).

Tuyauterie en plomb – Quant à l'eau potable provenant de conduites d'alimentation fabriquée avant 1950, celle-ci peut contenir des concentrations significatives de plomb, si les conduites d'eau comportent des sections de tuyaux en plomb et surtout si l'eau est douce ou acide. Dans le cas des bâtiments comportant une tuyauterie en cuivre avec soudures à base de plomb, de très faibles quantités de plomb peuvent se trouver dans l'eau potable jusqu'à 2 ans après la construction du bâtiment, période au-delà de laquelle des dépôts de sels minéraux isolent l'eau du plomb.

En somme, la préoccupation environnementale relative à la présence potentielle de plomb sur un site découle d'abord d'un risque pour la santé des occupants (possibilité de respirer de la poussière contenant du plomb lors de travaux de rénovation ou de démolition ou consommation d'une eau potable pouvant contenir du plomb). De plus, il existe également une préoccupation attribuable à la gestion des matériaux de démantèlement hors du site lors d'éventuels travaux de démolition. En effet, il est possible que ces matériaux soient recouverts de peinture à base de plomb et qu'ils doivent être gérés hors site, selon la réglementation en vigueur, soit le RMD.

Précautions et recommandations : Dans le cadre d'un mandat d'EES phase I, si le ou les bâtiments résidentiels dont il est question ont été construits avant 1992, la présence de plomb dans la peinture est suspectée. Dans ce cas, aucune intervention correctrice ne serait requise sur les surfaces peintes dans la mesure où elles apparaissent en bon état (absence d'écaillage). L'objectif visé est de ne pas libérer de la poussière de plomb dans l'air ambiant.

Par contre, s'il est prévu de procéder à des travaux de rénovation (ponçage, sablage, découpage, etc.) ou de démolition des surfaces peintes susceptibles de contenir du plomb, il est recommandé de procéder à une caractérisation de ces surfaces préalablement à la réalisation des travaux. L'objectif de cette caractérisation est de vérifier, à l'aide de prélèvement d'échantillons et d'analyses en laboratoire, l'absence ou la présence de plomb dans la peinture afin de pouvoir émettre des recommandations relatives à la santé et la sécurité des travailleurs ou des occupants ainsi qu'à la gestion des matériaux de démantèlement hors du site.

Quant à l'eau potable, si la présence de soudures au plomb et de conduites d'eau potable fabriquées en plomb est suspectée, seuls un prélèvement d'échantillon et une analyse de l'eau potable permettraient d'évaluer si la concentration en plomb excède les normes d'eau potable en vigueur.

FICHE TECHNIQUE N° 4 – LES HALOCARBURES

Contexte : Selon le MELCC, les halocarbures sont des composés halogénés synthétiques. Les halocarbures regroupent toutes les SACO.

Le *Protocole de Montréal* relatif aux SACO est une convention internationale conclue dans le but de réparer les dommages causés à la couche d'ozone. Plus de 175 pays sont signataires du Protocole. Depuis le 1^{er} janvier 1996, il est interdit à tous les pays industrialisés de produire ou d'importer les substances les plus nocives pour la couche d'ozone, dont les plus importantes sont les halocarbures. Les pays industrialisés ont déjà éliminé la plupart des SACO et ils ont commencé à fixer des objectifs de réduction et d'élimination progressive des SACO qui demeurent des sources de préoccupation.

Les halocarbures sont principalement utilisés dans les systèmes de réfrigération et de congélation. Des quantités moins significatives se trouvent également dans les systèmes d'extinction d'incendie (halons), les mousses plastiques, les fumigeants et les pesticides (bromure de méthyle), les inhalateurs doseurs et les solvants de dégraissage.

Précautions et recommandations : Selon le *Règlement sur les halocarbures* du gouvernement du Québec, les propriétaires d'appareils tels que les climatiseurs portatifs, les réfrigérateurs, etc., doivent s'assurer, s'il y a lieu, que la personne qui exécute des travaux d'entretien, de réparation ou de modification sur ces appareils, récupère ou recycle la substance réfrigérante.

Dans le cadre d'un mandat d'EES phase I, si la présence d'équipements susceptibles de contenir des halocarbures est suspectée et que des travaux d'entretien ou de réparation sont prévus, il est recommandé de faire exécuter ces travaux par une compagnie spécialisée dont le personnel possède les qualifications requises et conformément aux dispositions du *Règlement sur les halocarbures*.

FICHE TECHNIQUE N° 5 – MOUSSE ISOLANTE D'URÉE FORMALDÉHYDE (MIUF)

Contexte : La MIUF a été utilisée au Canada comme matériau d'isolation à partir du début des années 1970 et en majeure partie entre 1977 et 1980, date à laquelle son utilisation a été interdite au Canada. Elle a été mise au point dans le but de mieux isoler certaines cavités de murs difficiles d'accès.

Selon la SCHL, le formaldéhyde présent en petites quantités ne pose aucun danger. Toutefois, lorsqu'en concentrations appréciables, il devient un gaz irritant et toxique. Par ailleurs, la SCHL souligne que la MIUF n'est pas une source d'exposition significative au formaldéhyde après son durcissement initial et la libération du surplus gazeux. Ainsi, puisqu'elle a été installée pour la dernière fois en 1980, elle ne dégagerait plus de formaldéhyde aujourd'hui. Par conséquent, la seule préoccupation significative relative à la présence potentielle de MIUF est attribuable à la dégradation de cette dernière par un dégât d'eau ou un taux d'humidité élevé.

Depuis 1993, il n'est plus requis de produire une déclaration relative à la MIUF pour les besoins de l'assurance prêt hypothécaire selon les termes de la *Loi nationale sur l'habitation*.

Précautions et recommandations : Dans le cadre d'un mandat d'EES phase I, il n'est généralement pas possible d'observer le ou les matériaux isolants présents dans le ou les bâtiments à l'étude. Toutefois, si leur construction est antérieure aux années 1970 et postérieure à 1980, ils ne devraient pas contenir de la MIUF. Par contre, même si la présence de MIUF est confirmée ou suspectée, il est peu probable qu'elle soit la cause d'une émanation nocive de formaldéhyde.

Cependant, il est recommandé de se référer à un spécialiste en qualité de l'air lorsque la MIUF est altérée par l'eau ou exposée à un taux d'humidité important. À cet égard, la SCHL recommande que la MIUF humide ou en voie de détérioration soit enlevée par un spécialiste et que la source du problème d'humidité soit éliminée.

FICHE TECHNIQUE N° 6 – LES MILIEUX HUMIDES

Contexte : Reconnaisant l'importance écologique et sociale des milieux humides et hydriques pour le maintien de la qualité de l'environnement et le soutien à plusieurs activités économiques, le gouvernement du Québec a adopté diverses mesures afin de juger l'acceptabilité environnementale de tous les projets pouvant toucher ces milieux. Ainsi, en vertu du deuxième alinéa de l'article 22 de la LQE, les travaux prévus dans un cours d'eau à débit régulier ou intermittent, dans un lac, dans un étang, dans un marais, dans un marécage ou dans une tourbière sont assujettis à l'obtention préalable d'un certificat d'autorisation (C.A.) du MELCC. Dans un objectif d'aucune perte nette, la *Loi sur la conservation des milieux humides et hydriques* complète le régime d'autorisation du MELCC en permettant la conservation, la restauration ainsi que la création de nouveaux milieux humides et hydriques pour contrebalancer les pertes inévitables. Dans ce cadre, les travaux liés au développement d'un site sur lequel se trouve un cours d'eau ou un milieu humide, qu'il soit d'origine naturelle ou anthropique – créé directement ou indirectement par l'homme – sont donc contraints à une demande d'autorisation auprès du MELCC et à une compensation financière.

Précautions et recommandations : Lors de la visite du site, l'évaluateur aura observé la propriété et les terrains avoisinants. Il est à noter qu'il n'est pas toujours possible d'établir la présence d'un milieu humide ou d'un cours d'eau. En effet, par exemple, une visite de terrain effectuée en dehors de la saison de croissance des végétaux peut limiter les observations. L'évaluateur aura alors recours à la consultation de documents pertinents (ex. cartes, photographies aériennes, etc.).

Dans le cadre d'une EES phase I, si un milieu humide ou hydrique est observé ou suspecté et qu'un projet de développement est prévu à cet emplacement, une étude plus approfondie incluant un inventaire du milieu naturel sera alors requise afin de documenter la zone d'étude de manière à répondre aux exigences de la réglementation en vigueur. Une demande formelle de C.A. devra être obtenue préalablement à tous travaux effectués dans un milieu humide ou hydrique.

FICHE TECHNIQUE N° 7 – AUTRES ÉLÉMENTS

LES MOISSISSURES

Contexte : Les moisissures sont des micro-organismes fongiques, soit un groupe d'organismes qui comprend les champignons et les levures. Elles sont présentes naturellement dans l'environnement. C'est leur prolifération à l'intérieur d'un bâtiment qui constitue un risque important pour la santé.

Pour que les moisissures se développent et prolifèrent, 3 conditions essentielles doivent être réunies, soit des conditions favorables à l'humidité (plus de 70 % d'humidité relative), la présence d'une source de carbone comme « matière nutritive » et une température ambiante entre 10 °C et 40 °C. Il est à noter que l'humidité peut résulter d'une infiltration d'eau dans un bâtiment ou lorsque la ventilation d'une pièce est insuffisante pour évacuer l'humidité y étant produite. Quant à la « matière nutritive », elle peut être constituée d'amas de matières végétales, de poussières organiques, de colle, de bois, de tuiles cartonnées de plafonds suspendus, de gypse, de papiers peints ou de tout matériau pouvant absorber facilement l'eau.

Généralement, une prolifération de moisissures peut être décelée par la présence de taches (noire, verte, grise ou blanche) sur les murs et plafonds d'une habitation. Toutefois, une prolifération de moisissures peut également se trouver à des endroits a priori non visibles, tels que l'intérieur des murs ou des conduits de ventilation. Notons que des odeurs de « moisi », de « renfermé » ou de terre peuvent indiquer la présence d'une prolifération de moisissures dans le bâtiment.

Selon le type de moisissures observé ainsi que le temps d'exposition et l'état des occupants, les moisissures peuvent entraîner des problèmes de santé (allergies et maladies respiratoires) de même que des problèmes d'intégrité du bâtiment. Selon la SCHL, les femmes enceintes, les jeunes enfants et les personnes âgées ainsi que celles ayant des problèmes de santé comme des troubles respiratoires ou un système immunitaire affaibli courent davantage de risques lorsqu'ils sont exposés à la moisissure.

Précautions et recommandations : Puisque les moisissures requièrent un milieu humide pour se développer, il importe de contrôler l'humidité relative des espaces intérieurs d'un bâtiment. À cet égard, la SCHL recommande de conserver l'humidité relative d'un logement inférieur à 50 %. Lorsque la source d'humidité d'un bâtiment est extérieure (infiltration d'eau ou condensation), il importe de réparer l'enveloppe du bâtiment et d'assurer une ventilation adéquate.

Selon l'INSPQ :

« Toute contamination fongique en surface ou derrière les matériaux dans un environnement intérieur de même que toute condition la favorisant (ex : infiltrations d'eau, présence d'eau stagnante, condensation sur les structures, inondation) sont des situations inacceptables du point de vue de la santé publique qui doivent être par conséquent corrigées. »

Dans le cadre d'une EES phase I, si la présence de moisissures est confirmée ou suspectée sur de petites surfaces (rebord de fenêtre), selon la SCHL, celle-ci ne pose pas de problème

sérieux. Dans un tel cas, il est possible de l'éliminer à l'aide d'une solution d'eau et de détergent en prenant soin de porter des gants et un masque anti-poussière. Autrement, lorsque l'étendue des surfaces touchées par des moisissures dépasse 1 m² (10 p²), il est recommandé de faire appel à une entreprise spécialisée en qualité de l'air intérieur, laquelle identifiera la source du problème et proposera des solutions.

LE MERCURE

Contexte : Rare dans le milieu naturel, le mercure est un élément chimique toxique, persistant et biocumulatif. Il est le seul métal liquide à la température ambiante. Extrêmement volatil et réactif à la chaleur, il est un excellent conducteur d'énergie électrique. D'ailleurs, ses propriétés physico-chimiques en ont fait un constituant de choix pour la fabrication de plusieurs produits (thermostats, thermomètres, manomètres, amalgames dentaires et certaines lampes (fluorescentes, halogénures, à lumière mixte, à vapeur de mercure et à vapeur de sodium)).

Précautions et recommandations : Selon Environnement Canada, lors de déversements accidentels de mercure, la quantité de mercure présente dans un produit ménager ne représente habituellement pas de danger pour la santé. Cependant, il est à noter que, de déversements, le mercure liquide se volatilise facilement pour former une vapeur inodore, incolore et toxique. Dans le cadre d'une EES phase I, la préoccupation environnementale relative au mercure découle principalement de la gestion des équipements lors de leur démantèlement. En effet, dans le cas de travaux de rénovation, de démolition ou de remplacement, les équipements contenant du mercure doivent être gérés selon la réglementation en vigueur.

LA SILICE CRISTALLINE

Contexte : La silice (SiO₂) est un des minéraux les plus répandus dans la croûte terrestre. Sur les chantiers de construction, elle est présente sous sa forme naturelle dans le sable utilisé pour le décapage au jet d'abrasif ou dans les matières premières constituant notamment le béton, la brique ou le mortier. L'inhalation prolongée de poussières de silice cristalline (principalement sous forme de quartz) peut provoquer une affection pulmonaire grave appelée « silicose ».

La préoccupation environnementale relative à la présence potentielle de silice sur un site découle de sa mise en suspension dans l'air ambiant lors de la réalisation de travaux (concassage, sciage, martelage, perforation, démolition, etc.) sur des ouvrages de béton ou de maçonnerie (brique, mortier, granit, ardoise, grès, quartzite, etc.) ou, plus particulièrement, lors de nettoyage par jet de sable.

Précautions et recommandations : Au Québec, la *Loi sur la santé et la sécurité au travail* et le *Code de sécurité sur les travaux de construction* ont pour objet d'éliminer à la source les dangers pour la santé, la sécurité et l'intégrité physique des travailleurs. En outre, ils imposent à l'employeur l'obligation de prendre les mesures nécessaires pour prévenir les risques. Selon la CNESST, les niveaux d'exposition des travailleurs évalués ont été généralement plus élevés que la norme lorsque les tâches étaient exécutées à sec et sans mesure de contrôle à la source.

L'approche visant la prévention des dangers associés à la poussière de silice cristalline doit donc privilégier les mesures de contrôle à la source (utilisation d'eau pour limiter la mise en suspension de poussières, utilisation de dispositifs d'aspiration munis de filtres à haute

efficacité, etc.). Si ces dernières ne permettent pas d'éviter la contamination de l'air dans un lieu de travail en deçà des normes, la CNESST estime que l'usage d'équipements de protection respiratoire est obligatoire. Ultimement, selon les conditions d'exposition observées sur un chantier, les inspecteurs de la CNESST peuvent également commander un arrêt des travaux.

LE RADON

Contexte : Le radon est un gaz radioactif d'origine naturelle provenant de la désintégration de l'uranium contenu dans certaines formations rocheuses. Selon une étude réalisée en 2004 par l'INSPQ intitulé : « Le radon au Québec – Évaluation du risque à la santé et analyse critique des stratégies d'intervention », le radon est reconnu comme étant radioactif et cancérigène. Plus lourd que l'air, ce gaz a tendance à s'accumuler dans les pièces inférieures ou moins ventilées d'une habitation (sous-sol). L'enjeu de la présence potentielle de radon dans un secteur repose donc principalement sur la présence de bâtiments dans lesquels les occupants pourraient être exposés à la radioactivité.

Précautions et recommandations : En ce sens, seule une mesure des concentrations du radon permet de confirmer la présence ou l'absence de radon dans un bâtiment. À la suite de l'obtention des données et des observations, l'expert pourra déterminer le niveau acceptable de radon en fonction de l'usage du bâtiment. Par la suite, il pourra émettre des mesures correctrices (installation de système de ventilation sous les planchers) ou préventives (lors de la construction d'un nouvel édifice), si requis.

Annexe 3 QC-9

Étude de caractérisation des sols

Le 5 février 2021

Monsieur Christian Forest

Technicien intermédiaire coordination génie civil
Projet Maintenance et bâtiments, bureau Rimouski

Hydro-Québec

389, Vanier, 3^e étage
Rimouski (Québec) G5L 8L4

Objet : Caractérisation environnementale des sols

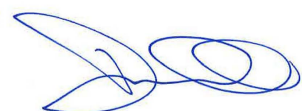
Nouvelle centrale et poste électrique
Puvirnituq, Nunavik (Québec)
N/Réf. : 08-P0023225.001-1100-EN-R-0100-01

Monsieur,

C'est avec plaisir que nous vous transmettons une version électronique du rapport de caractérisation environnementale des sols réalisée par notre firme sur la propriété mentionnée en objet.

Nous espérons le tout à votre entière satisfaction et demeurons à votre disposition pour tout renseignement additionnel qui pourrait vous être utile.

Veuillez accepter, Monsieur, nos salutations distinguées.



Dany Lemelin, géomorphologue, M. Sc.
Chargé de projet

DL/dl

p. j.

\\EgnyteDrive\Englobe\Shared\CA\Septiles\Data\Projets\127\P-0023225_HQ_Puvirnituq_nouvelle_centrale\2_Technique\4_LivrBrouillon\CES\Secretariat\08-P0023225.001-1100-EN-R-0100-01.doc

Hydro-Québec

CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE DES SOLS

**Nouvelle centrale et poste électrique
Puvirnituk, Nunavik (Québec)**

FÉVRIER 2021

08-P0023225.001-1100-EN-R-0100-01

RAPPORT FINAL



Préparé par :

A blue ink signature of Dany Lemelin, consisting of several loops and a long horizontal stroke.

Dany Lemelin, géomorphologue, M. Sc.
Chargé de projet
Géoenvironnement

Vérifié par :

A blue ink signature of Geneviève Lemieux, featuring a large, sweeping loop followed by a horizontal line.

Geneviève Lemieux, B. Sc., M. Env.
Chargée de projet senior
Géoenvironnement

Registre des révisions et émissions		
N° de révision	Date	Description
00	2021-01-19	Émission de la version finale
01	2021-02-05	Émission de la version finale révisée

Propriété et confidentialité

« Ce document est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute utilisation du rapport doit prendre en considération l'objet et la portée du mandat en vertu duquel le rapport a été préparé ainsi que les limitations et conditions qui y sont spécifiées et l'état des connaissances scientifiques au moment de l'émission du rapport. Englobe Corp. (Englobe) ne fournit aucune garantie ni ne fait aucune représentation autre que celles expressément contenues dans le rapport.

Ce document est l'œuvre d'Englobe. Toute reproduction, diffusion ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Pour plus de certitude, l'utilisation d'extraits du rapport est strictement interdite sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client, le rapport devant être lu et considéré dans sa forme intégrale.

Aucune information contenue dans ce rapport ne peut être utilisée par un tiers sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Englobe se dégage de toute responsabilité pour toute reproduction, diffusion, adaptation ou utilisation non autorisée du rapport.

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

Les sous-traitants d'Englobe qui auraient réalisé des travaux au chantier ou en laboratoire sont dûment évalués selon la procédure relative aux achats de notre système qualité. Pour toute information complémentaire ou de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec votre chargé de projet. »

Abréviations courantes

BPC	Biphényles polychlorés
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes totaux
CEAEQ	Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec
CES phase II	Caractérisation environnementale de site phase II
COV	Composés organiques volatils
ÉES phase I	Évaluation environnementale de site phase I
Guide	Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du MELCC
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
HP C ₁₀ -C ₅₀	Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₅₀
IPP	Identification de produits pétroliers
LDM	Limite de détection de la méthode analytique
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement du gouvernement du Québec
MELCC ¹	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
PSRTC	Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés
REIMR	Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles du gouvernement du Québec
RES	Critère de qualité « Résurgence dans l'eau de surface » du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC
RESC	Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés du gouvernement du Québec
RMD	Règlement sur les matières dangereuses du gouvernement du Québec
RPRT	Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains du gouvernement du Québec
RSCTSC	Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés du gouvernement du Québec

¹ Afin d'alléger le texte, l'utilisation de l'abréviation MELCC qui réfère au présent ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques désigne aussi les appellations antérieures du Ministère, soit du MENVIQ (1979-1994), du MEF (1994-1998), du MENV (1998-2005), du MDDEP (2005-2012), du MDDEFP (2012-2014) et du MDELCC (2014-2018)

Table des matières

1	INTRODUCTION	1
1.1	Mandat	1
1.2	Objectifs	1
1.3	Limitations	2
2	IDENTIFICATION DU SITE À L'ÉTUDE	3
2.1	Description du site actuel	3
3	PROGRAMME DE TRAVAIL.....	5
3.1	Travaux de terrain	5
3.1.1	Puits d'exploration	5
3.1.2	Les procédures Échantillonnage.....	5
3.1.3	Localisation et implantation des sondages	6
3.2	Analyses physicochimiques	6
3.3	Programme d'assurance et de contrôle qualité.....	7
4	CARACTÉRISTIQUES DU TERRAIN	9
4.1	Contexte stratigraphique	9
4.2	Contexte hydrographique	9
5	CONSTAT ENVIRONNEMENTAL.....	11
5.1	Critères d'interprétation retenus	11
5.1.1	Résultats d'analyses chimiques et interprétation.....	11
5.2	Programme de contrôle de la qualité	12
6	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	13
7	RÉFÉRENCES.....	15

Figures

Figure 1 : Localisation générale du site à l'étude

Figure 2 : Localisation des sondages et résultats analytiques des sols

Tableaux

Tableau 1 : Sommaire des résultats analytiques pour les échantillons de sols

Tableau 2 : Résultats de contrôle qualité des sols

Annexes

- Annexe 1 Limitation et exonération de responsabilité
- Annexe 2 Document photographique
- Annexe 3 Rapports de sondage
- Annexe 4 Procédures de prélèvement, de transport et de conservation des échantillons
- Annexe 5 Certificat d'analyses chimiques
- Annexe 6 Cadre législatif et réglementaire et Guide d'intervention – PSRTC du MELCC

1 Introduction

Les services d'Englobe Corp. (Englobe) ont été retenus par Hydro-Québec pour la réalisation d'une étude géotechnique et de caractérisation environnementale des sols (CES) dans le cadre de la construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique à Puvirnituk au Nunavik (Québec).

Ce rapport présente les objectifs définis, une description du site, un résumé des études antérieures, une description des travaux accomplis et des méthodologies empruntées, les caractéristiques physiques inhérentes au site, les résultats obtenus ainsi que les conclusions et recommandations associées.

Notons que dans le cadre de ce mandat, une évaluation environnementale de site (ÉES) phase I (N/Réf. : 17-P0023225.001-100-EN-R-0001-01) ainsi qu'une étude géotechnique (N/Réf. : 127-P-0023225-0-01-100-GE-R-0001-00) ont été commandées par Hydro-Québec et sont présentées dans deux rapports distincts. La présente CES a aussi permis d'adresser la préoccupation environnementale relevée dans l'ÉES phase I, soit la présence de sols de remblai de nature et d'origine inconnues dans le secteur du chemin d'accès.

1.1 Mandat

Les conditions régissant le présent mandat s'appuient sur les énoncés d'une convention de prestation de services préparée le 7 août 2020 par Englobe (N/Réf. : 2020-P127-0094) et acceptée par Hydro-Québec par l'émission de la commande n° 4511914287 en date du 31 août 2020.

1.2 Objectifs

Cette étude a pour objectif général de dresser le portrait environnemental de la qualité environnementale des sols présents sur le site avant l'implantation d'une nouvelle installation électrique d'Hydro-Québec en tenant compte de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE) et des règlements applicables en découlant et du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (PSRTC) du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).

Les objectifs spécifiques visés par la réalisation de cette étude étaient, à l'aide de sondages environnementaux, de vérifier la qualité des sols en place à l'endroit du terrain à l'étude en fonction des éléments à risque identifiés lors de l'ÉES phase I, des observations réalisées sur le terrain et aux emplacements déterminés par un représentant d'Hydro-Québec. L'objectif était aussi de vérifier l'état du terrain avant l'implantation des activités d'Hydro-Québec afin de définir son état initial du terrain (année 0).

Il est à noter que l'étude n'avait pas pour objectif de répondre aux exigences de la section IV de la LQE.

1.3 Limitations

Sous réserve de conditions particulières expressément décrites ailleurs dans le présent rapport, les travaux de caractérisation qui ont été réalisés dans le cadre de ce mandat ont été soumis au document « Limitation et exonération de responsabilité » inséré à l'annexe 1.

2 Identification du site à l'étude

Le site à l'étude (Site) présente les caractéristiques générales suivantes :

Adresse :	Puvirnituk, Administration régionale de Kativik, Nunavik (Québec)
Coordonnées géographiques :	-77,31819°O., 60,03265°N.
Lot et cadastre :	Lot non cadastré
Superficie du Site :	186 515 m ² (approximatif)
Propriétaire actuel :	Ministère des Ressources naturelles du Québec
Occupant :	S. O.
Usage actuel :	Terrain vacant
Zonage :	Non déterminé

2.1 Description du site actuel

Le Site est situé dans la portion ouest de la ville de Puvirnituk. Plus précisément, il se trouve à l'intersection des routes non identifiées situées au niveau de l'anse Paasiurvik de la rivière Puvirnituk. Les limites du Site ont été déterminées par Hydro-Québec dans le cadre d'un projet d'implantation d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique.

L'emplacement du Site dans son contexte régional est présenté à la figure 1, alors que la figure 2 illustre la localisation du Site.

Il est à noter que l'étude de caractérisation environnementale des sols est localisée sur une portion de moindre envergure que l'ÉES phase I réalisée dans le cadre de ce même mandat (N/Réf. : 17-P0023225.001-100-EN-R-0001-01).

3 Programme de travail

Le programme de travail a été défini par Englobe de façon à atteindre les différents objectifs spécifiques identifiés.

3.1 Travaux de terrain

Le programme de travail a été défini par Englobe de façon à atteindre l'objectif de la CES.

Les travaux de terrain dans le cadre de cette étude ont été effectués les 2 et 3 septembre 2020 par le personnel technique d'Englobe. Ces travaux ont consisté en :

- ▶ la réalisation de 22 puits d'exploration de profondeur allant de 0,38 à 1,51 m;
- ▶ la description et l'échantillonnage des matériaux rencontrés dans les sondages réalisés;
- ▶ la localisation des sondages;
- ▶ la sélection et l'analyse chimique d'échantillons représentatifs des sols prélevés.

Un document photographique est présenté à l'annexe 2.

3.1.1 Puits d'exploration

Les travaux ont consisté en la réalisation de 22 puits d'exploration, identifiées PU-20-01 à PU-20-22. Les sondages ont atteint des profondeurs variant de 0,38 à 1,51 m. Les tranchées ont été effectuées le 3 septembre 2020 avec une rétrocaveuse de marque Caterpillar modèle 320B L appartenant à la municipalité de Puvirnituk sous la supervision constante du personnel technique d'Englobe.

Suivant l'échantillonnage, les tranchées ont été remblayées avec les matériaux excavés remis en place dans l'ordre inverse de leur excavation et par couches successives. Les matériaux ont été compactés par le godet de la rétrocaveuse au fur et à mesure qu'ils étaient remis dans les excavations.

3.1.2 Les procédures Échantillonnage

Les procédures de prélèvement, de transport et de conservation des échantillons dédiés aux analyses environnementales ont été réalisées en tenant compte des méthodologies proposées dans les différents Guides d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales du MELCC. Les procédures de prélèvement, de transport et de conservation des échantillons sont présentées à l'annexe 4. Les échantillons ont été prélevés, de façon ponctuelle, afin d'éviter toute dilution d'une éventuelle contamination. Le prélèvement des échantillons a été réalisé en continu à l'aide du pot remis par le laboratoire sur une des parois du puits d'exploration ou dans le godet de la pelle hydraulique (si plus de 1,20 m de profondeur). L'échantillonnage a été réalisé selon la stratigraphie rencontrée et les observations organoleptiques faites selon des intervalles d'échantillonnage majoritairement de 0,5 m d'épaisseur et n'excédant pas 1,0 m d'épaisseur (sans chevauchement d'unité stratigraphique). Les échantillons prélevés à des fins d'analyse pour les composés volatils ont été prélevés dans un pot en s'assurant qu'il n'y ait aucun vide d'air. Cette méthode avait été préalablement convenue avec le Client afin de faciliter le transport aérien ainsi que les délais de conservation et compte tenu de l'absence d'indice présument

une contamination par des composés volatils sur le terrain. Les échantillons recueillis ont été décrits afin d'identifier la nature et le type de sol.

3.1.3 Localisation et implantation des sondages

L'implantation des sondages a été réalisée par le personnel d'Englobe conjointement avec l'équipe d'Hydro-Québec présente sur le site lors des travaux.

Les coordonnées X, Y et Z des sondages ont été relevées par Hydro-Québec à l'aide d'un appareil de positionnement global (GPS) de haute précision. Un plan de localisation des sondages réalisés sur la propriété à l'étude est présenté à la figure 2.

3.2 Analyses physicochimiques

Le programme analytique a été établi en fonction des contaminants suspectés dans les secteurs investigués, des préoccupations environnementales identifiées lors de l'ÉES phase I, soit la présence de matériaux de remblai de qualité et de nature environnementale inconnues ainsi que des contaminants potentiellement présents sur un site occupé par une centrale thermique et d'un poste électrique (future utilisation). De ce fait, les travaux de caractérisation avaient pour but d'établir les teneurs du secteur avant l'implantation de la nouvelle centrale et du poste électrique. Ainsi, plusieurs échantillons ont été soumis aux paramètres usuels pouvant être générés lors des futures activités.

Les échantillons soumis pour analyses chimiques ont été sélectionnés, le cas échéant, selon les indices visuels ou olfactifs de contamination détectés en chantier (texture, couleur, odeur, présence de matières résiduelles). En l'absence de tels indices, les échantillons de surface ont été sélectionnés en fonction de leur potentiel de réutilisation sur le site pour le projet de construction.

Au total, 13 échantillons de sols dont un échantillon pour les teneurs de fond naturelles (BF) et deux duplicatas de chantier ont été sélectionnés et analysés pour un ou plusieurs des paramètres suivants :

- ▶ dioxines et furanes : un échantillon;
- ▶ hydrocarbures pétroliers (HP) C₁₀-C₅₀ : sept échantillons et deux duplicatas;
- ▶ hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM) : deux échantillons;
- ▶ hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) : trois échantillons;
- ▶ métaux extractibles totaux (Ag, As, Ba, Cd, Cr, Co, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Sn et Zn) : 13 échantillons et un duplicata;
- ▶ phénols : un échantillon.

Les analyses chimiques réalisées dans le cadre du mandat ont été confiées au laboratoire Bureau Veritas de Montréal dûment accrédité par le MELCC pour l'analyse des paramètres visés en vertu du *Programme d'accréditation des laboratoires d'analyse* (PALA) (article 118.6 de la LQE). Les méthodes analytiques et les limites de détection rapportées (LDR) des appareils utilisés par le laboratoire sont présentées au certificat d'analyses chimiques joint à l'annexe 5.

3.3 Programme d'assurance et de contrôle qualité

Englobe maintient un système d'assurance et de contrôle de la qualité à l'intérieur de tous les projets qui lui sont confiés. Celui-ci inclut une réunion de démarrage, l'élaboration d'un programme de travail au chantier, des procédures d'échantillonnage standardisées, le tout conçu de façon à assurer la flexibilité nécessaire aux exigences de chaque projet et à assurer le niveau de qualité requis.

De plus, toujours en conformité avec les *Guides d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales* du MELCC, un minimum de 10 % des échantillons analysés l'est en duplicata de terrain dans un but de contrôle et d'assurance de la qualité. Rappelons qu'un duplicata de terrain consiste en deux sous-échantillons provenant d'un seul échantillon homogénéisé, qu'il soit ponctuel ou composé. Un total de deux duplicatas de terrain ont été analysés en laboratoire, soit 15,4 % des échantillons de sols analysés.

Le laboratoire applique également un programme d'assurance et contrôle de la qualité sur l'ensemble des procédures analytiques. Le programme d'assurance qualité comprend une série d'activités destinées à vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble des démarches associées à l'obtention des résultats d'analyses chimiques. Le programme de contrôle de qualité, quant à lui, s'applique à un ensemble d'activités et de vérifications intra-laboratoires. Ce programme de contrôle définit toutes les étapes essentielles du processus analytique appliqué à un échantillon spécifique depuis la réception et l'entreposage jusqu'à la validation des résultats. Le programme prévoit également jusqu'à cinq types de contrôle de la qualité de la procédure analytique : blancs de méthode analytique, duplicata, échantillons fortifiés, matériau de référence et les étalons analogues (« surrogates »).

Englobe a consulté le contrôle qualité du laboratoire afin de s'assurer que les éventuelles anomalies ont été rapportées et que les commentaires fournis correspondent à des situations qui n'impactent pas la qualité des résultats fournis.

4 Caractéristiques du terrain

4.1 Contexte stratigraphique

La nature et certaines autres propriétés des matériaux formant les différentes unités stratigraphiques ont été déterminées visuellement au cours des travaux. Les rapports de sondage, insérés à l'annexe 3, contiennent une description détaillée des matériaux rencontrés. Les paragraphes suivants présentent un résumé du contexte stratigraphique. Dans ce résumé, la « profondeur » est mesurée à partir de la surface du sol à l'endroit des sondages.

De façon générale, la stratigraphie du site consiste en un dépôt de till composé majoritairement de sable et gravier à traces de gravier, traces de silt à silteux. On dénote également dans les sondages réalisés jusqu'à 15 % de cailloux (particules ayant un diamètre compris entre 80 et 300 mm) et environ 5 % de blocs (particules ayant un diamètre >300 mm). L'épaisseur des dépôts varie entre 0,28 et 1,46 m sous une mince couche de sol organique. Le substratum rocheux a été atteint dans tous les sondages effectués.

Aucun indice organoleptique de la présence d'hydrocarbures n'a été noté dans les échantillons prélevés au sein des puits d'exploration. De plus, aucun débris ou matière résiduelle n'a été observé dans les sondages. Toutefois, la présence de sols remaniés a été observée dans le sondage PU-20-01 de la surface jusqu'à un maximum de 0,65 m de profondeur, soit un sondage effectué dans le chemin d'accès menant vers l'ancienne sablière.

4.2 Contexte hydrographique

Aucun cours d'eau n'est présent sur le Site. Toutefois, deux cours d'eau sans nom ainsi que des milieux humides non catégorisés sont présents aux limites est et ouest du Site. Ceux-ci s'écoulent vers la rivière Puvirnituk qui se situe à environ 100 m vers le sud-est du Site.

5 Constat environnemental

5.1 Critères d'interprétation retenus

Au bénéfice du lecteur, une description des critères du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC et du cadre législatif et réglementaire pour la mise en œuvre des travaux de caractérisation de sites est fournie à l'annexe 6. Ce contexte a été considéré afin de déterminer les critères, valeurs limites et normes applicables retenus pour le Site.

Les résultats d'analyses chimiques des échantillons de sol obtenus dans le cadre de cette étude sont comparés aux critères « A », « B » et « C » du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC ainsi qu'aux valeurs limites de l'annexe I du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (RESC) du gouvernement du Québec.

Il est à noter que pour les sites situés au nord du 55^e parallèle, le Guide d'intervention – PSRTC a prévu l'application de critères « B-écotox » et « C-écotox » basés sur la protection de l'écosystème pour les sols. Ces critères s'appliquent dans le cadre de projet de caractérisation dans le but de réaliser une réhabilitation afin de redonner au sol un potentiel écologique supérieur à celui que procurent les critères génériques standards. Puisque le présent mandat a pour objectif d'établir les conditions prévalentes sur le site avant l'implantation d'une nouvelle installation électrique, les critères « B-écotox » et « C-écotox » n'ont pas été considérés, mais ils devront être pris en compte lors d'éventuels travaux de réhabilitation.

Enfin, il est à noter que les teneurs de fond en métaux et métalloïdes (critère « A ») ont été ajustées en fonction des teneurs naturelles de la région géologique de la province du Supérieur, puisque le site fait partie de celle-ci. Il est à noter qu'un échantillon témoin, prélevé à l'extérieur de la zone d'influence du site, a été soumis à l'analyse des métaux aux fins de validation des teneurs du secteur. Ainsi, l'échantillon témoin (BF) soumis à l'analyse des métaux a présenté des concentrations représentatives de sa région géologique, ne nécessitant pas de correction pour le critère « A » dans l'interprétation des résultats en fonction des teneurs en métaux.

5.1.1 Résultats d'analyses chimiques et interprétation

Le sommaire des résultats analytiques pour les échantillons de sols, prélevés à partir des sondages, est présenté au tableau 1 inséré à la fin du texte et le certificat d'analyses est présenté à l'annexe 5.

Les principaux éléments que l'on peut tirer de l'examen de ces données sont les suivants :

- tous les échantillons sélectionnés et soumis à des analyses chimiques ont présenté, pour tous les paramètres auxquels ils ont été soumis, des concentrations inférieures au critère « A » du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC.

Notons que malgré la présence d'un chemin d'accès considéré comme une préoccupation environnementale lors de l'ÉES phase I, le sondage PU-20-01, principalement composé de matériaux de remblai, n'a pas permis de relever la présence d'une contamination dans le matériel.

Ainsi, basé sur les résultats analytiques obtenus au cours de la présente étude effectuée par Englobe, il apparaît que les sols sont non contaminés aux endroits investigués.

5.2 Programme de contrôle de la qualité

Les résultats analytiques obtenus pour les duplicatas de chantier sont également présentés au tableau 2 inséré à la fin du texte.

En somme, les résultats d'analyses chimiques obtenus pour les échantillons de sols prélevés lors du présent mandat et leur duplicata correspondant sont, de façon générale, similaires et révèlent une bonne maîtrise des procédures d'échantillonnage. Les pourcentages de différence relative (PDR) calculés démontrent également, mais de façon indirecte, une bonne reproductibilité des méthodes analytiques, puisque rappelons que le pourcentage de différence relative est en fait la sommation de l'erreur de prélèvement et de l'erreur analytique. De ce fait, la majorité des résultats obtenus n'ont pu être calculés, puisque les résultats obtenus sont inférieurs à 10 fois la limite de détection analytique ou tout simplement en dessous des limites de détection. Seul un PDR a pu être calculé, soit pour le manganèse entre l'échantillon PU-20-01/MA-1 et DUP-1 et le résultat obtenu est de 31,4 %, soit très près de la limite du PDR visé de maximum 30 %.

L'analyse des données fournies par le laboratoire relativement au contrôle de la qualité des procédures analytiques nous permet de croire que leur travail répond à la qualité recherchée. Les données de contrôle interne présentées par le laboratoire démontrent que, de façon générale, les protocoles utilisés sont bien maîtrisés et que, par conséquent, les résultats fournis sont fiables. Les analyses effectuées sur les duplicatas de laboratoire, pour leur part, démontrent que ce laboratoire a, en général, bien manipulé et préparé les échantillons reçus. Ce dernier élément confère aux résultats présentés dans le présent rapport une crédibilité additionnelle. Les données relatives au programme de contrôle du laboratoire sont présentées dans le certificat présenté à l'annexe 5.

6 Conclusion et recommandations

La présente CES a été réalisée dans le but de dresser le portrait environnemental des sols présents sur le Site ainsi qu'à établir les conditions prévalentes sur le site avant l'implantation d'une nouvelle installation électrique d'Hydro-Québec.

Sur la base des résultats obtenus au cours de la caractérisation environnementale sommaire des sols effectuée, il apparaît que les sols sont non contaminés aux endroits investigués.

Dans ce cadre, étant donné le respect des critères d'usage du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC pour les sols rencontrés, Englobe ne recommande aucune autre étude environnementale pour le Site.

Les sols excavés lors des travaux de construction pourront être réutilisés sur le Site s'ils sont convenables d'un point de vue géotechnique (voir les recommandations de l'étude géotechnique (N/Réf. : 127-P-0023225-0-01-100-GE-R-0001-00)) ou disposés hors site sans restriction conformément à la *Grille de gestion des sols excavés* du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC et le *Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés* (RSCTSC).

Notons que si des matériaux présentant des indices de contamination sont rencontrés lors des travaux de construction, il est recommandé que des travaux de caractérisation environnementale des sols complémentaires soient réalisés afin de déterminer la qualité environnementale et les options de gestion environnementale de ces matériaux.

Également, si des sols de remblai doivent être importés sur le site, il est recommandé de s'assurer que la qualité environnementale des sols importés respecte la *Grille de gestion des sols excavés* du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC et le RSCTSC. La grille du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC et un résumé des dispositions du RSCTSC sont présentés à l'annexe 6.

7 Références

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC, 2003. *Guide de caractérisation des terrains. Direction des politiques du secteur industriel - Service des lieux contaminés du MENV.* Les publications du Québec, Sainte-Foy, Québec, 111 p.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES DU QUÉBEC, MARS 2019. *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés.* Direction des lieux contaminés, Les publications du Québec, Sainte-Foy, 210 p.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC, DÉCEMBRE 2012. *Lignes directrices sur l'évaluation des teneurs de fond naturelles dans les sols*, 25 p.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC, 2008. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales – Généralités, cahier 1.* Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Québec, 58 p.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC, 2010. *Modes de conservation pour l'échantillonnage des sols.* DR-09-02. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Québec, 7 p.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC, 2010. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales – Échantillonnage des sols, cahier 5.* Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Québec, 59 p.

Lois et règlements refondus du Québec (L.R.Q et R.R.Q) :

- ▶ Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2);
- ▶ Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (R.R.Q., c. Q-2, r. 18);
- ▶ Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (R.R.Q., c. Q-2, r. 19);
- ▶ Règlement sur les matières dangereuses (R.R.Q., c. Q-2, r. 32);
- ▶ Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (R.R.Q., c. Q-2, r. 37);
- ▶ Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés (R.R.Q., c. Q-2, r. 46).

Figures

10 cm

5

4

3

2

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0



Ce document est l'œuvre d'Englobe Corp. Toute reproduction, diffusion ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Aucune information contenue dans ce document ne peut être utilisée par un tiers sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Englobe Corp. se dégage de toute responsabilité pour toute reproduction, diffusion, adaptation ou utilisation non autorisée du document.

Client



Projet

Caractérisation
environnementale des sols

Nouvelle centrale et poste électrique
Puvirnituk, Nunavik (Québec)

Titre

Figure 1
Localisation générale du site à l'étude



Englobe Corp.

464, avenue Perreault
Sept-Îles, Québec
G4R 1K5
418-962-9878


Discipline :	Environnement	Préparé par :	Vérifié par :
Échelle :	1 : 20 000 approx.	D. Lemelin, géo, M. Sc.	G. Lemieux, B. Sc. M. Env.
Date :	17/01/2021	Dessiné par :	Approuvé par :
Mise en page :	Format papier :	V. Tessier	D. Lemelin, géo, M. Sc.
0101	8.5 x 11	No. de la figure :	01 de 02
		No. d'enregistrement :	---

Resp.	Projet	OTP	Projet/ Disc	Phase/ Type	Réf. élec. / No.Dessin	Rév.
08	P0023225.001	1100	EN	D	0101	00



BONDAGE	NUMRO Y	EST (D)	ELEVATION
PU-28-61	6 657 366,7	259 142,8	13,72
PU-28-62	6 657 329,8	259 116,2	13,50
PU-28-63	6 657 360,4	258 982,1	12,14
PU-28-64	6 657 360,4	258 982,1	12,14
PU-28-65	6 657 381,6	259 055,8	12,98
PU-28-66	6 657 438,2	259 085,6	12,88
PU-28-67	6 657 452,9	259 046,3	12,41
PU-28-68	6 657 428,6	258 821,8	12,45
PU-28-69	6 657 452,7	259 080,6	12,83
PU-28-18	6 657 476,5	259 838,2	12,52
PU-28-19	6 657 476,5	259 838,2	12,52
PU-28-12	6 657 451,7	259 085,6	12,30
PU-28-13	6 657 486,3	258 992,6	11,88
PU-28-14	6 657 528,8	258 987,3	12,64
PU-28-15	6 657 511,8	259 079,9	12,74
PU-28-16	6 657 551,1	259 044,4	12,50
PU-28-17	6 657 516,5	258 923,8	12,19
PU-28-18	6 657 516,5	258 923,8	12,19
PU-28-19	6 657 453,0	258 931,8	11,76
PU-28-20	6 657 453,0	258 931,8	11,76
PU-28-21	6 657 455,6	259 076,6	12,80
PU-28-22	6 657 506,3	258 931,8	11,48

[illegible][illegible][illegible]

 Englobe		Englobe Corp. 464, rue Pierreault Sept-Îles, Québec G4R 1K5 Téléphone : 418.928.9378
Dessiné V. TESSIER	Vérifié DAD	
Projeté Y.-É. KAGHAD, ING.	Vérifiée Y.-É. KAGHAD, ING.	
Approuvé Y.-É. KAGHAD, ING.	Approuvé Y.-É. KAGHAD, ING.	
Dr. de T. QUINÉ	Date	28 OCTOBRE 2020

SOUS-CA : DESSIN ORIGINAL, SCÉLLÉ ET SIGNÉ PAR : YOUNESS-CHILE KAGHAD, ING.
 Ing. No. 58449494

ÉCHELLE

RAPPORT 1 : 100

DIMENSIONS EN mètres



CENTRALE DE PUVIRNITUQ-2

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

LOCALISATION DES Puits D'EXPLORATION

7688 | 40301001020 | 00

Tableaux

Tableau 1: Sommaire des résultats analytiques pour les échantillons de sols

Paramètres		Unités	LDR	Guide d'intervention - PSRTC ¹ / RPRT ²		RESC ³	Résultats analytiques									
A ⁴		B / Annexe 1	C / Annexe 2			Annexe 1	PU-20-01 / MA-1	PU-20-02 / MA-1	PU-20-04 / MA-1	PU-20-05 / MA-1	PU-20-09 / MA-1	PU-20-12 / MA-1	PU-20-14 / MA-1			
Echantillon	ID Maxxam															
Date d'échantillonnage																
Profondeur (m)																
Unité stratigraphique																
HYDROCARBURES PÉTROLIERS																
Hydrocarbures pétroliers C10-C50	mg/kg	100	100	700	3500	10000	<100	-	<100	-	<100	-	<100	-	<100	
HAP																
Acénaphthène	mg/kg	0.10	0.1	10	100	100	<0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	
Acénaphthylène	mg/kg	0.10	0.1	10	100	100	<0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	
Anthracène	mg/kg	0.10	0.1	10	100	100	<0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	
Benzo(a)anthracène	mg/kg	0.10	0.1	1	10	34	<0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	
Benzo(a)pyrène	mg/kg	0.10	0.1	1	10	34	<0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg	0.10	0.1	1	10	10	<0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	
Benzo(j)fluoranthène	mg/kg	0.10	0.1	1	10	--	<0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg	0.10	0.1	1	10	--	<0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	0.10	0.1	1	10	56	<0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	
Benzo(g)hépérylène	mg/kg	0.10	0.1	1	10	18	<0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	
Chrysène	mg/kg	0.10	0.1	1	10	34	<0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg	0.10	0.1	1	10	82	<0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	0.10	0.1	1	10	34	<0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	0.10	0.1	1	10	34	<0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	0.10	0.1	1	10	34	<0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	
7,12-Diméthylbenzantracène	mg/kg	0.10	0.1	1	10	34	<0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fluoranthène	mg/kg	0.10	0.1	10	100	100	<0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fluorène	mg/kg	0.10	0.1	10	100	100	<0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	
Indénol(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	0.10	0.1	1	10	34	<0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	0.10	0.1	1	10	150	<0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	
Naphtalène	mg/kg	0.10	0.1	5	50	56	<0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	
Phénanthrène	mg/kg	0.10	0.1	5	50	56	<0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pyrène	mg/kg	0.10	0.1	10	100	100	<0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	
2-Méthylnaphthalène	mg/kg	0.10	0.1	1	10	56	<0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	
1-Méthylnaphthalène	mg/kg	0.10	0.1	1	10	56	<0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	
1,3-Diméthylnaphthalène	mg/kg	0.10	0.1	1	10	56	<0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	
2,3,5-Triméthylnaphthalène	mg/kg	0.10	0.1	1	10	56	<0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	
MÉTALX																
Argent (Ag)	mg/kg	0.50	0.5	20	40	200	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	
Arsenic (As)	mg/kg	5.0	5	30	50	250	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	
Barium (Ba)	mg/kg	5.0	240	500	2000	10000	29	26	29	22	20	38	22	38	20	
Cadmium (Cd)	mg/kg	0.50	0.9	5	20	100	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	
Chrome (Cr)	mg/kg	2.0	100	250	800	4000	7.6	7.2	6.1	14	8.9	8.8	7.6	8.9	7.6	
Cobalt (Co)	mg/kg	2.0	30	50	300	1500	3.3	3	<2.0	4	2.9	8.6	2.5	8.6	2.9	
Cuivre (Cu)	mg/kg	2.0	65	100	500	2500	6.1	6	3.5	7.6	6.1	14	4.2	6.1	14	
Etain (Sn)	mg/kg	4.0	5	50	300	1500	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	
Manganèse (Mn)	mg/kg	2.0	1000	1000	2200	11000	92	70	50	55	49	100	44	55	49	
Mercuré (Hg)	mg/kg	0.020	0.3	2	10	50	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	
Molybdène (Mo)	mg/kg	1.0	8	10	40	200	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	
Nickel (Ni)	mg/kg	1.0	50	100	500	2500	6.6	5.9	3.9	6.2	4.5	7.8	4	6.2	4.5	
Plomb (Pb)	mg/kg	5.0	40	500	1000	5000	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	
Sélénium (Se)	mg/kg	1.0	3	3	10	50	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	
Zinc (Zn)	mg/kg	10	150	500	1500	7500	17	14	14	10	11	18	<10	<10	<10	
HAM																
Benzène	mg/kg	0.10	0.2	0.5	5	5	<0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	
Chlorobenzène	mg/kg	0.20	0.2	1	10	10	<0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dichloro-1,2 benzène	mg/kg	0.20	0.2	1	10	10	<0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dichloro-1,3 benzène	mg/kg	0.20	0.2	1	10	10	<0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dichloro-1,4 benzène	mg/kg	0.20	0.2	1	10	10	<0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ethylbenzène	mg/kg	0.20	0.2	5	50	50	<0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	
Styrène	mg/kg	0.20	0.2	5	50	50	<0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	
Toluène	mg/kg	0.20	0.2	3	30	30	<0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	
Xylènes (o,m,p)	mg/kg	0.20	0.4	5	50	50	<0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	
PHÉNOLS																
o-Crésol	mg/kg	0.10	0.1	1	10	56	-	-	-	-	-	<0.10	-	<0.10	-	
m-Crésol	mg/kg	0.10	0.1	1	10	56	-	-	-	-	-	<0.10	-	<0.10	-	
p-Crésol	mg/kg	0.10	0.1	1	10	56	-	-	-	-	-	<0.10	-	<0.10	-	
2,4-Diméthylphénol	mg/kg	0.10	0.1	1	10	140	-	-	-	-	-	<0.10	-	<0.10	-	
2-Nitrophénol	mg/kg	0.10	0.5	1	10	130	-	-	-	-	-	<0.10	-	<0.10	-	
4-Nitrophénol	mg/kg	0.10	0.5	1	10	290	-	-	-	-	-	<0.10	-	<0.10	-	
Phénol	mg/kg	0.10	0.2	1	10	62	-	-	-	-	-	<0.10	-	<0.10	-	
2-Chlorophénol	mg/kg	0.10	0.1	0.5	5	57	-	-	-	-	-	<0.10	-	<0.10	-	
3-Chlorophénol	mg/kg	0.10	0.1	0.5	5	57	-	-	-	-	-	<0.10	-	<0.10	-	
4-Chlorophénol	mg/kg	0.10	0.1	0.5	5	57	-	-	-	-	-	<0.10	-	<0.10	-	
2,3-Dichlorophénol	mg/kg	0.10	0.1	0.5	5	140	-	-	-	-	-	<0.10	-	<0.10	-	
2,4 + 2,5-Dichlorophénol	mg/kg	0.10	0.1	0.5	5	140	-	-	-	-	-	<0.10	-	<0.10	-	
2,6-Dichlorophénol	mg/kg	0.10	0.1	0.5	5	140	-	-	-	-	-	<0.10	-	<0.10	-	
3,4-Dichlorophénol	mg/kg	0.10	0.1	0.5	5	140	-	-	-	-	-	<0.10	-	<0.10	-	
3,5-Dichlorophénol	mg/kg	0.10	0.1	0.5	5	140	-	-	-	-	-	<0.10	-	<0.10	-	
Pentachlorophénol	mg/kg	0.10	0.1	0.5	5	74	-	-	-	-	-	<0.10	-	<0.10	-	
2,3,4,5-Tétrachlorophénol	mg/kg	0.10	0.1	0.5	5	74	-	-	-	-	-	<0.10	-	<0.10	-	
2,3,4,6-Tétrachlorophénol	mg/kg	0.10	0.1	0.5	5	74	-	-	-	-	-	<0.10	-	<0.10	-	
2,3,5,6-Tétrachlorophénol	mg/kg	0.10	0.1	0.5	5	74	-	-	-	-	-	<0.10	-	<0.10	-	
2,3,4,7-Trichlorophénol	mg/kg	0.10	0.1	0.5	5	74	-	-	-	-	-	<0.10	-	<0.10	-	
2,3,5-Trichlorophénol	mg/kg	0.10	0.1	0.5	5	74	-	-	-	-	-	<0.10	-	<0.10	-	
2,3,6-Trichlorophénol	mg/kg	0.10	0.1	0.5	5	74	-	-	-	-	-	<0.10	-	<0.10	-	
2,4,5-Trichlorophénol	mg/kg	0.10	0.1	0.5	5	74	-	-	-	-	-	<0.10	-	<0.10	-	
2,4,6-Trichlorophénol	mg/kg	0.10	0.1	0.5	5	74	-	-	-	-	-	<0.10	-	<0.10	-	
3,4,5-Trichlorophénol	mg/kg	0.10	0.1	0.5	5	74	-	-	-	-	-	<0.10	-	<0.10	-	
DIOXINES ET FURANES																
Équivalence toxique totale (0 LD)	pg/g	--	1.8	15	750	5000	-	-	-	-	-	0.037	-	-	-	

Tableau 1 (suite) : Sommaire des résultats analytiques pour les échantillons de sols

Paramètres		Unités	LDR	Guide d'intervention - PSRTC ¹ / RPRT ²		RESC ³	Résultats analytiques					
A ⁴		B / Annexe 1	C / Annexe 2			Annexe 1	PU-20-15 / MA-1	PU-20-16 / MA-1	PU-20-18 / MA-1	PU-20-19 / MA-1	PU-20-21 / MA-1	BF
Echantillon												
ID Maxxam												
Date d'échantillonnage												
Profondeur (m)												
Unité stratigraphique												
HYDROCARBURES PÉTROLIERS												
Hydrocarbures pétroliers C10-C50	mg/kg	100	100	700	3500	10000	<100	<100	-	-	<100	-
HAP												
Acénaphthène	mg/kg	0,10	0,1	10	100	100	<0,10	-	-	-	<0,10	-
Acénaphthylène	mg/kg	0,10	0,1	10	100	100	<0,10	-	-	-	<0,10	-
Anthracène	mg/kg	0,10	0,1	10	100	100	<0,10	-	-	-	<0,10	-
Benzo(a)anthracène	mg/kg	0,10	0,1	1	10	34	<0,10	-	-	-	<0,10	-
Benzo(a)pyrène	mg/kg	0,10	0,1	1	10	34	<0,10	-	-	-	<0,10	-
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg	0,10	0,1	1	10	--	<0,10	-	-	-	<0,10	-
Benzo(j)fluoranthène	mg/kg	0,10	0,1	1	10	--	<0,10	-	-	-	<0,10	-
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg	0,10	0,1	1	10	--	<0,10	-	-	-	<0,10	-
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	0,10	0,1	1	10	56	<0,10	-	-	-	<0,10	-
Benzo(ghi)peryène	mg/kg	0,10	0,1	1	10	18	<0,10	-	-	-	<0,10	-
Chrysène	mg/kg	0,10	0,1	1	10	34	<0,10	-	-	-	<0,10	-
Dibenz(a,h)anthracène	mg/kg	0,10	0,1	1	10	82	<0,10	-	-	-	<0,10	-
Dibenz(a,i)pyrène	mg/kg	0,10	0,1	1	10	34	<0,10	-	-	-	<0,10	-
Dibenz(a,j)pyrène	mg/kg	0,10	0,1	1	10	34	<0,10	-	-	-	<0,10	-
Dibenz(a,l)pyrène	mg/kg	0,10	0,1	1	10	34	<0,10	-	-	-	<0,10	-
7,12-Diméthylbenzantracène	mg/kg	0,10	0,1	1	10	34	<0,10	-	-	-	<0,10	-
Fluoranthène	mg/kg	0,10	0,1	10	100	100	<0,10	-	-	-	<0,10	-
Fluorène	mg/kg	0,10	0,1	10	100	100	<0,10	-	-	-	<0,10	-
Indénol(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	0,10	0,1	1	10	34	<0,10	-	-	-	<0,10	-
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	0,10	0,1	1	10	150	<0,10	-	-	-	<0,10	-
Naphthalène	mg/kg	0,10	0,1	5	50	56	<0,10	-	-	-	<0,10	-
Phénanthrène	mg/kg	0,10	0,1	5	50	56	<0,10	-	-	-	<0,10	-
Pyrène	mg/kg	0,10	0,1	10	100	100	<0,10	-	-	-	<0,10	-
2-Méthylnaphtalène	mg/kg	0,10	0,1	1	10	56	<0,10	-	-	-	<0,10	-
1-Méthylnaphtalène	mg/kg	0,10	0,1	1	10	56	<0,10	-	-	-	<0,10	-
1,3-Diméthylnaphtalène	mg/kg	0,10	0,1	1	10	56	<0,10	-	-	-	<0,10	-
2,3,5-Triméthylnaphtalène	mg/kg	0,10	0,1	1	10	56	<0,10	-	-	-	<0,10	-
MÉTALX												
Argent (Ag)	mg/kg	0,50	0,5	20	40	200	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Arsenic (As)	mg/kg	5,0	5	30	50	250	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Barium (Ba)	mg/kg	5,0	240	500	2000	10000	22	24	25	26	22	16
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,50	0,9	5	20	100	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Chrome (Cr)	mg/kg	2,0	100	250	800	4000	9,9	11	7,8	9,3	6,7	7
Cobalt (Co)	mg/kg	2,0	30	50	300	1500	2,9	2,7	<2,0	2	2	<2,0
Cuivre (Cu)	mg/kg	2,0	65	100	500	2500	6,1	6,2	3,1	3,9	5,2	2,1
Etain (Sn)	mg/kg	4,0	5	50	300	1500	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Manganèse (Mn)	mg/kg	2,0	1000	1000	2200	11000	55	46	44	53	47	32
Mercurc (Hg)	mg/kg	0,020	0,3	2	10	50	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Molybdène (Mo)	mg/kg	1,0	8	10	40	200	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Nickel (Ni)	mg/kg	1,0	50	100	500	2500	5,3	5,5	3	4,6	4	2,4
Plomb (Pb)	mg/kg	5,0	40	500	1000	5000	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Sélénium (Se)	mg/kg	1,0	3	3	10	50	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Zinc (Zn)	mg/kg	10	150	500	1500	7500	12	10	11	12	11	<10
HAM												
Benzène	mg/kg	0,10	0,2	0,5	5	5	<0,10	-	-	-	-	-
Chlorobenzène	mg/kg	0,20	0,2	1	10	10	<0,20	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 benzène	mg/kg	0,20	0,2	1	10	10	<0,20	-	-	-	-	-
Dichloro-1,3 benzène	mg/kg	0,20	0,2	1	10	10	<0,20	-	-	-	-	-
Dichloro-1,4 benzène	mg/kg	0,20	0,2	1	10	10	<0,20	-	-	-	-	-
Ethylbenzène	mg/kg	0,20	0,2	5	50	50	<0,20	-	-	-	-	-
Syrène	mg/kg	0,20	0,2	5	50	50	<0,20	-	-	-	-	-
Toluène	mg/kg	0,20	0,2	3	30	30	<0,20	-	-	-	-	-
Xylènes (o,m,p)	mg/kg	0,20	0,4	5	50	50	<0,20	-	-	-	-	-
PHÉNOLS												
o-Crésol	mg/kg	0,10	0,1	1	10	56	-	-	-	-	-	-
m-Crésol	mg/kg	0,10	0,1	1	10	56	-	-	-	-	-	-
p-Crésol	mg/kg	0,10	0,1	1	10	56	-	-	-	-	-	-
2,4-Diméthylphénol	mg/kg	0,10	0,1	1	10	140	-	-	-	-	-	-
2-Nitrophénol	mg/kg	0,10	0,5	1	10	130	-	-	-	-	-	-
4-Nitrophénol	mg/kg	0,10	0,5	1	10	290	-	-	-	-	-	-
Phénol	mg/kg	0,10	0,2	1	10	62	-	-	-	-	-	-
2-Chlorophénol	mg/kg	0,10	0,1	0,5	5	57	-	-	-	-	-	-
3-Chlorophénol	mg/kg	0,10	0,1	0,5	5	57	-	-	-	-	-	-
4-Chlorophénol	mg/kg	0,10	0,1	0,5	5	57	-	-	-	-	-	-
2,3-Dichlorophénol	mg/kg	0,10	0,1	0,5	5	140	-	-	-	-	-	-
2,4 + 2,5-Dichlorophénol	mg/kg	0,10	0,1	0,5	5	140	-	-	-	-	-	-
2,6-Dichlorophénol	mg/kg	0,10	0,1	0,5	5	140	-	-	-	-	-	-
3,4-Dichlorophénol	mg/kg	0,10	0,1	0,5	5	140	-	-	-	-	-	-
3,5-Dichlorophénol	mg/kg	0,10	0,1	0,5	5	140	-	-	-	-	-	-
Pentachlorophénol	mg/kg	0,10	0,1	0,5	5	74	-	-	-	-	-	-
2,3,4,5-Tétrachlorophénol	mg/kg	0,10	0,1	0,5	5	74	-	-	-	-	-	-
2,3,4,6-Tétrachlorophénol	mg/kg	0,10	0,1	0,5	5	74	-	-	-	-	-	-
2,3,5,6-Tétrachlorophénol	mg/kg	0,10	0,1	0,5	5	74	-	-	-	-	-	-
2,3,4,7-Trichlorophénol	mg/kg	0,10	0,1	0,5	5	74	-	-	-	-	-	-
2,3,5-Trichlorophénol	mg/kg	0,10	0,1	0,5	5	74	-	-	-	-	-	-
2,3,6-Trichlorophénol	mg/kg	0,10	0,1	0,5	5	74	-	-	-	-	-	-
2,4,5-Trichlorophénol	mg/kg	0,10	0,1	0,5	5	74	-	-	-	-	-	-
2,4,6-Trichlorophénol	mg/kg	0,10	0,1	0,5	5	74	-	-	-	-	-	-
3,4,5-Trichlorophénol	mg/kg	0,10	0,1	0,5	5	74	-	-	-	-	-	-
DIOXINES ET FURANES												
Équivalence toxique totale (0 LD)												
	pg/g	--	1,8	15	750	5000	-	-	-	-	-	-

Notes :

- (1)

(2)

(3)

(4)

-

--

0.7

5.9

300

300
- : Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrain contaminés du Ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques, mars 2019.

: Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (c. Q-2, r. 18), MELCC.

: Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (c. Q-2, r. 37), MELCC.

: Les critères A du Guide d'intervention pour les métaux et métalloïdes désignent les teneurs de fond de la province géologique du Supérieur

: Non analysé

: Aucun critère ou norme

: Concentration dans la plage A-B des critères du Guide d'intervention et inférieure ou égale à la valeur limite de l'annexe I du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains

: Concentration dans la plage B-C des critères du Guide d'intervention et supérieure à la valeur limite de l'annexe I du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains

: Concentration supérieure au critère C du Guide d'intervention et supérieure à la valeur limite de l'annexe II du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains

: Concentration supérieure ou égale à la valeur limite de l'annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés

Tableau 2 : Résultats de contrôle qualité des sols

Paramètres		Unités	LDR	Résultats analytiques					
Echantillon			PU-20-01 / MA-1	DUP-1	PDR (%)	PU-20-15 / MA-1	DUP-2	PDR (%)	
ID Maxxam			IH0530	IH0571		IH0559	IH0572		
Date d'échantillonnage			2020-09-03	2020-09-03		2020-09-03	2020-09-03		
Profondeur (m)			0,00-0,65	0,00-0,65		0,10-0,60	0,10-0,60		
HYDROCARBURES PÉTROLIERS									
Hydrocarbures pétroliers C10-C50		mg/kg	100	<100	<100	n.c.	<100	<100	n.c.
MÉTAUX									
Argent (Ag)	mg/kg	0,50	<0,50	<0,50	n.c.	<0,50	-	n.c.	
Arsenic (As)	mg/kg	5,0	<5,0	<5,0	n.c.	<5,0	-	n.c.	
Baryum (Ba)	mg/kg	5,0	29	30	n.c.	22	-	n.c.	
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,50	<0,50	<0,50	n.c.	<0,50	-	n.c.	
Chrome (Cr)	mg/kg	2,0	7,6	4,4	n.c.	9,9	-	n.c.	
Cobalt (Co)	mg/kg	2,0	3,3	2,6	n.c.	2,9	-	n.c.	
Cuivre (Cu)	mg/kg	2,0	6,1	4,5	n.c.	6,1	-	n.c.	
Etain (Sn)	mg/kg	4,0	<4,0	<4,0	n.c.	<4,0	-	n.c.	
Manganèse (Mn)	mg/kg	2,0	92	67	31,4	55	-	n.c.	
Mercure (Hg)	mg/kg	0,020	<0,020	<0,020	n.c.	<0,020	-	n.c.	
Molybdène (Mo)	mg/kg	1,0	<1,0	<1,0	n.c.	<1,0	-	n.c.	
Nickel (Ni)	mg/kg	1,0	6,6	4,2	n.c.	5,3	-	n.c.	
Plomb (Pb)	mg/kg	5,0	<5,0	<5,0	n.c.	<5,0	-	n.c.	
Sélénium (Se)	mg/kg	1,0	<1,0	<1,0	n.c.	<1,0	-	n.c.	
Zinc (Zn)	mg/kg	10	17	14	n.c.	12	-	n.c.	

Notes :

- (1) : Guide d'intervention - Politique des sols et réhabilitation des terrain contaminés du Ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques, mars 2019.
- (2) : Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (c. Q-2, r. 18), MELCC.
- (3) : Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (c. Q-2, r. 37), MELCC.
- (4) : Les critères A du Guide d'intervention pour les métaux et métalloïdes désignent les teneurs de fond de la province géologique du Supérieur
- : Non analysé
- : Aucun critère ou norme
- n.c. : Non calculé si la valeur est inférieure à 10X la limite de détection
- LDR : Limite de détection rapportée
- PDR : Pourcentage de différence relative
- 0,7 : Concentration dans la plage A-B des critères du Guide d'intervention et inférieure ou égale à la valeur limite de l'annexe I du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains
- 5,9** : Concentration dans la plage B-C des critères du Guide d'intervention et supérieure à la valeur limite de l'annexe I du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains
- 300** : Concentration supérieure au critère C du Guide d'intervention et supérieure à la valeur limite de l'annexe II du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains
- 300** : Concentration supérieure ou égale à la valeur limite de l'annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés

Annexe 1 Limitation et exonération de responsabilité

LIMITATION ET EXONÉRATION DE RESPONSABILITÉ

1. Destinataire et usage

Le présent rapport (ci-après le « **Rapport** ») a été préparé par Englobe Corp. (ci-après « **Englobe** ») à la demande et au bénéfice unique du client auquel il est directement destiné (ci-après le « **Client** »). Le Rapport doit être utilisé et interprété dans son intégralité, de manière exclusive par le Client. Tous les documents annexés au Rapport se complètent mutuellement et tout ce qui figure dans l'un ou l'autre de ces documents fait partie intégrante du Rapport.

L'utilisation du Rapport et de son contenu par un tiers est formellement interdite sans l'approbation préalable expresse et écrite d'Englobe. Advenant l'utilisation du Rapport par un tiers, sans avoir obtenu l'approbation expresse et écrite d'Englobe, ce tiers accepte d'en faire usage à ses risques et périls, en assume l'entière responsabilité et dégage expressément Englobe de toute responsabilité découlant, directement ou indirectement, des éléments, des informations, des recommandations et/ou des conclusions contenus au Rapport.

Sans limiter la généralité de ce qui précède, Englobe n'a, envers ce tiers, aucune obligation et ne peut aucunement être tenue responsable des pertes, amendes, pénalités, frais, dommages et/ou préjudices, de quelque nature que ce soit, subis par ce tiers qui découleraient, directement ou indirectement, de l'utilisation interdite du Rapport et de son contenu, dont notamment d'une décision prise par ce tiers sur la base des informations, des recommandations et/ou des conclusions contenues au Rapport.

2. Objet du Rapport

Sans restreindre la généralité de ce qui précède, l'objet du Rapport vise à transmettre l'appréciation d'Englobe quant à l'état des lieux visés par le mandat spécifique confié par le Client, aux dates indiquées dans le Rapport, et des constatations, commentaires, recommandations et/ou conclusions découlant de ce mandat, sous réserve des limites spécifiées dans le Rapport.

Toute description du site visé et de ses composantes présentée au Rapport n'est fournie qu'à titre informatif pour le Client. À moins d'indication contraire explicitement spécifiée au Rapport, une telle description ne doit pas être utilisée à des fins autres que pour assurer une meilleure compréhension des lieux visés et des conditions de réalisation du mandat confié à Englobe par le Client. Le Rapport ne peut aucunement être considéré comme une vérification détaillée, complète et totale de l'utilisation passée, présente ou future des lieux visés par le mandat, à moins de l'être expressément mentionné au Rapport. Au surplus, ce Rapport ne doit en aucun cas être utilisé pour la conception et/ou la réalisation de travaux de construction, à moins d'avoir obtenu l'approbation expresse et écrite d'Englobe à cet effet.

3. Limitation géographique et temporelle

Le Rapport concerne uniquement les lieux visés par le mandat et plus spécifiquement décrits dans ce dernier, et ce, en se basant sur des observations visuelles, des recherches souterraines à des endroits et des profondeurs déterminés ainsi que sur l'analyse spécifique de paramètres chimiques et matériaux précis pendant une période déterminée et circonscrite, tel que plus amplement énoncé dans le Rapport.

Le contenu et les conclusions du présent Rapport ne s'appliquent aucunement à l'égard des autres parties des lieux visés et/ou d'un site adjacent qui n'ont pas été spécifiquement inclus dans le mandat. À moins d'indication contraire au Rapport, les résultats présentés sont uniquement représentatifs des endroits précis où les analyses ont été effectuées. Ces analyses ne permettent d'ailleurs pas de garantir la condition du sol, ni les conditions physiques et chimiques des eaux souterraines, le cas échéant, à l'extérieur des lieux visés par le mandat; celles-ci étant susceptibles de variations entre les sondages, et ce, selon les saisons et les équipements de mesures utilisés lors des travaux. Englobe ne peut en aucun cas et d'aucune façon être tenue responsable de ces variations.

Le contenu et les conclusions du présent Rapport ne s'appliquent pas à l'égard de tout paramètre, condition, matériau, substance ou analyse qui n'est pas expressément spécifié ou exigé dans le mandat. Englobe ne peut être tenue responsable, notamment :

- ▶ des paramètres, conditions, matériaux, substances ou analyses, autres que ceux visés par l'investigation décrite dans ce Rapport, qui pourraient exister sur le site à l'extérieur des lieux visés par le mandat;
- ▶ des paramètres, conditions, matériaux, substances ou analyses, visés par cette investigation, qui pourraient exister à des endroits du site qui n'ont pas fait l'objet du présent mandat;
- ▶ des concentrations des matériaux, substances ou analyses, différentes de celles indiquées dans le Rapport, qui pourraient exister dans des endroits autres que ceux où des échantillons ont été prélevés et qui faisaient partie du mandat.

Le contenu et les conclusions du présent Rapport ne peuvent s'appliquer à un quelconque moment antérieur ou ultérieur au mandat. Les constats factuels présentés dans ce Rapport peuvent varier dans le temps et être influencés par de nombreux facteurs, dont notamment les activités en cours sur le site et/ou sur les terrains adjacents, pour lesquels Englobe ne peut être tenue responsable.

4. Limitation liée à la pérennité du Rapport

Une révision du Rapport et/ou des modifications aux paramètres, conclusions et/ou recommandations pourrait s'avérer nécessaire advenant un changement dans les conditions du site, des normes applicables et/ou de la découverte d'informations additionnelles pertinentes, postérieurement à la production du Rapport.

Un nouveau rapport et/ou un rapport complémentaire pourront alors être effectués à la demande expresse du Client et, le cas échéant, par l'octroi d'un mandat additionnel à Englobe.

5. Exonération liée à l'information fournie par le Client et/ou les tiers

Le contenu et les conclusions du présent Rapport sont basés sur les informations fournies par le Client de même que sur la recherche diligente et raisonnable d'informations disponibles au moment de la réalisation du mandat exécuté par Englobe. Des informations peuvent également avoir été fournies par des tiers, par l'entremise ou non du Client, pour lesquelles Englobe n'a aucun contrôle et ne peut être tenue responsable de ces informations si elles s'avèrent incomplètes et/ou incorrectes. Englobe ne pourra en aucun cas et d'aucune façon être tenue responsable des conséquences de l'omission ou de la dissimulation d'informations pertinentes ou de la prise en considération d'informations inexactes. La véracité et le caractère complet de l'information fournie par le Client, ses mandataires et/ou par un tiers

sont présumés aux fins de la préparation des recommandations et des conclusions de ce Rapport. L'interprétation fournie dans ce Rapport se limite à ces informations.

De plus, si le Client est en possession d'informations émanant de ses mandataires et/ou de tiers qui s'avèraient incompatibles avec le contenu et/ou les conclusions du Rapport, le Client s'engage à informer Englobe immédiatement de ces constats et à lui transmettre toute l'information pertinente, à défaut de quoi Englobe ne pourra en aucun cas et d'aucune façon être tenue responsable des pertes, amendes, pénalités, frais, dommages ou préjudices, de quelque nature que ce soit, qui découleraient de ce manquement de la part du Client.

6. Limitation légale

L'interprétation des données, l'observation du site ainsi que les conclusions et recommandations du Rapport tiennent compte de la législation, de la réglementation, des normes, des politiques et des directives applicables et en vigueur au moment de l'exécution du mandat ainsi que des règles de l'art applicables en semblable matière.

Toute modification à la législation, à la réglementation, aux normes, aux politiques et/ou aux directives applicables au mandat pourrait entraîner la nécessité d'une révision et/ou d'une modification du contenu et des conclusions du Rapport, le cas échéant.

Toute opinion concernant la conformité aux lois et règlements exprimée dans le présent Rapport est de nature technique et aucune disposition du présent rapport ne doit être considérée comme un avis juridique.

Annexe 2 Document photographique



PHOTO 1 — Vue de la partie sud du Site ainsi que de la propriété voisine
(vue vers le sud, 2 septembre 2020).

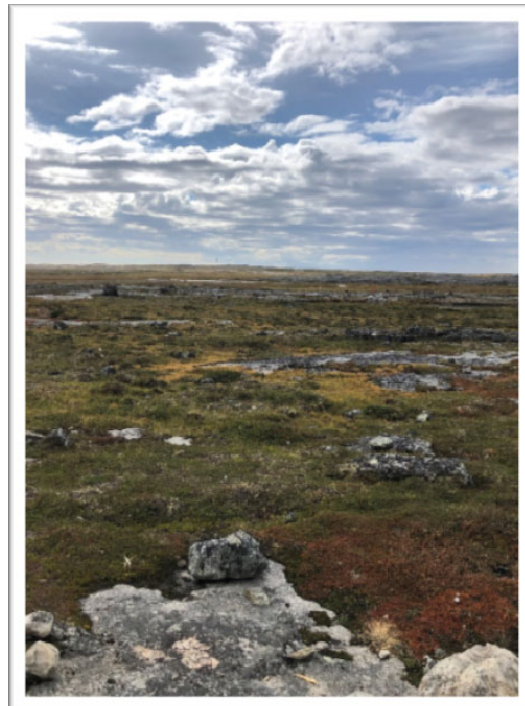


PHOTO 2 — Vue de la partie ouest du Site ainsi que de la propriété voisine
(vue vers l'ouest, 2 septembre 2020).



PHOTO 3 — Vue de la partie nord du Site ainsi que de la propriété voisine (vue vers le nord, 2 septembre 2020).

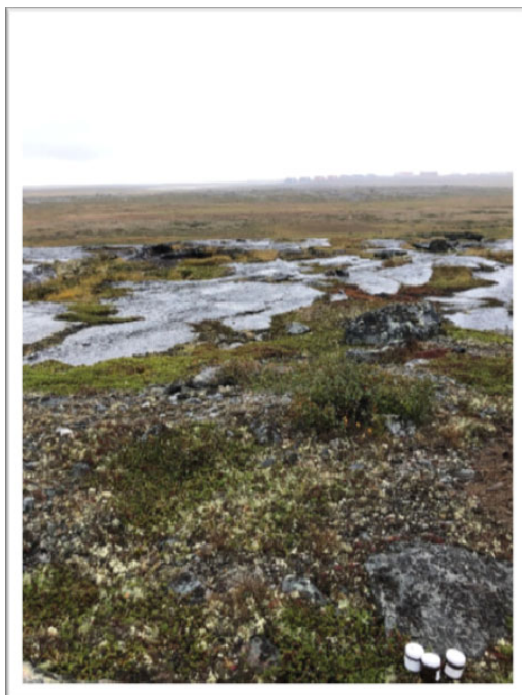


PHOTO 4 — Vue de la partie est du Site ainsi que de la propriété voisine (vue vers l'est, 3 septembre 2020).



PHOTO 5 — Vue du chemin d'accès qui passe sur le Site (vue vers le nord-nord-est, 2 septembre 2020).

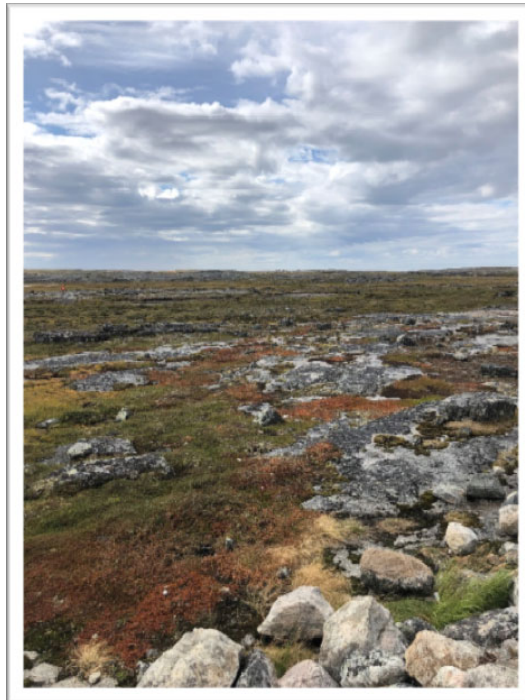


PHOTO 6 — Vue de l'aspect général du Site ainsi que des matériaux présents en surface du site (vue vers le nord-ouest, 2 septembre 2020).



PHOTO 7 — Vue du puits d'exploration PU-20-01 composé de matériaux de remblai et réalisé dans l'emprise du chemin d'accès présent sur le Site (3 septembre 2020).



PHOTO 8 — Vue du puits d'exploration PU-20-09 (3 septembre 2020).



PHOTO 9 — Vue du puits d'exploration PU-20-17
(3 septembre 2020).



PHOTO 10 — Vue du puits d'exploration PU-20-21
(3 septembre 2020).

Annexe 3 Rapports de sondage

NOTE EXPLICATIVE SUR LES RAPPORTS DE SONDAGE

Durant la phase d'investigation, le rapport soumis à la suite d'un sondage (F : forage, PO : puits d'observation ou TE : tranchée d'exploration) résume les propriétés des sols et du roc ainsi que les conditions d'eau obtenues à partir des essais de chantier et de laboratoire. Cette note a pour but d'expliquer les différents symboles et abréviations utilisés dans un tel rapport.

DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE

PROFONDEUR : Profondeur des différents contacts géologiques à partir de la surface du terrain. L'échelle est donnée en mètres à gauche et en pieds à droite.

ÉLÉVATION : Référence à la cote géodésique du terrain naturel à l'emplacement du forage ou à un point d'élévation arbitraire.

NIVEAU D'EAU ET DE LA PHASE LIBRE : Profondeurs des niveaux de l'eau souterrain et du produit en phase libre mesurés durant le relevé piézométrique.

DESCRIPTION DES UNITÉS STRATIGRAPHIQUES : Chaque formation géologique y est décrite.

La proportion des divers éléments de sol, définis suivant la dimension des particules, est donnée d'après la classification énumérée plus bas. La compacité relative des sols pulvérulents se définit d'après l'indice de pénétration standard "N" et la consistance des sols cohérents d'après leur résistance au cisaillement.

CLASSIFICATION

Argile	plus petite que 0,002 mm
Argile et silt (non différenciés)	plus petite que 0,080 mm
Sable	de 0,080 à 5 mm
Gravier	de 5 à 75 mm
Caillou	de 75 à 300 mm
Bloc	plus grande que 300 mm

TERMINOLOGIE DESCRIPTIVE

"traces" (tr.)	1 à 10 %
"un peu", "quelque" (qq.)	10 à 20 %
Adjectif (ex.: sableux, silteux)	20 à 35 %
"et" (ex.: sable et gravier)	35 à 50 %

DIMENSION DES PARTICULES

PROPORTION

SOLS PULVÉRULENTS

COMPACTITÉ

Très lâche	0 à 4
Lâche	4 à 10
Moyenne ou compacte	10 à 30
Dense	30 à 50
Très dense	plus de 50

INDICE "N"

SOLS COHÉRENTS

CONSISTANCE

Très molle	< 12
Molle	12 – 25
Ferme	25 – 50
Raide	50 – 100
Très raide	100 – 200
Dure	> 200

PLASTICITÉ

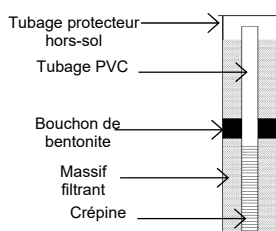
Faible	inférieure à 30 %
Moyenne	entre 30 et 50 %
Élevée ou forte	supérieure à 50 %

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT NON DRAINÉ (kPa)

LIMITE DE LIQUIDITÉ

SCHÉMA D'INSTALLATION

Cette colonne illustre les détails de l'installation du puits d'observation, en incluant, pour chaque profondeur, le type de tubage installé ainsi que le matériel constituant la lanterne enrobant le tubage. Le type de protecteur de surface installé est également indiqué.



ÉCHANTILLONS, ANALYSES ET ESSAIS

TYPE ET NUMÉRO : Chaque échantillon est étiqueté conformément au numéro de cette colonne et la notation donnée réfère aux types d'échantillons.

CF	Carottier fendu	MA	Prélèvement manuel
CR	Carottage des éléments grossiers ou du roc	PW	Carottier Englobe
LA	Lavage	TM	Tube à paroi mince
DUP	Duplicata de chantier	TU	Tube en PVC (Géoprobe)

ÉTAT : La position, la longueur et l'état de chaque échantillon sont montrés dans cette colonne. Le symbole illustre l'état de l'échantillon.

Remanié	Intact	Carotte	Perdu

RÉCUPÉRATION : La récupération des échantillons dans le forage est donnée en pourcentage de la longueur de l'enfoncement du carottier. La longueur de l'échantillon se mesure du sommet de l'échantillon à la tresse coupante du carottier même si la partie inférieure de l'échantillon est perdue.

COUPS ET INDICE "N" : L'indice de pénétration standard donné dans cette colonne est désigné par la lettre "N". Pour un forage, cet indice est obtenu de l'essai de pénétration standard et correspond au nombre de coups nécessaires pour enfoncer les 300 derniers millimètres du carottier fendu, à l'aide d'un marteau de 622 Newton tombant en chute libre d'une hauteur de 762 mm. Pour un carottier de 610 mm de longueur, l'indice "N" est obtenu en additionnant le nombre de coups nécessaires pour enfoncer les 2° et 3° 150 mm. Le refus indiqué par la lettre "R" représente un nombre de coups supérieur à 100. Une suite de nombres, tel 28-30-50/60 mm, représente le nombre de coups pour l'enfoncement du premier et deuxième 150 mm du carottier fendu et indique un nombre de 50 coups pour un enfoncement de 60 mm avant d'arrêter l'essai. La mention PDT signifie « poids des tiges » et est utilisée lorsque l'enfoncement maximal a été obtenu en un seul coup de marteau.

INDICE "RQD" : Indice de qualité de la roche (forage) : longueur totale de toutes les carottes de roc mesurant 100 mm et plus x 100 ÷ longueur de la course. L'indice RQD est une mesure indirecte du nombre de fractures "naturelles" et de l'ampleur de l'altération dans un massif rocheux.

INDICE DE QUALITÉ (RQD %)

< 25	très mauvaise qualité
25 – 50	mauvaise qualité
50 – 75	qualité moyenne
75 – 90	bonne qualité
90 – 100	excellente qualité

CLASSIFICATION











ESSAIS IN SITU ET DE LABORATOIRE : Cette colonne présente, à la profondeur correspondante, les résultats des essais et analyses effectués au chantier ou en laboratoire (résistance au cisaillement, pénétration dynamique, limites au cône, analyses chimiques, etc.) ainsi que les résultats obtenus. Certains résultats d'essais de laboratoire ou in situ peuvent figurer sur des formulaires spéciaux. Pour plus d'information, se référer au lexique de la partie supérieure des rapports de forage. Cette même colonne sert aussi à rapporter les principaux joints dans le roc ou encore des remarques particulières.



VAPEURS ORGANIQUES : Cette colonne présente, à la profondeur correspondante, les résultats des mesures de vapeurs organiques.

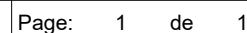
ODEURS : Cette colonne présente, à la profondeur correspondante, les odeurs perçues lors de l'échantillonnage et de la description des sols en chantier. Elles sont décrites de la manière suivante :











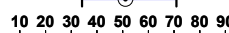

L : légère M : moyenne F : forte











La nature de ces odeurs est décrite dans la description stratigraphique à la profondeur correspondante.


		Client : 		RAPPORT DE SONDAGE Dossier n°: P-0023225-0-01-100 Sondage n°: PU-20-04 Date: 2020-09-03	
Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique Site: Puvirnituk, Nord-du-Québec Contrat: 4600029891 Réquisition de travail: QUKHE				Coordonnées (m): Nord 6657419,4 (Y) Est 259061,0 (X) MTM fuseau 9 Géodésique Niveau 12,66 (Z) Prof. du roc: 0,43 m Prof. de fin: 0,43 m	
État des échantillons  Intact  Remanié  Bloc  Carotte			Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)		
Type de sondage Puits <input checked="" type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tranchée <input type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tarière <input type="checkbox"/> Diamètre _____		Abréviations L Limites de consistance W _L Limite de liquidité (%) W _P Limite de plasticité (%) I _P Indice de plasticité (%) I _L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement AC Analyse chimique VBS Valeur au Bleu du sol M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) SP ₀ Potentiel de ségrégation (mm²/H °C) Résistance au cisaillement C _U Intact (kPa)   C _{UR} Remanié (kPa)  		Niveau d'eau Profondeur: _____ m Date: _____ Équipement d'excavation Pelle hydraulique Caterpillar 320BL	
STRATIGRAPHIE PROFONDEUR - pi PROFONDEUR - m NIVEAU - m PROF. - m DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC SYMBOLES NIVEAU D'EAU (m) / DATE		ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO SOUS-ÉCH. ÉTAT CAILLOUX (%) BLOCS (%) Examens organo. Odeur Visuel		ESSAIS RÉSULTATS TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _p W WL 10 20 30 40 50 60 70 80 90 RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT NON DRAINÉ (kPa) 10 20 30 40 50 60 70 80 90	
12,66 0,00 12,56 0,10 12,23 0,43		Terre végétale et gravier. Présence de cailloux et blocs. Sable moyen (mal trié), un peu de gravier à graveleux, traces de silt, brun. Présence de cailloux. Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,43 m.		MA-1 0-10 I	
1 2 3 4 5 6					
Remarques:					
Préparé par: D. Lemelin, M. Sc.		Vérifié par: Y.-É. Kaghad, ing.		2020-12-07 Page: 1 de 1	


		Client : 		RAPPORT DE SONDAGE Dossier n°: P-0023225-0-01-100 Sondage n°: PU-20-05 Date: 2020-09-03	
Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique Site: Puvirnituk, Nord-du-Québec Contrat: 4600029891 Réquisition de travail: QUKHE				Coordonnées (m): Nord 6657391,8 (Y) Est 259014,5 (X) MTM fuseau 9 Géodésique Niveau 12,00 (Z) Prof. du roc: 0,90 m Prof. de fin: 0,90 m	
État des échantillons <input checked="" type="checkbox"/> Intact <input type="checkbox"/> Remanié <input type="checkbox"/> Bloc <input type="checkbox"/> Carotte			Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)		
Type de sondage Puits <input checked="" type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tranchée <input type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tarière <input type="checkbox"/> Diamètre _____		Abréviations L Limites de consistance W _L Limite de liquidité (%) W _P Limite de plasticité (%) I _P Indice de plasticité (%) I _L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement AC Analyse chimique VBS Valeur au Bleu du sol M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) SP ₀ Potentiel de ségrégation (mm²/H °C) Résistance au cisaillement C _U Intact (kPa) <input checked="" type="checkbox"/> Charlier <input checked="" type="checkbox"/> Laboratoire C _{UR} Remanié (kPa) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		Niveau d'eau Profondeur: _____ m Date: _____ Équipement d'excavation Pelle hydraulique Caterpillar 320BL	
STRATIGRAPHIE PROFONDEUR - pi PROFONDEUR - m NIVEAU - m PROF. - m DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC SYMBOLES NIVEAU D'EAU (m) / DATE		ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO SOUS-ÉCH. ÉTAT CAILLOUX (%) BLOCS (%) Examens organo. Odeur Visuel		ESSAIS RÉSULTATS TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _p W _L 10 20 30 40 50 60 70 80 90 RÉSISTANCE AU CISAILEMENT NON DRAINÉ (kPa) 10 20 30 40 50 60 70 80 90	
12,00 0,00 11,95 0,05 1 2 3 4 5 6		Terre végétale. Sable fin, un peu de silt, traces à un peu de gravier, gris. Présence de cailloux. MA-1 0-5 MA-2 11,10 0,90 Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,90 m.		I I	
Remarques:					
Préparé par: D. Lemelin, M. Sc.		Vérifié par: Y.-É. Kaghad, ing.		2020-12-07 Page: 1 de 1	



		Client : 		RAPPORT DE SONDAGE Dossier n°: P-0023225-0-01-100 Sondage n°: PU-20-11 Date: 2020-09-03													
Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique Site: Puvirnituk, Nord-du-Québec Contrat: 4600029891 Réquisition de travail: QUKHE				Coordonnées (m): Nord 6657490,9 (Y) Est 259031,9 (X) MTM fuseau 9 Géodésique Niveau 12,55 (Z) Prof. du roc: 0,62 m Prof. de fin: 0,62 m													
État des échantillons  Intact  Remanié  Bloc  Carotte			Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)														
Type de sondage Puits <input checked="" type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tranchée <input type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tarière <input type="checkbox"/> Diamètre _____		Abréviations L Limites de consistance W _L Limite de liquidité (%) W _P Limite de plasticité (%) I _P Indice de plasticité (%) I _L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement AC Analyse chimique VBS Valeur au Bleu du sol M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) SP ₀ Potentiel de ségrégation (mm²/H °C) Résistance au cisaillement C _U Intact (kPa)   C _{UR} Remanié (kPa)  		Niveau d'eau Profondeur: _____ m Date: _____ Équipement d'excavation Pelle hydraulique Caterpillar 320BL													
STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS		ESSAIS													
PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	NIVEAU - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CAILLOUX (%)	BLOCS (%)	Examens organo.	Odeur	Visuel	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _p W W _L  10 20 30 40 50 60 70 80 90 RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT NON DRAINÉ (kPa) 10 20 30 40 50 60 70 80 90	
		12,55	0,00	Terre végétale. Présence de cailloux et de blocs. Sable fin à moyen, un peu de gravier, traces de silt, brun. Présence de cailloux et de blocs.			MA-1			5-10	0-5	I					
		12,50	0,05														
		12,15	0,40			Sable (mal trié), un peu de gravier, traces de silt, gris. Présence de cailloux.		MA-2			5-10		I				
		11,93	0,62	Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,62 m.													
Remarques:																	
Préparé par: D. Lemelin, M. Sc.				Vérifié par: Y.-É. Kaghad, ing.				2020-12-07		Page: 1 de 1							

		Client : 		RAPPORT DE SONDAGE Dossier n°: P-0023225-0-01-100 Sondage n°: PU-20-12 Date: 2020-09-03	
Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique Site: Puvirnituk, Nord-du-Québec Contrat: 4600029891 Réquisition de travail: QUKHE				Coordonnées (m): Nord 6657481,7 (Y) Est 259008,6 (X) MTM fuseau 9 Géodésique Niveau 12,30 (Z) Prof. du roc: 0,45 m Prof. de fin: 0,45 m	
État des échantillons  Intact  Remanié  Bloc  Carotte			Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)		
Type de sondage Puits <input checked="" type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tranchée <input type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tarière <input type="checkbox"/> Diamètre _____		Abréviations L Limites de consistance W _L Limite de liquidité (%) W _P Limite de plasticité (%) I _P Indice de plasticité (%) I _L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement AC Analyse chimique VBS Valeur au Bleu du sol M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) SP ₀ Potentiel de ségrégation (mm²/H °C) Résistance au cisaillement C _U Intact (kPa)   C _{UR} Remanié (kPa)  		Niveau d'eau Profondeur: _____ m Date: _____ Équipement d'excavation Pelle hydraulique Caterpillar 320BL	
STRATIGRAPHIE PROFONDEUR - pi PROFONDEUR - m NIVEAU - m PROF. - m DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC SYMBOLES NIVEAU D'EAU (m) / DATE		ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO SOUS-ÉCH. ÉTAT CAILLOUX (%) BLOCS (%) Examens organo. Odeur Visuel		ESSAIS RÉSULTATS TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _P W WL 10 20 30 40 50 60 70 80 90 RÉSISTANCE AU CISAILEMENT NON DRAINÉ (kPa) 10 20 30 40 50 60 70 80 90	
12,30 0,00 12,20 0,10 11,85 0,45		Terre végétale. Présence de cailloux et de blocs. Sable moyen graveleux, traces de silt (SP), brun. Présence de cailloux. Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,45 m.		MA-1 10-15 I W = 3 AG	
Remarques:					
Préparé par: D. Lemelin, M. Sc.		Vérifié par: Y.-É. Kaghad, ing.		2020-12-07 Page: 1 de 1	



Client :


RAPPORT DE SONDAGE
Dossier n°: **P-0023225-0-01-100**
Sondage n°: **PU-20-14**
Date: **2020-09-03**

Projet: **Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique**
Site: **Puvirnituq, Nord-du-Québec**
Contrat: **4600029891**
Réquisition de travail: **QUKHE**

Coordonnées (m): Nord 6657526,8 (Y)
MTM fuseau 9 Est 259000,3 (X)
Géodésique Niveau **12,64 (Z)**
Prof. du roc: 0,72 m Prof. de fin: 0,72 m

État des échantillons

Intact
 Remanié
 Bloc
 Carotte

Examens organoleptiques sur les sols:
Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM)
Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)

Type de sondage
Puits ☒ Dim _____ X _____
Tranchée ☐ Dim _____ X _____
Tarière ☐ Diamètre _____

Abréviations
L Limites de consistance
W_L Limite de liquidité (%)
W_P Limite de plasticité (%)
I_p Indice de plasticité (%)
I_L Indice de liquidité
W Teneur en eau (%)
AG Analyse granulométrique
S Sédimentométrie
R Refus à l'enfoncement
AC Analyse chimique
VBS Valeur au Bleu du sol
M.O. Matière organique (%)
K Perméabilité (cm/s)
PV Poids volumique (kN/m³)
A Absorption (l/min. m)
U Compression uniaxiale (MPa)
SP_o Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)
Résistance au cisaillement
C_u Intact (kPa)
C_{ur} Remanié (kPa)

Niveau d'eau
Profondeur: _____ m
Date: _____
Équipement d'excavation
Pelle hydraulique Caterpillar 320BL

STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS				
PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	NIVEAU - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CAILLOUX (%)	BLOCS (%)	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL 10 20 30 40 50 60 70 80 90 RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT NON DRAINÉ (kPa) 10 20 30 40 50 60 70 80 90
											Odeur	Visuel		
	12,64	0,00	Terre végétale. Présence de cailloux et de blocs.											
	12,59	0,05	Sable fin, traces à un peu de gravier, traces de silt, brun. Présence de cailloux.			MA-1			0-5		I			
1	12,39	0,25	Sable fin, un peu de silt à silteux, traces de gravier, gris. Présence de cailloux.			MA-2			0-5		I			
	11,92	0,72	Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,72 m.											
2														
3														
4														
5														
6														

Remarques:











Préparé par: **D. Lemelin, M. Sc.**












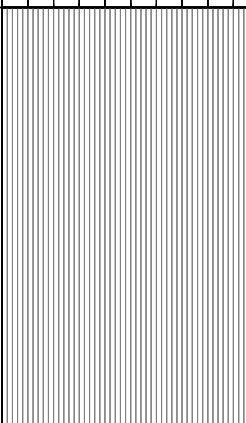
Vérfié par: **Y.-É. Kaghad, ing.**

















2020-12-07











Page: 1 de 1











		Client :		RAPPORT DE SONDAGE Dossier n°: P-0023225-0-01-100 Sondage n°: PU-20-15 Date: 2020-09-03										
Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique Site: Puvirnituq, Nord-du-Québec Contrat: 4600029891 Réquisition de travail: QUKHE				Coordonnées (m): Nord 6657511,8 (Y) Est 259073,9 (X) MTM fuseau 9 Géodésique Niveau 12,74 (Z) Prof. du roc: 0,81 m Prof. de fin: 0,81 m										
État des échantillons <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> Intact Remanié Bloc Carotte </div>			Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)											
Type de sondage Puits <input checked="" type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tranchée <input type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tarière <input type="checkbox"/> Diamètre _____		Abréviations <div style="display: grid; grid-template-columns: 1fr 1fr; gap: 5px;"> <div>L Limites de consistance</div> <div>M.O. Matière organique (%)</div> <div>W_L Limite de liquidité (%)</div> <div>K Perméabilité (cm/s)</div> <div>W_p Limite de plasticité (%)</div> <div>PV Poids volumique (kN/m³)</div> <div>I_p Indice de plasticité (%)</div> <div>A Absorption (l/min. m)</div> <div>I_L Indice de liquidité</div> <div>U Compression uniaxiale (MPa)</div> <div>W Teneur en eau (%)</div> <div>SP_o Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)</div> <div>AG Analyse granulométrique</div> <div>Sédimentométrie</div> <div>R Refus à l'enfoncement</div> <div>AC Analyse chimique</div> <div>VBS Valeur au Bleu du sol</div> <div>Résistance au cisaillement</div> <div>C_u Intact (kPa)</div> <div>C_{ur} Remanié (kPa)</div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> Chanlier ▲ Laboratoire ■ Δ □ </div>		Niveau d'eau Profondeur: _____ m Date: _____ Équipement d'excavation Pelle hydraulique Caterpillar 320BL										
STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS			ESSAIS							
PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	NIVEAU - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CAILLOUX (%)	BLOCS (%)	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _p W WL 10 20 30 40 50 60 70 80 90 RÉSISTANCE AU CISAILEMENT NON DRAINÉ (kPa) 10 20 30 40 50 60 70 80 90
											Odeur	Visuel		
		12,74												
		0,00												
		12,64												
		0,10	Terre végétale. Présence de cailloux et de blocs. Sable graveleux, traces de silt (SP), brun. Présence de cailloux.			MA-1		X	0-10		I		W = 2 AG	
1-														
		12,14												
		0,60	Sable fin, traces à un peu de silt et de gravier, gris. Présence de cailloux.			MA-2		X	0-5		I			
2-														
		11,93												
		0,81	Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,81 m.											
3-														
1														
4-														
4														
5-														
5														
6-														
6														
Remarques:														
Préparé par: D. Lemelin, M. Sc.					Vérifié par: Y.-É. Kaghad, ing.					2020-12-07		Page: 1 de 1		

		Client : 		RAPPORT DE SONDAGE Dossier n°: P-0023225-0-01-100 Sondage n°: PU-20-16 Date: 2020-09-03	
Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique Site: Puvirnituk, Nord-du-Québec Contrat: 4600029891 Réquisition de travail: QUKHE				Coordonnées (m): Nord 6657551,1 (Y) Est 258954,5 (X) MTM fuseau 9 Géodésique Niveau 12,55 (Z) Prof. du roc: 0,61 m Prof. de fin: 0,61 m	
État des échantillons  Intact  Remanié  Bloc  Carotte			Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)		
Type de sondage Puits <input checked="" type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tranchée <input type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tarière <input type="checkbox"/> Diamètre _____		Abréviations L Limites de consistance W _L Limite de liquidité (%) W _P Limite de plasticité (%) I _P Indice de plasticité (%) I _L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement AC Analyse chimique VBS Valeur au Bleu du sol M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) SP ₀ Potentiel de ségrégation (mm²/H °C) Résistance au cisaillement C _U Intact (kPa)   C _{UR} Remanié (kPa)  		Niveau d'eau Profondeur: _____ m Date: _____ Équipement d'excavation Pelle hydraulique Caterpillar 320BL	
STRATIGRAPHIE PROFONDEUR - pi PROFONDEUR - m NIVEAU - m PROF. - m DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC SYMBOLES NIVEAU D'EAU (m) / DATE		ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO SOUS-ÉCH. ÉTAT CAILLOUX (%) BLOCS (%) Examens organo. Odeur Visuel		ESSAIS RÉSULTATS TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _P W W _L 10 20 30 40 50 60 70 80 90 RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT NON DRAINÉ (kPa) 10 20 30 40 50 60 70 80 90	
12,55 0,00 12,50 0,05 1 2 3 4 5 6		MA-1 0-5 I		Terre végétale. Présence de cailloux. Sable fin, un peu de silt à silteux, traces de gravier, gris. Présence de cailloux. Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,61 m.	
Remarques:					
Préparé par: D. Lemelin, M. Sc.		Vérifié par: Y.-É. Kaghad, ing.		2020-12-07 Page: 1 de 1	

		Client : 		RAPPORT DE SONDAGE Dossier n°: P-0023225-0-01-100 Sondage n°: PU-20-17 Date: 2020-09-03	
Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique Site: Puvirnitug, Nord-du-Québec Contrat: 4600029891 Réquisition de travail: QUKHE				Coordonnées (m): Nord 6657516,5 (Y) Est 258933,0 (X) MTM fuseau 9 Géodésique Niveau 12,19 (Z) Prof. du roc: 0,90 m Prof. de fin: 0,90 m	
État des échantillons  Intact  Remanié  Bloc  Carotte			Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)		
Type de sondage Puits <input checked="" type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tranchée <input type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tarière <input type="checkbox"/> Diamètre _____		Abréviations L Limites de consistance W _L Limite de liquidité (%) W _P Limite de plasticité (%) I _P Indice de plasticité (%) I _L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement AC Analyse chimique VBS Valeur au Bleu du sol M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) SP ₀ Potentiel de ségrégation (mm²/H °C) Résistance au cisaillement C _U Intact (kPa)   C _{UR} Remanié (kPa)  		Niveau d'eau Profondeur: _____ m Date: _____ Équipement d'excavation Pelle hydraulique Caterpillar 320BL	
STRATIGRAPHIE PROFONDEUR - pi PROFONDEUR - m NIVEAU - m PROF. - m DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC SYMBOLES NIVEAU D'EAU (m) / DATE		ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO SOUS-ÉCH. ÉTAT CAILLOUX (%) BLOCS (%) Examens organo. Odeur Visuel		ESSAIS RÉSULTATS TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _p W WL 10 20 30 40 50 60 70 80 90 RÉSISTANCE AU CISAILEMENT NON DRAINÉ (kPa) 10 20 30 40 50 60 70 80 90	
12,19 0,00 12,14 0,05 11,74 0,45 11,29 0,90		Terre végétale. Présence de cailloux. Sable fin, un peu de silt à silteux, traces de gravier, brun. Présence de cailloux. Gris. Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,90 m.		MA-1 MA-2 0-5 I I	
1 2 3 4 5 6					
Remarques:					
Préparé par: D. Lemelin, M. Sc.		Vérifié par: Y.-É. Kaghad, ing.		2020-12-07 Page: 1 de 1	

		Client : 		RAPPORT DE SONDAGE																																																																																																																																																																														
Dossier n°: P-0023225-0-01-100 Sondage n°: PU-20-18 Date: 2020-09-03				Coordonnées (m): Nord 6657483,6 (Y) Est 258907,3 (X) MTM fuseau 9 Géodésique Niveau 11,78 (Z) Prof. du roc: 0,65 m Prof. de fin: 0,65 m																																																																																																																																																																														
Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique Site: Puvirnitug, Nord-du-Québec Contrat: 4600029891 Réquisition de travail: QUKHE																																																																																																																																																																																		
État des échantillons <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> Intact</div> <div> Remanié</div> <div> Bloc</div> <div> Carotte</div> </div>			Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)																																																																																																																																																																															
Type de sondage Puits <input checked="" type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tranchée <input type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tarière <input type="checkbox"/> Diamètre _____		Abréviations <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> L Limites de consistance W_L Limite de liquidité (%) W_P Limite de plasticité (%) I_P Indice de plasticité (%) I_L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement AC Analyse chimique VBS Valeur au Bleu du sol </div> <div> M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) SP₀ Potentiel de ségrégation (mm²/H °C) Résistance au cisaillement C_U Intact (kPa)   C_{UR} Remanié (kPa)   </div> </div>		Niveau d'eau Profondeur: _____ m Date: _____ Équipement d'excavation Pelle hydraulique Caterpillar 320BL																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">STRATIGRAPHIE</th> <th colspan="4" style="text-align: center;">ÉCHANTILLONS</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">ESSAIS</th> </tr> <tr> <th rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">PROFONDEUR - pi</th> <th rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">PROFONDEUR - m</th> <th rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">NIVEAU - m</th> <th rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">PROF. - m</th> <th rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC</th> <th rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">SYMBOLES</th> <th rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">NIVEAU D'EAU (m) / DATE</th> <th rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">TYPE ET NUMÉRO</th> <th rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">SOUS-ÉCH.</th> <th rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ÉTAT</th> <th rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">CAILLOUX (%)</th> <th rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">BLOCS (%)</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Examens organo.</th> <th rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">RÉSULTATS</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)</th> </tr> <tr> <th>Odeur</th> <th>Visuel</th> <th>W_p</th> <th>W_L</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>11,78</td> <td>0,00</td> <td rowspan="2">Terre végétale. Présence de cailloux et blocs. Sable fin, un peu de gravier, traces à un peu de silt, brun à brun-gris. Présence de cailloux.</td> <td rowspan="2"></td> <td rowspan="2"></td> <td rowspan="2">MA-1</td> <td rowspan="2"></td> <td rowspan="2"></td> <td rowspan="2">0-5</td> <td rowspan="2"></td> <td rowspan="2">I</td> <td rowspan="2"></td> <td rowspan="2"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">RÉSISTANCE AU CISAILEMENT NON DRAINÉ (kPa)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>11,73</td> <td>0,05</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">10 20 30 40 50 60 70 80 90</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>11,13</td> <td>0,65</td> <td>Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,65 m.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">10 20 30 40 50 60 70 80 90</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>						STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS				ESSAIS		PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	NIVEAU - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CAILLOUX (%)	BLOCS (%)	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)		Odeur	Visuel	W _p	W _L			11,78	0,00	Terre végétale. Présence de cailloux et blocs. Sable fin, un peu de gravier, traces à un peu de silt, brun à brun-gris. Présence de cailloux.			MA-1			0-5		I			RÉSISTANCE AU CISAILEMENT NON DRAINÉ (kPa)				11,73	0,05	10 20 30 40 50 60 70 80 90				11,13	0,65	Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,65 m.											10 20 30 40 50 60 70 80 90		1																	2																	3																	4																	5																	6																
STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS				ESSAIS																																																																																																																																																																										
PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	NIVEAU - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CAILLOUX (%)	BLOCS (%)	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)																																																																																																																																																																			
												Odeur	Visuel		W _p	W _L																																																																																																																																																																		
		11,78	0,00	Terre végétale. Présence de cailloux et blocs. Sable fin, un peu de gravier, traces à un peu de silt, brun à brun-gris. Présence de cailloux.			MA-1			0-5		I			RÉSISTANCE AU CISAILEMENT NON DRAINÉ (kPa)																																																																																																																																																																			
		11,73	0,05												10 20 30 40 50 60 70 80 90																																																																																																																																																																			
		11,13	0,65	Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,65 m.											10 20 30 40 50 60 70 80 90																																																																																																																																																																			
1																																																																																																																																																																																		
2																																																																																																																																																																																		
3																																																																																																																																																																																		
4																																																																																																																																																																																		
5																																																																																																																																																																																		
6																																																																																																																																																																																		
Remarques:																																																																																																																																																																																		
Préparé par: D. Lemelin, M. Sc.		Vérifié par: Y.-É. Kaghad, ing.		2020-12-07																																																																																																																																																																														
Page: 1		de 1																																																																																																																																																																																

		Client : 		RAPPORT DE SONDAGE Dossier n°: P-0023225-0-01-100 Sondage n°: PU-20-19 Date: 2020-09-03	
Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique Site: Puvirnitug, Nord-du-Québec Contrat: 4600029891 Réquisition de travail: QUKHE				Coordonnées (m): Nord 6657443,9 (Y) Est 258931,0 (X) MTM fuseau 9 Géodésique Niveau 11,64 (Z) Prof. du roc: 0,53 m Prof. de fin: 0,53 m	
État des échantillons  Intact  Remanié  Bloc  Carotte			Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)		
Type de sondage Puits <input checked="" type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tranchée <input type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tarière <input type="checkbox"/> Diamètre _____		Abréviations L Limites de consistance W _L Limite de liquidité (%) W _P Limite de plasticité (%) I _P Indice de plasticité (%) I _L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement AC Analyse chimique VBS Valeur au Bleu du sol M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) SP ₀ Potentiel de ségrégation (mm²/H °C) Résistance au cisaillement C _U Intact (kPa)   C _{UR} Remanié (kPa)  		Niveau d'eau Profondeur: _____ m Date: _____ Équipement d'excavation Pelle hydraulique Caterpillar 320BL	
STRATIGRAPHIE PROFONDEUR - pi PROFONDEUR - m NIVEAU - m PROF. - m DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC SYMBOLES NIVEAU D'EAU (m) / DATE		ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO SOUS-ÉCH. ÉTAT CAILLOUX (%) BLOCS (%) Examens organo. Odeur Visuel		ESSAIS RÉSULTATS TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _P W W _L 10 20 30 40 50 60 70 80 90 RÉSISTANCE AU CISAILEMENT NON DRAINÉ (kPa) 10 20 30 40 50 60 70 80 90	
11,64 0,00 11,59 0,05 1 11,11 0,53 2 3 4 5 6		Terre végétale. Présence de cailloux et blocs. Sable fin à moyen, un peu de gravier, traces de silt, brun. Présence de cailloux. Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,53 m.		MA-1 5-10 I W = 6 AG	
Remarques:					
Préparé par: D. Lemelin, M. Sc.		Vérifié par: Y.-É. Kaghad, ing.		2020-12-07 Page: 1 de 1	

		Client : 		RAPPORT DE SONDAGE Dossier n°: P-0023225-0-01-100 Sondage n°: PU-20-20 Date: 2020-09-03	
Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique Site: Puvirnituk, Nord-du-Québec Contrat: 4600029891 Réquisition de travail: QUKHE				Coordonnées (m): Nord 6657403,5 (Y) Est 258951,9 (X) MTM fuseau 9 Géodésique Niveau 11,48 (Z) Prof. du roc: 0,54 m Prof. de fin: 0,54 m	
État des échantillons  Intact  Remanié  Bloc  Carotte			Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)		
Type de sondage Puits <input checked="" type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tranchée <input type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tarière <input type="checkbox"/> Diamètre _____		Abréviations L Limites de consistance W _L Limite de liquidité (%) W _p Limite de plasticité (%) I _p Indice de plasticité (%) I _L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement AC Analyse chimique VBS Valeur au Bleu du sol M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) SP ₀ Potentiel de ségrégation (mm²/H °C) Résistance au cisaillement C _u Intact (kPa)   C _{ur} Remanié (kPa)  		Niveau d'eau Profondeur: _____ m Date: _____ Équipement d'excavation Pelle hydraulique Caterpillar 320BL	
STRATIGRAPHIE PROFONDEUR - pi PROFONDEUR - m NIVEAU - m PROF. - m DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC SYMBOLES NIVEAU D'EAU (m) / DATE		ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO SOUS-ÉCH. ÉTAT CAILLOUX (%) BLOCS (%) Examens organo. Odeur Visuel		ESSAIS RÉSULTATS TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _p W WL 10 20 30 40 50 60 70 80 90 RÉSISTANCE AU CISAILEMENT NON DRAINÉ (kPa) 10 20 30 40 50 60 70 80 90	
11,48 0,00 Terre végétale. 11,33 0,15 Sable moyen graveleux, traces de silt (SP-SM), brun. Présence de cailloux. 10,94 0,54 Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,54 m.		MA-1 0-5 I		(Empty table for test results)	
Remarques:					
Préparé par: D. Lemelin, M. Sc.		Vérifié par: Y.-É. Kaghad, ing.		2020-12-07 Page: 1 de 1	

		Client :		RAPPORT DE SONDAGE Dossier n°: P-0023225-0-01-100 Sondage n°: PU-20-22 Date: 2020-09-03											
Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique Site: Puvirnituq, Nord-du-Québec Contrat: 4600029891 Réquisition de travail: QUKHE				Coordonnées (m): Nord 6657558,3 (Y) MTM fuseau 9 Est 258931,8 (X) Géodésique Niveau 12,40 (Z) Prof. du roc: 0,87 m Prof. de fin: 0,87 m											
État des échantillons <input checked="" type="checkbox"/> Intact <input type="checkbox"/> Remanié <input type="checkbox"/> Bloc <input type="checkbox"/> Carotte			Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)												
Type de sondage Puits <input checked="" type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tranchée <input type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tarière <input type="checkbox"/> Diamètre _____		Abréviations L Limites de consistance M.O. Matière organique (%) W _L Limite de liquidité (%) K Perméabilité (cm/s) W _p Limite de plasticité (%) PV Poids volumique (kN/m³) I _p Indice de plasticité (%) A Absorption (l/min. m) I _L Indice de liquidité U Compression uniaxiale (MPa) W Teneur en eau (%) SP _o Potentiel de ségrégation (mm²/H °C) AG Analyse granulométrique S Sédiméntométrie R Refus à l'enfoncement AC Analyse chimique VBS Valeur au Bleu du sol		Niveau d'eau Profondeur: _____ m Date: _____ Équipement d'excavation Pelle hydraulique Caterpillar 320BL											
		Résistance au cisaillement Chanlier Laboratoire ▲ ■ △ □													
STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS		ESSAIS									
PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	NIVEAU - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBÔLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CAILLOUX (%)	BLOCS (%)	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _p W W _L	
											Odeur	Visuel			
		12,40													
		0,00 12,35 0,05	Terre végétale. Présence de cailloux et blocs. Sable fin, traces à un peu de gravier, traces de silt, brun. Présence de cailloux.			MA-1		X	0-5		I				
1-		12,15 0,25	Sable fin, traces à un peu de silt et gravier, gris. Présence de cailloux.			MA-2		X	0-5		I				
3-	1	11,53 0,87	Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,87 m.												
4-															
5-															
6-															
Remarques:															
Préparé par: D. Lemelin, M. Sc.				Vérifié par: Y.-É. Kaghad, ing.				2020-12-07		Page: 1 de 1					

Annexe 4 Procédures de prélèvement, de transport et de conservation des échantillons

PROCÉDURES DE PRÉLÈVEMENT, DE TRANSPORT ET DE CONSERVATION DES ÉCHANTILLONS

Toutes les opérations de prélèvement, de transport et de conservation des échantillons de sols, d'eau et de matières résiduelles récupérés par Englobe sont soumises à une politique de contrôle rigoureuse en regard des procédures utilisées. Ces procédures, qui respectent les exigences des différents guides du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), sont résumées dans les paragraphes qui suivent.

PROCÉDURES D'ÉCHANTILLONNAGE

Sols

Les échantillons de sols sont prélevés à l'aide d'équipements d'échantillonnage appropriés (pelles, truelles, carottiers, tarières, spatule, etc.), lesquels sont lavés, entre chaque prélèvement, suivant la procédure indiquée à la section suivante.

Une fois prélevé, chacun des échantillons de sols est transféré dans un contenant d'une capacité variant de 50 à 500 ml selon les paramètres à analyser. Le guide « Modes de conservation pour l'échantillonnage des sols » du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) définit les quantités d'échantillons requises, le type de contenant à utiliser et les délais de conservation entre le prélèvement et l'analyse des échantillons de sols. Le préleveur utilise les contenants d'échantillon fournis par le laboratoire d'analyse qui a la responsabilité de fournir des contenants préparés de façon adéquate.

Divers types d'échantillons peuvent être prélevés lors de la caractérisation des sols. Les paragraphes qui suivent présentent ces principaux types d'échantillons et les particularités méthodologiques liées à leur échantillonnage.

Échantillon ponctuel

L'échantillon ponctuel est prélevé à un emplacement précis sur le terrain.

Les échantillons ponctuels sont prélevés sur des petites surfaces, de l'ordre de quelques dizaines de centimètres de côté (ex. : 10 cm × 10 cm ou 20 cm × 20 cm). Dans le cas d'un forage, l'échantillon est prélevé sur une épaisseur maximale de 0,6 m.

Échantillon composé

Un échantillon composé est constitué d'un ensemble d'échantillons ponctuels, combinés en proportions égales ou de façon proportionnelle au poids ou au volume du secteur ou du lot que chaque échantillon représente. Un échantillon composé peut être préparé sur le terrain ou au laboratoire, en utilisant un récipient en matière inerte, propre et suffisamment grand. Il s'agit d'abord de prélever chacun des sous-échantillons selon la même méthode d'échantillonnage, de bien mélanger les sous-échantillons dans le récipient pour n'en former qu'un seul et de transférer ensuite l'échantillon composé dans un contenant approprié pour conservation et transport au laboratoire. Dans le cas où les conditions de terrain (climatiques ou autres) ne permettent pas l'homogénéisation sur le terrain, une mention spéciale est faite au laboratoire, lui demandant spécifiquement une homogénéisation avant l'analyse. Lorsque la quantité de sol le permet, les contenants sont complètement remplis (sans espace vapeur) et sont munis d'un couvercle garni d'une feuille d'aluminium ou de téflon.

Échantillon destiné à l'analyse de composés organiques volatils

Une attention spéciale est accordée aux échantillons destinés à l'analyse des composés organiques volatils (COV). Le prélèvement sur le terrain s'effectue de manière ponctuelle de façon à minimiser le contact de l'échantillon avec l'atmosphère. Puisque le mélange d'un échantillon permet la libération de composés volatils, aucun échantillon composé n'est effectué lorsqu'il est destiné à l'analyse des COV.

Les procédures suivantes sont appliquées selon la surface à échantillonner :

- ▶ paroi de tranchée ou d'excavation, surface du sol, empilement : une couche superficielle de sol est enlevée avec un outil propre pour obtenir une surface fraîchement exposée. La seringue ou l'échantillonneur à capsule hermétique est ensuite rapidement enfoncé dans le sol. Lors de l'échantillonnage d'un sol de surface fraîchement contaminé (ex. : déversement d'essence en surface), il n'est pas recommandé d'enlever une couche de sol avant de procéder à l'échantillonnage;
- ▶ forages : la seringue ou l'échantillonneur à capsule hermétique est enfoncé rapidement après l'ouverture de la cuillère fendue. Si une gaine de plastique est utilisée pour le prélèvement de sol, l'échantillonnage se fait directement avec la seringue à l'endroit où la gaine aura été perforée;
- ▶ pour les sols non cohésifs ou gelés, les échantillons sont prélevés à l'aide d'une spatule.

À la suite du prélèvement de l'échantillon, ce dernier est placé dans une fiole contenant du méthanol préalablement préparée par le laboratoire. Si l'échantillon est destiné uniquement à l'analyse des COV, un contenant additionnel de sol sans méthanol de 60 ml est prélevé pour chaque point d'échantillonnage. Ce contenant permet au laboratoire de déterminer le pourcentage d'humidité qui sera appliqué pour exprimer les résultats d'analyse sur base sèche.

Lorsque les méthodes décrites précédemment ne peuvent être utilisées, l'échantillonnage est effectué dans un contenant de verre de 60 ml. Dans ces cas particuliers, le contenant doit être rempli à pleine capacité, de façon à limiter les espaces d'air au-dessus de l'échantillon, puis fermé hermétiquement. Lorsque le sol est soumis à plusieurs analyses, un contenant réservé à l'analyse des COV est utilisé afin de minimiser les risques de perte de produits volatils lors de l'ouverture répétée du contenant au laboratoire.

Échantillon en duplicata

La procédure pour obtenir un échantillon composé destiné à l'analyse de composés semi-volatils en duplicata consiste à effectuer le quartage de l'échantillon mélangé. Un quart complet est alors utilisé pour l'échantillon et le quart opposé sert à réaliser un duplicata.

La procédure pour obtenir un échantillon ponctuel ou un échantillon destiné à l'analyse de composés volatils en duplicata consiste à prélever le duplicata directement à côté de l'échantillon original.

Lorsque l'échantillon ponctuel provient d'un échantillonneur cylindrique (cuillère fendue, tube d'échantillonnage, etc.), celui-ci est coupé en deux dans le sens de la longueur et chaque segment est transféré dans un contenant distinct lorsqu'il est destiné à l'analyse de composés semi-volatils ou échantillonné avec une seringue ou un échantillonneur à capsule hermétique.

Échantillons pour la mesure des concentrations de vapeurs d'hydrocarbures

Lorsque la quantité de sol le permet et lorsque les paramètres recherchés sont des hydrocarbures, les échantillons de sols sont récupérés en double, le double de l'échantillon servant à la mesure des concentrations de vapeurs d'hydrocarbures. Le double de l'échantillon est récupéré dans un sac de plastique ou dans un contenant de verre de 120 ml ou de 250 ml muni d'un couvercle garni d'une feuille d'aluminium ou de téflon.

Eau souterraine

Préalablement à l'échantillonnage de l'eau souterraine, tous les puits ont été purgés soit à l'aide d'un tube à clapet dédié (« bailer »), soit au moyen d'un tubage dédié de type Waterra. La vidange d'un puits consiste à prélever d'un volume d'eau équivalant à au moins trois fois le volume d'eau présent dans le puits et le massif filtrant, ou jusqu'à leur mise à sec ou jusqu'à la stabilisation des conditions physico-chimiques (pH, température, conductivité etc.) de l'eau. Par la suite, des échantillons d'eau souterraine sont prélevés avec les mêmes équipements que ceux utilisés lors de la purge.

Les échantillons d'eau sont recueillis dans un contenant d'une capacité variant de 40 à 1 000 ml selon les paramètres à analyser. Le guide « Modes de conservation pour l'échantillonnage des eaux souterraines » du CEAQ définit les quantités d'échantillons requises, le type de contenant à utiliser, les agents de conservation nécessaires et les délais de conservation entre le prélèvement et l'analyse des échantillons d'eau souterraine. Le préleveur utilise les contenants d'échantillon fournis par le laboratoire d'analyse qui a la responsabilité de fournir des contenants préparés de façon adéquate.

À moins d'avis contraire, aucun échantillon d'eau n'est prélevé lorsqu'il y a des hydrocarbures flottants à la surface de l'eau souterraine. Dans ce cas, cependant, l'épaisseur de la phase flottante d'hydrocarbures est mesurée à l'aide d'une sonde interface.

Produit en phase flottante

Le produit en phase flottante peut être échantillonné, si requis, et lorsqu'une quantité suffisante est présente dans le puits. Cet échantillonnage s'effectue à l'aide d'une écope à bille dédiée ou autre méthode jugée appropriée (ex. : pompe péristaltique). Les échantillons de produits en phase flottante sont recueillis dans un contenant de capacité variant de 40 à 1 000 ml selon les paramètres à analyser. Le guide « Modes de conservation des échantillons relatifs à l'application du Règlement sur les matières dangereuses » du CEAQ définit les quantités d'échantillons requises, le type de contenant à utiliser et les délais de conservation entre le prélèvement et l'analyse des échantillons. Le préleveur utilise les contenants d'échantillon fournis par le laboratoire d'analyse qui a la responsabilité de fournir des contenants préparés de façon adéquate.

PROCÉDURES DE LAVAGE DES INSTRUMENTS D'ÉCHANTILLONNAGE

Lorsqu'ils ne sont pas dédiés à un point de prélèvement spécifique, tous les instruments d'échantillonnage sont lavés et rincés selon la procédure du MELCC décrite dans le *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales (Cahier 5 – Échantillonnage des sols, rév. 2009)*.

Les outils servant au prélèvement et à la préparation des échantillons de sols sont nettoyés avant le prélèvement de chaque échantillon ponctuel ou composé. La première étape du nettoyage doit suivre la séquence suivante :

- ▶ rincer l'outil d'échantillonnage à l'eau de qualité compatible aux analyses envisagées pour enlever les résidus majeurs;
- ▶ nettoyer les surfaces avec une brosse, de l'eau et un détergent ne laissant pas de résidus (ex. : Alconox);
- ▶ rincer à l'eau pour enlever le détergent; si le matériel comporte encore des traces de souillure, reprendre le lavage;
- ▶ rincer à l'eau purifiée et égoutter le surplus. Le rinçage adéquat doit mettre en contact le liquide avec toutes les surfaces de l'équipement d'échantillonnage.

Dans le cas où les échantillons de sols sont soumis uniquement aux analyses de chimie inorganique, la première étape de nettoyage est généralement suffisante.

Dans le cas où les échantillons de sols sont soumis aux analyses de chimie organique, une deuxième étape de nettoyage doit être effectuée. Cette étape consiste à :

- ▶ rincer à l'acétone;
- ▶ rincer à l'hexane;
- ▶ rincer de nouveau à l'acétone et laisser égoutter.

Dans le cas où l'acétone ou l'hexane est un contaminant recherché, ou pourrait créer une interférence analytique (ex. : composés organiques volatils), il est remplacé par un produit équivalent (ex. : méthanol).

Lorsque l'échantillonneur est très souillé par des résidus huileux, il peut être nécessaire de le nettoyer à l'aide d'un chiffon imbibé de solvant avant d'entreprendre les étapes de rinçage.

IDENTIFICATION, TRANSPORT ET CONSERVATION DES ÉCHANTILLONS

Tous les échantillons de sols et d'eau recueillis au chantier sont dûment identifiés et placés au froid à l'intérieur de glacières appropriées, leur permettant de demeurer à une température voisine de 4 °C depuis leur prélèvement jusqu'à leur livraison au laboratoire d'analyses. Dans la mesure du possible, les échantillons sont livrés au laboratoire d'analyses, accompagnés d'un bordereau de livraison dûment rempli, à l'intérieur d'un délai n'excédant pas 24 heures après la fin des travaux de terrain.

Les échantillons de sols et d'eau souterraine n'ayant pas servi aux analyses chimiques ou à un relevé de vapeur d'hydrocarbures sont conservés par le laboratoire d'analyses pour une période minimale d'un mois à compter de leur date de prélèvement. Après cette période, les échantillons sont éliminés à moins d'avoir reçu des directives précises à ce sujet de la part d'un représentant autorisé du client.

Les spécifications concernant le mode de conservation des différentes matrices sont fournies pour chaque paramètre à analyser dans les guides « *Modes de conservation pour l'échantillonnage des sols* », « *Modes de conservation pour l'échantillonnage des eaux souterraines* » et « *Modes de conservation des échantillons relatifs à l'application du Règlement sur les matières dangereuses* » du CEAQ.

Annexe 5 Certificat d'analyses chimiques

Votre # de commande: 4511931650
Votre # du projet: P-0023225-0-01-100

Attention: Dany Lemelin

Englobe
Montreal- Centre ville
1001 rue Sherbrooke Est
Bureau 600
Montreal, QC
Canada H1L 1L3

Votre # Bordereau: 197924-20-01, 197924-33-01, 197924-34-01, 197924-35-01

Date du rapport: 2020/10/08
Rapport: R2606981
Version: 3 - Révisé

CERTIFICAT D'ANALYSE – RÉVISÉ

DE DOSSIER LAB BV: C042074

Reçu: 2020/09/10, 11:00

Matrice: Sol
Nombre d'échantillons reçus: 15

Analyses	Quantité	Date de l'		Méthode de laboratoire	Méthode d'analyse
		extraction	Analysé		
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	9	2020/09/28	2020/09/28	STL SOP-00172	MA.400-HYD. 1.1 R3 m
Mercure par ICP-MS	6	2020/09/25	2020/09/28	STL SOP-00069	MA.200-Mét. 1.2 R5 m
Mercure par ICP-MS	8	2020/09/25	2020/09/29	STL SOP-00069	MA.200-Mét. 1.2 R5 m
Hydrocarbures aromatiques monocycliques	2	2020/09/28	2020/09/28	STL SOP-00145	MA.400-COV 2.0 R4 m
Métaux extractibles totaux par ICP	14	2020/09/28	2020/09/29	STL SOP-00069	MA.200-Mét. 1.2 R5 m
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	3	2020/09/28	2020/09/28	STL SOP-00178	MA.400-HAP 1.1 R5 m
Dioxines & Furanes par CGSM HR	1	2020/09/30	2020/10/05	STL SOP-00171 / STL SOP-00179	MA400 D.F. 1.1 R1 m
Composés acides (Phénols)	1	2020/09/28	2020/09/28	STL SOP-00135	MA.400-Phé 1.0 R3 m

Remarques:

Laboratoires Bureau Veritas sont certifiés ISO/IEC 17025 pour certains paramètres précis des portées d'accréditation. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Labs BV s'inspirent des méthodes de référence d'organismes provinciaux, fédéraux et américains, tels que le CCME, le MELCC, l'EPA et l'APHA.

Toutes les analyses présentées ont été réalisées conformément aux procédures et aux pratiques relatives à la méthodologie, à l'assurance qualité et au contrôle de la qualité généralement appliqués par les employés de Labs BV (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Labs BV). Toutes les données de laboratoire rencontrent les contrôles statistiques et respectent tous les critères de CQ et les critères de performance des méthodes, sauf s'il en a été signalé autrement. Tous les blancs de méthode sont rapportés, toutefois, les données des échantillons correspondants ne sont pas corrigées pour la valeur du blanc, sauf indication contraire. Le cas échéant, sauf indication contraire, l'incertitude de mesure n'a pas été prise en considération lors de la déclaration de la conformité à la norme de référence.

Les responsabilités de Labs BV sont restreintes au coût réel de l'analyse, sauf s'il en a été convenu autrement par écrit. Il n'existe aucune autre garantie, explicite ou implicite. Le client a fait appel à Labs BV pour l'analyse de ses échantillons conformément aux méthodes de référence mentionnées dans ce rapport. L'interprétation et l'utilisation des résultats sont sous l'entière responsabilité du client et ne font pas partie des services offerts par Labs BV, sauf si convenu autrement par écrit. Labs BV ne peut pas garantir l'exactitude des résultats qui dépendent des renseignements fournis par le client ou son représentant.

Les résultats des échantillons solides, sauf les biotes, sont rapportés en fonction de la masse sèche, sauf indication contraire. Les analyses organiques ne



Votre # de commande: 4511931650
Votre # du projet: P-0023225-0-01-100

Attention: Dany Lemelin

Englobe
Montreal- Centre ville
1001 rue Sherbrooke Est
Bureau 600
Montreal, QC
Canada H1L 1L3

Votre # Bordereau: 197924-20-01, 197924-33-01, 197924-34-01, 197924-35-01

Date du rapport: 2020/10/08
Rapport: R2606981
Version: 3 - Révisé

CERTIFICAT D'ANALYSE – RÉVISÉ

DE DOSSIER LAB BV: C042074

Reçu: 2020/09/10, 11:00

sont pas corrigées en fonction de la récupération, sauf pour les méthodes de dilution isotopique.

Les résultats s'appliquent seulement aux échantillons analysés. Si l'échantillonnage n'est pas effectué par Labs BV, les résultats se rapportent aux échantillons fournis pour analyse.

Le présent rapport ne doit pas être reproduit, sinon dans son intégralité, sans le consentement écrit du laboratoire.

Lorsque la méthode de référence comprend un suffixe « m », cela signifie que la méthode d'analyse du laboratoire contient des modifications validées et appliquées afin d'améliorer la performance de la méthode de référence.

Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.

Note : Les paramètres inclus dans le présent certificat sont accrédités par le MELCC, à moins d'indication contraire.

clé de cryptage

Veillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets

Karima Dlimi, B.Sc., chimiste, Chargée de projets

Courriel: Karima.DLIMI@bvlabs.com

Téléphone (514)448-9001 Ext:7066270

=====

Lab BV a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI 17025. Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.



BUREAU
VERITAS

Dossier Lab BV: C042074

Date du rapport: 2020/10/08

Englobe

Votre # du projet: P-0023225-0-01-100

Votre # de commande: 4511931650

Initiales du préleveur: DL

HAP PAR GCMS (SOL)

ID Lab BV					IH0530	IH0559		IH0567		
Date d'échantillonnage					2020/09/03	2020/09/03		2020/09/03		
# Bordereau					197924-20-01	197924-34-01		197924-35-01		
	Unités	A	B	C	PU-20-01 / MA-1	PU-20-15 / MA-1	Lot CQ	PU-20-21 / MA-1	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	-	-	-	3.1	5.8	N/A	1.2	N/A	N/A
HAP										
Acénaphène	mg/kg	0.1	10	100	<0.10	<0.10	2128861	<0.10	0.10	2128685
Acénaphylène	mg/kg	0.1	10	100	<0.10	<0.10	2128861	<0.10	0.10	2128685
Anthracène	mg/kg	0.1	10	100	<0.10	<0.10	2128861	<0.10	0.10	2128685
Benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	<0.10	<0.10	2128861	<0.10	0.10	2128685
Benzo(a)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	<0.10	<0.10	2128861	<0.10	0.10	2128685
Benzo(b)fluoranthène †	mg/kg	0.1	1	10	<0.10	<0.10	2128861	<0.10	0.10	2128685
Benzo(j)fluoranthène †	mg/kg	0.1	1	10	<0.10	<0.10	2128861	<0.10	0.10	2128685
Benzo(k)fluoranthène †	mg/kg	0.1	1	10	<0.10	<0.10	2128861	<0.10	0.10	2128685
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	0.1	1	10	<0.10	<0.10	2128861	<0.10	0.10	2128685
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg	0.1	1	10	<0.10	<0.10	2128861	<0.10	0.10	2128685
Chrysène	mg/kg	0.1	1	10	<0.10	<0.10	2128861	<0.10	0.10	2128685
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	<0.10	<0.10	2128861	<0.10	0.10	2128685
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	<0.10	<0.10	2128861	<0.10	0.10	2128685
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	<0.10	<0.10	2128861	<0.10	0.10	2128685
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	<0.10	<0.10	2128861	<0.10	0.10	2128685
7,12-Diméthylbenzanthracène	mg/kg	0.1	1	10	<0.10	<0.10	2128861	<0.10	0.10	2128685
Fluoranthène	mg/kg	0.1	10	100	<0.10	<0.10	2128861	<0.10	0.10	2128685
Fluorène	mg/kg	0.1	10	100	<0.10	<0.10	2128861	<0.10	0.10	2128685
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	<0.10	<0.10	2128861	<0.10	0.10	2128685
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	0.1	1	10	<0.10	<0.10	2128861	<0.10	0.10	2128685
Naphtalène	mg/kg	0.1	5	50	<0.10	<0.10	2128861	<0.10	0.10	2128685
Phénanthrène	mg/kg	0.1	5	50	<0.10	<0.10	2128861	<0.10	0.10	2128685
Pyrène	mg/kg	0.1	10	100	<0.10	<0.10	2128861	<0.10	0.10	2128685
2-Méthylnaphtalène	mg/kg	0.1	1	10	<0.10	<0.10	2128861	<0.10	0.10	2128685
1-Méthylnaphtalène	mg/kg	0.1	1	10	<0.10	<0.10	2128861	<0.10	0.10	2128685
1,3-Diméthylnaphtalène	mg/kg	0.1	1	10	<0.10	<0.10	2128861	<0.10	0.10	2128685
2,3,5-Triméthylnaphtalène	mg/kg	0.1	1	10	<0.10	<0.10	2128861	<0.10	0.10	2128685
Récupération des Surrogates (%)										
D10-Anthracène	%	-	-	-	84	84	2128861	94	N/A	2128685
D12-Benzo(a)pyrène	%	-	-	-	90	88	2128861	94	N/A	2128685
D14-Terphenyl	%	-	-	-	90	88	2128861	108	N/A	2128685
LDR = Limite de détection rapportée										
Lot CQ = Lot contrôle qualité										
N/A = Non Applicable										
† Accréditation non existante pour ce paramètre										



BUREAU
VERITAS

Dossier Lab BV: C042074

Date du rapport: 2020/10/08

Englobe

Votre # du projet: P-0023225-0-01-100

Votre # de commande: 4511931650

Initiales du préleveur: DL

HAP PAR GCMS (SOL)

ID Lab BV					IH0530	IH0559		IH0567		
Date d'échantillonnage					2020/09/03	2020/09/03		2020/09/03		
# Bordereau					197924-20-01	197924-34-01		197924-35-01		
	Unités	A	B	C	PU-20-01 / MA-1	PU-20-15 / MA-1	Lot CQ	PU-20-21 / MA-1	LDR	Lot CQ
D8-Acenaphthylene	%	-	-	-	94	92	2128861	82	N/A	2128685
D8-Naphtalène	%	-	-	-	96	96	2128861	88	N/A	2128685
LDR = Limite de détection rapportée Lot CQ = Lot contrôle qualité N/A = Non Applicable										



BUREAU
VERITAS

Dossier Lab BV: C042074

Date du rapport: 2020/10/08

Englobe

Votre # du projet: P-0023225-0-01-100

Votre # de commande: 4511931650

Initiales du préleveur: DL

PHÉNOLS PAR GCMS (SOL)

ID Lab BV					IH0554		
Date d'échantillonnage					2020/09/03		
# Bordereau					197924-34-01		
	Unités	A	B	C	PU-20-12 / MA-1	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	-	-	-	7.1	N/A	N/A
PHÉNOLS							
o-Crésol	mg/kg	0.1	1	10	<0.10	0.10	2128850
m-Crésol	mg/kg	0.1	1	10	<0.10	0.10	2128850
p-Crésol	mg/kg	0.1	1	10	<0.10	0.10	2128850
2,4-Diméthylphénol	mg/kg	0.1	1	10	<0.10	0.10	2128850
2-Nitrophénol	mg/kg	0.5	1	10	<0.10	0.10	2128850
4-Nitrophénol	mg/kg	0.5	1	10	<0.10	0.10	2128850
Phénol	mg/kg	0.2	1	10	<0.10	0.10	2128850
2-Chlorophénol	mg/kg	0.1	0.5	5	<0.10	0.10	2128850
3-Chlorophénol	mg/kg	0.1	0.5	5	<0.10	0.10	2128850
4-Chlorophénol	mg/kg	0.1	0.5	5	<0.10	0.10	2128850
2,3-Dichlorophénol	mg/kg	0.1	0.5	5	<0.10	0.10	2128850
2,4 + 2,5-Dichlorophénol	mg/kg	0.1	0.5	5	<0.10	0.10	2128850
2,6-Dichlorophénol	mg/kg	0.1	0.5	5	<0.10	0.10	2128850
3,4-Dichlorophénol	mg/kg	0.1	0.5	5	<0.10	0.10	2128850
3,5-Dichlorophénol	mg/kg	0.1	0.5	5	<0.10	0.10	2128850
Pentachlorophénol	mg/kg	0.1	0.5	5	<0.10	0.10	2128850
2,3,4,5-Tétrachlorophénol	mg/kg	0.1	0.5	5	<0.10	0.10	2128850
2,3,4,6-Tétrachlorophénol	mg/kg	0.1	0.5	5	<0.10	0.10	2128850
2,3,5,6-Tétrachlorophénol	mg/kg	0.1	0.5	5	<0.10	0.10	2128850
2,3,4-Trichlorophénol	mg/kg	0.1	0.5	5	<0.10	0.10	2128850
2,3,5-Trichlorophénol	mg/kg	0.1	0.5	5	<0.10	0.10	2128850
2,3,6-Trichlorophénol	mg/kg	0.1	0.5	5	<0.10	0.10	2128850
2,4,5-Trichlorophénol	mg/kg	0.1	0.5	5	<0.10	0.10	2128850
2,4,6-Trichlorophénol	mg/kg	0.1	0.5	5	<0.10	0.10	2128850
3,4,5-Trichlorophénol	mg/kg	0.1	0.5	5	<0.10	0.10	2128850
Récupération des Surrogates (%)							
D6-Phénol	%	-	-	-	82	N/A	2128850
Tribromophénol-2,4,6	%	-	-	-	116	N/A	2128850
Trifluoro-m-crésol	%	-	-	-	98	N/A	2128850
LDR = Limite de détection rapportée							
Lot CQ = Lot contrôle qualité							
N/A = Non Applicable							



BUREAU
VERITAS

Dossier Lab BV: C042074

Date du rapport: 2020/10/08

Englobe

Votre # du projet: P-0023225-0-01-100

Votre # de commande: 4511931650

Initiales du préleveur: DL

HYDROCARBURES PAR GC/FID (SOL)

ID Lab BV					IH0530		IH0536	IH0548		
Date d'échantillonnage					2020/09/03		2020/09/03	2020/09/03		
# Bordereau					197924-20-01		197924-20-01	197924-33-01		
	Unités	A	B	C	PU-20-01 / MA-1	Lot CQ	PU-20-04 / MA-1	PU-20-09 / MA-1	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	-	-	-	3.1	N/A	3.5	6.7	N/A	N/A
HYDROCARBURES PÉTROLIERS										
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	mg/kg	100	700	3500	<100	2128855	<100	<100	100	2128684
Récupération des Surrogates (%)										
1-Chlorooctadécane	%	-	-	-	86	2128855	77	76	N/A	2128684
LDR = Limite de détection rapportée										
Lot CQ = Lot contrôle qualité										
N/A = Non Applicable										

ID Lab BV					IH0557		IH0559		IH0561		
Date d'échantillonnage					2020/09/03		2020/09/03		2020/09/03		
# Bordereau					197924-34-01		197924-34-01		197924-34-01		
	Unités	A	B	C	PU-20-14 / MA-1	Lot CQ	PU-20-15 / MA-1	Lot CQ	PU-20-16 / MA-1	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	-	-	-	3.5	N/A	5.8	N/A	8.1	N/A	N/A
HYDROCARBURES PÉTROLIERS											
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	mg/kg	100	700	3500	<100	2128684	<100	2128855	<100	100	2128684
Récupération des Surrogates (%)											
1-Chlorooctadécane	%	-	-	-	77	2128684	83	2128855	78	N/A	2128684
LDR = Limite de détection rapportée											
Lot CQ = Lot contrôle qualité											
N/A = Non Applicable											



BUREAU
VERITAS

Dossier Lab BV: C042074

Date du rapport: 2020/10/08

Englobe

Votre # du projet: P-0023225-0-01-100

Votre # de commande: 4511931650

Initiales du préleveur: DL

HYDROCARBURES PAR GCFID (SOL)

ID Lab BV					IH0561	IH0567	IH0571	IH0572		
Date d'échantillonnage					2020/09/03	2020/09/03	2020/09/03	2020/09/03		
# Bordereau					197924-34-01	197924-35-01	197924-35-01	197924-35-01		
	Unités	A	B	C	PU-20-16 / MA-1 Dup. de Lab.	PU-20-21 / MA-1	DUP-1	DUP-2	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	-	-	-	8.1	1.2	3.3	5.9	N/A	N/A
HYDROCARBURES PÉTROLIERS										
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	mg/kg	100	700	3500	<100	<100	<100	<100	100	2128684
Récupération des Surrogates (%)										
1-Chlorooctadécane	%	-	-	-	76	77	80	80	N/A	2128684
LDR = Limite de détection rapportée Lot CQ = Lot contrôle qualité Duplicata de laboratoire N/A = Non Applicable										



BUREAU
VERITAS

Dossier Lab BV: C042074

Date du rapport: 2020/10/08

Englobe

Votre # du projet: P-0023225-0-01-100

Votre # de commande: 4511931650

Initiales du préleveur: DL

HAM PAR GC/MS (SOL)

ID Lab BV					IH0530	IH0559		
Date d'échantillonnage					2020/09/03	2020/09/03		
# Bordereau					197924-20-01	197924-34-01		
	Unités	A	B	C	PU-20-01 / MA-1	PU-20-15 / MA-1	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	-	-	-	3.1	5.8	N/A	N/A
VOLATILS								
Benzène †	mg/kg	0.2	0.5	5	<0.10	<0.10	0.10	2128705
Chlorobenzène †	mg/kg	0.2	1	10	<0.20	<0.20	0.20	2128705
Dichloro-1,2 benzène †	mg/kg	0.2	1	10	<0.20	<0.20	0.20	2128705
Dichloro-1,3 benzène †	mg/kg	0.2	1	10	<0.20	<0.20	0.20	2128705
Dichloro-1,4 benzène †	mg/kg	0.2	1	10	<0.20	<0.20	0.20	2128705
Éthylbenzène †	mg/kg	0.2	5	50	<0.20	<0.20	0.20	2128705
Styrène †	mg/kg	0.2	5	50	<0.20	<0.20	0.20	2128705
Toluène †	mg/kg	0.2	3	30	<0.20	<0.20	0.20	2128705
Xylènes (o,m,p) †	mg/kg	0.4	5	50	<0.20	<0.20	0.20	2128705
Récupération des Surrogates (%)								
4-Bromofluorobenzène	%	-	-	-	102	99	N/A	2128705
D10-Ethylbenzène	%	-	-	-	99	97	N/A	2128705
D4-1,2-Dichloroéthane	%	-	-	-	92	92	N/A	2128705
D8-Toluène	%	-	-	-	99	97	N/A	2128705
LDR = Limite de détection rapportée								
Lot CQ = Lot contrôle qualité								
N/A = Non Applicable								
† Accréditation non existante pour ce paramètre								



BUREAU
VERITAS

Dossier Lab BV: C042074

Date du rapport: 2020/10/08

Englobe

Votre # du projet: P-0023225-0-01-100

Votre # de commande: 4511931650

Initiales du préleveur: DL

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

ID Lab BV					IH0530	IH0530		IH0531		
Date d'échantillonnage					2020/09/03	2020/09/03		2020/09/03		
# Bordereau					197924-20-01	197924-20-01		197924-20-01		
	Unités	A	B	C	PU-20-01 / MA-1	PU-20-01 / MA-1 Dup. de Lab.	Lot CQ	PU-20-02 / MA-1	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	-	-	-	3.1	3.1	N/A	N/A	N/A	N/A
MÉTAUX										
Argent (Ag)	mg/kg	2	20	40	<0.50	<0.50	2128947	<0.50	0.50	2128788
Arsenic (As)	mg/kg	6	30	50	<5.0	<5.0	2128947	<5.0	5.0	2128788
Baryum (Ba)	mg/kg	340	500	2000	29	30	2128947	26	5.0	2128788
Cadmium (Cd)	mg/kg	1.5	5	20	<0.50	<0.50	2128947	<0.50	0.50	2128788
Chrome (Cr)	mg/kg	100	250	800	7.6	9.4	2128947	7.2	2.0	2128788
Cobalt (Co)	mg/kg	25	50	300	3.3	3.0	2128947	3.0	2.0	2128788
Cuivre (Cu)	mg/kg	50	100	500	6.1	4.7	2128947	6.0	2.0	2128788
Etain (Sn)	mg/kg	5	50	300	<4.0	<4.0	2128947	<4.0	4.0	2128788
Manganèse (Mn)	mg/kg	1000	1000	2200	92	62 (1)	2128947	70	2.0	2128788
Mercure (Hg)	mg/kg	0.2	2	10	<0.020	<0.020	2128947	<0.020	0.020	2128788
Molybdène (Mo)	mg/kg	2	10	40	<1.0	<1.0	2128947	<1.0	1.0	2128788
Nickel (Ni)	mg/kg	50	100	500	6.6	4.9	2128947	5.9	1.0	2128788
Plomb (Pb)	mg/kg	50	500	1000	<5.0	<5.0	2128947	<5.0	5.0	2128788
Sélénium (Se)	mg/kg	1	3	10	<1.0	<1.0	2128947	<1.0	1.0	2128788
Zinc (Zn)	mg/kg	140	500	1500	17	13	2128947	14	10	2128788

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

Duplicata de laboratoire

N/A = Non Applicable

(1) La récupération ou l'écart relatif (RPD) pour ce composé est en dehors des limites de contrôle, mais l'ensemble du contrôle qualité rencontre les critères d'acceptabilité pour cette analyse



BUREAU
VERITAS

Dossier Lab BV: C042074

Date du rapport: 2020/10/08

Englobe

Votre # du projet: P-0023225-0-01-100

Votre # de commande: 4511931650

Initiales du préleveur: DL

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

ID Lab BV					IH0531	IH0536	IH0537	IH0548		
Date d'échantillonnage					2020/09/03	2020/09/03	2020/09/03	2020/09/03		
# Bordereau					197924-20-01	197924-20-01	197924-20-01	197924-33-01		
	Unités	A	B	C	PU-20-02 / MA-1 Dup. de Lab.	PU-20-04 / MA-1	PU-20-05 / MA-1	PU-20-09 / MA-1	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	-	-	-	N/A	3.5	N/A	6.7	N/A	N/A
MÉTAUX										
Argent (Ag)	mg/kg	2	20	40	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	0.50	2128788
Arsenic (As)	mg/kg	6	30	50	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	5.0	2128788
Baryum (Ba)	mg/kg	340	500	2000	30	29	22	20	5.0	2128788
Cadmium (Cd)	mg/kg	1.5	5	20	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	0.50	2128788
Chrome (Cr)	mg/kg	100	250	800	12 (1)	6.1	14	8.9	2.0	2128788
Cobalt (Co)	mg/kg	25	50	300	3.3	<2.0	4.0	2.9	2.0	2128788
Cuivre (Cu)	mg/kg	50	100	500	3.9	3.5	7.6	6.1	2.0	2128788
Etain (Sn)	mg/kg	5	50	300	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	4.0	2128788
Manganèse (Mn)	mg/kg	1000	1000	2200	74	50	55	49	2.0	2128788
Mercure (Hg)	mg/kg	0.2	2	10	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0.020	2128788
Molybdène (Mo)	mg/kg	2	10	40	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.0	2128788
Nickel (Ni)	mg/kg	50	100	500	5.2	3.9	6.2	4.5	1.0	2128788
Plomb (Pb)	mg/kg	50	500	1000	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	5.0	2128788
Sélénium (Se)	mg/kg	1	3	10	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.0	2128788
Zinc (Zn)	mg/kg	140	500	1500	15	14	10	11	10	2128788

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

Duplicata de laboratoire

N/A = Non Applicable

(1) La récupération ou l'écart relatif (RPD) pour ce composé est en dehors des limites de contrôle, mais l'ensemble du contrôle qualité rencontre les critères d'acceptabilité pour cette analyse



BUREAU
VERITAS

Dossier Lab BV: C042074

Date du rapport: 2020/10/08

Englobe

Votre # du projet: P-0023225-0-01-100

Votre # de commande: 4511931650

Initiales du préleveur: DL

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

ID Lab BV					IH0554	IH0557		IH0559		
Date d'échantillonnage					2020/09/03	2020/09/03		2020/09/03		
# Bordereau					197924-34-01	197924-34-01		197924-34-01		
	Unités	A	B	C	PU-20-12 / MA-1	PU-20-14 / MA-1	Lot CQ	PU-20-15 / MA-1	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	-	-	-	7.1	3.5	N/A	5.8	N/A	N/A
MÉTAUX										
Argent (Ag)	mg/kg	2	20	40	<0.50	<0.50	2128788	<0.50	0.50	2128947
Arsenic (As)	mg/kg	6	30	50	<5.0	<5.0	2128788	<5.0	5.0	2128947
Baryum (Ba)	mg/kg	340	500	2000	38	22	2128788	22	5.0	2128947
Cadmium (Cd)	mg/kg	1.5	5	20	<0.50	<0.50	2128788	<0.50	0.50	2128947
Chrome (Cr)	mg/kg	100	250	800	8.8	7.6	2128788	9.9	2.0	2128947
Cobalt (Co)	mg/kg	25	50	300	8.6	2.5	2128788	2.9	2.0	2128947
Cuivre (Cu)	mg/kg	50	100	500	14	4.2	2128788	6.1	2.0	2128947
Etain (Sn)	mg/kg	5	50	300	<4.0	<4.0	2128788	<4.0	4.0	2128947
Manganèse (Mn)	mg/kg	1000	1000	2200	100	44	2128788	55	2.0	2128947
Mercure (Hg)	mg/kg	0.2	2	10	<0.020	<0.020	2128788	<0.020	0.020	2128947
Molybdène (Mo)	mg/kg	2	10	40	1.6	<1.0	2128788	<1.0	1.0	2128947
Nickel (Ni)	mg/kg	50	100	500	7.8	4.0	2128788	5.3	1.0	2128947
Plomb (Pb)	mg/kg	50	500	1000	<5.0	<5.0	2128788	<5.0	5.0	2128947
Sélénium (Se)	mg/kg	1	3	10	<1.0	<1.0	2128788	<1.0	1.0	2128947
Zinc (Zn)	mg/kg	140	500	1500	18	<10	2128788	12	10	2128947
LDR = Limite de détection rapportée										
Lot CQ = Lot contrôle qualité										
N/A = Non Applicable										



BUREAU
VERITAS

Dossier Lab BV: C042074

Date du rapport: 2020/10/08

Englobe

Votre # du projet: P-0023225-0-01-100

Votre # de commande: 4511931650

Initiales du préleveur: DL

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

ID Lab BV					IH0561	IH0564		IH0565		
Date d'échantillonnage					2020/09/03	2020/09/03		2020/09/03		
# Bordereau					197924-34-01	197924-35-01		197924-35-01		
	Unités	A	B	C	PU-20-16 / MA-1	PU-20-18 / MA-1	Lot CQ	PU-20-19 / MA-1	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	-	-	-	8.1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
MÉTAUX										
Argent (Ag)	mg/kg	2	20	40	<0.50	<0.50	2128788	<0.50	0.50	2128947
Arsenic (As)	mg/kg	6	30	50	<5.0	<5.0	2128788	<5.0	5.0	2128947
Baryum (Ba)	mg/kg	340	500	2000	24	25	2128788	26	5.0	2128947
Cadmium (Cd)	mg/kg	1.5	5	20	<0.50	<0.50	2128788	<0.50	0.50	2128947
Chrome (Cr)	mg/kg	100	250	800	11	7.8	2128788	9.3	2.0	2128947
Cobalt (Co)	mg/kg	25	50	300	2.7	<2.0	2128788	2.0	2.0	2128947
Cuivre (Cu)	mg/kg	50	100	500	6.2	3.1	2128788	3.9	2.0	2128947
Etain (Sn)	mg/kg	5	50	300	<4.0	<4.0	2128788	<4.0	4.0	2128947
Manganèse (Mn)	mg/kg	1000	1000	2200	46	44	2128788	53	2.0	2128947
Mercure (Hg)	mg/kg	0.2	2	10	<0.020	<0.020	2128788	<0.020	0.020	2128947
Molybdène (Mo)	mg/kg	2	10	40	<1.0	<1.0	2128788	<1.0	1.0	2128947
Nickel (Ni)	mg/kg	50	100	500	5.5	3.0	2128788	4.6	1.0	2128947
Plomb (Pb)	mg/kg	50	500	1000	<5.0	<5.0	2128788	<5.0	5.0	2128947
Sélénium (Se)	mg/kg	1	3	10	<1.0	<1.0	2128788	<1.0	1.0	2128947
Zinc (Zn)	mg/kg	140	500	1500	10	11	2128788	12	10	2128947
LDR = Limite de détection rapportée										
Lot CQ = Lot contrôle qualité										
N/A = Non Applicable										



BUREAU
VERITAS

Dossier Lab BV: C042074

Date du rapport: 2020/10/08

Englobe

Votre # du projet: P-0023225-0-01-100

Votre # de commande: 4511931650

Initiales du préleveur: DL

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

ID Lab BV					IH0567	IH0571	IH0573		
Date d'échantillonnage					2020/09/03	2020/09/03	2020/09/03		
# Bordereau					197924-35-01	197924-35-01	197924-35-01		
	Unités	A	B	C	PU-20-21 / MA-1	DUP-1	BF	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	-	-	-	1.2	3.3	N/A	N/A	N/A
MÉTAUX									
Argent (Ag)	mg/kg	2	20	40	<0.50	<0.50	<0.50	0.50	2128788
Arsenic (As)	mg/kg	6	30	50	<5.0	<5.0	<5.0	5.0	2128788
Baryum (Ba)	mg/kg	340	500	2000	22	30	16	5.0	2128788
Cadmium (Cd)	mg/kg	1.5	5	20	<0.50	<0.50	<0.50	0.50	2128788
Chrome (Cr)	mg/kg	100	250	800	6.7	4.4	7.0	2.0	2128788
Cobalt (Co)	mg/kg	25	50	300	2.0	2.6	<2.0	2.0	2128788
Cuivre (Cu)	mg/kg	50	100	500	5.2	4.5	2.1	2.0	2128788
Etain (Sn)	mg/kg	5	50	300	<4.0	<4.0	<4.0	4.0	2128788
Manganèse (Mn)	mg/kg	1000	1000	2200	47	67	32	2.0	2128788
Mercure (Hg)	mg/kg	0.2	2	10	<0.020	<0.020	<0.020	0.020	2128788
Molybdène (Mo)	mg/kg	2	10	40	<1.0	<1.0	<1.0	1.0	2128788
Nickel (Ni)	mg/kg	50	100	500	4.0	4.2	2.4	1.0	2128788
Plomb (Pb)	mg/kg	50	500	1000	<5.0	<5.0	<5.0	5.0	2128788
Sélénium (Se)	mg/kg	1	3	10	<1.0	<1.0	<1.0	1.0	2128788
Zinc (Zn)	mg/kg	140	500	1500	11	14	<10	10	2128788
LDR = Limite de détection rapportée									
Lot CQ = Lot contrôle qualité									
N/A = Non Applicable									



BUREAU
VERITAS

Dossier Lab BV: C042074

Date du rapport: 2020/10/08

Englobe

Votre # du projet: P-0023225-0-01-100

Votre # de commande: 4511931650

Initiales du préleveur: DL

DIOXINES ET FURANES PAR HAUTE RÉOLUTION (SOL)

ID Lab BV					IH0554					
Date d'échantillonnage					2020/09/03					
# Bordereau					197924-34-01		ÉQUIVALENCE TOXIQUE		#	
	Unités	A	B	C	PU-20-12 / MA-1	LDE	FET (OTAN)	TEQ(OLD)	d'isomères	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	-	-	-	7.1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
DIOXINES										
2,3,7,8-Tetra CDD *	pg/g	-	-	-	<0.14	0.14	1.0	0	N/A	2129721
1,2,3,7,8-Penta CDD *	pg/g	-	-	-	<0.25	0.25	0.50	0	N/A	2129721
1,2,3,4,7,8-Hexa CDD *	pg/g	-	-	-	<0.14	0.14	0.10	0	N/A	2129721
1,2,3,6,7,8-Hexa CDD *	pg/g	-	-	-	<0.14	0.14	0.10	0	N/A	2129721
1,2,3,7,8,9-Hexa CDD *	pg/g	-	-	-	<0.13	0.13	0.10	0	N/A	2129721
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD *	pg/g	-	-	-	1.7	0.19	0.010	0.017	N/A	2129721
Octachlorodibenzo-p-dioxine	pg/g	-	-	-	18	0.29	0.0010	0.018	1	2129721
Tétrachlorodibenzo-p-dioxines total †	pg/g	-	-	-	<0.14	0.14	N/A	N/A	0	2129721
Pentachlorodibenzo-p-dioxines total †	pg/g	-	-	-	<0.25	0.25	N/A	N/A	0	2129721
Hexachlorodibenzo-p-dioxines total †	pg/g	-	-	-	<0.14	0.14	N/A	N/A	0	2129721
Heptachlorodibenzo-p-dioxines total †	pg/g	-	-	-	3.0	0.19	N/A	N/A	2	2129721
Chlorodibenzo-p-dioxines total †	pg/g	-	-	-	21	N/A	N/A	N/A	3	2129721
2,3,7,8-Tetra CDF **	pg/g	-	-	-	<0.19	0.19	0.10	0	N/A	2129721
1,2,3,7,8-Penta CDF **	pg/g	-	-	-	<0.23	0.23	0.050	0	N/A	2129721
2,3,4,7,8-Penta CDF **	pg/g	-	-	-	<0.24	0.24	0.50	0	N/A	2129721
1,2,3,4,7,8,-Hexa CDF **	pg/g	-	-	-	<0.092	0.092	0.10	0	N/A	2129721
1,2,3,6,7,8-Hexa CDF **	pg/g	-	-	-	<0.079	0.079	0.10	0	N/A	2129721
2,3,4,6,7,8-Hexa CDF **	pg/g	-	-	-	<0.092	0.092	0.10	0	N/A	2129721
1,2,3,7,8,9-Hexa CDF **	pg/g	-	-	-	<0.10	0.10	0.10	0	N/A	2129721
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF **	pg/g	-	-	-	0.15	0.091	0.010	0.0015	N/A	2129721
1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF **	pg/g	-	-	-	<0.10	0.10	0.010	0	N/A	2129721
Octachlorodibenzofuranne	pg/g	-	-	-	0.92	0.23	0.0010	0.00092	1	2129721
Tétrachlorodibenzofurannes total †	pg/g	-	-	-	<0.19	0.19	N/A	N/A	0	2129721
Pentachlorodibenzofurannes total †	pg/g	-	-	-	<0.24	0.24	N/A	N/A	0	2129721

LDE = limite de détection estimée

FET = Facteur Équivalence Toxique, TEQ = Équivalence Toxique,

La valeur d'équivalence toxique total rapportée est la somme des quotients équivalences toxiques pour les congénères examinés.

OTAN (1989) Organisation du traité de l'Atlantique Nord/Comité sur les défis de la société moderne (OTAN/CDSM) Facteurs internationaux d'équivalence de la toxicité (I-TEF)

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

* CDD = Chloro Dibenzo-p-Dioxine

† Accréditation non existante pour ce paramètre

** CDF = Chloro Dibenzo-p-Furane. Le résultat de 2,3,7,8-Tetra CDF représente la quantité maximum possible, car cet isomère peut éluer avec d'autres isomères.

**DIOXINES ET FURANES PAR HAUTE RÉOLUTION (SOL)**

ID Lab BV					IH0554					
Date d'échantillonnage					2020/09/03					
# Bordereau					197924-34-01		ÉQUIVALENCE TOXIQUE		#	
	Unités	A	B	C	PU-20-12 / MA-1	LDE	FET (OTAN)	TEQ(OLD)	d'isomères	Lot CQ
Hexachlorodibenzofurannes total †	pg/g	-	-	-	<0.090	0.090	N/A	N/A	0	2129721
Heptachlorodibenzofurannes total †	pg/g	-	-	-	0.63	0.096	N/A	N/A	2	2129721
Chlorodibenzo furannes total †	pg/g	-	-	-	1.5	N/A	N/A	N/A	3	2129721
ÉQUIVALENCE TOXIQUE TOTALE †	pg/g	1.8	15	750	N/A	N/A	N/A	0.037	N/A	N/A
Récupération des Surrogates (%)										
C13-1,2,3,4,6,7,8-H7CDD *	%	-	-	-	70	N/A	N/A	N/A	N/A	2129721
C13-1,2,3,4,6,7,8-H7CDF **	%	-	-	-	65	N/A	N/A	N/A	N/A	2129721
C13-1,2,3,6,7,8-H6CDD *	%	-	-	-	62	N/A	N/A	N/A	N/A	2129721
C13-1,2,3,6,7,8-H6CDF **	%	-	-	-	59	N/A	N/A	N/A	N/A	2129721
C13-1,2,3,7,8-P5CDD *	%	-	-	-	51	N/A	N/A	N/A	N/A	2129721
C13-1,2,3,7,8-PCDF **	%	-	-	-	47	N/A	N/A	N/A	N/A	2129721
C13-2,3,7,8-TCDD *	%	-	-	-	49	N/A	N/A	N/A	N/A	2129721
C13-2,3,7,8-TCDF **	%	-	-	-	45	N/A	N/A	N/A	N/A	2129721
C13-OCTA-CDD *	%	-	-	-	64	N/A	N/A	N/A	N/A	2129721
<p>LDE = limite de détection estimée</p> <p>FET = Facteur Équivalence Toxique, TEQ = Équivalence Toxique,</p> <p>La valeur d'équivalence toxique total rapportée est la somme des quotients équivalences toxiques pour les congénères examinés.</p> <p>OTAN (1989) Organisation du traité de l'Atlantique Nord/Comité sur les défis de la société moderne (OTAN/CDSM) Facteurs internationaux d'équivalence de la toxicité (I-TEF)</p> <p>Lot CQ = Lot contrôle qualité</p> <p>† Accréditation non existante pour ce paramètre</p> <p>N/A = Non Applicable</p> <p>* CDD = Chloro Dibenzo-p-Dioxine</p> <p>** CDF = Chloro Dibenzo-p-Furane. Le résultat de 2,3,7,8-Tetra CDF représente la quantité maximum possible, car cet isomère peut éluer avec d'autres isomères.</p>										



REMARQUES GÉNÉRALES

Hydrocarbures pétroliers (C10-C50): Afin de respecter le délai de conservation, l'échantillon a été congelé dès sa réception: IH0530
Hydrocarbures aromatiques monocycliques: Afin de respecter le délai de conservation, l'échantillon a été congelé dès sa réception: IH0530
Métaux extractibles totaux par ICP: Afin de respecter le délai de conservation, l'échantillon a été congelé dès sa réception: IH0530
Hydrocarbures aromatiques polycycliques: Afin de respecter le délai de conservation, l'échantillon a été congelé dès sa réception: IH0530
Métaux extractibles totaux par ICP: Afin de respecter le délai de conservation, l'échantillon a été congelé dès sa réception: IH0531
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50): Afin de respecter le délai de conservation, l'échantillon a été congelé dès sa réception: IH0536
Métaux extractibles totaux par ICP: Afin de respecter le délai de conservation, l'échantillon a été congelé dès sa réception: IH0536, IH0537
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50): Afin de respecter le délai de conservation, l'échantillon a été congelé dès sa réception: IH0548
Métaux extractibles totaux par ICP: Afin de respecter le délai de conservation, l'échantillon a été congelé dès sa réception: IH0548, IH0554
Dioxines & Furanes par CGSM HR: Afin de respecter le délai de conservation, l'échantillon a été congelé dès sa réception: IH0554
Composés acides (Phénols): Afin de respecter le délai de conservation, l'échantillon a été congelé dès sa réception: IH0554
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50): Afin de respecter le délai de conservation, l'échantillon a été congelé dès sa réception: IH0557
Métaux extractibles totaux par ICP: Afin de respecter le délai de conservation, l'échantillon a été congelé dès sa réception: IH0557
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50): Afin de respecter le délai de conservation, l'échantillon a été congelé dès sa réception: IH0559
Hydrocarbures aromatiques monocycliques: Afin de respecter le délai de conservation, l'échantillon a été congelé dès sa réception: IH0559
Métaux extractibles totaux par ICP: Afin de respecter le délai de conservation, l'échantillon a été congelé dès sa réception: IH0559
Hydrocarbures aromatiques polycycliques: Afin de respecter le délai de conservation, l'échantillon a été congelé dès sa réception: IH0559
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50): Afin de respecter le délai de conservation, l'échantillon a été congelé dès sa réception: IH0561
Métaux extractibles totaux par ICP: Afin de respecter le délai de conservation, l'échantillon a été congelé dès sa réception: IH0561, IH0564, IH0565
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50): Afin de respecter le délai de conservation, l'échantillon a été congelé dès sa réception: IH0567
Métaux extractibles totaux par ICP: Afin de respecter le délai de conservation, l'échantillon a été congelé dès sa réception: IH0567
Hydrocarbures aromatiques polycycliques: Afin de respecter le délai de conservation, l'échantillon a été congelé dès sa réception: IH0567
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50): Afin de respecter le délai de conservation, l'échantillon a été congelé dès sa réception: IH0571
Métaux extractibles totaux par ICP: Afin de respecter le délai de conservation, l'échantillon a été congelé dès sa réception: IH0571
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50): Afin de respecter le délai de conservation, l'échantillon a été congelé dès sa réception: IH0572
Métaux extractibles totaux par ICP: Afin de respecter le délai de conservation, l'échantillon a été congelé dès sa réception: IH0573
A,B,C: Les critères des sols proviennent de l'Annexe 2 du « Guide d'intervention-Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés. MELCC, 2019. » et intitulé « Grille des critères génériques pour les sols ». Les critères des sols sont ceux de la province géologique des Basses-Terres du Saint-Laurent.

Les critères A et B pour l'eau souterraine proviennent de l'annexe 7 intitulé « Grille des critères de qualité des eaux souterraines » du guide d'intervention mentionné plus haut. A=Eau de consommation; B=Résurgence dans l'eau de surface

Ces références ne sont rapportées qu'à titre indicatif et ne doivent être interprétées dans aucun autre contexte.

- = Ce composé ne fait pas partie de la réglementation.

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

Métaux de IH0531: l'échantillon n'est pas homogène.

DIOXINES ET FURANES PAR HAUTE RÉOLUTION (SOL)

Veuillez noter que les résultats ci-dessus ont été corrigés pour le pourcentage de récupération des surrogates.

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



BUREAU
VERITAS

Dossier Lab BV: C042074

Date du rapport: 2020/10/08

Englobe

Votre # du projet: P-0023225-0-01-100

Votre # de commande: 4511931650

Initiales du préleveur: DL

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	Unités
2128684	MG4	Blanc fortifié	1-Chlorooctadécane	2020/09/28		74	%
			Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2020/09/28		98	%
2128684	MG4	Blanc de méthode	1-Chlorooctadécane	2020/09/28		76	%
			Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2020/09/28	<100		mg/kg
2128685	YA3	Blanc fortifié	D10-Anthrène	2020/09/28		96	%
			D12-Benzo(a)pyrène	2020/09/28		94	%
			D14-Terphenyl	2020/09/28		108	%
			D8-Acenaphthylene	2020/09/28		84	%
			D8-Naphtalène	2020/09/28		88	%
			Acénaphène	2020/09/28		89	%
			Acénaphthylène	2020/09/28		83	%
			Anthracène	2020/09/28		92	%
			Benzo(a)anthracène	2020/09/28		107	%
			Benzo(a)pyrène	2020/09/28		84	%
			Benzo(b)fluoranthène	2020/09/28		99	%
			Benzo(j)fluoranthène	2020/09/28		91	%
			Benzo(k)fluoranthène	2020/09/28		90	%
			Benzo(c)phénanthrène	2020/09/28		101	%
			Benzo(ghi)pérylène	2020/09/28		92	%
			Chrysène	2020/09/28		111	%
			Dibenzo(a,h)anthracène	2020/09/28		96	%
			Dibenzo(a,i)pyrène	2020/09/28		90	%
			Dibenzo(a,h)pyrène	2020/09/28		80	%
			Dibenzo(a,l)pyrène	2020/09/28		82	%
			7,12-Diméthylbenzanthracène	2020/09/28		79	%
			Fluoranthène	2020/09/28		90	%
			Fluorène	2020/09/28		92	%
			Indéno(1,2,3-cd)pyrène	2020/09/28		89	%
			3-Méthylcholanthrène	2020/09/28		88	%
			Naphtalène	2020/09/28		85	%
			Phénanthrène	2020/09/28		89	%
			Pyrène	2020/09/28		95	%
			2-Méthylnaphtalène	2020/09/28		82	%
			1-Méthylnaphtalène	2020/09/28		79	%
			1,3-Diméthylnaphtalène	2020/09/28		89	%
			2,3,5-Triméthylnaphtalène	2020/09/28		89	%
2128685	YA3	Blanc fortifié DUP	D10-Anthrène	2020/09/28		94	%
			D12-Benzo(a)pyrène	2020/09/28		94	%
			D14-Terphenyl	2020/09/28		108	%
			D8-Acenaphthylene	2020/09/28		82	%
			D8-Naphtalène	2020/09/28		86	%
			Acénaphène	2020/09/28		88	%
			Acénaphthylène	2020/09/28		82	%
			Anthracène	2020/09/28		92	%
			Benzo(a)anthracène	2020/09/28		108	%
			Benzo(a)pyrène	2020/09/28		85	%
			Benzo(b)fluoranthène	2020/09/28		99	%
			Benzo(j)fluoranthène	2020/09/28		92	%
			Benzo(k)fluoranthène	2020/09/28		91	%
			Benzo(c)phénanthrène	2020/09/28		101	%
			Benzo(ghi)pérylène	2020/09/28		93	%



BUREAU
VERITAS

Dossier Lab BV: C042074

Date du rapport: 2020/10/08

Englobe

Votre # du projet: P-0023225-0-01-100

Votre # de commande: 4511931650

Initiales du préleveur: DL

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	Unités
2128685	YA3	Blanc de méthode	Chrysène	2020/09/28		112	%
			Dibenzo(a,h)anthracène	2020/09/28		97	%
			Dibenzo(a,i)pyrène	2020/09/28		90	%
			Dibenzo(a,h)pyrène	2020/09/28		78	%
			Dibenzo(a,l)pyrène	2020/09/28		83	%
			7,12-Diméthylbenzanthracène	2020/09/28		80	%
			Fluoranthène	2020/09/28		89	%
			Fluorène	2020/09/28		93	%
			Indéno(1,2,3-cd)pyrène	2020/09/28		90	%
			3-Méthylcholanthène	2020/09/28		88	%
			Naphtalène	2020/09/28		85	%
			Phénanthrène	2020/09/28		90	%
			Pyrène	2020/09/28		95	%
			2-Méthylnaphtalène	2020/09/28		81	%
			1-Méthylnaphtalène	2020/09/28		78	%
			1,3-Diméthylnaphtalène	2020/09/28		90	%
			2,3,5-Triméthylnaphtalène	2020/09/28		91	%
			D10-Anthracène	2020/09/28		94	%
			D12-Benzo(a)pyrène	2020/09/28		96	%
			D14-Terphenyl	2020/09/28		108	%
			D8-Acenaphthylene	2020/09/28		82	%
			D8-Naphtalène	2020/09/28		88	%
			Acénaphène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Acénaphthylène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Anthracène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Benzo(a)anthracène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Benzo(a)pyrène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Benzo(b)fluoranthène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Benzo(j)fluoranthène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Benzo(k)fluoranthène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Benzo(c)phénanthrène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Benzo(ghi)pérylène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Chrysène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Dibenzo(a,h)anthracène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Dibenzo(a,i)pyrène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Dibenzo(a,h)pyrène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Dibenzo(a,l)pyrène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			7,12-Diméthylbenzanthracène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Fluoranthène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Fluorène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Indéno(1,2,3-cd)pyrène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			3-Méthylcholanthène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Naphtalène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Phénanthrène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Pyrène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			2-Méthylnaphtalène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			1-Méthylnaphtalène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			1,3-Diméthylnaphtalène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			2,3,5-Triméthylnaphtalène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
2128705	ABE	Blanc fortifié	4-Bromofluorobenzène	2020/09/28		105	%
			D10-Ethylbenzène	2020/09/28		98	%



BUREAU
VERITAS

Dossier Lab BV: C042074

Date du rapport: 2020/10/08

Englobe

Votre # du projet: P-0023225-0-01-100

Votre # de commande: 4511931650

Initiales du préleveur: DL

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	Unités
2128705	ABE	Blanc de méthode	D4-1,2-Dichloroéthane	2020/09/28		94	%
			D8-Toluène	2020/09/28		98	%
			Benzène	2020/09/28		99	%
			Chlorobenzène	2020/09/28		103	%
			Dichloro-1,2 benzène	2020/09/28		112	%
			Dichloro-1,3 benzène	2020/09/28		112	%
			Dichloro-1,4 benzène	2020/09/28		112	%
			Éthylbenzène	2020/09/28		96	%
			Styrène	2020/09/28		104	%
			Toluène	2020/09/28		101	%
			Xylènes (o,m,p)	2020/09/28		103	%
			4-Bromofluorobenzène	2020/09/28		100	%
			D10-Ethylbenzène	2020/09/28		100	%
			D4-1,2-Dichloroéthane	2020/09/28		91	%
			D8-Toluène	2020/09/28		102	%
			Benzène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Chlorobenzène	2020/09/28	<0.20		mg/kg
			Dichloro-1,2 benzène	2020/09/28	<0.20		mg/kg
			Dichloro-1,3 benzène	2020/09/28	<0.20		mg/kg
			Dichloro-1,4 benzène	2020/09/28	<0.20		mg/kg
2128788	NET	Blanc fortifié	Éthylbenzène	2020/09/28	<0.20		mg/kg
			Styrène	2020/09/28	<0.20		mg/kg
			Toluène	2020/09/28	<0.20		mg/kg
			Xylènes (o,m,p)	2020/09/28	<0.20		mg/kg
			Argent (Ag)	2020/09/29		109	%
			Arsenic (As)	2020/09/29		113	%
			Baryum (Ba)	2020/09/29		112	%
			Cadmium (Cd)	2020/09/29		109	%
			Chrome (Cr)	2020/09/29		113	%
			Cobalt (Co)	2020/09/29		111	%
			Cuivre (Cu)	2020/09/29		111	%
			Etain (Sn)	2020/09/29		114	%
			Manganèse (Mn)	2020/09/29		113	%
			Mercure (Hg)	2020/09/29		111	%
			Molybdène (Mo)	2020/09/29		109	%
2128788	NET	Blanc de méthode	Nickel (Ni)	2020/09/29		109	%
			Plomb (Pb)	2020/09/29		109	%
			Sélénium (Se)	2020/09/29		112	%
			Zinc (Zn)	2020/09/29		109	%
			Argent (Ag)	2020/09/29	<0.50		mg/kg
			Arsenic (As)	2020/09/29	<5.0		mg/kg
			Baryum (Ba)	2020/09/29	<5.0		mg/kg
			Cadmium (Cd)	2020/09/29	<0.50		mg/kg
			Chrome (Cr)	2020/09/29	<2.0		mg/kg
			Cobalt (Co)	2020/09/29	<2.0		mg/kg
			Cuivre (Cu)	2020/09/29	<2.0		mg/kg
			Etain (Sn)	2020/09/29	<4.0		mg/kg
			Manganèse (Mn)	2020/09/29	<2.0		mg/kg
			Mercure (Hg)	2020/09/29	<0.020		mg/kg
			Molybdène (Mo)	2020/09/29	<1.0		mg/kg
			Nickel (Ni)	2020/09/29	<1.0		mg/kg



BUREAU
VERITAS

Dossier Lab BV: C042074

Date du rapport: 2020/10/08

Englobe

Votre # du projet: P-0023225-0-01-100

Votre # de commande: 4511931650

Initiales du préleveur: DL

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	Unités
2128850	MA1	Blanc fortifié	Plomb (Pb)	2020/09/29	<5.0		mg/kg
			Sélénium (Se)	2020/09/29	<1.0		mg/kg
			Zinc (Zn)	2020/09/29	<10		mg/kg
			D6-Phénol	2020/09/28		88	%
			Tribromophénol-2,4,6	2020/09/28		106	%
			Trifluoro-m-crésol	2020/09/28		106	%
			o-Crésol	2020/09/28		92	%
			m-Crésol	2020/09/28		96	%
			p-Crésol	2020/09/28		104	%
			2,4-Diméthylphénol	2020/09/28		88	%
			2-Nitrophénol	2020/09/28		75	%
			4-Nitrophénol	2020/09/28		81	%
			Phénol	2020/09/28		91	%
			2-Chlorophénol	2020/09/28		92	%
			3-Chlorophénol	2020/09/28		103	%
			4-Chlorophénol	2020/09/28		99	%
			2,3-Dichlorophénol	2020/09/28		100	%
			2,4 + 2,5-Dichlorophénol	2020/09/28		105	%
			2,6-Dichlorophénol	2020/09/28		83	%
			3,4-Dichlorophénol	2020/09/28		117	%
			3,5-Dichlorophénol	2020/09/28		112	%
			Pentachlorophénol	2020/09/28		108	%
			2,3,4,5-Tétrachlorophénol	2020/09/28		117	%
			2,3,4,6-Tétrachlorophénol	2020/09/28		92	%
			2,3,5,6-Tétrachlorophénol	2020/09/28		97	%
			2,3,4-Trichlorophénol	2020/09/28		111	%
			2,3,5-Trichlorophénol	2020/09/28		103	%
			2,3,6-Trichlorophénol	2020/09/28		91	%
			2,4,5-Trichlorophénol	2020/09/28		115	%
			2,4,6-Trichlorophénol	2020/09/28		89	%
			3,4,5-Trichlorophénol	2020/09/28		118	%
2128850	MA1	Blanc de méthode	D6-Phénol	2020/09/28		81	%
			Tribromophénol-2,4,6	2020/09/28		100	%
			Trifluoro-m-crésol	2020/09/28		97	%
			o-Crésol	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			m-Crésol	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			p-Crésol	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			2,4-Diméthylphénol	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			2-Nitrophénol	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			4-Nitrophénol	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Phénol	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			2-Chlorophénol	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			3-Chlorophénol	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			4-Chlorophénol	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			2,3-Dichlorophénol	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			2,4 + 2,5-Dichlorophénol	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			2,6-Dichlorophénol	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			3,4-Dichlorophénol	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			3,5-Dichlorophénol	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Pentachlorophénol	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			2,3,4,5-Tétrachlorophénol	2020/09/28	<0.10		mg/kg

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	Unités
			2,3,4,6-Tétrachlorophénol	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			2,3,5,6-Tétrachlorophénol	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			2,3,4-Trichlorophénol	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			2,3,5-Trichlorophénol	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			2,3,6-Trichlorophénol	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			2,4,5-Trichlorophénol	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			2,4,6-Trichlorophénol	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			3,4,5-Trichlorophénol	2020/09/28	<0.10		mg/kg
2128855	CG2	Blanc fortifié	1-Chlorooctadécane	2020/09/28		94	%
			Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2020/09/28		118	%
2128855	CG2	Blanc de méthode	1-Chlorooctadécane	2020/09/28		87	%
			Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2020/09/28	<100		mg/kg
2128861	FFE	Blanc fortifié	D10-Anthracène	2020/09/28		88	%
			D12-Benzo(a)pyrène	2020/09/28		92	%
			D14-Terphenyl	2020/09/28		90	%
			D8-Acenaphthylene	2020/09/28		96	%
			D8-Naphtalène	2020/09/28		100	%
			Acénaphène	2020/09/28		78	%
			Acénaphthylène	2020/09/28		90	%
			Anthracène	2020/09/28		84	%
			Benzo(a)anthracène	2020/09/28		76	%
			Benzo(a)pyrène	2020/09/28		81	%
			Benzo(b)fluoranthène	2020/09/28		84	%
			Benzo(j)fluoranthène	2020/09/28		78	%
			Benzo(k)fluoranthène	2020/09/28		80	%
			Benzo(c)phénanthrène	2020/09/28		82	%
			Benzo(ghi)pérylène	2020/09/28		84	%
			Chrysène	2020/09/28		77	%
			Dibenzo(a,h)anthracène	2020/09/28		85	%
			Dibenzo(a,i)pyrène	2020/09/28		74	%
			Dibenzo(a,h)pyrène	2020/09/28		74	%
			Dibenzo(a,l)pyrène	2020/09/28		87	%
			7,12-Diméthylbenzanthrène	2020/09/28		70	%
			Fluoranthène	2020/09/28		80	%
			Fluorène	2020/09/28		81	%
			Indéno(1,2,3-cd)pyrène	2020/09/28		83	%
			3-Méthylcholanthrène	2020/09/28		76	%
			Naphtalène	2020/09/28		89	%
			Phénanthrène	2020/09/28		77	%
			Pyrène	2020/09/28		81	%
			2-Méthylnaphtalène	2020/09/28		80	%
			1-Méthylnaphtalène	2020/09/28		82	%
			1,3-Diméthylnaphtalène	2020/09/28		83	%
			2,3,5-Triméthylnaphtalène	2020/09/28		82	%
2128861	FFE	Blanc de méthode	D10-Anthracène	2020/09/28		84	%
			D12-Benzo(a)pyrène	2020/09/28		88	%
			D14-Terphenyl	2020/09/28		88	%
			D8-Acenaphthylene	2020/09/28		94	%
			D8-Naphtalène	2020/09/28		98	%
			Acénaphène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Acénaphthylène	2020/09/28	<0.10		mg/kg



BUREAU
VERITAS

Dossier Lab BV: C042074

Date du rapport: 2020/10/08

Englobe

Votre # du projet: P-0023225-0-01-100

Votre # de commande: 4511931650

Initiales du préleveur: DL

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	Unités
			Anthracène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Benzo(a)anthracène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Benzo(a)pyrène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Benzo(b)fluoranthène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Benzo(j)fluoranthène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Benzo(k)fluoranthène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Benzo(c)phénanthrène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Benzo(ghi)pérylène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Chrysène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Dibenzo(a,h)anthracène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Dibenzo(a,i)pyrène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Dibenzo(a,h)pyrène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Dibenzo(a,l)pyrène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			7,12-Diméthylbenzanthracène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Fluoranthène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Fluorène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Indéno(1,2,3-cd)pyrène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			3-Méthylcholanthrène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Naphtalène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Phénanthrène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			Pyrène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			2-Méthylnaphtalène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			1-Méthylnaphtalène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			1,3-Diméthylnaphtalène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
			2,3,5-Triméthylnaphtalène	2020/09/28	<0.10		mg/kg
2128947	DZE	Blanc fortifié	Argent (Ag)	2020/09/29		110	%
			Arsenic (As)	2020/09/29		107	%
			Baryum (Ba)	2020/09/29		110	%
			Cadmium (Cd)	2020/09/29		107	%
			Chrome (Cr)	2020/09/29		106	%
			Cobalt (Co)	2020/09/29		104	%
			Cuivre (Cu)	2020/09/29		104	%
			Etain (Sn)	2020/09/29		114	%
			Manganèse (Mn)	2020/09/29		107	%
			Mercuré (Hg)	2020/09/29		110	%
			Molybdène (Mo)	2020/09/29		109	%
			Nickel (Ni)	2020/09/29		103	%
			Plomb (Pb)	2020/09/29		106	%
			Sélénium (Se)	2020/09/29		107	%
			Zinc (Zn)	2020/09/29		104	%
2128947	DZE	Blanc de méthode	Argent (Ag)	2020/09/29	<0.50		mg/kg
			Arsenic (As)	2020/09/29	<5.0		mg/kg
			Baryum (Ba)	2020/09/29	<5.0		mg/kg
			Cadmium (Cd)	2020/09/29	<0.50		mg/kg
			Chrome (Cr)	2020/09/29	<2.0		mg/kg
			Cobalt (Co)	2020/09/29	<2.0		mg/kg
			Cuivre (Cu)	2020/09/29	<2.0		mg/kg
			Etain (Sn)	2020/09/29	<4.0		mg/kg
			Manganèse (Mn)	2020/09/29	<2.0		mg/kg
			Mercuré (Hg)	2020/09/29	<0.020		mg/kg
			Molybdène (Mo)	2020/09/29	<1.0		mg/kg



BUREAU
VERITAS

Dossier Lab BV: C042074

Date du rapport: 2020/10/08

Englobe

Votre # du projet: P-0023225-0-01-100

Votre # de commande: 4511931650

Initiales du préleveur: DL

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	Unités
2129721	AS2	Blanc fortifié	Nickel (Ni)	2020/09/29	<1.0		mg/kg
			Plomb (Pb)	2020/09/29	<5.0		mg/kg
			Sélénium (Se)	2020/09/29	<1.0		mg/kg
			Zinc (Zn)	2020/09/29	<10		mg/kg
			C13-1,2,3,4,6,7,8-H7CDD	2020/10/02		85	%
			C13-1,2,3,4,6,7,8-H7CDF	2020/10/02		79	%
			C13-1,2,3,6,7,8-H6CDD	2020/10/02		87	%
			C13-1,2,3,6,7,8-H6CDF	2020/10/02		74	%
			C13-1,2,3,7,8-P5CDD	2020/10/02		86	%
			C13-1,2,3,7,8-PCDF	2020/10/02		76	%
			C13-2,3,7,8-TCDD	2020/10/02		71	%
			C13-2,3,7,8-TCDF	2020/10/02		63	%
			C13-OCTA-CDD	2020/10/02		78	%
			2,3,7,8-Tetra CDD	2020/10/02		109	%
			1,2,3,7,8-Penta CDD	2020/10/02		105	%
			1,2,3,4,7,8-Hexa CDD	2020/10/02		101	%
			1,2,3,6,7,8-Hexa CDD	2020/10/02		124	%
			1,2,3,7,8,9-Hexa CDD	2020/10/02		110	%
			1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD	2020/10/02		103	%
			Octachlorodibenzo-p-dioxine	2020/10/02		121	%
			2,3,7,8-Tetra CDF	2020/10/02		115	%
			1,2,3,7,8-Penta CDF	2020/10/02		109	%
			2,3,4,7,8-Penta CDF	2020/10/02		118	%
			1,2,3,4,7,8-Hexa CDF	2020/10/02		105	%
			1,2,3,6,7,8-Hexa CDF	2020/10/02		118	%
			2,3,4,6,7,8-Hexa CDF	2020/10/02		120	%
			1,2,3,7,8,9-Hexa CDF	2020/10/02		125	%
			1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF	2020/10/02		103	%
			1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF	2020/10/02		104	%
			Octachlorodibenzofuranne	2020/10/02		109	%
2129721	AS2	Blanc de méthode	C13-1,2,3,4,6,7,8-H7CDD	2020/10/02		85	%
			C13-1,2,3,4,6,7,8-H7CDF	2020/10/02		77	%
			C13-1,2,3,6,7,8-H6CDD	2020/10/02		85	%
			C13-1,2,3,6,7,8-H6CDF	2020/10/02		73	%
			C13-1,2,3,7,8-P5CDD	2020/10/02		88	%
			C13-1,2,3,7,8-PCDF	2020/10/02		78	%
			C13-2,3,7,8-TCDD	2020/10/02		71	%
			C13-2,3,7,8-TCDF	2020/10/02		65	%
			C13-OCTA-CDD	2020/10/02		79	%
			2,3,7,8-Tetra CDD	2020/10/02	<0.037, LDE=0.037		pg/g
			1,2,3,7,8-Penta CDD	2020/10/02	<0.046, LDE=0.046		pg/g
			1,2,3,4,7,8-Hexa CDD	2020/10/02	<0.032, LDE=0.032		pg/g
			1,2,3,6,7,8-Hexa CDD	2020/10/02	<0.036, LDE=0.036		pg/g
			1,2,3,7,8,9-Hexa CDD	2020/10/02	<0.032, LDE=0.032		pg/g
			1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD	2020/10/02	0.18, LDE=0.036		pg/g



Dossier Lab BV: C042074
Date du rapport: 2020/10/08

Englobe
Votre # du projet: P-0023225-0-01-100
Votre # de commande: 4511931650
Initiales du préleveur: DL

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	Unités
			Octachlorodibenzo-p-dioxine	2020/10/02	1.2, LDE=0.034		pg/g
			Tétrachlorodibenzo-p-dioxines total	2020/10/02	<0.037, LDE=0.037		pg/g
			Pentachlorodibenzo-p-dioxines total	2020/10/02	<0.046, LDE=0.046		pg/g
			Hexachlorodibenzo-p-dioxines total	2020/10/02	<0.033, LDE=0.033		pg/g
			Heptachlorodibenzo-p-dioxines total	2020/10/02	0.33, LDE=0.036		pg/g
			Chlorodibenzo-p-dioxines total	2020/10/02	1.5		pg/g
			2,3,7,8-Tetra CDF	2020/10/02	<0.020, LDE=0.020		pg/g
			1,2,3,7,8-Penta CDF	2020/10/02	<0.033, LDE=0.033		pg/g
			2,3,4,7,8-Penta CDF	2020/10/02	<0.033, LDE=0.033		pg/g
			1,2,3,4,7,8-Hexa CDF	2020/10/02	<0.027, LDE=0.027		pg/g
			1,2,3,6,7,8-Hexa CDF	2020/10/02	<0.026, LDE=0.026		pg/g
			2,3,4,6,7,8-Hexa CDF	2020/10/02	<0.029, LDE=0.029		pg/g
			1,2,3,7,8,9-Hexa CDF	2020/10/02	<0.033, LDE=0.033		pg/g
			1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF	2020/10/02	0.11, LDE=0.019		pg/g
			1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF	2020/10/02	<0.022, LDE=0.022		pg/g
			Octachlorodibenzofuranne	2020/10/02	0.33, LDE=0.021		pg/g
			Tétrachlorodibenzofurannes total	2020/10/02	<0.020, LDE=0.020		pg/g
			Pentachlorodibenzofurannes total	2020/10/02	<0.033, LDE=0.033		pg/g
			Hexachlorodibenzofurannes total	2020/10/02	<0.028, LDE=0.028		pg/g
			Heptachlorodibenzofurannes total	2020/10/02	0.16, LDE=0.020		pg/g
			Chlorodibenzo furannes total	2020/10/02	0.49		pg/g

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Surrogate: Composé se comportant de façon similaire aux composés analysés et ajouté à l'échantillon avant l'analyse. Sert à évaluer la qualité de l'extraction.

LDE = limite de détection estimée

Réc = Récupération



BUREAU
VERITAS

Dossier Lab BV: C042074

Date du rapport: 2020/10/08

Englobe

Votre # du projet: P-0023225-0-01-100

Votre # de commande: 4511931650

Initiales du préleveur: DL

PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport furent vérifiés et validés par les personnes suivantes:

Corina Tue



Corina Tue, B.Sc. Chimiste, Montréal

Fotini Myconiatis



Fotini Myconiatis, B.Sc., Chimiste, Montréal, Directrice Principale



Jonathan Fauvel

Jonathan Fauvel, B.Sc., Chimiste, Montréal, Directeur d'Inorganique

Maria Dragna Apopei



Maria Dragna Apopei, B.Sc., Chimiste

Marie-Claude Poupart



Marie-Claude Poupart, B.Sc., Chimiste, Montréal, Chef d'équipe

Mélanie Santerre



Mélanie Santerre, B.Sc., Chimiste, Montréal, Spécialiste en Assurance Qualité

Sylvain Chevigny



Sylvain Chevigny, B.Sc., Chimiste, Spécialiste scientifique



BUREAU
VERITAS

Dossier Lab BV: C042074

Date du rapport: 2020/10/08

Englobe

Votre # du projet: P-0023225-0-01-100

Votre # de commande: 4511931650

Initiales du préleveur: DL

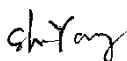
PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION (SUITE)

Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport furent vérifiés et validés par les personnes suivantes:



Tien Nguyen Thi, B.Sc., Chimiste, Montréal, Coordonnatrice en Assurance Qualité





Shu Yang, B.Sc. Chimiste, Montréal, Analyste 2

Lab BV a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI 17025. Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

Annexe 6 Cadre législatif et réglementaire et Guide d'intervention – PSRTC du MELCC

CADRE LÉGISLATIF ET RÉGLEMENTAIRE ET GUIDE D'INTERVENTION – PSRTC DU MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES DU QUÉBEC (MELCC)

LOI SUR LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT (LQE), SECTION IV DU CHAPITRE IV ET RÈGLEMENT SUR LA PROTECTION ET LA RÉHABILITATION DES TERRAINS (RPRT)

Depuis le 1^{er} mars 2003, la section IV du chapitre IV (anciennement la section IV.2.1 du chapitre 1) de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (ci-après « la Loi ») est modifiée à la suite de l'adoption du projet de Loi 72. Ces modifications ont pour objet l'établissement de nouvelles règles visant la protection des terrains ainsi que leur réhabilitation en cas de contamination. La Loi précise les conditions dans lesquelles une personne ou une municipalité peut être tenue de caractériser et de réhabiliter un terrain contaminé, et attribut au MELCC divers pouvoirs d'ordonnance, notamment pour obliger la caractérisation de terrains et leur réhabilitation.

Par l'entremise du RPRT qui est entré en vigueur le 27 mars 2003, la Loi impose aux entreprises appartenant à des secteurs industriels ou commerciaux désignés par le RPRT certaines obligations lorsqu'elles cessent définitivement leurs activités, et ce, dans le but de connaître et de corriger toute contamination éventuelle des terrains où elles ont été établies. La Loi subordonne également le changement d'usage d'un terrain contaminé par suite de l'exercice sur ce terrain de certaines activités industrielles ou commerciales désignées par le RPRT, la mise en œuvre de mesures de réhabilitation et l'obligation de rendre publiques certaines informations. Les municipalités devront aussi constituer une liste des terrains contaminés situés sur leur territoire et aucun permis de construction ou de lotissement ne pourra être délivré relativement à un terrain inscrit sur cette liste sans une attestation par un expert de la compatibilité du projet avec les dispositions du plan de réhabilitation de ce terrain.

Par ailleurs, l'article 31.57 de la Loi impose aussi le respect des normes établies dans le RPRT dans le cas d'une réhabilitation volontaire d'un terrain. Si les travaux de réhabilitation volontaire prévoient le maintien sur le terrain de contaminants dont les concentrations excèdent les normes réglementaires, une analyse de risques doit alors être effectuée pour appuyer les mesures de gestion du risque que le maintien des contaminants en place nécessite.

Le RPRT est basé sur l'usage de normes préétablies relatives à la contamination des sols et établies en fonction du zonage municipal s'appliquant au terrain. À ce titre, le RPRT inclut une liste de valeurs limites applicables pour une grande variété de composés chimiques (ex. métaux lourds, hydrocarbures pétroliers, pesticides chlorés, etc.). Les normes servent à évaluer l'ampleur d'une contamination; elles sont également utilisées comme valeurs seuils pour l'atteinte de certains objectifs de décontamination pour un usage donné.

De façon générale, les valeurs limites applicables sont celles indiquées à l'annexe I du RPRT. Il est pertinent de mentionner que les normes de l'annexe I sont équivalentes aux critères génériques « B » du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (ci-après le « Guide d'intervention – PSRTC »). Toutefois, s'il s'agit de terrains mentionnés ci-après, les valeurs limites applicables sont celles indiquées à l'annexe II du

RPRT, équivalentes aux critères génériques « C » du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC :

- 1) Aux fins des articles 31.43, 31.45, 31.49, 31.52, 31.54, 31.55, 31.57 et 31.59 :
 - a) Terrains où sont autorisés, en vertu d'une réglementation municipale de zonage, des usages industriels, commerciaux ou institutionnels, à l'exception des terrains suivants :
 - i. Terrains où sont aménagés des bâtiments totalement ou partiellement résidentiels;
 - ii. Terrains où sont aménagés des établissements d'enseignement primaire ou secondaire, des centres de la petite enfance, des garderies, des centres hospitaliers, des centres d'hébergement et de soins de longue durée, des centres de réadaptation, des centres de protection de l'enfance et de la jeunesse ou des établissements de détention;
 - b) Terrains constituant, ou destinés à constituer, l'assiette d'une chaussée au sens du *Code de la sécurité routière* ou d'un trottoir en bordure de celle-ci, d'une piste cyclable ou d'un parc municipal, à l'exclusion des aires de jeux pour lesquelles demeurent applicables, sur une épaisseur d'au moins 1 m, les valeurs limites fixées à l'annexe I;
- 2) Aux fins de l'article 31.51, terrains où ne sont autorisés, en vertu d'une réglementation municipale de zonage, que des usages industriels, commerciaux ou institutionnels, à l'exclusion des terrains mentionnés au point ii ci-dessus.

De plus, lorsqu'un contaminant mentionné dans la partie métaux et métalloïdes de l'annexe I ou II est présent dans un terrain à des concentrations supérieures à la valeur limite fixée à cette annexe et qu'il ne provient pas d'une activité humaine, cette concentration constitue la valeur limite applicable pour ce contaminant.

Dans le cas où un contaminant n'est pas inclus à l'annexe I ou II du RPRT, ce sont alors les critères du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC qui doivent être considérés.

RÈGLEMENT SUR L'ENFOUISSEMENT DES SOLS CONTAMINÉS (RESC)

Depuis le mois de juillet 2001, le RESC détermine les conditions ou prohibitions applicables à l'aménagement, à l'agrandissement et à l'exploitation des lieux servant, en tout ou en partie, à l'enfouissement de sols contaminés ainsi que les conditions applicables à leur fermeture et à leur suivi postfermeture. Dans le cas d'un projet de réhabilitation environnementale où des sols contaminés doivent être éliminés hors site, le RESC stipule que les sols contaminés ne peuvent être mis dans un lieu d'enfouissement de sols contaminés si :

- 1) Ces sols contiennent une ou plusieurs substances dont la concentration est égale ou supérieure aux valeurs limites fixées à l'annexe I du RESC, sauf :
 - a) S'ils sont mis dans un lieu visé à l'article 2 du RESC;
 - b) Les sols dont on a enlevé, à la suite d'un traitement autorisé en vertu de la Loi, au moins 90 % des substances qui étaient présentes initialement dans les sols et, dans le cas des métaux et métalloïdes enlevés, seulement si ceux-ci ont été stabilisés, fixés et solidifiés par un traitement autorisé;
 - c) Lorsqu'un rapport détaillé démontre qu'une substance présente dans les sols ne peut être enlevée dans une proportion de 90 % à la suite d'un traitement optimal autorisé et qu'il n'y a pas de technique disponible à cet effet;
- 2) Ces sols contiennent plus de 50 mg de BPC par kg de sol;
- 3) Ces sols, après ségrégation, contiennent plus de 25 % de matières résiduelles;

- 4) Ces sols contiennent une matière explosive ou une matière radioactive au sens de l'article 3 du *Règlement sur les matières dangereuses* (RMD) ou une matière incompatible, physiquement ou chimiquement, avec les matériaux composant le lieu d'enfouissement;
- 5) Les sols contaminés qui contiennent un liquide libre, selon un essai standard réalisé par un laboratoire accrédité par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ).

Les sols contaminés présentant des concentrations excédant les valeurs limites fixées à l'annexe I du RESC ne peuvent donc être enfouis sans avoir préalablement subi un traitement permettant d'enlever au moins 90 % des substances qui y étaient présentes initialement. La prise en compte de ces valeurs seuils a donc une influence sur les coûts de gestion des sols contaminés, ceux nécessitant un traitement préalable avant l'enfouissement étant plus chers à gérer que ceux pouvant être enfouis directement.

GUIDE D'INTERVENTION – PROTECTION DES SOLS ET RÉHABILITATION DES TERRAINS CONTAMINÉS (GUIDE D'INTERVENTION – PSRTC)

Au Québec, l'évaluation de la qualité environnementale des sols et de l'eau souterraine des terrains s'effectue en fonction du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC. La dernière version de ce guide a été publiée en mars 2019. Le Guide d'intervention – PSRTC remplace l'ancienne *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du ministère de l'Environnement (MENV) de 1998.

Critères relatifs aux sols

Le Guide d'intervention – PSRTC du MELCC est basé sur l'usage de critères génériques préétablis et associés à l'utilisation prévue du terrain. À ce titre, le Guide d'intervention – PSRTC du MELCC inclut une liste de critères pour une grande variété de composés chimiques (ex. métaux lourds, hydrocarbures pétroliers, pesticides chlorés, etc.). Tous les composés de cette liste sont associés à trois valeurs seuils (critères « A », « B » et « C »).

Les critères génériques pour les sols permettent d'évaluer l'ampleur d'une contamination et de fixer les objectifs de décontamination pour un usage donné. Ils sont aussi utilisés comme outil de gestion des sols contaminés excavés. Ils ont été établis de façon à assurer la protection des futurs utilisateurs et pour sauvegarder l'environnement. La décontamination d'un terrain aux critères génériques correspondant à son usage constitue un mode de réhabilitation facile à réaliser et celui qui demande le moins de suivi et d'engagement pour l'avenir. La définition des trois valeurs seuils est fournie ci-après.

Critères « A » : Teneurs de fond pour les paramètres inorganiques et limite de quantification pour les paramètres organiques.

La limite de quantification est définie comme la concentration minimale qui peut être quantifiée à l'aide d'une méthode d'analyse avec une fiabilité définie.

Critères « B » : Limite maximale acceptable pour des terrains résidentiels ou des terrains où se déroulent certains usages institutionnels (établissements d'enseignement primaire ou secondaire, centres de la petite enfance, garderies, centres hospitaliers, centres d'hébergement et de soins de longue durée, centres de réadaptation, centres de protection de l'enfance ou de la jeunesse, établissements de détention) et le premier mètre des aires de jeux des parcs municipaux.

Critères « C » : Limite maximale acceptable pour des terrains industriels, commerciaux, institutionnels non sensibles et récréatifs (pistes cyclables et parcs municipaux, sauf le premier mètre des aires de jeux), de même que pour ceux destinés à former l'assiette d'une chaussée ou d'un trottoir en bordure de celle-ci.

Critères relatifs aux eaux souterraines

Pour toutes les eaux souterraines contaminées ou susceptibles de l'être, l'évaluation du risque d'effets pour la santé, les usages et l'environnement se fait dans un premier temps par l'entremise de la grille de critères de qualité pour les eaux souterraines du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC. Le respect des critères est attendu sur le terrain et aux limites du terrain visé en fonction de la direction d'écoulement de l'eau souterraine de façon à ce que les puits d'observation installés se situent en aval hydraulique des sources de contamination sur le terrain et de façon à pouvoir intercepter un éventuel panache de contamination.

Les critères de qualité pour les eaux souterraines ont pour objectif d'assurer la protection des ressources en eau souterraine et de surface, des usages qui peuvent en être faits et de ses utilisateurs ou récepteurs potentiels. À cet effet, deux séries de critères d'usage ont été établies, soit les critères « Eau de consommation » (EDC) et les critères « Résurgence dans l'eau de surface » (RES). Les normes municipales de rejet à l'égout peuvent aussi s'appliquer en présence d'un réseau d'égout à proximité ou en aval hydraulique du terrain dans les municipalités qui en ont adoptées. En absence de normes municipales, on doit se référer à celles du document du Ministère intitulé « *Modèle de règlement relatif aux rejets dans les réseaux d'égout des municipalités du Québec* ». Toutefois, dans le cas de l'infiltration dans un égout pluvial, ce sont les critères RES qui s'appliquent, à moins que la municipalité n'exige également l'application de sa norme pour l'égout pluvial.

C'est la comparaison des résultats analytiques avec les critères de qualité pour les eaux souterraines qui, dans tous les cas, permettra de déterminer si cette eau représente un risque d'effets sur la santé, les usages et l'environnement, avéré ou appréhendé, et s'il est nécessaire d'intervenir pour gérer ce risque. Les usages qui sont faits de cette eau permettront de déterminer s'il y a un risque d'effets avéré ou appréhendé et ainsi de décider s'il y a nécessité d'agir. Le choix des critères auxquels seront comparés les résultats analytiques pour déterminer s'il y a un risque d'effets s'effectue en fonction de l'usage qui est fait ou peut être fait de l'eau souterraine. Si un puits ou un aquifère est destiné à plusieurs usages (ex. eau potable et résurgence), le plus sévère des critères est retenu pour déterminer l'ampleur du risque d'effets.

L'eau souterraine d'un terrain est jugée contaminée lorsqu'on y retrouve des substances à des concentrations supérieures à la teneur naturelle du milieu et que cet apport de contaminants est dû à une activité anthropique. Pour plusieurs substances, cela correspond à leur limite de détection. La présence de ces contaminants indique une altération de la qualité de l'eau et, par conséquent, une évaluation des impacts sur les eaux souterraines doit être réalisée.

Le risque d'effets est décrit comme étant avéré lorsque l'eau contaminée au-delà d'une norme ou d'un critère est déjà utilisée ou qu'elle porte déjà atteinte à la population, à l'environnement en général ou aux biens.

Le risque d'effets est décrit comme étant appréhendé lorsque l'eau contaminée au-delà d'une norme ou d'un critère n'est pas utilisée actuellement, mais qu'elle constitue une ressource pour l'usage dans le futur, ou si un panache de contamination se dirige vers une eau souterraine actuellement utilisée ou que l'on prévoit utiliser dans le futur, ou que cette situation est susceptible, dans le futur, de porter atteinte à la population, à l'environnement en général ou aux biens.

Dans les deux cas, il devra y avoir intervention sur la source de contamination que constituent sur le terrain les sols et les matières résiduelles. Cette intervention pourra consister en une décontamination de la source ou en son confinement. Dans le cas de l'infiltration de vapeurs, il faudra s'assurer qu'elles ne peuvent pénétrer dans les bâtiments.

Les interventions et suivis à effectuer en cas de dépassement de l'un ou l'autre des critères sont présentés aux tableaux 11 et 12 du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC.

Grille de gestion des sols excavés

La gestion des sols excavés doit se faire en fonction de la *Grille de gestion des sols excavés* du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC présentée ci-après. Cette grille présente les options de gestion possibles en fonction des niveaux de contamination des sols excavés et du milieu récepteur. La *Grille de gestion des sols excavés* du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC a été conçue pour favoriser les options de gestion visant la décontamination et la valorisation des sols et s'inscrit dans les orientations du *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles* (REIMR) et du RESC.

La *Grille de gestion des sols excavés* du Guide d'intervention – PSRTC ne s'applique, pour les critères supérieurs à « A », que pour une contamination de nature anthropique.

Si la concentration naturelle dans les sols est supérieure aux critères « A », la gestion des sols contenant cette concentration naturelle est considérée comme équivalente à celle attribuable aux critères « A » et ces sols peuvent être gérés sans restriction. Il est toutefois recommandé que ces sols soient déposés sur des terrains situés à proximité de leur terrain d'origine, de façon à ce que les sols récepteurs, de par leur origine et les teneurs naturelles qu'on est susceptible d'y trouver, soient apparentés aux sols déposés. Finalement, dans certains cas, si la teneur naturelle excède largement la teneur de fond régionale et atteint un niveau de concentration tel qu'il soulève des préoccupations de la part de la Direction de santé publique de la région concernée, une gestion particulière de ces sols pourrait tout de même être requise.

Niveau de contamination	Options de gestion ⁽¹⁾
≤ critères « A » ⁽²⁾	1. Utilisation sans restriction sur tout terrain.
< critères « B »	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ailleurs que sur le terrain d'origine⁽³⁾, les sols ne peuvent être déposés que sur des sols dont la concentration en contaminants est égale ou supérieure à celle des sols remblayés (article 4 du <i>Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés</i> (RSCTSC)) et s'ils ne dégagent pas d'odeurs d'hydrocarbures perceptibles. Cette valorisation doit se faire de façon contrôlée, pour éviter qu'elle ne se transforme en une simple élimination sauvage de contaminants dans l'environnement. 2. Aux mêmes conditions, déposés sur ou dans des terrains destinés à l'habitation s'ils sont utilisés comme matériau de remblayage dans le cadre de travaux de réhabilitation de terrains réalisés conformément à la LQE.

Niveau de contamination	Options de gestion ⁽¹⁾
≤ critères « B »	<ol style="list-style-type: none"> Valorisés sur le terrain d'origine⁽³⁾ ou sur le terrain à partir duquel a eu lieu l'activité à l'origine de la contamination. Les sols ne doivent pas dégager d'odeurs d'hydrocarbures perceptibles. Cette valorisation doit se faire de façon contrôlée, pour éviter qu'elle ne se transforme en une simple élimination sauvage de contaminants dans l'environnement. Valorisés comme matériau de recouvrement journalier ou final dans un lieu d'enfouissement technique (LET) ou comme matériau de recouvrement hebdomadaire ou final dans un lieu d'enfouissement en tranchée ou comme recouvrement mensuel ou final dans un lieu d'enfouissement de débris de construction ou de démolition, conformément au REIMR aux conditions des articles 42, 50, 90, 91, 105 ou 106. Valorisés comme recouvrement final dans un lieu d'enfouissement de sols contaminés (LESC) aux conditions décrites à l'article 38 du RESC ou valorisés dans un système de captage des gaz prévu à l'article 13 du RESC. Valorisés comme recouvrement final d'un lieu de dépôt définitif de matières dangereuses aux conditions de l'article 101 du RMD. Valorisés comme matériau de recouvrement final dans un système de gestion qui comporte le dépôt définitif par enfouissement de déchets de fabriques de pâtes et papiers, aux conditions de l'article 116 du <i>Règlement sur les fabriques de pâtes et papiers</i> (RFPP). Valorisés sur un lieu d'élimination nécessitant un recouvrement, aux conditions prévues dans l'autorisation délivrée en vertu de l'article 22 de la LQE. Valorisés avec ou sans MRF, comme matériau apte à la végétation dans des projets de restauration d'aires d'accumulation de résidus miniers⁽⁴⁾ ou dans la couverture de lieux visés par le RFPP, le RESC ou le RMD. Ne doit dégager aucune odeur d'hydrocarbures perceptible. Dans le cas d'ajout de MRF, le projet doit être autorisé et respecter le <i>Guide sur l'utilisation de matières résiduelles fertilisantes pour la restauration de la couverture végétale de lieux dégradés</i>⁽⁵⁾. Valorisés comme couche de protection d'une géomembrane utilisée dans un système multicouche lors de la restauration d'une aire d'accumulation de résidus miniers générateurs d'acide⁽⁴⁾. Éliminés dans un lieu d'enfouissement visé par le RESC. Éliminés dans un LET, un lieu d'enfouissement en tranchée, un lieu d'enfouissement en milieu nordique, un lieu d'enfouissement de débris de construction ou de démolition ou un lieu d'enfouissement en territoire isolé, conformément à l'article 4 du REIMR.
≥ critères « B » et ≤ critères « C »	<ol style="list-style-type: none"> Valorisés sur le terrain d'origine⁽³⁾ comme matériau de remblayage à la condition que les concentrations mesurées respectent les critères ou valeurs limites réglementaires applicables aux sols selon l'usage et le zonage. Cette valorisation doit se faire de façon contrôlée, pour éviter qu'elle ne se transforme en une simple élimination sauvage de contaminants dans l'environnement. Valorisés comme matériau de recouvrement dans un LET ou comme matériau de recouvrement hebdomadaire dans un lieu d'enfouissement en tranchée, aux conditions des articles 42, 50 ou 90 du REIMR. Ces conditions incluent notamment que les concentrations de composés organiques volatils (COV) soient égales ou inférieures aux critères « B ». Traités sur place ou dans un lieu de traitement autorisé. Éliminés dans un lieu d'enfouissement visé par le RESC.
< annexe I du RESC	<ol style="list-style-type: none"> Valorisés pour remplir des excavations sur le terrain d'origine⁽³⁾ lors de travaux de réhabilitation aux conditions prévues dans le plan de réhabilitation approuvé dans le cadre d'une analyse de risques (dossiers GTE), à la condition que les hydrocarbures pétroliers (HP) C₁₀-C₅₀ et les COV respectent les critères d'usage. Traités sur place ou dans un lieu de traitement autorisé. Éliminés dans un lieu d'enfouissement visé par le RESC.
≥ annexe I du RESC	<ol style="list-style-type: none"> Décontaminés sur place ou dans un lieu de traitement autorisé et gestion selon le résultat obtenu. Si cela est impossible, éliminés dans un lieu d'enfouissement visé par le RESC pour les exceptions mentionnées à l'article 4, paragraphe 1°, sous paragraphe a), b) ou c).

Niveau de contamination	Options de gestion ⁽¹⁾
Cas particuliers	<ol style="list-style-type: none"> 1. Des sols contaminés peuvent être utilisés pour la construction d'un écran visuel ou antibruit aux conditions décrites dans le Guide d'intervention – PSRTC (section 7.6.3) : <ol style="list-style-type: none"> a. Sur un terrain dont l'usage est résidentiel ou institutionnel sensible⁽⁶⁾ avec des sols du terrain d'origine³ : <ol style="list-style-type: none"> i. Dont les concentrations sont « ≤ B »; ii. Dont les concentrations sont « ≤ C », lors de travaux de réhabilitation sur le terrain réalisés conformément au plan de réhabilitation approuvé dans le cadre d'une analyse de risques (dossiers GTE), sous les mesures de confinement, à condition que les sols contiennent des concentrations « ≤ B » en HP C₁₀-C₅₀ et en COV⁽⁷⁾; iii. Dont les concentrations sont inférieures aux valeurs limites de l'annexe I du RESC, lors de travaux de réhabilitation sur le terrain réalisés conformément au plan de réhabilitation approuvé dans le cadre d'une analyse de risques (section 6.6), sous les mesures de confinement, à condition que les sols en place soient de niveau « > C » et que les sols déposés contiennent des concentrations « ≤ B » en HP C₁₀-C₅₀ et en COV⁽⁷⁾. b. Sur un terrain dont l'usage est commercial/industriel ou institutionnel/parc (sans usage sensible⁽⁶⁾) avec des sols du terrain d'origine⁽³⁾ : <ol style="list-style-type: none"> i. Dont les concentrations sont « ≤ C »; ii. Dont les concentrations sont « ≤ C », lors de travaux de réhabilitation sur le terrain réalisés conformément au plan de réhabilitation approuvé dans le cadre d'une analyse de risques (dossiers GTE), sous les mesures de confinement; iii. Dont les concentrations sont inférieures aux valeurs limites de l'annexe I du RESC, lors de travaux de réhabilitation sur le terrain réalisés conformément au plan de réhabilitation approuvé dans le cadre d'une analyse de risques (section 6.6.), sous les mesures de confinement, à condition que les sols en place soient « > C » et que les sols déposés contiennent des concentrations « ≤ C » en HP C₁₀-C₅₀ et en COV⁽⁷⁾. 2. La valorisation de sols contaminés dans un procédé en remplacement d'une matière vierge est possible aux conditions de l'autorisation. 3. Les sols « ≥ B » peuvent être acheminés sur les aires de résidus miniers, s'ils sont contaminés exclusivement par des métaux ou métalloïdes résultant des activités minières de l'entreprise responsable de l'aire, aux conditions de l'autorisation délivrée par le Ministère (article 6 du RSCTSC). 4. Les sols « ≥ B » peuvent être acheminés dans un lieu de dépôt définitif de matières dangereuses aux conditions de l'autorisation détenue par ce lieu pour recevoir des sols.

Notes :

- 1) S'il y a présence de matières résiduelles dans les sols, se référer à la figure 12 de la section 7.7.4 du Guide d'intervention – PSRTC du MELCC;
- 2) S'il est établi que la concentration naturelle dans un sol excavé est supérieure au critère « A », il est recommandé que ce sol soit valorisé sur le terrain d'origine ou sur des terrains situés à proximité de façon à ce que les sols récepteurs, de par leur origine géologique et les teneurs naturelles qu'on est susceptible d'y trouver, soient apparentés aux sols déposés. Si la concentration naturelle dans ce sol est supérieure à la concentration du sol récepteur, il est attendu que le propriétaire du terrain récepteur conserve une trace du remblayage (localisation, niveau de contamination, provenance des sols importés). Advenant le cas où les concentrations naturelles excéderaient largement les critères génériques recommandés pour l'usage qui est fait du terrain récepteur, un avis de la Direction de santé publique sur le risque pour la santé pourrait être demandé, ainsi qu'un avis sur le risque pour l'écosystème;
- 3) Le « terrain d'origine » fait référence au terrain d'où les sols ont été excavés. S'il s'agit d'une bande linéaire, pour la réfection d'une route par exemple, le terrain d'origine est la zone (du chantier) où se déroulent les travaux. Ainsi, si des sols provenant d'une zone de travaux sont stockés et qu'ils sont réutilisés ultérieurement sur une autre zone de travaux (un autre chantier) située sur le même axe routier, il ne s'agit plus du terrain d'origine;
- 4) Ne s'applique pas aux sols contaminés « B », à moins que ces sols n'aient d'abord transité par un lieu visé à l'article 6 du RSCTSC. Les sols excavés « ≥ B » ne peuvent en effet être acheminés directement que dans des lieux légalement autorisés à les recevoir et listés à l'article 6 du RSCTSC;
- 5) Il faudra toutefois s'assurer que la valorisation de sols « A-B », auxquels on aura ajouté des matières fertilisantes ou non, entraîne un effet bénéfique, par exemple, sur la croissance de la végétation, et que ces sols répondent à un besoin réel, l'ajout de sols n'étant pas essentiel dans tous les cas de restauration minière. Il sera possible de s'assurer du bien-fondé du projet de valorisation et de son contrôle dans le cadre du certificat d'autorisation délivré préalablement à sa réalisation;

- 6) Dans ce contexte, un usage institutionnel sensible fait référence à un établissement d'enseignement primaire ou secondaire, un centre de la petite enfance, une garderie, un centre hospitalier, un centre d'hébergement et de soins de longue durée, un centre de réadaptation, un centre de protection de l'enfance et de la jeunesse ou un établissement de détention (voir les sections 5.2.1.2 et 5.2.2.2 du présent guide);
- 7) L'écran visuel ou antibruit doit être recouvert de 1 m de sols « ≤ A » ou de 40 cm de sols « ≤ A » aux endroits recouverts d'une structure permanente (asphalte ou béton). Il est possible d'utiliser, dans la couche apte à la végétation, du terreau « tout usage » provenant d'une installation autorisée ainsi que des MRF selon les orientations du *Guide sur l'utilisation des matières résiduelles fertilisantes pour la restauration de la couverture végétale des lieux dégradés*. Toutefois, la résultante doit être « ≤ A ».

RÈGLEMENT SUR LE STOCKAGE ET LES CENTRES DE TRANSFERT DE SOLS CONTAMINÉS

Le RSCTSC est entré en vigueur le 15 février 2007. En bref, le RSCTSC prévoit les conditions d'implantation, d'exploitation et de fermeture des centres de transfert. Les sols qui sont acceptés dans les centres de transfert doivent être acheminés obligatoirement vers une unité de décontamination et les sols entreposés temporairement doivent être valorisés. Seuls sont visés par le RSCTSC les sols contaminés à des concentrations égales ou supérieures aux valeurs de l'annexe I (équivalant aux critères « B »), sauf exception de l'article 4. L'article 4 stipule l'interdiction de déposer ailleurs que sur le terrain d'origine des sols contaminés à des concentrations inférieures aux valeurs de l'annexe I (critères « B ») sur ou dans des sols dont la concentration de contaminants est inférieure à celle contenue dans les sols déposés. Ces sols visés à l'article 4 ne peuvent pas non plus être déposés sur ou dans des terrains destinés à l'habitation, sauf comme matériaux de remblayage dans le cadre de travaux de réhabilitation de terrains réalisés conformément à la Loi et si leur concentration de contaminants est égale ou inférieure à celle contenue dans les sols en place. Le RSCTSC stipule également qu'il est interdit, à quelque moment que ce soit, de mélanger des sols contaminés avec des sols propres ou avec des sols ou des matériaux dont la différence de contamination aurait pour effet d'en modifier le niveau de contamination et de permettre d'en disposer d'une façon moins contraignante.

De plus, l'article 10 du RSCTSC encadre le stockage de sols contaminés dans le cadre de projets linéaires (ex. la construction de routes) ou en raison de la petite superficie des terrains où il est impossible de stocker les sols contaminés sur les terrains d'origine. Enfin, mentionnons l'article 11 qui encadre le stockage de sols contaminés destinés à la valorisation ailleurs que sur le terrain d'origine lorsque les teneurs sont inférieures ou égales aux valeurs limites fixées à l'annexe II (critères « C »).

RÈGLEMENT SUR LES MATIÈRES DANGEREUSES

Depuis le 1^{er} décembre 1997, le RMD remplace le *Règlement sur les déchets dangereux*. Lors d'études de caractérisation environnementale d'un site, il n'est pas rare d'observer la présence de matières résiduelles enfouies dans les sols. La caractérisation des matières résiduelles doit être réalisée afin de déterminer si cette matière résiduelle est dangereuse ou non dangereuse et en définir son mode de gestion. Une matière dangereuse est définie, entre autres, par ses propriétés physico-chimiques, soit une matière comburante, corrosive, explosive, gazeuse, inflammable, radioactive, lixiviable et toxique. Pour ces deux dernières propriétés, on devra s'assurer que les matières résiduelles tels les scories de bouilloires, les cendres et autres résidus similaires retrouvés dans les sols ne sont pas lixiviables, ni toxiques. Il est également à noter que plusieurs matières résiduelles sont, par définition, dangereuses, entre autres, certains récipients ou objets contenant ou contaminés par une matière dangereuse telle que des huiles, des graisses, des BPC ou équipement au-delà de concentrations prescrites par règlement.

RÈGLEMENT SUR L'ENFOUISSEMENT ET L'INCINÉRATION DE MATIÈRES RÉSIDUELLES

Le REIMR, édicté le 11 mai 2005, est en vigueur depuis le 19 janvier 2006. Au terme d'une période transitoire de trois ans, soit depuis le 19 janvier 2009, le REIMR a remplacé le *Règlement sur les déchets solides* (RDS)². Le REIMR a permis de donner suite à sept actions prévues dans la *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles 1998-2008*.

L'objectif du REIMR consiste à s'assurer que les activités d'élimination de matières résiduelles s'exercent dans le respect de la sécurité des personnes et la protection de l'environnement.

Le REIMR régit les matières résiduelles non dangereuses. Le REIMR a notamment pour objectif d'identifier les matières résiduelles admissibles dans les installations d'élimination autorisées et les conditions d'aménagement et d'exploitation de ces installations. Le REIMR précise les conditions de fermeture et de gestion postfermeture des installations d'élimination.

Le REIMR permet, sous certaines conditions, l'utilisation de sols contaminés comme matériau de recouvrement de LET. Selon le REIMR, les sols utilisés à des fins de recouvrement doivent présenter des concentrations en COV inférieures ou égales aux valeurs limites fixées à l'annexe I du RPRT. Les concentrations maximales admissibles pour les autres contaminants des sols utilisés à des fins de recouvrement doivent respecter les valeurs limites présentées à l'annexe II du RPRT. Ces valeurs limites ne sont toutefois pas applicables aux contaminants qui ne proviennent pas d'une activité humaine. Des exigences granulométriques et de conductivité hydraulique sont également prévues pour l'utilisation de sols contaminés comme matériau de recouvrement.

Le REIMR précise les concentrations maximales acceptables pour l'enfouissement de sols contaminés dans un LET. Ces concentrations sont celles de l'annexe I du RPRT.

CRITÈRES DE QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE AU QUÉBEC

Pour la première fois en 1990, le Ministère publiait officiellement une liste de critères de qualité de l'eau pour l'évaluation de la qualité des eaux de surface et des effluents du Québec. Une nouvelle version du répertoire remplace maintenant les documents précédents intitulés *Critères de qualité de l'eau* (MENVIQ, 1990a, rév. 92) et *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec* (MEF, 1998).

Les critères de qualité de l'eau de surface sont disponibles dans le répertoire *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec* disponible en ligne³. Ce répertoire contient, pour plus de 300 contaminants, des critères de qualité descriptifs, chimiques et de toxicité globale relatifs à chacun des usages de l'eau. Les usages de l'eau identifiés sont : les sources d'eau potable, la consommation d'organismes aquatiques, la vie aquatique, la faune terrestre piscivore, de même que les activités récréatives. Les contaminants y sont classés en ordre alphabétique. De plus, un index de synonymes ainsi qu'un index de numéros CAS (Chemical Abstract Service) permettent aussi de retrouver les contaminants. Les critères de qualité de

² Le RDS est remplacé, mais continue de s'appliquer ainsi qu'il est prévu aux articles 156 à 168 du REIMR.

³ Le répertoire *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec* (mise à jour de 2017) est disponible à l'adresse électronique suivante : http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/

l'eau ne sont pas des normes et n'ont pas force de loi. Ces critères servent de base à la définition de niveaux d'intervention d'assainissement ou à l'évaluation de la qualité des eaux. Les critères de qualité sont des valeurs associées à un seuil sécuritaire protégeant un usage de tout type d'effets délétères possibles : toxicité, dégradation esthétique ou organoleptique.

Annexe 4 QC-11

Étude géotechnique



HYDRO-QUÉBEC

RAPPORT D'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

**Étude géotechnique
Nouvelle centrale
Puvirnituk, Nunavik (Qc)**

Décembre 2020

V/Mandat : 15451-19009

N/Réf. : 127-P-0023225-0-01-100-GE-R-0001-00

RAPPORT FINAL

Hydro-Québec

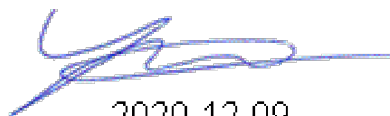
Rapport d'étude géotechnique
Nouvelle centrale
Puvirnituk, Nunavik (Qc)

#Commande : 4511914287

#d'imputation : QUKHEB120026002A999000

7688-40301-001-01-0-LO-L

Préparé par :


2020-12-09

Youness-Émile Kaghad, ing.
Chargé de projets – Géotechnique
Membre de l'OIQ n° 5049484

Vérifié par :


2020-12-09

Nicolas Jamin, ing. M.Sc., PMP
Chargé de projets – Géotechnique
Membre de l'OIQ n° 5049612

REGISTRE DES ÉMISSIONS		
N° DE RÉVISION	DATE	DESCRIPTION
0A	17 novembre 2020	Rapport préliminaire
00	9 décembre 2020	Rapport final

Propriété et confidentialité

« Ce document est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute utilisation du rapport doit prendre en considération l'objet et la portée du mandat en vertu duquel le rapport a été préparé ainsi que les limitations et conditions qui y sont spécifiées et l'état des connaissances scientifiques au moment de l'émission du rapport. Englobe Corp. ne fournit aucune garantie ni ne fait aucune représentation autre que celles expressément contenues dans le rapport.

Ce document est l'œuvre d'Englobe Corp. Toute reproduction, diffusion ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Pour plus de certitude, l'utilisation d'extraits du rapport est strictement interdite sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client, le rapport devant être lu et considéré dans sa forme intégrale.

Aucune information contenue dans ce rapport ne peut être utilisée par un tiers sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Englobe Corp. se dégage de toute responsabilité pour toute reproduction, diffusion, adaptation ou utilisation non autorisée du rapport.

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

Les sous-traitants d'Englobe qui auraient réalisé des travaux au chantier ou en laboratoire sont dûment évalués selon la procédure relative aux achats de notre système qualité. Pour toute information complémentaire ou de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec votre chargé de projet. »

Table des matières

1	INTRODUCTION	2
2	MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE	2
2.1	Travaux sur le site	2
2.1.1	Localisation et implantation des sondages	2
2.1.2	Puits d'exploration.....	3
2.2	Programme d'essais	3
3	STRATIGRAPHIE DES SOLS.....	4
3.1.1	Dépôt de till.....	4
3.1.2	Socle rocheux	4
4	CONDITION D'EAU SOUTERRAINE.....	5
5	RECOMMANDATIONS GÉOTECHNIQUES	6
5.1	Mise en contexte.....	6
5.2	Déblai	6
5.2.1	Produit de déblai	6
5.2.2	Réutilisation des produits de déblais	7
5.2.2.1	Roc dynamité.....	7
5.2.2.2	Till	7
5.2.3	Assèchement.....	7
5.3	Remblai	8
5.3.1	Mise en œuvre.....	8
5.3.2	Pentes extérieures	8
5.3.3	Stabilité et tassements des remblais de grande envergure	8
5.4	Fondations.....	9
5.4.1	Traitement de la surface d'assise	9
5.4.2	Surface d'assise	10
5.5	Excavabilité du socle rocheux.....	10
5.6	Ancrages au roc	10
5.6.1	Généralités	10
5.6.2	Rupture de la masse rocheuse.....	11
5.6.3	Adhérence roc-coulis	11
5.7	Calcul de la capacité portante aux états limites	11
5.7.1	Résistance géotechnique à l'ÉLU.....	11
5.7.2	Réaction géotechnique à l'ÉLTS	13
5.8	Remblayage des fondations	13
5.9	Module de réaction des sols	13
5.10	Dalle sur sol.....	14
5.11	Aspects sismiques	14

5.11.1 Potentiel de liquéfaction des sols	14
5.11.2 Catégorie d'emplacement en fonction de la réponse sismique.....	14
5.11.3 Accélération spectrale.....	14
5.12 Structure de chaussée	15
5.12.1 Chemin d'accès	15
5.12.2 Zone de faible circulation – Aire d'entreposage et poste.....	16

Tableaux

Tableau 1 : Programme des essais en laboratoire.....	3
Tableau 2 : Résultats d'analyses granulométriques effectuées sur un échantillon provenant du dépôt de till.....	4
Tableau 3 : Caractéristiques des sols d'excavation	6
Tableau 4 : Pente de talus et protection	8
Tableau 5 : Paramètres recommandés pour le calcul de q_u	12
Tableau 6 : Résistance géotechnique à l'ÉLTS	13
Tableau 7: Accélération spectrale et accélération maximale du sol pour une catégorie d'emplacement « C »	14
Tableau 8 : Structure de chaussée pour les chemins d'accès – sol support de type SM grossier.	15
Tableau 9 : Structure de chaussée pour les chemins d'accès – sol support de type roc en place	15
Tableau 10 : Structure de chaussée pour les zones de faible circulation	16

Annexes

Annexe 1	Portée et limitation de l'étude
Annexe 2	Note explicative et rapports de sondages
Annexe 3	Résultats des essais de laboratoire (reconnaissance des matériaux)
Annexe 4	Plan de localisation des sondages
Annexe 5	Ancrage dans le roc

ABRÉVIATIONS COURANTES

BNQ : Bureau de normalisation du Québec

CCDG : Cahier des charges et devis généraux : infrastructures routières : construction et réparation - MTQ.

MTQ : Ministère des Transports du Québec

CES sommaire : Caractérisation environnementale de site sommaire

COV : Composés organiques volatils

ÉES phase I : Évaluation environnementale de site phase I

Guide : Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du MELCC

HAM : Hydrocarbures aromatiques monocycliques

HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques

HP C₁₀-C₅₀ : Hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀

LQE : Loi sur la qualité de l'environnement du Gouvernement du Québec

MELCC : Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec

RESC : Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés du Gouvernement du Québec

RPRT : Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains du Gouvernement du Québec

RSCTSC : Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés du Gouvernement du Québec

Tome II - Construction routière du MTQ : Tome II - Construction « Normes - Ouvrages routiers » du ministère des Transports

Tome VII - Matériaux du MTQ : Tome VII - Matériaux de la collection « Normes - Ouvrages routiers » du ministère des Transports

1 Introduction

Les services d'Englobe Corp. ont été retenus par Hydro-Québec pour la réalisation d'une étude géotechnique dans le cadre de la construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique à Puvirnituq au Nunavik (Québec).

Le volet géotechnique de l'étude faisant l'objet du présent document a pour but de définir la stratigraphie des sols dans l'emprise des ouvrages projetés ainsi qu'à déterminer les propriétés des matériaux du sol en place.

Le présent rapport contient la description du projet et du site à l'étude, les méthodes de reconnaissance, les résultats des sondages ainsi que l'analyse des données. Un chapitre est consacré à l'interprétation des résultats du chantier, du laboratoire et d'analyses chimiques dans le but de fournir des recommandations géotechniques.

La portée et les limitations du présent rapport sont précisées à l'annexe 1. Ces commentaires s'avèrent importants pour une bonne compréhension des informations contenues dans le rapport et doivent être considérés comme faisant partie intégrante de celui-ci.

2 Méthodologie de l'étude

2.1 Travaux sur le site

Les travaux de terrain ont été effectués le 2 et le 5 septembre 2020 et ont consisté en la réalisation de vingt-deux (22) puits d'exploration.

Tous les travaux de reconnaissance sur le terrain ont été effectués sous la supervision constante du personnel technique d'Englobe.

2.1.1 Localisation et implantation des sondages

L'implantation des sondages a été réalisée par le personnel d'Englobe conjointement avec l'équipe d'Hydro-Québec présente sur le site lors des travaux.

Les coordonnées *X*, *Y* et *Z* des sondages ont été relevées par Hydro-Québec à l'aide d'un appareil de positionnement global (GPS) de haute précision. Toutes les élévations présentées dans ce rapport sont géodésiques. La localisation des sondages réalisés est présentée sur le plan de l'annexe 4.

2.1.2 Puits d'exploration

Les sondages ont été réalisés jusqu'à des profondeurs variant de 0,38 et 1,51 m par rapport à la surface du terrain existant. La description de la stratigraphie rencontrée à l'emplacement des sondages est présentée dans les rapports de sondages à l'annexe 2 du présent rapport.

Lors de la réalisation des puits d'exploration, des échantillons de sols représentatifs ont été prélevés à des fins géotechniques. Les rapports de sondages sont disponibles à l'annexe 2.

2.2 Programme d'essais

Tous les échantillons de sol prélevés dans les sondages ont été transportés à notre laboratoire de géotechnique pour les besoins d'analyses, d'identification et de classification. Ils ont tous fait l'objet d'un examen visuel attentif de la part d'un ingénieur.

Des échantillons de sol prélevés à différentes profondeurs ont été soumis à des essais en laboratoire afin de compléter les informations recueillies lors des travaux de chantier quant à leurs caractéristiques géotechniques. Ces essais ont été réalisés selon les exigences des normes applicables et les résultats sont présentés à l'annexe 3. Le tableau 1 présente le programme d'essais en laboratoire réalisé.

Tableau 1 : Programme des essais en laboratoire

TYPE D'ESSAI	NORME	NOMBRE D'ESSAIS RÉALISÉS
Analyse granulométrique par tamisage et lavage	LC 21-040	6
Teneur en eau	NQ 2501-170	6

Tous les échantillons géotechniques prélevés dans les sondages, incluant ceux qui n'ont pas été soumis à des essais de laboratoire, seront conservés pendant trois (3) mois, et ce, à compter de la date d'émission du présent rapport. Par la suite, ceux-ci seront détruits à moins qu'un avis écrit, quant à leur destination, nous soit transmis.

3 Stratigraphie des sols

Les paragraphes qui suivent présentent un résumé des différents matériaux mis en évidence sur le site sur la base des informations recueillies lors des travaux de terrain et en laboratoire.

3.1.1 Dépôt de till

Tous les puits d'exploration ont été réalisés dans un dépôt de till composé majoritairement de sable et gravier à traces de gravier, traces de silt à silteux. On dénote également dans les sondages réalisés jusqu'à 15 % de cailloux (particules ayant un diamètre compris entre 80 et 300 mm) et environ 5% de blocs (particules ayant un diamètre > 300 mm). L'épaisseur des dépôts varie entre 0,28 et 1,46 mètre sous une mince couche de sol organique.

Six essais réalisés sur des échantillons ont permis de définir quelques caractéristiques géotechniques, lesquelles sont résumées au tableau ci-après. Il est à noter que ces essais granulométriques sont uniquement représentatifs de la matrice fine des sols en places puisque les cailloux et les blocs sont pas été échantillonnés.

Tableau 2 : Résultats d'analyses granulométriques effectuées sur un échantillon provenant du dépôt de till

SONDAGE	ÉCH.	PROF. (M)	% GRAVIER > 5 MM	% SABLE < 5 MM ET > 80 µM	% SILT ET ARGILE < 80 µM	TENEUR EN EAU (%)
PU-20-01	MA-1	0,00 – 0,65	44,8	54,0	1,2	2,1
PU-20-02	MA-1	0,05 – 0,60	23,8	66,2	10,0	4,0
PU-20-09	MA-1	0,10 – 0,50	16,4	54,7	28,9	7,1
PU-20-12	MA-1	0,10 – 0,45	32,4	63,1	4,5	3,3
PU-20-15	MA-1	0,10 – 0,60	24,5	71,7	3,8	2,2
PU-20-19	MA-1	0,05 – 0,53	23,3	67,7	9,0	5,6

3.1.2 Socle rocheux

Le socle rocheux a été intercepté au droit de tous les vingt-deux (22) sondages indiquant une présence du roc en surface. Il est visuellement de bonne qualité et impossible à endommager avec l'excavatrice.

D'après les cartes géologiques du secteur, le socle rocheux s'apparente probablement à un monzogranite, à une granodiorite ou à une monzonite quartzifère. Selon la littérature, la résistance en compression de ce type de roc est de l'ordre de 150 MPa (Classification R5 selon le tableau 3.5 du MCIF 2013).

Le socle rocheux a été rencontré à des élévations comprises entre 10,94 (PU-20-20) et 13,07 m (PU-20-01) soit entre des profondeurs comprises entre 0,38 et 1,51 m.

4 Condition d'eau souterraine

Aucune venue d'eau n'a été observée dans les différents sondages en date de nos travaux du 3 septembre 2020.

Il est important de mentionner que le niveau de l'eau souterraine peut fluctuer selon les précipitations, les saisons et les conditions climatiques.

Si nécessaire, le texte "Portée de l'étude géotechnique" présenté à l'annexe 1 contient aussi des commentaires importants à considérer pour bien interpréter les conditions d'eau souterraine.

5 Recommandations géotechniques

5.1 Mise en contexte

D'après les informations fournies par Hydro-Québec, la construction de la centrale de Puvirnituq comprend le terrassement du site d'implantation, la construction du poste en lui-même avec ses équipements (transformateur, sectionneur, etc.), la construction d'un bâtiment de service avec des équipements connexes ainsi que la construction de divers chemin d'accès.

Au niveau des fondations, les équipements contenus dans la partie poste prendront assise sur des fûts de béton avec semelles enfouies à minimalement 1,5 m de profondeur par rapport au terrain fini.

Pour le bâtiment, il est prévu que les fondations prennent assise sur un remblai structural (MG 112 et coussin de MG 20) ou de couler directement les murs de fondation sur le socle rocheux. Il est aussi prévu d'installer une dalle sur sol.

Nous assumons dans ce rapport que tous les remblais structuraux qui seront utilisés dans le cadre de ce projet seront constitués d'un MG 112 graveleux/pierreux (minimalement 60% de particules retenues au tamis 5 mm) issu d'un dynamitage de roc ou issu d'un banc d'emprunt.

5.2 Déblai

5.2.1 Produit de déblai

D'après les niveaux projetés, si l'on se rapporte à la description des sols aux points de sondage et aux résultats des analyses effectuées en laboratoire, les travaux de déblais seront réalisés principalement dans les matériaux composés de till de compacité apparente moyenne à dense.

Nous recommandons que la couche de la terre végétale soit enlevée partout dans l'emprise des travaux. Le tableau suivant présente les principales caractéristiques des sols retrouvés dans les sondages ou qui seront produits lors de la construction.

Tableau 3 : Caractéristiques des sols d'excavation

CARACTÉRISTIQUES	TILL
Angle de frottement (ϕ')	33°
Poids volumique total (kN/m ³)	19,5
Poids volumique déjaugé (kN/m ³)	9,7
Coefficient de poussée des terres au repos (k_o)	0,46 ⁽³⁾
Coefficient de poussée active (k_a)	0,29 ^{(1) (2)}
Coefficient de poussée passive (k_p)	3,39 ^{(1) (2)}
Pente d'excavation recommandée en zone non saturée	2H : 1V ⁽⁴⁾

(1) Considère que le frottement entre sol/structure est négligé ($\delta = 0^\circ$) – Rankine

(2) Considère un mur vertical et une surface de terrain horizontale

(3) Les valeurs indiquées correspondent à la limite inférieure

(4) La pente doit être libre de cailloux/blocs en saillie

5.2.2 Réutilisation des produits de déblais

5.2.2.1 Roc dynamité

Pour la fabrication de matériaux granulaires de type MG 20 et MG 112, la norme BNQ 2560-114-1/2014 devra être respectée notamment en ce qui a trait au respect des exigences requises (caractéristiques intrinsèques) pour que les matériaux produits rentrent dans les catégories de gros granulats 5 ou 6 en fonction de l'usage prévu.

À cet effet, des essais Los Angeles et des essais Micro-Deval devront être réalisés afin de préciser les propriétés du roc en place dans le secteur à l'étude en vue d'une possible utilisation comme matériel de fondation ou de sous-fondation.

5.2.2.2 Till

Nous recommandons une réutilisation des déblais de till uniquement sous la ligne d'infrastructure ou lorsque l'exigence d'un sol non gélif n'est pas requise. Pour cet usage limité, les déblais de till devront être exempts de sols organiques, de sols contaminés, de sols contenant des masses gelées et de sols ayant une teneur en eau naturelle ne permettant pas le compactage adéquat des matériaux. Tous les sols qui seront éventuellement réutilisés devront aussi être débarrassés des particules ayant une dimension supérieure à 100 mm.

5.2.3 Assèchement

D'après les sondages réalisés, les excavations seront exécutées au-dessus du niveau de l'eau souterraine. De faibles venues d'eau sont donc à prévoir dans la portion des excavations provenant essentiellement des eaux de ruissellement.

Les infiltrations d'eau devront être évacuées en utilisant des méthodes et des équipements adaptés aux particularités du projet et aux conditions des matériaux en place pour assurer la stabilité des parois d'excavation et maintenir à sec le fond de l'excavation durant tout le temps que les excavations demeureront ouvertes.

À titre indicatif seulement, on devra donc prévoir un système de pompage adéquat pour assurer que le fond de la fouille demeure à sec et qu'aucune venue d'eau ne gêne la progression des travaux. Tous les travaux d'assèchement et de contrôle des venues d'eau dans les excavations demeurent de la responsabilité de l'entrepreneur.

5.3 Remblai

5.3.1 Mise en œuvre

Avant l'érection des remblais, les dépressions et les cavités résultant de l'enlèvement de la terre végétale, de blocs ou d'autres obstacles doivent être comblés avec du till ou avec du MG 112 issu du roc dynamité ou d'un banc d'emprunt.

Par la suite, les remblais de MG 112 ou de till ne répondant pas aux exigences d'un MG 112 (classe B) devront être épandus en couches uniformes d'épaisseur maximale de 300 mm sur la pleine largeur définie par la ligne de pente théorique des talus.

Nous recommandons que les sols soient compactés à une masse volumique sèche minimale de 95 % telle que déterminée à l'essai avec énergie de compactage modifié (2700 kN m/m^3), également désigné Proctor modifié (norme NQ 2501-255).

5.3.2 Pentes extérieures

Le tableau ici-bas présente les pentes applicables ainsi que le revêtement de protection à prévoir sur celles-ci en fonction des matériaux de remblai qui seront utilisés.

Tableau 4 : Pente de talus et protection

MATÉRIAU DE REMBLAI	PENTE DE TALUS (APPLICABLE AUSSI SUR LES PENTES DE DÉBLAI)	PROTECTION À PRÉVOIR (APPLICABLE AUSSI SUR LES PENTES DE DÉBLAI)
Till (usage limité)	2H : 1V	<ul style="list-style-type: none"> - Géotextile de séparation - Empierrement de protection, calibre 100-200 mm sur 300 mm d'épaisseur
MG 112 issu du roc dynamité ou d'un banc d'emprunt	1,5H : 1V	

5.3.3 Stabilité et tassements des remblais de grande envergure

On définit un remblai majeur comme étant :

- D'une hauteur supérieure ou égale à 10 m lorsque les sols sous-jacents sont de type pulvérulent

D'après les informations fournies par Hydro-Québec, le niveau de la cour final sera à approximativement 14,5 m d'élévation. Avec cette information, on peut déterminer que dans le secteur du sondage PU-20-20 (11,48 m d'élévation) le rehaussement par rapport au terrain actuel sera d'environ 3,02 m soit une hauteur inférieure à 10 mètres. De ce fait, en considérant des sols d'assise constitués de till de compacité apparente moyenne à dense, aucun risque d'instabilité des talus n'est à considérer.

5.4 Fondations

5.4.1 Traitement de la surface d'assise

Afin d'éliminer le risque de soulèvement lié au gel et le risque lié à la compacité inconnue du till nous recommandons le déblayage complet du till en place jusqu'à l'interception du socle rocheux au droit de chacune des unités de fondation (fondation dans le poste, fondation du bâtiment et dalle sur sol).

Le socle rocheux devra être préparé adéquatement, nettoyé et délaissé de parties lâches et/ou friables de roc et de toutes pointes en saillie. Un jet d'air ou d'eau sous pression doit être utilisé pour nettoyer le fond et les parois afin de valider la qualité de la surface d'assise. Nous recommandons que le roc ait une pente maximale d'environ 6H : 1V pour limiter le potentiel de glissement des ouvrages sus-jacents.

Au besoin, la différence entre le niveau du roc jusqu'à 150 à 300 mm sous le niveau de l'assise des éléments de fondation devra être comblé par un remblai structural construit avec le MG 112 issu du roc dynamité ou d'un banc d'emprunt. Ce matériau doit être placé par couches de 300 millimètres ou moins d'épaisseur avant compactage et densifiée à au moins 95 % telle que déterminée à l'essai avec énergie de compactage modifiée (2700 kN m/m³), également désigné Proctor modifié (norme NQ 2501-255).

Pour assurer une répartition adéquate des contraintes, le remblai sous les fondations devra avoir une pente minimale de 1H : 1V et devra suivre la géométrie indiquée dans la figure ci-bas.

Des transitions de 2H : 1V devront être réalisées tout autour des unités de fondation à partir de la base des remblais structuraux.

Aucune isolation des fondations contre le gel ne sera requise, car celles-ci seront toutes construites sur un remblai structural non gélif prenant lui-même assise sur le socle rocheux sans présence de nappe phréatique et en assumant un bon drainage des eaux de ruissellement.

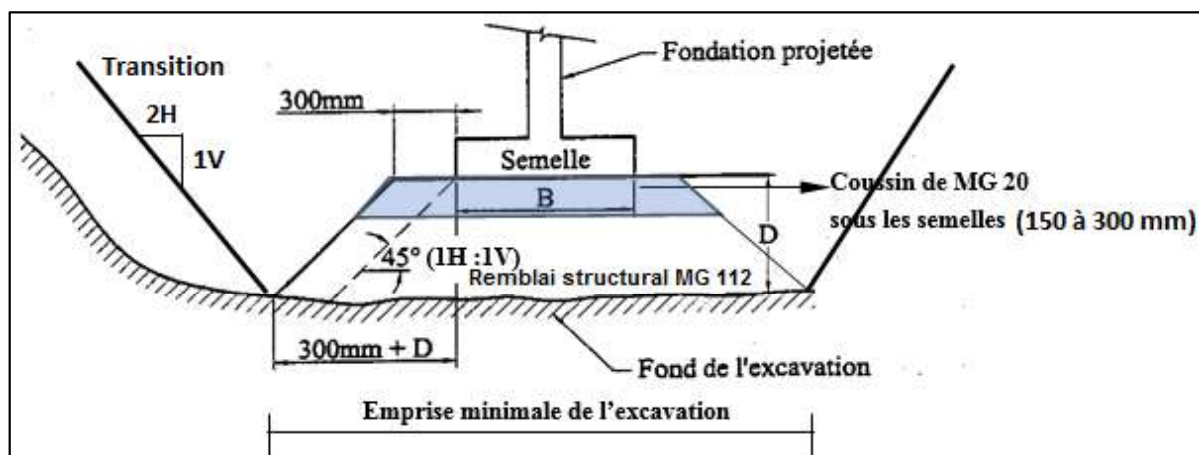


Figure 1 : Mise en place du remblai structural

5.4.2 Surface d'assise

Dans tous les cas, nous recommandons la mise en place d'un coussin de MG 20 d'une épaisseur minimale de 150 à 300 mm directement sous les unités de fondation. Celui-ci devra être compacté à une masse volumique sèche minimale de 95 % telle que déterminé à l'essai avec énergie de compactage modifié (2700 kN m/m³), également désigné Proctor modifié (norme NQ 2501-255).

Dans le cas d'une assise du coussin de MG 20 directement sur le remblai structural en MG 112, nous recommandons l'installation d'un géotextile de séparation si la granulométrie du MG 112 est trop ouverte par rapport à celle du MG 20. Le géotextile ne sera pas requis si les deux matériaux sont granulométriquement compatibles. Le surveillant devra être consulté à ce sujet.

Dans le cas d'une assise du coussin de MG 20 directement sur le socle rocheux, le géotextile de séparation ne sera pas nécessaire et l'option d'un remplacement du coussin par un béton de régalaie ou d'une mise en place des murs de fondation directement sur le socle rocheux pourra aussi être envisagée, mais non recommandée. Au besoin, des ancrages dans le roc devront être installés (voir section 5.6).

Nous recommandons que la surface d'appui avant la mise en place du coussin granulaire de MG 20 soit vérifiée et approuvée par un ingénieur géotechnicien/son représentant ou par un technicien en contrôle de la qualité des matériaux expérimentés.

5.5 Excavabilité du socle rocheux

Les inspections visuelles réalisées sur le terrain ainsi que l'analyse des cartes géologiques du secteur nous permet d'affirmer que le roc en place de type granitique (généralement dur et difficilement excavable). De plus, la qualité du roc dans la zone de travaux est très probablement de moyenne à excellente qualité (RQD à considérer > 50%). De ce fait, l'entrepreneur devra prendre en considération que si des excavations dans celui-ci sont prévues, le socle rocheux nécessitera du dynamitage avant d'être excavé. Advenant le cas où du dynamitage serait requis, un entrepreneur spécialisé en forage/dynamitage devra être consulté à cet effet.

5.6 Ancrages au roc

5.6.1 Généralités

L'espacement minimum recommandé entre les ancrages dans le roc est de quatre fois le diamètre de l'aire de scellement (ou trou de forage) et de 1/5^e de la longueur de l'ancrage.

Nous recommandons de faire contrôler la qualité de mise en place des ancrages par une firme expérimentée et reconnue en ce domaine. Des essais d'arrachement devront être exécutés sur les premiers ancrages installés pour en confirmer la résistance à la tension. La charge d'épreuve devra être au moins égale à 1,33 fois la charge admissible. La procédure recommandée est celle indiquée à l'article 26.12.4.8 du MCIF 2013. Un exemple de calcul concernant les ancrages dans le roc est présenté à l'annexe 5. Les scénarios probables de rupture de la masse rocheuse et d'adhérence roc-coulis détaillés dans les prochaines sections devront être considérés pour la conception des ancrages.

5.6.2 Rupture de la masse rocheuse

Le poids volumique estimé du roc en place est de 26 kN/m^3 . Dans le cas d'une conception tenant en compte un cône d'arrachement, un demi-angle au sommet du cône (β) de 30° sera applicable (étant donné les fissures relevées au chantier sur les surfaces de roc).

5.6.3 Adhérence roc-coulis

La contrainte d'adhérence admissible entre le roc et le coulis (kPa) devra être égale à la plus faible valeur obtenue entre : $1/30^{\text{e}}$ de la résistance uniaxiale estimée du roc (150 MPa), $1/30^{\text{e}}$ de la résistance en compression simple du coulis généralement spécifié à 30 MPa à 28 jours et 1300 kPa. Dans le cas présent, la valeur à considérer sera 1000 kPa (résistance du coulis).

La longueur de scellement devra être au moins égale à 30 fois le diamètre du trou de l'ancrage dans le roc et devra être d'au moins 3,00 m dans tous les cas.

5.7 Calcul de la capacité portante aux états limites

Les recommandations qui suivent sont présentées conformément aux directives du «Code National du Bâtiment» (CNB 2010) qui exige que le calcul des fondations soit réalisé selon la méthode de calcul aux états limites.

On distingue :

- Les états limites ultimes (ÉLU) qui portent principalement sur les mécanismes d'effondrement de la structure et portent donc sur la sécurité;
- Les états limites de tenue de service (ÉLTS) qui correspondent aux mécanismes qui limitent ou empêchent l'usage prévu de la structure.

Les états limites ultimes portent principalement sur les mécanismes d'effondrement de la structure et portent donc sur la sécurité, tandis que les états limites de tenue en service correspondent aux mécanismes qui limitent ou empêchent l'usage prévu de la structure.

Nous allons traiter les cas les plus limitatifs soit celui où les unités de fondation prennant assise sur une épaisseur maximale de remblai structural réalisé en MG 112 / coussin de MG 20.

Nous assumons que cette épaisseur correspond à environ 2,1 m (en considérant une élévation du poste à 14,5 m, un roc à l'élévation de 10,94 m et un encastrement minimal des fondations de 1,5 m). Dans le cas des dalles sur sol structural, cette épaisseur est égale à environ 3,6 m.

5.7.1 Résistance géotechnique à l'ÉLU

La capacité portante ultime pour des fondations superficielles reposant sur un remblai structural en MG 112 peut être évaluée à partir de la formule suivante provenant du Manuel canadien d'ingénierie des fondations, 4e édition (MCIF 2013).

$$q_u = cN_cS_c + q_sN_qS_q + 0.5\gamma BN_\gamma S_\gamma$$

(1) (2) (3)

Où

q_u = Capacité portante à l'état limite ultime

c = Cohésion du sol sous la fondation, kPa

q_s = Pression verticale des terres au niveau de la base de la fondation, kPa ($= \gamma_1 D$)

γ_1 = Poids volumique du sol au-dessus de la fondation, kN/m³

D = Profondeur d'encastrement de la fondation, m

γ = Poids volumique du sol sous la fondation, kN/m³

B = Largeur effective de la fondation tenant compte de l'excentricité des charges verticales,

N_c, N_q, N_γ = Coefficients de portance

S_c, S_q, S_γ = Coefficients de modification pour la forme et la profondeur de la fondation, l'inclinaison des charges, la pente de la surface d'appui et la pente de la surface du terrain

(1) : Terme cohésion

(2) : Terme profondeur

(3) : Terme pesanteur

Nous recommandons d'utiliser les paramètres présentés au tableau ci-après dans les calculs. Les autres paramètres sont définis et détaillés dans le MCIF 2013.

Tableau 5 : Paramètres recommandés pour le calcul de q_u

PARAMÈTRE POUR LE REMBLAI STRUCTURAL EN MG 112 MIS EN PLACE SELON LES EXIGENCES MENTIONNÉES À LA SECTION 5.4.1	MG 112 ISSU DE ROC DYNAMITÉ	MG 112 PROVENANT D'UN BANC D'EMPRUNT
Cohésion (kPa)	0 kPa	
Angle de frottement effectif (ϕ')	36°	33°
Poids volumique ($\gamma = \gamma_1$), voir note 1	20 kN/m ³	19 kN/m ³
N_c (coefficient de capacité portante)	51	39
N_q (coefficient de capacité portante)	38	26
N_γ (coefficient de capacité portante)	14	27

(1) La valeur du poids volumique à utiliser dépend du niveau de l'eau souterraine.

La pression effective des terres au niveau de la fondation (q_s) est égale au poids unitaire effectif multiplié par la profondeur d'encastrement minimale de la base de la fondation.

La résistance géotechnique pondérée sera obtenue en appliquant à la valeur q_u un coefficient de tenue géotechnique (ϕ_{gu}) égal à 0,5.

5.7.2 Réaction géotechnique à l'ÉLTS

La réaction géotechnique à l'ÉLTS a été estimée selon les modèles usuels de mécanique des sols. Ces valeurs ont été obtenues à l'aide du logiciel SOL-DESIGN version 5.0 (Octobre 2009) du MTQ. La répartition des contraintes repose sur la théorie de l'élasticité alors que l'estimation des tassements est basée sur un modèle pseudo-élastique.

Les valeurs de contrainte nette applicables pour un tassement maximal de 25 millimètres sont présentées dans le tableau suivant et prennent en considération que les recommandations émises à la section 5.4 ont été suivies.

Tableau 6 : Résistance géotechnique à l'ÉLTS

SECTION	TYPE DE FONDATION	LARGEUR (M)	LONGUEUR (M)	RÉACTION GÉOTECHNIQUE À L'ÉLTS NETTE (KPA)	MODULE DE RÉACTION ASSOCIÉ (MPa/M)
Poste ou bâtiment	Fût de béton avec semelle carrée ou semelle carrée	1	1	350	-
		2	2		-
		3	3	330	-
Bâtiment	Fondation filante	≤ 1,2	-	350	-
Dalle sur sol structurale		3,5	6	200	8
			10	175	7

5.8 Remblayage des fondations

Pour le remblayage des fondations, nous recommandons d'utiliser le MG 112 issu du roc dynamité ou d'un banc d'emprunt mis en place selon les mêmes exigences que celles applicables au remblai structural.

Les propriétés des matériaux granulaires utilisés pour le remblayage des fondations sont indiquées dans le tableau 5 de la section 5.7.1.

5.9 Module de réaction des sols

Pour la conception des dalles sur sol, nous recommandons un module de réaction vertical de 160 MPa/m en assumant une mise en place sur un remblai structural composé (MG 112+MG 20) issu du roc dynamité. Une valeur de 60 MPa/m sera à considérer pour un MG 112 provenant d'un banc d'emprunt. Il est à noter que ces valeurs correspondent à une plaque carrée de 0,30 mètre de côté. L'équation ici-bas, obtenue à partir de la section 7.7.1 du manuel canadien d'ingénierie des fondations (MCIF 2013), devra être appliquée pour déterminer le module de réaction verticale ajusté en fonction des dimensions réelles des dalles.

$$K_{vb} = K_{v1}[(3,28b+1)/6,56b]$$

Avec,

K_{vb} = Module de réaction vertical pour une fondation carrée de dimension b

b = largeur de la dalle carrée

K_{v1} = 160 MPa/m, MG 112 en roc dynamité

K_{v1} = 60 MPa/m, MG 112 provenant d'un banc d'emprunt

Si la dalle n'est pas carrée, nous devons en être avisés afin que nous puissions calculer les valeurs exactes de contrainte à l'ÉLTS pour un tassement équivalent à 1 mètre (à l'exception des dimensions de dalle mentionnées dans le tableau 6).

5.10 Dalle sur sol

Les recommandations mentionnées à la section 5.4 devront être suivies au niveau du déblai du till et des surfaces d'assise concernant les dalles sur sol.

5.11 Aspects sismiques

5.11.1 Potentiel de liquéfaction des sols

En fonction du type de sol en place et de l'assise des unités de fondation sur des remblais structuraux composés de MG 112 issu de roc dynamité ou d'un banc d'emprunt, aucun potentiel de liquéfaction n'est à anticiper.

5.11.2 Catégorie d'emplacement en fonction de la réponse sismique

La catégorie d'emplacement en fonction de la réponse sismique, tel que défini par le « Code National du Bâtiment – Canada, 2010 », a été déterminé à partir de la nature des sols rencontrés dans les sondages. La catégorie d'emplacement à utiliser est **B** pour le site à l'étude en considérant qu'en tout temps l'épaisseur de sol sous toutes les unités de fondation est inférieure à 3 mètres. Une catégorie d'emplacement **C** sera à considérer dans un cas contraire.

5.11.3 Accélération spectrale

Le CNB édition 2010, donne des valeurs d'accélération spectrale pour différentes périodes ainsi que des valeurs d'accélération maximale du sol (AMS) et ce, pour différentes villes ou municipalités au Canada. Les données sismiques pour le secteur à l'étude sont indiquées au tableau suivant.

Tableau 7: Accélération spectrale et accélération maximale du sol pour une catégorie d'emplacement « C »

DONNÉES SISMIQUES							
$S_A (0,2)$ (g)	$S_A (0,5)$ (g)	$S_A (1,0)$ (g)	$S_A (2,0)$ (g)	$S_A (5,0)$ (g)	$S_A (10,0)$ (g)	PGA (g)	PGV (m/s)
0,019	0,009	0,004	0,002	-	-	0,006	-

5.12 Structure de chaussée

Dans tous les cas, nous recommandons le retrait des blocs (particule ayant un diamètre supérieur à 300 mm) sur une épaisseur de 600 mm sous la ligne d'infrastructure.

5.12.1 Chemin d'accès

La structure de chaussée a été sélectionnée selon les indications du tableau 12 (chemins de poste non revêtus) du *Guide technique sur les chemins et cours des postes GT-IX-5C* d'Hydro-Québec.

Nous recommandons la structure de chaussée présentée ci-dessous en considérant des sols d'infrastructure constitués de till (SM grossier selon la classification unifiée).

Tableau 8 : Structure de chaussée pour les chemins d'accès – sol support de type SM grossier.

STRUCTURE DE CHAUSSEE REQUISE	
PARTIE DE L'OUVRAGE	AIRE DE CIRCULATION ET CHEMIN D'ACCÈS
Couche de roulement - Pierre concassée de calibre - Épaisseur (mm) - Compaction	MG 20b 300 98% min (NQ 2501-255)
Fondation - Granulat concassé de calibre - Épaisseur (mm) - Compaction	N/A
Sous-fondation - Granulat concassé de calibre - Épaisseur (mm) - Compaction	MG 112 600 95% min (NQ 2501-255)

Dans le cas d'une chaussée sur roc, nous recommandons la structure de chaussée contenue dans le tableau suivant. Une transition sol-roc de 4H :1V sera applicable.

Tableau 9 : Structure de chaussée pour les chemins d'accès – sol support de type roc en place

STRUCTURE DE CHAUSSEE REQUISE	
PARTIE DE L'OUVRAGE	AIRE DE CIRCULATION ABRIS ET CHEMIN D'ACCÈS
Couche de roulement - Pierre concassée de calibre - Épaisseur (mm) - Compaction	MG 20b 300 98% min (NQ 2501-255)
Fondation - Granulat concassé de calibre - Épaisseur (mm) - Compaction	N/A

STRUCTURE DE CHAUSSEE REQUISE	
Sous-fondation	
- Granulat concassé de calibre	MG 112
- Épaisseur (mm)	300
- Compaction	95% min (NQ 2501-255)

Si le MG 112 est granulométriquement incompatible avec le MG 20, alors un géotextile de séparation devra être mis en place entre les deux matériaux. Sinon, on devra augmenter l'épaisseur de MG 20 d'une épaisseur suffisante afin de s'assurer de sceller adéquatement la plateforme de MG 112.

5.12.2 Zone de faible circulation – Aire d'entreposage et poste

Pour les secteurs où une faible circulation est prévue, nous recommandons la structure de chaussée contenue dans le tableau suivant.

Tableau 10 : Structure de chaussée pour les zones de faible circulation

STRUCTURE DE CHAUSSEE REQUISE	
PARTIE DE L'OUVRAGE	AIRE DE CIRCULATION, ABRIS ET CHEMIN D'ACCÈS
Couche de roulement	
- Pierre concassée de calibre	MG 20b
- Épaisseur (mm)	150
- Compaction	98% min (NQ 2501-255)
Fondation	
- Granulat concassé de calibre	N/A
- Épaisseur (mm)	
- Compaction	
Sous-fondation	
- Granulat concassé de calibre	MG 112
- Épaisseur (mm)	0 à 300
- Compaction	95% min (NQ 2501-255)

L'ajout d'une couche de pierre à béton de type BC 5-20 d'une épaisseur minimale de 75 mm devra être prévu dans la zone du poste par-dessus la couche de MG 20b.

Annexe 1 Portée et limitation de l'étude

PORTÉE DE L'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

1.0 *Caractéristiques des sols et du roc*

Les caractéristiques des sols et du roc décrites dans ce rapport proviennent de forages et/ou de sondages effectués à une période donnée et correspondent à la nature du terrain aux seuls endroits où ces mêmes forages et sondages ont été effectués. Ces caractéristiques peuvent varier de façon importante entre les points de forage et de sondage.

Les formations de sol et de roc présentent une variabilité naturelle. Les limites entre les différentes formations présentées sur les rapports doivent donc être considérées comme des transitions entre les formations plutôt que comme des frontières fixes. La précision de ces limites dépend du type et du nombre de sondages, de la méthode de sondage, de la fréquence et de la méthode d'échantillonnage.

Les descriptions des échantillons prélevés ont été faites selon les méthodes d'identification et de classification reconnues et utilisées en géotechnique. Elles peuvent impliquer le recours au jugement et à l'interprétation du personnel ayant réalisé l'examen des matériaux. Celles-ci peuvent être présumées justes et correctes suivant la pratique courante dans le domaine de la géotechnique. Finalement, si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les propriétés des sols et du roc peuvent être modifiées de façon importante à la suite d'activités de construction, telles que l'excavation, le dynamitage, le battage de pieux ou le drainage, effectuées sur le site ou sur un site adjacent. Elles peuvent également être modifiées indirectement par l'exposition des sols ou du roc au gel ou aux intempéries.

2.0 *Eau souterraine*

Les conditions d'eau souterraine présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié. La précision et la représentation de ces conditions doivent être interprétées en fonction du type d'instrumentation mis en place et de la période, de la durée et du nombre d'observations effectuées. Ces conditions peuvent varier selon les précipitations, les saisons et éventuellement les marées. Elles peuvent également varier à la suite d'activités de construction ou de modifications d'éléments physiques sur le site ou dans le voisinage. La problématique de l'ocre ferreuse et ses effets n'est pas couverte par le présent rapport.

3.0 *Utilisation du rapport*

Les commentaires et recommandations donnés dans ce rapport s'adressent principalement à l'équipe de conception du projet. Pour déterminer toutes les conditions souterraines pouvant affecter les coûts et les techniques de construction, le choix des équipements ainsi que la planification des opérations, le nombre de forages ou de sondages nécessaire pourrait être supérieur au nombre de forages ou sondages effectué pour les besoins de la conception. Les entrepreneurs présentant une soumission ou effectuant les travaux doivent effectuer leur propre interprétation des résultats des forages et des sondages et au besoin leur propre investigation pour déterminer comment les conditions en place peuvent influencer leurs travaux ou leur méthode de travail.

Toute modification de la conception, de la position et de l'élévation des ouvrages devra être communiquée rapidement à Englobe de façon à ce que la validité des recommandations présentées puisse être vérifiée. Des travaux complémentaires de terrain ou de laboratoire pourraient éventuellement s'avérer nécessaires.

Le rapport ne doit pas être reproduit, sinon entier, sans l'autorisation de Englobe.

4.0 *Suivi du projet*

L'interprétation des résultats de chantier et de laboratoire et les recommandations présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié et aux informations disponibles sur le projet au moment de la rédaction du rapport.

Les informations disponibles sur les conditions de terrain et sur l'eau souterraine augmentent au fur et à mesure de l'avancement des travaux de construction. Les conditions de terrain ayant été interprétées et corrélées entre les points de forage et de sondage, Englobe devrait avoir la possibilité de vérifier ces conditions de terrain par des visites de chantier effectuées au fur et à mesure de l'avancement des travaux, afin de confirmer les informations obtenues des forages et sondages. S'il nous est impossible de faire de telles vérifications, Englobe n'assurera aucune responsabilité concernant l'interprétation géotechnique que des tiers feront des recommandations de ce rapport, particulièrement si la conception est modifiée ou que des conditions de terrain différentes à celles décrites dans ce rapport sont rencontrées. L'identification de tels changements requiert de l'expérience et doit être effectuée par un ingénieur géotechnicien expérimenté.

5.0 *Environnement*

Les informations contenues dans ce rapport ne couvrent pas les aspects environnementaux des conditions de terrain, ces aspects ne faisant pas partie du mandat d'étude.

Annexe 2 Note explicative et rapports de sondages

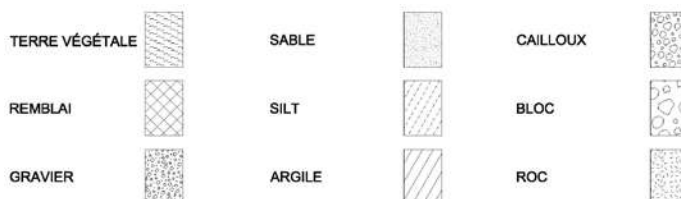
Les rapports de sondage qui font suite à cette note synthétisent les données de chantier et de laboratoire sur les propriétés géotechniques des sols, de la roche et de l'eau souterraine recueillies à chaque sondage. Cette note a pour but d'expliquer les différents symboles et abréviations utilisés dans les rapports de sondage.

STRATIGRAPHIE

Élévation/Profondeur : Dans cette colonne sont inscrites les élévations des contacts géologiques rattachées au niveau de référence mentionné à l'en-tête du rapport de sondage et établies à partir de la surface du terrain mesuré au moment de la réalisation du sondage. Les profondeurs sont également indiquées.

Description des sols et du roc : Chaque formation géologique est décrite selon la terminologie d'usage présentée ci-dessous.

SYMBOLES



NIVEAU D'EAU

Dans cette colonne est indiquée l'élévation du niveau de l'eau souterraine mesurée à la date indiquée. Un schéma présentant le type et la profondeur d'installation est aussi présenté dans cette colonne.

ÉCHANTILLONS

Type et numéro : Chaque échantillon est étiqueté conformément au numéro de cette colonne et la notation donnée réfère au type d'échantillon décrit à l'en-tête du rapport de sondage.

Sous-échantillon : Lorsqu'un échantillon inclut un changement de matière stratigraphique, il est parfois requis de le séparer et de créer des sous-échantillons. Cette colonne permet l'identification de ces derniers et permet l'association des mesures in situ et en laboratoire à ces sous-échantillons.

État : La position, la longueur et l'état de chaque échantillon sont montrés dans cette colonne. Le symbole illustre l'état de l'échantillon suivant la légende donnée à l'en-tête du rapport de sondage.

Calibre : Dans cette colonne est indiqué le calibre de l'échantillonneur.

N et Nb coups/150 mm : L'indice de pénétration standard « N » donné dans cette section est montré dans la colonne correspondante. Cet indice est obtenu de l'essai de pénétration standard et correspond au nombre de coups d'un marteau de 63,5 kilogrammes tombant en chute libre de 0,76 mètre nécessaire pour enfoncer les 300 derniers millimètres du carottier fendu normalisé (ASTM D-1586). Le résultat du nombre de coups obtenu par 150 mm est indiqué dans la colonne Nb coups/150 mm. Pour un carottier de 610 mm de longueur, l'indice N est obtenu en additionnant le nombre de coups nécessaire pour enfoncer les 2^e et 3^e courses de 150 mm d'enfoncement.

RQD : L'indice de qualité de la roche (RQD) est défini comme étant le rapport de la longueur totale de tous les fragments de carottes de 100 millimètres ou plus à la longueur totale de la course. L'indice RQD est présenté en pourcentage.

ESSAIS

Résultats : Dans cette section, les résultats d'essais effectués sur le chantier et au laboratoire sont indiqués à la profondeur correspondante. La définition des symboles rattachés à chaque essai est présentée à l'en-tête du rapport de sondage. Les résultats des essais qui n'apparaissent pas sur le rapport sont présentés en note à la fin du rapport de sondage. Par contre, une abréviation indiquant le type d'analyse réalisée est présentée vis-à-vis l'échantillon analysé.

Graphique : Ce graphique montre la résistance au cisaillement non drainé des sols cohérents mesurée en chantier ou en laboratoire (NQ 2501-200). Il est également utilisé pour les essais de pénétration dynamique (NQ 2501-145). De plus, ce graphique sert à la représentation des résultats de la teneur en eau et des limites d'Atterberg.

Classification

Argile
Silt et argile (non différenciés)
Sable
Gravier
Caillou
Bloc

Dimension des particules

Plus petite que 0,002 mm
plus petite que 0,08 mm
de 0,08 à 5 mm
de 5 à 80 mm
de 80 à 300 mm
plus grande que 300 mm

Terminologie descriptive

« Traces »
« Un peu »
Adjectif (ex. : sableux, silteux)
« Et » (ex. : sable et gravier)

Proportions

1 à 10 %
10 à 20 %
20 à 35 %
35 à 50 %

Compacité des sols granulaires

Très lâche
Lâche
Moyenne ou compacte
Dense
Très dense

Indice « N » de l'essai de pénétration standard, ASTM D-1586 (coups par 300 mm de pénétration)

0 à 4
4 à 10
10 à 30
30 à 50
plus de 50

Consistance des sols cohérents

Très molle
Molle
Moyenne ou ferme
Raide
Très raide
Dure

Résistance au cisaillement non drainé (kPa)

Moins de 12
12 à 25
25 à 50
50 à 100
100 à 200
plus de 200

Plasticité des sols cohérents

Faible
Moyenne
Élevée

Limite de liquidité

Inférieure à 30 %
entre 30 et 50 %
supérieure à 50 %

Sensibilité des sols cohérents

Faible
Moyenne
Forte
Très forte
Argile sensible

$S_t = (Cu/Cur)$











$S_t < 2$
2 à 4
4 à 8
8 à 16
 $S_t > 16$











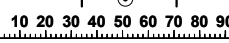
Classification du roc

Très mauvaise qualité
Mauvaise qualité
Qualité moyenne
Bonne qualité
Excellente qualité











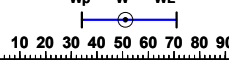
RQD (%)











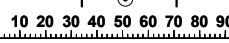
< 25
25 à 50
50 à 75
75 à 90
90 à 100

		Client : 		RAPPORT DE SONDAGE Dossier n°: P-0023225-0-01-100 Sondage n°: PU-20-01 Date: 2020-09-03												
Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique Site: Puvirnituk, Nord-du-Québec Contrat: 4600029891 Réquisition de travail: QUKHE				Coordonnées (m): Nord 6657368,7 (Y) Est 259142,0 (X) MTM fuseau 9 Géodésique Niveau 13,72 (Z) Prof. du roc: 0,65 m Prof. de fin: 0,65 m												
État des échantillons <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> Intact</div> <div> Remanié</div> <div> Bloc</div> <div> Carotte</div> </div>			Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)													
Type de sondage Puits <input checked="" type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tranchée <input type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tarière <input type="checkbox"/> Diamètre _____		Abréviations <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> L Limites de consistance W_L Limite de liquidité (%) W_P Limite de plasticité (%) I_P Indice de plasticité (%) I_L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement AC Analyse chimique VBS Valeur au Bleu du sol </div> <div> M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) SP₀ Potentiel de ségrégation (mm²/H °C) Résistance au cisaillement C_U Intact (kPa)   C_{UR} Remanié (kPa)   </div> </div>		Niveau d'eau Profondeur: _____ m Date: _____ Équipement d'excavation Pelle hydraulique Caterpillar 320BL												
PROFONDEUR - pi	STRATIGRAPHIE		SYMBOLS	ÉCHANTILLONS				ESSAIS								
	PROFONDEUR - m	NIVEAU - m		PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CAILLOUX (%)	BLOCS (%)	Examens organo.	Odeur	Visuel	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _p W WL 10 20 30 40 50 60 70 80 90
	13,72 0,00			Remblai : sable et gravier, traces de silt (SP), brun. Présence de cailloux.		MA-1		X	5-10		I		W = 2 AG	⊕		
	13,07 0,65			Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,65 m.												
Remarques:																
Préparé par: D. Lemelin, M. Sc.					Vérifié par: Y.-É. Kaghad, ing.					2020-12-07		Page: 1 de 1				











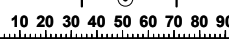
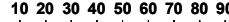
		Client : 		RAPPORT DE SONDAGE Dossier n°: P-0023225-0-01-100 Sondage n°: PU-20-03 Date: 2020-09-03	
Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique Site: Puvirnitug, Nord-du-Québec Contrat: 4600029891 Réquisition de travail: QUKHE				Coordonnées (m): Nord 6657350,4 (Y) Est 259092,1 (X) MTM fuseau 9 Géodésique Niveau 12,14 (Z) Prof. du roc: 0,56 m Prof. de fin: 0,56 m	
État des échantillons <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> Intact</div> <div> Remanié</div> <div> Bloc</div> <div> Carotte</div> </div>			Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)		
Type de sondage Puits <input checked="" type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tranchée <input type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tarière <input type="checkbox"/> Diamètre _____		Abréviations <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> L Limites de consistance W_L Limite de liquidité (%) W_P Limite de plasticité (%) I_P Indice de plasticité (%) I_L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement AC Analyse chimique VBS Valeur au Bleu du sol </div> <div> M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) SP₀ Potentiel de ségrégation (mm²/H °C) Résistance au cisaillement C_U Intact (kPa)   C_{UR} Remanié (kPa)   </div> </div>		Niveau d'eau Profondeur: _____ m Date: _____ Équipement d'excavation Pelle hydraulique Caterpillar 320BL	
STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS		ESSAIS	
PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	NIVEAU - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES
				NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO
				SOUS-ÉCH.	ÉTAT
				CAILLOUX (%)	BLOCS (%)
				Examens organo.	Odeur
				Visuel	RÉSULTATS
				TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _P W WL  10 20 30 40 50 60 70 80 90 RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT NON DRAINÉ (kPa) 10 20 30 40 50 60 70 80 90	
1		12,14 0,00 12,09 0,05		Terre végétale. Présence de cailloux. Sable moyen, un peu de gravier, traces de silt, brun. Présence de cailloux.	MA-1
2		11,69 0,45 11,58 0,56		Sable fin, un peu de silt à silteux, traces à un peu de gravier, gris. Présence de cailloux. Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,56 m.	
3		1			
4		2			
5		3			
6		4			
7		5			
8		6			
9		7			
10		8			
11		9			
12		10			
13		11			
14		12			
15		13			
16		14			
17		15			
18		16			
19		17			
20		18			
21		19			
22		20			
23		21			
24		22			
25		23			
26		24			
27		25			
28		26			
29		27			
30		28			
31		29			
32		30			
33		31			
34		32			
35		33			
36		34			
37		35			
38		36			
39		37			
40		38			
41		39			
42		40			
43		41			
44		42			
45		43			
46		44			
47		45			
48		46			
49		47			
50		48			
51		49			
52		50			
53		51			
54		52			
55		53			
56		54			
57		55			
58		56			
59		57			
60		58			
61		59			
62		60			
63		61			
64		62			
65		63			
66		64			
67		65			
68		66			
69		67			
70		68			
71		69			
72		70			
73		71			
74		72			
75		73			
76		74			
77		75			
78		76			
79		77			
80		78			
81		79			
82		80			
83		81			
84		82			
85		83			
86		84			
87		85			
88		86			
89		87			
90		88			
91		89			
92		90			
93		91			
94		92			
95		93			
96		94			
97		95			
98		96			
99		97			
100		98			











Remarques:












		Client : 		RAPPORT DE SONDAGE Dossier n°: P-0023225-0-01-100 Sondage n°: PU-20-05 Date: 2020-09-03	
Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique Site: Puvirnituk, Nord-du-Québec Contrat: 4600029891 Réquisition de travail: QUKHE				Coordonnées (m): Nord 6657391,8 (Y) Est 259014,5 (X) MTM fuseau 9 Géodésique Niveau 12,00 (Z) Prof. du roc: 0,90 m Prof. de fin: 0,90 m	
État des échantillons  Intact  Remanié  Bloc  Carotte			Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)		
Type de sondage Puits <input checked="" type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tranchée <input type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tarière <input type="checkbox"/> Diamètre _____		Abréviations L Limites de consistance W _L Limite de liquidité (%) W _P Limite de plasticité (%) I _P Indice de plasticité (%) I _L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement AC Analyse chimique VBS Valeur au Bleu du sol M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) SP ₀ Potentiel de ségrégation (mm²/H °C) Résistance au cisaillement C _U Intact (kPa)   C _{UR} Remanié (kPa)  		Niveau d'eau Profondeur: _____ m Date: _____ Équipement d'excavation Pelle hydraulique Caterpillar 320BL	
STRATIGRAPHIE PROFONDEUR - pi PROFONDEUR - m NIVEAU - m PROF. - m DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC SYMBOLES NIVEAU D'EAU (m) / DATE		ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO SOUS-ÉCH. ÉTAT CAILLOUX (%) BLOCS (%) Examens organo. Odeur Visuel		ESSAIS RÉSULTATS TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _p W _L  10 20 30 40 50 60 70 80 90 RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT NON DRAINÉ (kPa) 10 20 30 40 50 60 70 80 90	
12,00 0,00 11,95 0,05 1 2 3 4 5 6		Terre végétale. Sable fin, un peu de silt, traces à un peu de gravier, gris. Présence de cailloux. MA-1 0-5 MA-2 11,10 0,90 Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,90 m.		I I	
Remarques:					
Préparé par: D. Lemelin, M. Sc.		Vérifié par: Y.-É. Kaghad, ing.		2020-12-07 Page: 1 de 1	

		Client : 		RAPPORT DE SONDAGE Dossier n°: P-0023225-0-01-100 Sondage n°: PU-20-06 Date: 2020-09-03	
Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique Site: Puvirnitug, Nord-du-Québec Contrat: 4600029891 Réquisition de travail: QUKHE				Coordonnées (m): Nord 6657438,2 (Y) Est 259065,0 (X) MTM fuseau 9 Géodésique Niveau 12,60 (Z) Prof. du roc: 0,65 m Prof. de fin: 0,65 m	
État des échantillons <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> Intact</div> <div> Remanié</div> <div> Bloc</div> <div> Carotte</div> </div>			Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)		
Type de sondage Puits <input checked="" type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tranchée <input type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tarière <input type="checkbox"/> Diamètre _____		Abréviations <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> L Limites de consistance W_L Limite de liquidité (%) W_P Limite de plasticité (%) I_P Indice de plasticité (%) I_L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement AC Analyse chimique VBS Valeur au Bleu du sol </div> <div> M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) SP₀ Potentiel de ségrégation (mm²/H °C) Résistance au cisaillement C_U Intact (kPa)   C_{UR} Remanié (kPa)   </div> </div>		Niveau d'eau Profondeur: _____ m Date: _____ Équipement d'excavation Pelle hydraulique Caterpillar 320BL	
STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS		ESSAIS	
PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	NIVEAU - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES
				NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO
		SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CAILLOUX (%)	BLOCS (%)
				Examens organo.	Odeur
				Visuel	RÉSULTATS
				TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _P W WL  10 20 30 40 50 60 70 80 90 RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT NON DRAINÉ (kPa) 10 20 30 40 50 60 70 80 90	
1		12,60	0,00	Terre végétale et gravier. Présence de cailloux.	1
2		12,50	0,10	Sable moyen, un peu de gravier, traces de silt, brun. Présence de cailloux.	
3		12,10	0,50	Sable fin à moyen, un peu de silt, un peu de gravier, gris.	2
4		11,95	0,65	Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,65 m.	3
5					4
6					5
7					6
8					7
9					8
10					9
11					10
12					11
13					12
14					13
15					14
16					15
17					16
18					17
19					18
20					19
21					20
22					21
23					22
24					23
25					24
26					25
27					26
28					27
29					28
30					29
31					30
32					31
33					32
34					33
35					34
36					35
37					36
38					37
39					38
40					39
41					40
42					41
43					42
44					43
45					44
46					45
47					46
48					47
49					48
50					49
51					50
52					51
53					52
54					53
55					54
56					55
57					56
58					57
59					58
60					59
61					60
62					61
63					62
64					63
65					64
66					65
67					66
68					67
69					68
70					69
71					70
72					71
73					72
74					73
75					74
76					75
77					76
78					77
79					78
80					79
81					80
82					81
83					82
84					83
85					84
86					85
87					86
88					87
89					88
90					89
91					90
92					91
93					92
94					93
95					94
96					95
97					96
98					97
99					98
100					99

Remarques:

		Client : 		RAPPORT DE SONDAGE Dossier n°: P-0023225-0-01-100 Sondage n°: PU-20-07 Date: 2020-09-03	
Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique Site: Puvirnitug, Nord-du-Québec Contrat: 4600029891 Réquisition de travail: QUKHE				Coordonnées (m): Nord 6657452,9 (Y) Est 259046,3 (X) MTM fuseau 9 Géodésique Niveau 12,41 (Z) Prof. du roc: 0,72 m Prof. de fin: 0,72 m	
État des échantillons <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> Intact</div> <div> Remanié</div> <div> Bloc</div> <div> Carotte</div> </div>			Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)		
Type de sondage Puits <input checked="" type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tranchée <input type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tarière <input type="checkbox"/> Diamètre _____		Abréviations <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> L Limites de consistance W_L Limite de liquidité (%) W_P Limite de plasticité (%) I_P Indice de plasticité (%) I_L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement AC Analyse chimique VBS Valeur au Bleu du sol </div> <div> M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) SP₀ Potentiel de ségrégation (mm²/H °C) Résistance au cisaillement C_U Intact (kPa)   C_{UR} Remanié (kPa)   </div> </div>		Niveau d'eau Profondeur: _____ m Date: _____ Équipement d'excavation Pelle hydraulique Caterpillar 320BL	
STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS		ESSAIS	
PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	NIVEAU - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES
				NIVEAU D'EAU (m)	DATE
TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CAILLOUX (%)	BLOCS (%)	Examens organo.
				Odeur	Visuel
				RÉSULTATS	
				TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _p W WL 	
				RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT NON DRAINÉ (kPa) 	
1		0,00		Terre végétale et gravier. Présence de cailloux et de blocs. Sable moyen, un peu de gravier à graveleux, traces de silt, brun. Présence de cailloux. Sable fin, traces à un peu de gravier et de silt, gris. Présence de cailloux. Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,72 m.	
2		0,10			
3		11,91			
4		0,50			
5		11,69			
6		0,72			
7					
8					
Remarques:					
Préparé par: D. Lemelin, M. Sc.		Vérifié par: Y.-É. Kaghad, ing.		2020-12-07	
				Page: 1 de 1	

		Client : 		RAPPORT DE SONDAGE Dossier n°: P-0023225-0-01-100 Sondage n°: PU-20-08 Date: 2020-09-03	
Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique Site: Puvirnitug, Nord-du-Québec Contrat: 4600029891 Réquisition de travail: QUKHE				Coordonnées (m): Nord 6657428,0 (Y) Est 259021,9 (X) MTM fuseau 9 Géodésique Niveau 12,45 (Z) Prof. du roc: 0,38 m Prof. de fin: 0,38 m	
État des échantillons  Intact  Remanié  Bloc  Carotte			Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)		
Type de sondage Puits <input checked="" type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tranchée <input type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tarière <input type="checkbox"/> Diamètre _____		Abréviations L Limites de consistance W _L Limite de liquidité (%) W _P Limite de plasticité (%) I _P Indice de plasticité (%) I _L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement AC Analyse chimique VBS Valeur au Bleu du sol M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) SP ₀ Potentiel de ségrégation (mm²/H °C) Résistance au cisaillement C _U Intact (kPa)   C _{UR} Remanié (kPa)  		Niveau d'eau Profondeur: _____ m Date: _____ Équipement d'excavation Pelle hydraulique Caterpillar 320BL	
STRATIGRAPHIE PROFONDEUR - pi PROFONDEUR - m NIVEAU - m PROF. - m DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC SYMBOLES NIVEAU D'EAU (m) / DATE		ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO SOUS-ÉCH. ÉTAT CAILLOUX (%) BLOCS (%) Examens organo. Odeur Visuel		ESSAIS RÉSULTATS TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _p W W _L 10 20 30 40 50 60 70 80 90 RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT NON DRAINÉ (kPa) 10 20 30 40 50 60 70 80 90	
12,45 0,00 12,35 0,10 12,07 0,38		Terre végétale et gravier. Présence de cailloux et de blocs. Sable fin à moyen, un peu de gravier, traces de silt, brun. Présence de cailloux. Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,38 m.		MA-1 0-5 I	
1 2 3 4 5 6					
Remarques:					
Préparé par: D. Lemelin, M. Sc.		Vérifié par: Y.-É. Kaghad, ing.		2020-12-07 Page: 1 de 1	

		Client : 		RAPPORT DE SONDAGE Dossier n°: P-0023225-0-01-100 Sondage n°: PU-20-09 Date: 2020-09-03	
Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique Site: Puvirnituk, Nord-du-Québec Contrat: 4600029891 Réquisition de travail: QUKHE				Coordonnées (m): Nord 6657463,7 (Y) Est 259056,8 (X) MTM fuseau 9 Géodésique Niveau 12,63 (Z) Prof. du roc: 1,38 m Prof. de fin: 1,38 m	
État des échantillons  Intact  Remanié  Bloc  Carotte			Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)		
Type de sondage Puits <input checked="" type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tranchée <input type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tarière <input type="checkbox"/> Diamètre _____		Abréviations L Limites de consistance W _L Limite de liquidité (%) W _P Limite de plasticité (%) I _P Indice de plasticité (%) I _L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement AC Analyse chimique VBS Valeur au Bleu du sol M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) SP ₀ Potentiel de ségrégation (mm²/H °C) Résistance au cisaillement C _U Intact (kPa)   C _{UR} Remanié (kPa)  		Niveau d'eau Profondeur: _____ m Date: _____ Équipement d'excavation Pelle hydraulique Caterpillar 320BL	
STRATIGRAPHIE PROFONDEUR - pi PROFONDEUR - m NIVEAU - m PROF. - m DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC SYMBOLES NIVEAU D'EAU (m) / DATE		ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO SOUS-ÉCH. ÉTAT CAILLOUX (%) BLOCS (%) Examens organo. Odeur Visuel		ESSAIS RÉSULTATS TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _p W WL 10 20 30 40 50 60 70 80 90 RÉSISTANCE AU CISAILEMENT NON DRAINÉ (kPa) 10 20 30 40 50 60 70 80 90	
12,63 0,00 12,53 0,10 12,13 0,50 11,25 1,38		Terre végétale. Présence de cailloux et de blocs. Sable silteux, un peu de gravier (SM), brun. Présence de cailloux. Gris. Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 1,38 m.		MA-1 0-10 I W = 7 AG 	
Remarques:					
Préparé par: D. Lemelin, M. Sc.		Vérifié par: Y.-É. Kaghad, ing.		2020-12-07 Page: 1 de 1	

Englobe

Client :

Q

Hydro Québec

RAPPORT DE SONDAGE

Dossier n°: P-0023225-0-01-100

Sondage n°: PU-20-10

Date: 2020-09-03

Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique

Site: Puvirnituq, Nord-du-Québec

Contrat: 4600029891

Réquisition de travail: QUKHE

Coordonnées (m): Nord 6657470,5 (Y)

MTM fuseau 9 Est 259036,2 (X)

Géodésique Niveau 12,52 (Z)

Prof. du roc: 0,80 m Prof. de fin: 0,80 m

État des échantillons

Intact

Remanié

Bloc

Carotte

Examens organoleptiques sur les sols:

Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM)

Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)

Type de sondage

Puits☒ Dim _____ X _____

Tranchée☐ Dim _____ X _____

Tarière☐ Diamètre _____

Abréviations

L Limites de consistance

W_L Limite de liquidité (%)

W_P Limite de plasticité (%)

I_p Indice de plasticité (%)

I_L Indice de liquidité

W Teneur en eau (%)

AG Analyse granulométrique

S Sédimentométrie

R Refus à l'enfoncement

AC Analyse chimique

VBS Valeur au Bleu du sol

M.O. Matière organique (%)

K Perméabilité (cm/s)

PV Poids volumique (kN/m³)

A Absorption (l/min. m)

U Compression uniaxiale (MPa)

SP_o Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)

Résistance au cisaillement

C_u Intact (kPa)

C_{ur} Remanié (kPa)

▲

Chantier

■

Laboratoire

△

□

Niveau d'eau

Profondeur: _____ m

Date: _____

Équipement d'excavation

Pelle hydraulique Caterpillar 320BL

PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	NIVEAU - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	ÉCHANTILLONS					Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)		RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT NON DRAINÉ (kPa)
							TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CAILLOUX (%)	BLOCS (%)	Odeur	Visuel		W _p	W	
		12,52		Terre végétale et gravier. Présence de cailloux et de blocs.													
		12,42															
		0,10		Sable fin à moyen, un peu de gravier, traces de silt, brun. Présence de cailloux.													
1																	
		12,02															
		0,50		Sable fin, traces à un peu de gravier et de silt, gris. Présence de cailloux.													
2																	
		11,72															
		0,80		Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,80 m.													
3																	
1																	
4																	
5																	
6																	

Remarques:











Préparé par: D. Lemelin, M. Sc.











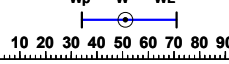

Vérifié par: Y.-É. Kaghad, ing.











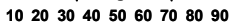


2020-12-07

Page: 1 de 1

		Client :		RAPPORT DE SONDAGE Dossier n°: P-0023225-0-01-100 Sondage n°: PU-20-11 Date: 2020-09-03	
Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique Site: Puvirnitug, Nord-du-Québec Contrat: 4600029891 Réquisition de travail: QUKHE				Coordonnées (m): Nord 6657490,9 (Y) Est 259031,9 (X) MTM fuseau 9 Géodésique Niveau 12,55 (Z) Prof. du roc: 0,62 m Prof. de fin: 0,62 m	
État des échantillons <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> Intact</div> <div> Remanié</div> <div> Bloc</div> <div> Carotte</div> </div>			Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)		
Type de sondage Puits <input checked="" type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tranchée <input type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tarière <input type="checkbox"/> Diamètre _____		Abréviations <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> L Limites de consistance W_L Limite de liquidité (%) W_P Limite de plasticité (%) I_P Indice de plasticité (%) I_L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement AC Analyse chimique VBS Valeur au Bleu du sol </div> <div> M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) SP₀ Potentiel de ségrégation (mm²/H °C) Résistance au cisaillement C_U Intact (kPa) C_{UR} Remanié (kPa) </div> </div>			

		Client : 		RAPPORT DE SONDAGE Dossier n°: P-0023225-0-01-100 Sondage n°: PU-20-12 Date: 2020-09-03	
Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique Site: Puvirnitug, Nord-du-Québec Contrat: 4600029891 Réquisition de travail: QUKHE				Coordonnées (m): Nord 6657481,7 (Y) Est 259008,6 (X) MTM fuseau 9 Géodésique Niveau 12,30 (Z) Prof. du roc: 0,45 m Prof. de fin: 0,45 m	
État des échantillons  Intact  Remanié  Bloc  Carotte			Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)		
Type de sondage Puits <input checked="" type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tranchée <input type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tarière <input type="checkbox"/> Diamètre _____		Abréviations L Limites de consistance W _L Limite de liquidité (%) W _P Limite de plasticité (%) I _P Indice de plasticité (%) I _L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement AC Analyse chimique VBS Valeur au Bleu du sol M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) SP ₀ Potentiel de ségrégation (mm²/H °C) Résistance au cisaillement C _U Intact (kPa)   C _{UR} Remanié (kPa)  		Niveau d'eau Profondeur: _____ m Date: _____ Équipement d'excavation Pelle hydraulique Caterpillar 320BL	
STRATIGRAPHIE PROFONDEUR - pi PROFONDEUR - m NIVEAU - m PROF. - m DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC SYMBOLES NIVEAU D'EAU (m) / DATE		ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO SOUS-ÉCH. ÉTAT CAILLOUX (%) BLOCS (%) Examens organo. Odeur Visuel		ESSAIS RÉSULTATS TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _P W W _L 10 20 30 40 50 60 70 80 90 RÉSISTANCE AU CISAILEMENT NON DRAINÉ (kPa) 10 20 30 40 50 60 70 80 90	
12,30 0,00 12,20 0,10 11,85 0,45 1 2 3 4 5 6		Terre végétale. Présence de cailloux et de blocs. Sable moyen graveleux, traces de silt (SP), brun. Présence de cailloux. Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,45 m.		MA-1 10-15 I W = 3 AG	
Remarques:					
Préparé par: D. Lemelin, M. Sc.		Vérifié par: Y.-É. Kaghad, ing.		2020-12-07 Page: 1 de 1	

		Client : 		RAPPORT DE SONDAGE Dossier n°: P-0023225-0-01-100 Sondage n°: PU-20-13 Date: 2020-09-03	
Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique Site: Puvirnitug, Nord-du-Québec Contrat: 4600029891 Réquisition de travail: QUKHE				Coordonnées (m): Nord 6657496,3 (Y) Est 258992,0 (X) MTM fuseau 9 Géodésique Niveau 11,98 (Z) Prof. du roc: 0,45 m Prof. de fin: 0,45 m	
État des échantillons <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> Intact</div> <div> Remanié</div> <div> Bloc</div> <div> Carotte</div> </div>			Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)		
Type de sondage Puits <input checked="" type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tranchée <input type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tarière <input type="checkbox"/> Diamètre _____		Abréviations <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> L Limites de consistance W_L Limite de liquidité (%) W_P Limite de plasticité (%) I_P Indice de plasticité (%) I_L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement AC Analyse chimique VBS Valeur au Bleu du sol </div> <div> M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) SP₀ Potentiel de ségrégation (mm²/H °C) Résistance au cisaillement C_U Intact (kPa)   C_{UR} Remanié (kPa)   </div> </div>		Niveau d'eau Profondeur: _____ m Date: _____ Équipement d'excavation Pelle hydraulique Caterpillar 320BL	
STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS		ESSAIS	
PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	NIVEAU - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES
				NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO
				SOUS-ÉCH.	ÉTAT
				CAILLOUX (%)	BLOCS (%)
				Examens organo.	
				Odeur	Visuel
				RÉSULTATS	
				TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _P W WL  10 20 30 40 50 60 70 80 90 RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT NON DRAINÉ (kPa) 10 20 30 40 50 60 70 80 90	
1		11,98	0,00	Terre végétale. Présence de cailloux et de blocs.	
		11,88	0,10	Sable fin à moyen, un peu de gravier à graveleux, traces de silt, brun. Présence de cailloux.	
		11,58	0,40	Sable fin, traces de silt et de gravier, gris-brun.	
		11,53	0,45	Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,45 m.	
2					
3					
4					
5					
6					
Remarques:					
Préparé par: D. Lemelin, M. Sc.		Vérifié par: Y.-É. Kaghad, ing.		2020-12-07	Page: 1 de 1

		Client : 		RAPPORT DE SONDAGE Dossier n°: P-0023225-0-01-100 Sondage n°: PU-20-14 Date: 2020-09-03	
Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique Site: Puvirnitug, Nord-du-Québec Contrat: 4600029891 Réquisition de travail: QUKHE				Coordonnées (m): Nord 6657526,8 (Y) Est 259000,3 (X) MTM fuseau 9 Géodésique Niveau 12,64 (Z) Prof. du roc: 0,72 m Prof. de fin: 0,72 m	
État des échantillons <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> Intact</div> <div> Remanié</div> <div> Bloc</div> <div> Carotte</div> </div>			Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)		
Type de sondage Puits <input checked="" type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tranchée <input type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tarière <input type="checkbox"/> Diamètre _____		Abréviations <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> L Limites de consistance W_L Limite de liquidité (%) W_P Limite de plasticité (%) I_P Indice de plasticité (%) I_L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement AC Analyse chimique VBS Valeur au Bleu du sol </div> <div> M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) SP₀ Potentiel de ségrégation (mm²/H °C) Résistance au cisaillement C_U Intact (kPa)   C_{UR} Remanié (kPa)   </div> </div>		Niveau d'eau Profondeur: _____ m Date: _____ Équipement d'excavation Pelle hydraulique Caterpillar 320BL	
STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS		ESSAIS	
PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	NIVEAU - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES
				NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO
				SOLS-ÉCH.	ÉTAT
				CAILLOUX (%)	BLOCS (%)
				Examens organo.	Odeur
				Visuel	RÉSULTATS
				TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL 	
				RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT NON DRAINÉ (kPa) 	
1		12,64 0,00 12,59 0,05		Terre végétale. Présence de cailloux et de blocs.	
2		12,39 0,25		Sable fin, traces à un peu de gravier, traces de silt, brun. Présence de cailloux.	
3		11,92 0,72		Sable fin, un peu de silt à silteux, traces de gravier, gris. Présence de cailloux.	
4				Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,72 m.	
5					
6					
Remarques:					
Préparé par: D. Lemelin, M. Sc.		Vérifié par: Y.-É. Kaghad, ing.		2020-12-07	Page: 1 de 1

Englobe

Client :

Q

Hydro Québec

RAPPORT DE SONDAGE

Dossier n°: P-0023225-0-01-100

Sondage n°: PU-20-15

Date: 2020-09-03

Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique

Site: Puvirnituq, Nord-du-Québec

Contrat: 4600029891

Réquisition de travail: QUKHE

Coordonnées (m): Nord 6657511,8 (Y)

MTM fuseau 9 Est 259073,9 (X)

Géodésique Niveau 12,74 (Z)

Prof. du roc: 0,81 m Prof. de fin: 0,81 m

État des échantillons

Intact

Remanié

Bloc

Carotte

Examens organoleptiques sur les sols:

Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM)

Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)

Type de sondage

Puits☒ Dim _____ X _____

Tranchée☐ Dim _____ X _____

Tarière☐ Diamètre _____

Abréviations

L Limites de consistance

W_L Limite de liquidité (%)

W_P Limite de plasticité (%)

I_p Indice de plasticité (%)

I_L Indice de liquidité

W Teneur en eau (%)

AG Analyse granulométrique

S Sédimentométrie

R Refus à l'enfoncement

AC Analyse chimique

VBS Valeur au Bleu du sol

M.O. Matière organique (%)

K Perméabilité (cm/s)

PV Poids volumique (kN/m³)

A Absorption (l/min. m)

U Compression uniaxiale (MPa)

SP_o Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)

Résistance au cisaillement

C_u Intact (kPa)

C_{ur} Remanié (kPa)

▲

Chantier

■

Laboratoire

△

□

Niveau d'eau

Profondeur: _____ m

Date: _____

Équipement d'excavation

Pelle hydraulique Caterpillar 320BL

PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE				SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	ÉCHANTILLONS						Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)		
		NIVEAU - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	TYPE ET NUMÉRO			SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CAILLOUX (%)	BLOCS (%)	Odeur	Visuel	W _p	W		W _L		
																		RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT NON DRAINÉ (kPa)	
		12,74	0,00	Terre végétale. Présence de cailloux et de blocs.															
		12,64	0,10	Sable graveleux, traces de silt (SP), brun. Présence de cailloux.															
1																			
		12,14	0,60	Sable fin, traces à un peu de silt et de gravier, gris. Présence de cailloux.															
2																			
		11,93	0,81	Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,81 m.															
3																			
1																			
4																			
5																			
6																			

Remarques:

Préparé par: D. Lemelin, M. Sc.

Vérifié par: Y.-É. Kaghad, ing.

2020-12-07

Page: 1 de 1

Client :

RAPPORT DE SONDAGE

Dossier n°: P-0023225-0-01-100

Sondage n°: PU-20-16

Date: 2020-09-03

Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique

Site: Puvirnituq, Nord-du-Québec

Contrat: 4600029891

Réquisition de travail: QUKHE

Coordonnées (m): Nord 6657551,1 (Y)

MTM fuseau 9 Est 258954,5 (X)

Géodésique Niveau 12,55 (Z)

Prof. du roc: 0,61 m Prof. de fin: 0,61 m

État des échantillons

Intact

Remanié

Bloc

Carotte

Examens organoleptiques sur les sols:

Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM)

Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)

Type de sondage

Puits☒ Dim _____ X _____

Tranchée☐ Dim _____ X _____

Tarière☐ Diamètre _____

Abréviations

L Limites de consistance

W_L Limite de liquidité (%)

W_P Limite de plasticité (%)

I_p Indice de plasticité (%)

I_L Indice de liquidité

W Teneur en eau (%)

AG Analyse granulométrique

S Sédimentométrie

R Refus à l'enfoncement

AC Analyse chimique

VBS Valeur au Bleu du sol

M.O. Matière organique (%)

K Perméabilité (cm/s)

PV Poids volumique (kN/m³)

A Absorption (l/min. m)

U Compression uniaxiale (MPa)

SP_o Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)

Résistance au cisaillement

C_u Intact (kPa)

C_{ur} Remanié (kPa)

▲ Chantier

■ Laboratoire

△

□

Niveau d'eau

Profondeur: _____ m

Date: _____

Équipement d'excavation

Pelle hydraulique Caterpillar 320BL

STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS			
PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	NIVEAU - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CAILLOUX (%)	BLOCS (%)	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)
											Odeur Visuel		
		12,55	Terre végétale. Présence de cailloux.										10 20 30 40 50 60 70 80 90
		0,00 12,50 0,05	Sable fin, un peu de silt à silteux, traces de gravier, gris. Présence de cailloux.			MA-1			0-5		I		10 20 30 40 50 60 70 80 90
		11,94	Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,61 m.										
		0,61											
1													
2													
3													
4													
5													
6													











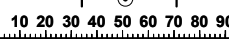
Remarques:


Préparé par: D. Lemelin, M. Sc.

Vérifié par: Y.-É. Kaghad, ing.

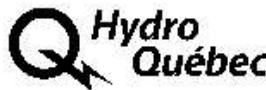
2020-12-07

Page: 1 de 1

		Client : 		RAPPORT DE SONDAGE Dossier n°: P-0023225-0-01-100 Sondage n°: PU-20-17 Date: 2020-09-03	
Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique Site: Puvirnitug, Nord-du-Québec Contrat: 4600029891 Réquisition de travail: QUKHE				Coordonnées (m): Nord 6657516,5 (Y) Est 258933,0 (X) MTM fuseau 9 Géodésique Niveau 12,19 (Z) Prof. du roc: 0,90 m Prof. de fin: 0,90 m	
État des échantillons <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> Intact</div> <div> Remanié</div> <div> Bloc</div> <div> Carotte</div> </div>			Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)		
Type de sondage Puits <input checked="" type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tranchée <input type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tarière <input type="checkbox"/> Diamètre _____		Abréviations L Limites de consistance W _L Limite de liquidité (%) W _P Limite de plasticité (%) I _P Indice de plasticité (%) I _L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement AC Analyse chimique VBS Valeur au Bleu du sol M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) SP ₀ Potentiel de ségrégation (mm²/H °C) Résistance au cisaillement C _U Intact (kPa)   C _{UR} Remanié (kPa)  		Niveau d'eau Profondeur: _____ m Date: _____ Équipement d'excavation Pelle hydraulique Caterpillar 320BL	
STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS		ESSAIS	
PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	NIVEAU - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBLES
				NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO
				SOUS-ÉCH.	ÉTAT
				CAILLOUX (%)	BLOCS (%)
				Examens organo.	Odeur
				Visuel	RÉSULTATS
				TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _p W W _L  10 20 30 40 50 60 70 80 90 RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT NON DRAINÉ (kPa) 10 20 30 40 50 60 70 80 90	
1		12,19 0,00 12,14 0,05		Terre végétale. Présence de cailloux.	
2		11,74 0,45		Sable fin, un peu de silt à silteux, traces de gravier, brun. Présence de cailloux.	
3		11,29 0,90		Gris.	
4				Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,90 m.	
5				MA-1	
6				MA-2	
Remarques:					
Préparé par: D. Lemelin, M. Sc.		Vérifié par: Y.-É. Kaghad, ing.		2020-12-07	
Page: 1		de 1			



Client :



RAPPORT DE SONDAGE

Dossier n°: P-0023225-0-01-100

Sondage n°: PU-20-18

Date: 2020-09-03

Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique

Site: Puvirnituq, Nord-du-Québec

Contrat: 4600029891

Réquisition de travail: QUKHE


Coordonnées (m): Nord 6657483,6 (Y)


MTM fuseau 9 Est 258907,3 (X)


Géodésique Niveau 11,78 (Z)


Prof. du roc: 0,65 m Prof. de fin: 0,65 m

État des échantillons

 Intact

 Remanié

 Bloc

 Carotte

Examens organoleptiques sur les sols:

Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM)

Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)

Type de sondage

Puits ☒ Dim _____ X _____

Tranchée ☐ Dim _____ X _____

Tarière ☐ Diamètre _____

Abréviations

L Limites de consistance

W_L Limite de liquidité (%)

W_P Limite de plasticité (%)

I_p Indice de plasticité (%)

I_L Indice de liquidité

W Teneur en eau (%)

AG Analyse granulométrique

S Sédimentométrie

R Refus à l'enfoncement

AC Analyse chimique

VBS Valeur au Bleu du sol

M.O. Matière organique (%)

K Perméabilité (cm/s)

PV Poids volumique (kN/m³)

A Absorption (l/min. m)

U Compression uniaxiale (MPa)

SP_o Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)

Résistance au cisaillement

C_u Intact (kPa)

C_{ur} Remanié (kPa)

▲ Chantier

■ Laboratoire

△

□


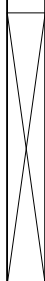
▼ Niveau d'eau

Profondeur: _____ m

Date: _____

Équipement d'excavation

Pelle hydraulique Caterpillar 320BL

STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS				
PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	NIVEAU - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CAILLOUX (%)	BLOCS (%)	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)	
											Odeur		Visuel	W _p W W _L
		11,78												10 20 30 40 50 60 70 80 90
		0,00 11,73 0,05	Terre végétale. Présence de cailloux et blocs. Sable fin, un peu de gravier, traces à un peu de silt, brun à brun-gris. Présence de cailloux.			MA-1			0-5		I			10 20 30 40 50 60 70 80 90
		11,13 0,65	Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,65 m.											10 20 30 40 50 60 70 80 90
1														
2														
3														
4														
5														
6														











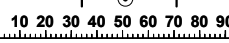
Remarques:











Préparé par: D. Lemelin, M. Sc.

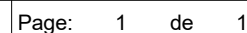
Vérifié par: Y.-É. Kaghad, ing.


2020-12-07

Page: 1 de 1

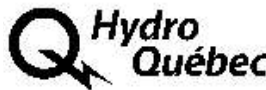
		Client : 		RAPPORT DE SONDAGE Dossier n°: P-0023225-0-01-100 Sondage n°: PU-20-19 Date: 2020-09-03	
Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique Site: Puvirnitug, Nord-du-Québec Contrat: 4600029891 Réquisition de travail: QUKHE				Coordonnées (m): Nord 6657443,9 (Y) Est 258931,0 (X) MTM fuseau 9 Géodésique Niveau 11,64 (Z) Prof. du roc: 0,53 m Prof. de fin: 0,53 m	
État des échantillons <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> Intact</div> <div> Remanié</div> <div> Bloc</div> <div> Carotte</div> </div>			Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)		
Type de sondage Puits <input checked="" type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tranchée <input type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tarière <input type="checkbox"/> Diamètre _____		Abréviations <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> L Limites de consistance W_L Limite de liquidité (%) W_P Limite de plasticité (%) I_P Indice de plasticité (%) I_L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement AC Analyse chimique VBS Valeur au Bleu du sol </div> <div> M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) SP₀ Potentiel de ségrégation (mm²/H °C) Résistance au cisaillement C_U Intact (kPa)   C_{UR} Remanié (kPa)   </div> </div>		Niveau d'eau Profondeur: _____ m Date: _____ Équipement d'excavation Pelle hydraulique Caterpillar 320BL	
STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS		ESSAIS	
PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	NIVEAU - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES
				NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO
				SOUS-ÉCH.	ÉTAT
				CAILLOUX (%)	BLOCS (%)
				Examens organo.	Odeur
				Visuel	RÉSULTATS
				TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _P W W _L  10 20 30 40 50 60 70 80 90 RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT NON DRAINÉ (kPa) 10 20 30 40 50 60 70 80 90	
1		0,00 11,59 0,05		Terre végétale. Présence de cailloux et blocs. Sable fin à moyen, un peu de gravier, traces de silt, brun. Présence de cailloux.	
2		11,11 0,53		Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,53 m.	
3					
4					
5					
6					
Remarques:					
Préparé par: D. Lemelin, M. Sc.			Vérifié par: Y.-É. Kaghad, ing.		2020-12-07 Page: 1 de 1

		Client : 		RAPPORT DE SONDAGE Dossier n°: P-0023225-0-01-100 Sondage n°: PU-20-20 Date: 2020-09-03	
Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique Site: Puvirnituk, Nord-du-Québec Contrat: 4600029891 Réquisition de travail: QUKHE				Coordonnées (m): Nord 6657403,5 (Y) Est 258951,9 (X) MTM fuseau 9 Géodésique Niveau 11,48 (Z) Prof. du roc: 0,54 m Prof. de fin: 0,54 m	
État des échantillons  Intact  Remanié  Bloc  Carotte			Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)		
Type de sondage Puits <input checked="" type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tranchée <input type="checkbox"/> Dim _____ X _____ Tarière <input type="checkbox"/> Diamètre _____		Abréviations L Limites de consistance W _L Limite de liquidité (%) W _P Limite de plasticité (%) I _P Indice de plasticité (%) I _L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement AC Analyse chimique VBS Valeur au Bleu du sol M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) SP ₀ Potentiel de ségrégation (mm²/H °C) Résistance au cisaillement C _U Intact (kPa)   C _{UR} Remanié (kPa)  		Niveau d'eau Profondeur: _____ m Date: _____ Équipement d'excavation Pelle hydraulique Caterpillar 320BL	
STRATIGRAPHIE PROFONDEUR - pi PROFONDEUR - m NIVEAU - m PROF. - m DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC SYMBOLES NIVEAU D'EAU (m) / DATE		ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO SOUS-ÉCH. ÉTAT CAILLOUX (%) BLOCS (%) Examens organo. Odeur Visuel		ESSAIS RÉSULTATS TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _p W WL 10 20 30 40 50 60 70 80 90 RÉSISTANCE AU CISAILEMENT NON DRAINÉ (kPa) 10 20 30 40 50 60 70 80 90	
11,48 0,00 11,33 0,15 10,94 0,54 1 2 3 4 5 6		Terre végétale. Sable moyen graveleux, traces de silt (SP-SM), brun. Présence de cailloux. Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,54 m.		MA-1 0-5 I	
Remarques:					
Préparé par: D. Lemelin, M. Sc.		Vérifié par: Y.-É. Kaghad, ing.		2020-12-07 Page: 1 de 1	





Client :



RAPPORT DE SONDAGE

Dossier n°: P-0023225-0-01-100

Sondage n°: PU-20-22

Date: 2020-09-03

Projet: Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique

Site: Puvirnituq, Nord-du-Québec

Contrat: 4600029891

Réquisition de travail: QUKHE


Coordonnées (m): Nord 6657558,3 (Y)


MTM fuseau 9 Est 258931,8 (X)


Géodésique Niveau 12,40 (Z)


Prof. du roc: 0,87 m Prof. de fin: 0,87 m

État des échantillons

 Intact

 Remanié

 Bloc

 Carotte

Examens organoleptiques sur les sols:

Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM)

Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)

Type de sondage

Puits ☒ Dim _____ X _____

Tranchée ☐ Dim _____ X _____

Tarière ☐ Diamètre _____

Abréviations

L Limites de consistance

W_L Limite de liquidité (%)

W_P Limite de plasticité (%)

I_p Indice de plasticité (%)

I_L Indice de liquidité

W Teneur en eau (%)

AG Analyse granulométrique

S Sédimentométrie

R Refus à l'enfoncement

AC Analyse chimique

VBS Valeur au Bleu du sol

M.O. Matière organique (%)

K Perméabilité (cm/s)

PV Poids volumique (kN/m³)

A Absorption (l/min. m)


U Compression uniaxiale (MPa)


SP_o Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)

Résistance au cisaillement

C_u Intact (kPa)

C_{ur} Remanié (kPa)

Chantier 

Laboratoire 

▼ Niveau d'eau

Profondeur: _____ m

Date: _____

Équipement d'excavation

Pelle hydraulique Caterpillar 320BL

STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS					
PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	NIVEAU - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CAILLOUX (%)	BLOCS (%)	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
												Odeur	Visuel		
		12,40	0,00	Terre végétale. Présence de cailloux et blocs.											
		12,35	0,05	Sable fin, traces à un peu de gravier, traces de silt, brun. Présence de cailloux.			MA-1			0-5		I			
1		12,15	0,25	Sable fin, traces à un peu de silt et gravier, gris. Présence de cailloux.			MA-2			0-5		I			
3		11,53	0,87	Fin du puits d'exploration au refus sur le roc à une profondeur de 0,87 m.											
1															
4															
5															
6															

Remarques:

Préparé par: D. Lemelin, M. Sc.

Vérifié par: Y.-É. Kaghad, ing.

2020-12-07

Page: 1 de 1

Annexe 3 Résultats des essais de laboratoire (reconnaissance des matériaux)

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

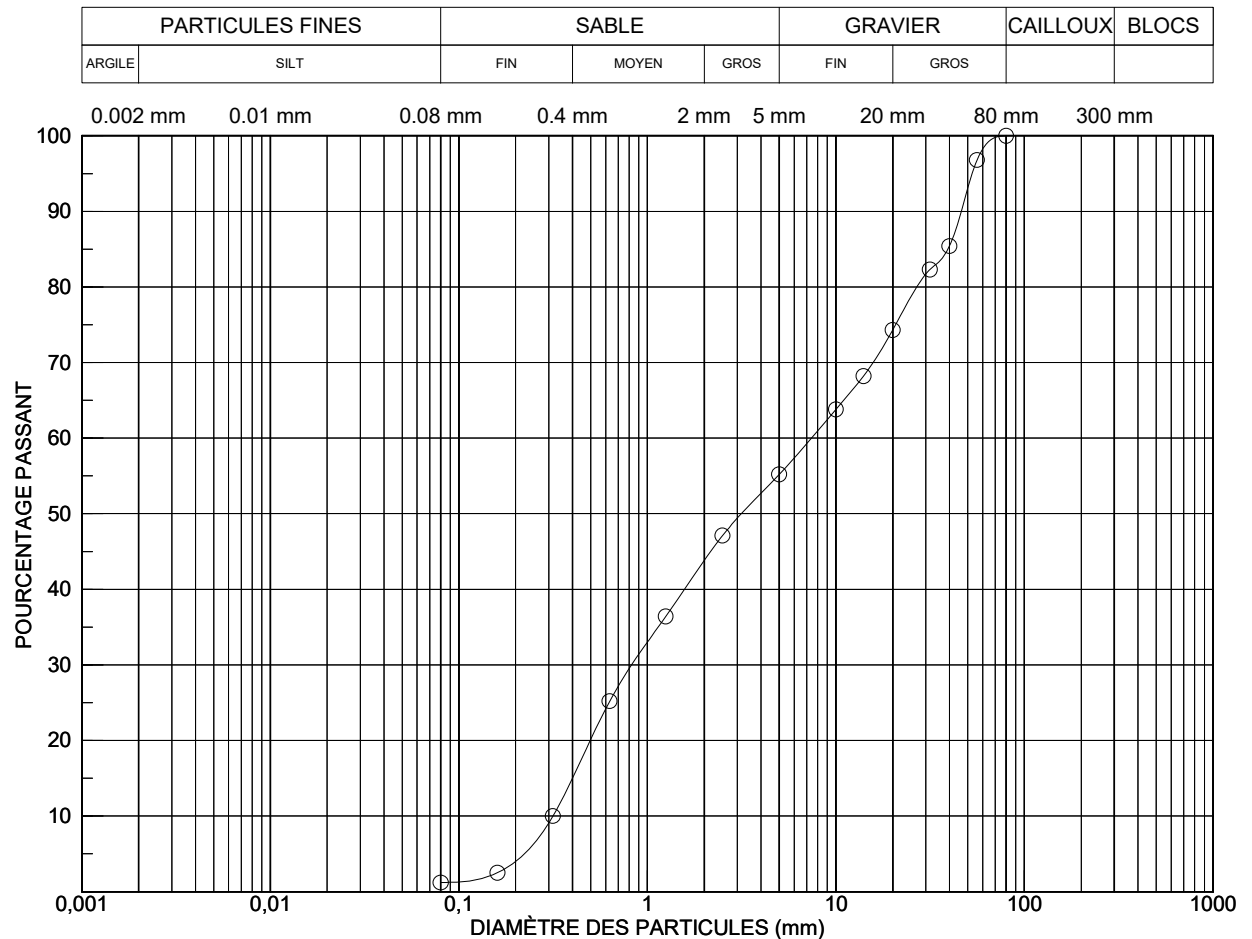
Sondage n°: PU-20-01

Contrat : 4600029891

Projet: Étude géotechnique-Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique

Date : 2020-09-03

Endroit: 7688 Puvirnitug, Nord-du-Québec



SYMBOLE	PARTICULES FINES	SABLE	GRAVIER	CAILLOUX	BLOCS
—○—	1,2	54	45	0	0

SYMBOLE	80 mm	56 mm	40 mm	28 mm	20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.25 mm	0.63 mm	0.315 mm	0.16 mm	0.08 mm	0.002 mm
—○—	100	97	85	81	74	68	64	55	47	36	25	10	3	1,2	

SYMBOLE	SONDAGE	ECH	PROF.(m)	DESCRIPTION	W _N %	W _L	W _P	D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	Cu	Cc
—○—	PU-20-01	MA-1	0.00 - 0.65	Sable et gravier, traces de silt	2,1			0,315	0,822	7,404	23,51	0,29

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

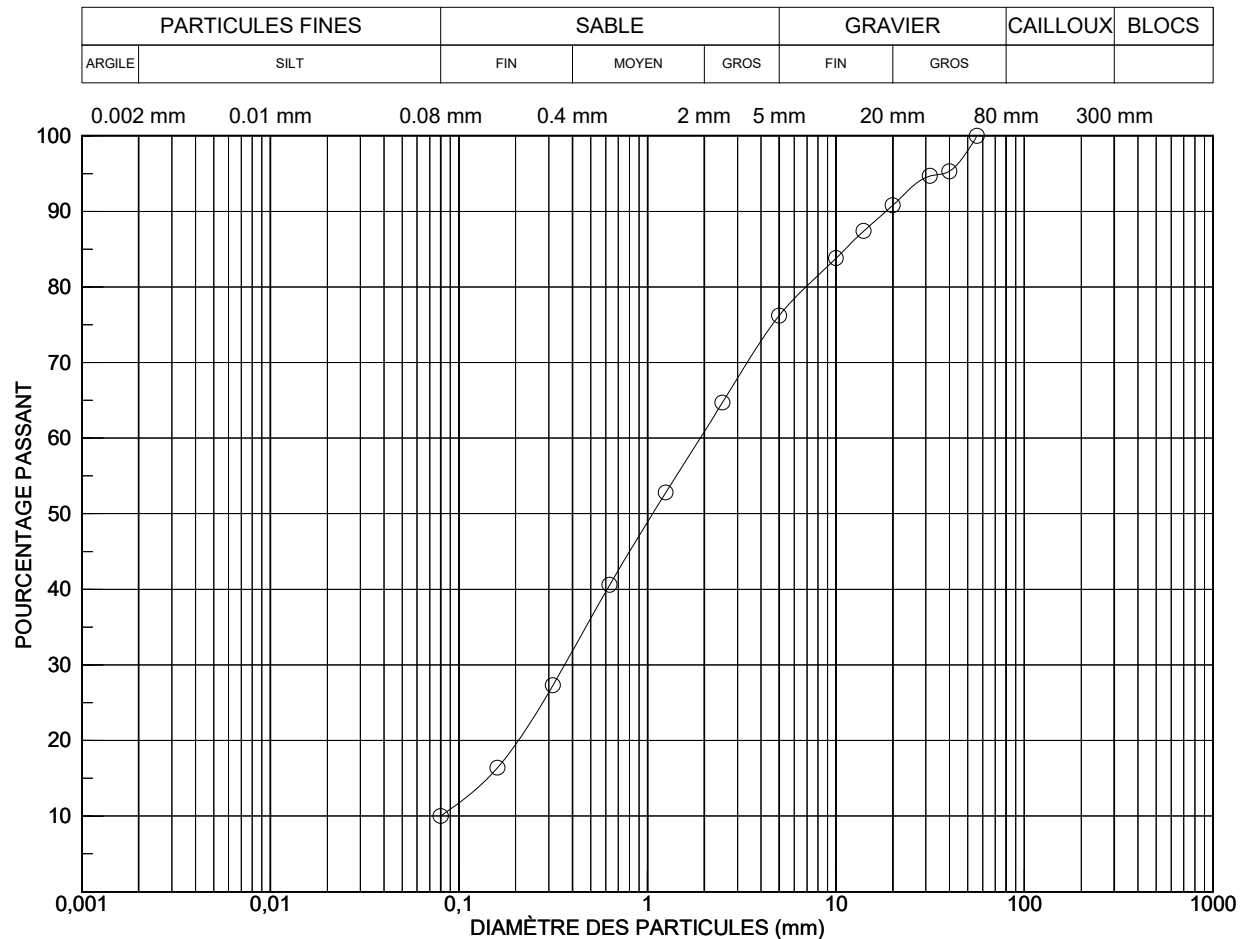
Sondage n°: PU-20-02

Contrat : 4600029891

Projet: Étude géotechnique-Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique

Date : 2020-09-03

Endroit: 7688 Puvirnitug, Nord-du-Québec



SYMBOLE	PARTICULES FINES	SABLE	GRAVIER	CAILLOUX	BLOCS
—○—	10,0	66	24	0	0

SYMBOLE	80 mm	56 mm	40 mm	28 mm	20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.25 mm	0.63 mm	0.315 mm	0.16 mm	0.08 mm	0.002 mm
—○—	100	100	95	94	91	87	84	76	65	53	41	27	16	10,0	

SYMBOLE	SONDAGE	ECH	PROF.(m)	DESCRIPTION	W _N %	W _L	W _P	D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	Cu	Cc
—○—	PU-20-02	MA-1	0.05 - 0.60	Sable graveleux, traces de silt	4,0			0,080	0,363	1,907	23,84	0,87

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

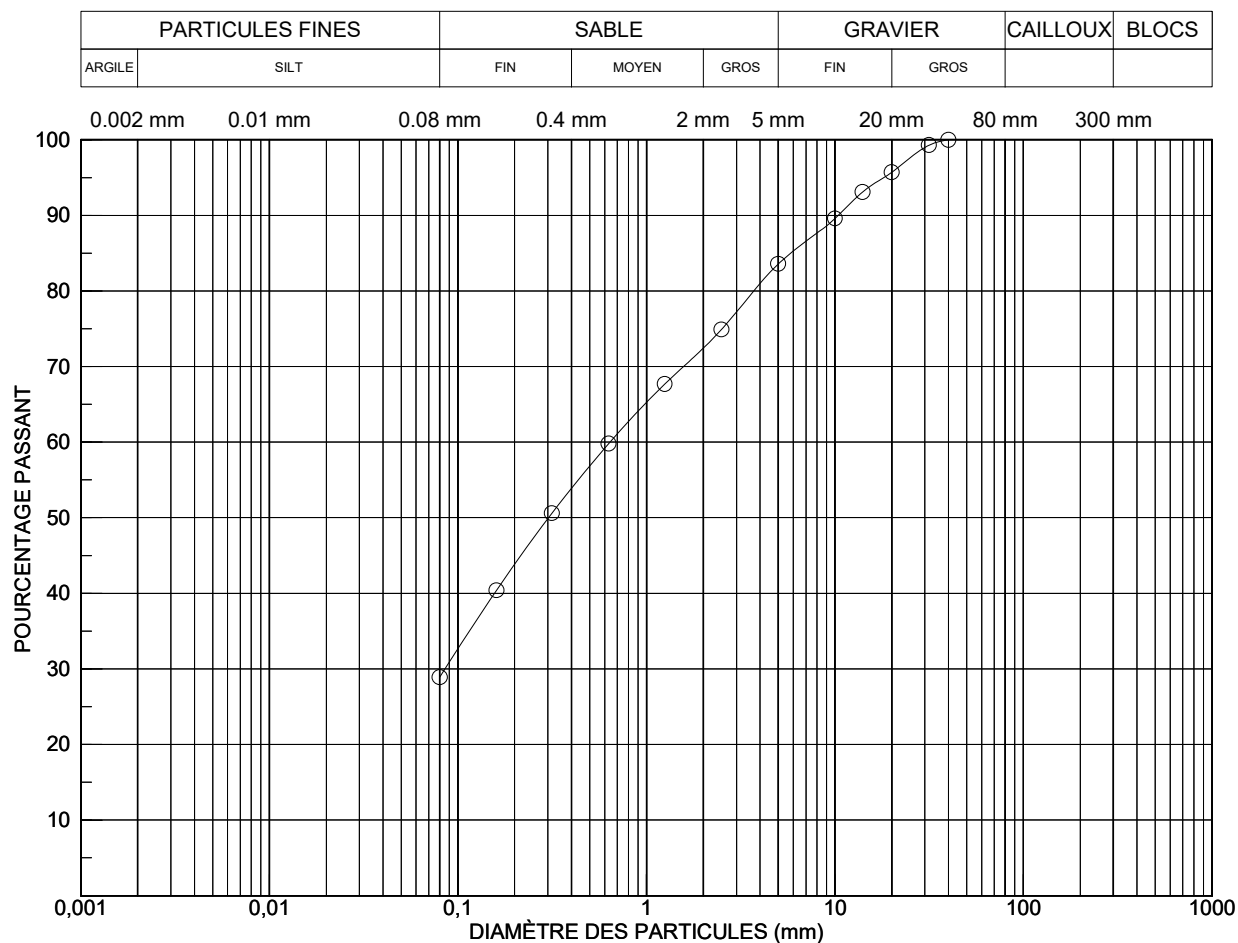
Sondage n°: PU-20-09

Contrat : 4600029891

Projet : Étude géotechnique-Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique

Date : 2020-09-03

Endroit: 7688 Puvirnitug, Nord-du-Québec



SYMBOLE	PARTICULES FINES	SABLE	GRAVIER	CAILLOUX	BLOCS
—○—	28,9	55	16	0	0

SYMBOLE	80 mm	56 mm	40 mm	28 mm	20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.25 mm	0.63 mm	0.315 mm	0.16 mm	0.08 mm	0.002 mm
—○—	100	100	100	99	96	93	90	84	75	68	60	51	40	28,9	

SYMBOLE	SONDAGE	ECH	PROF.(m)	DESCRIPTION	W _N %	W _L	W _P	D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	Cu	Cc
—○—	PU-20-09	MA-1	0.10 - 0.50	Sable silteux, un peu de gravier	7,1				0,085	0,640		

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

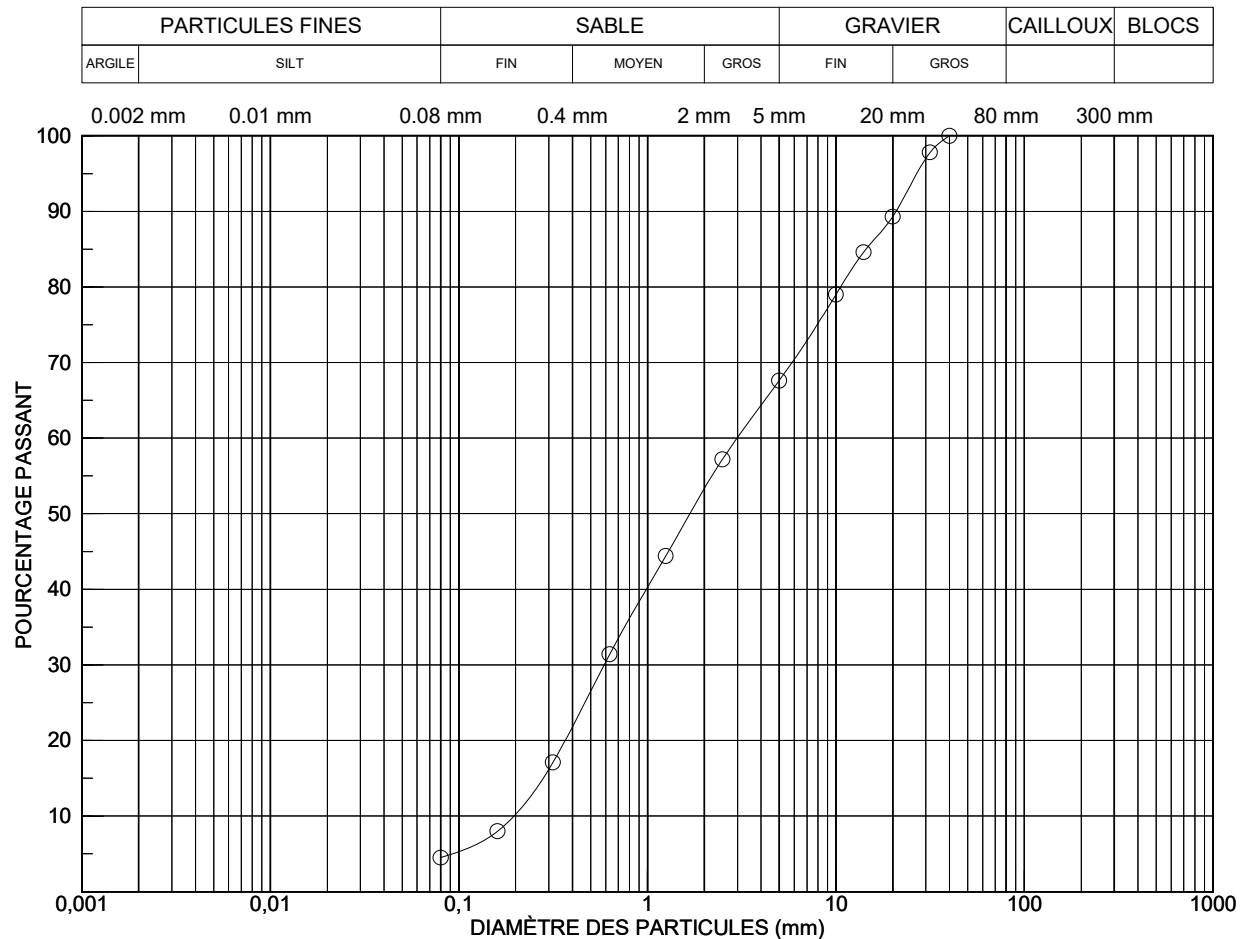
Sondage n°: PU-20-12

Contrat : 4600029891

Projet: Étude géotechnique-Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique

Date : 2020-09-03

Endroit: 7688 Puvirnituk, Nord-du-Québec



SYMBOLE	PARTICULES FINES	SABLE	GRAVIER	CAILLOUX	BLOCS
—○—	4,5	63	32	0	0

SYMBOLE	80 mm	56 mm	40 mm	28 mm	20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.25 mm	0.63 mm	0.315 mm	0.16 mm	0.08 mm	0.002 mm
—○—	100	100	100	96	89	85	79	68	57	44	31	17	8	4,5	

SYMBOLE	SONDAGE	ECH	PROF.(m)	DESCRIPTION	W _N %	W _L	W _P	D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	Cu	Cc
—○—	PU-20-12	MA-1	0.10 - 0.45	Sable graveleux, traces de silt	3,3			0,196	0,589	2,981	15,24	0,59

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

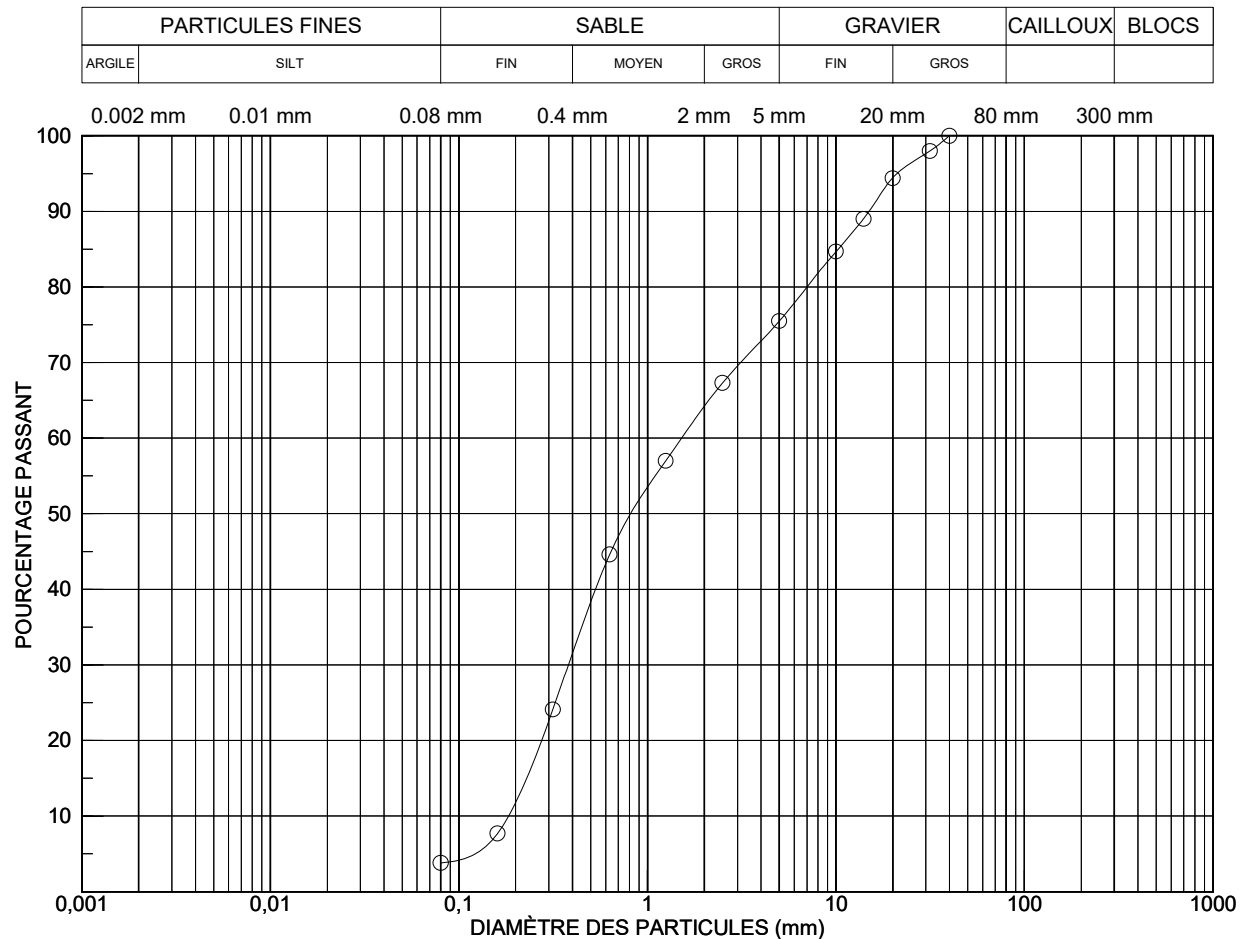
Sondage n°: PU-20-15

Contrat : 4600029891

Projet: Étude géotechnique-Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique

Date : 2020-09-03

Endroit: 7688 Puvirnituk, Nord-du-Québec



SYMBOLE	PARTICULES FINES	SABLE	GRAVIER	CAILLOUX	BLOCS
—○—	3,8	72	24	0	0

SYMBOLE	80 mm	56 mm	40 mm	28 mm	20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.25 mm	0.63 mm	0.315 mm	0.16 mm	0.08 mm	0.002 mm
—○—	100	100	100	97	94	89	85	76	67	57	45	24	8	3,8	

SYMBOLE	SONDAGE	ECH	PROF.(m)	DESCRIPTION	W _N %	W _L	W _P	D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	Cu	Cc
—○—	PU-20-15	MA-1	0.10 - 0.60	Sable graveleux, traces de silt	2,2			0,183	0,381	1,517	8,28	0,52

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

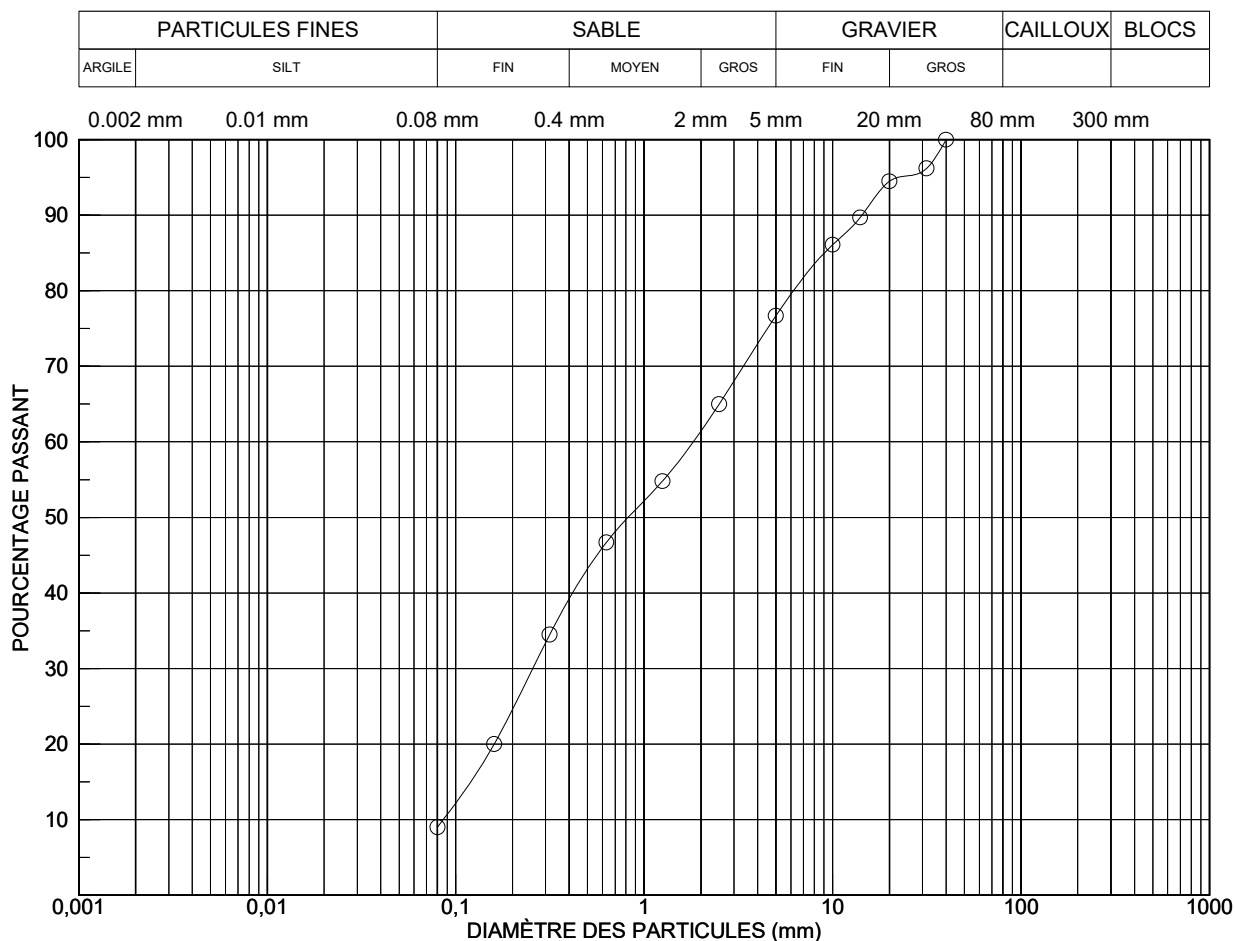
Sondage n°: PU-20-19

Contrat : 4600029891

Projet: Étude géotechnique-Construction d'une nouvelle centrale et d'un poste électrique

Date : 2020-09-03

Endroit: 7688 Puvirnituk, Nord-du-Québec

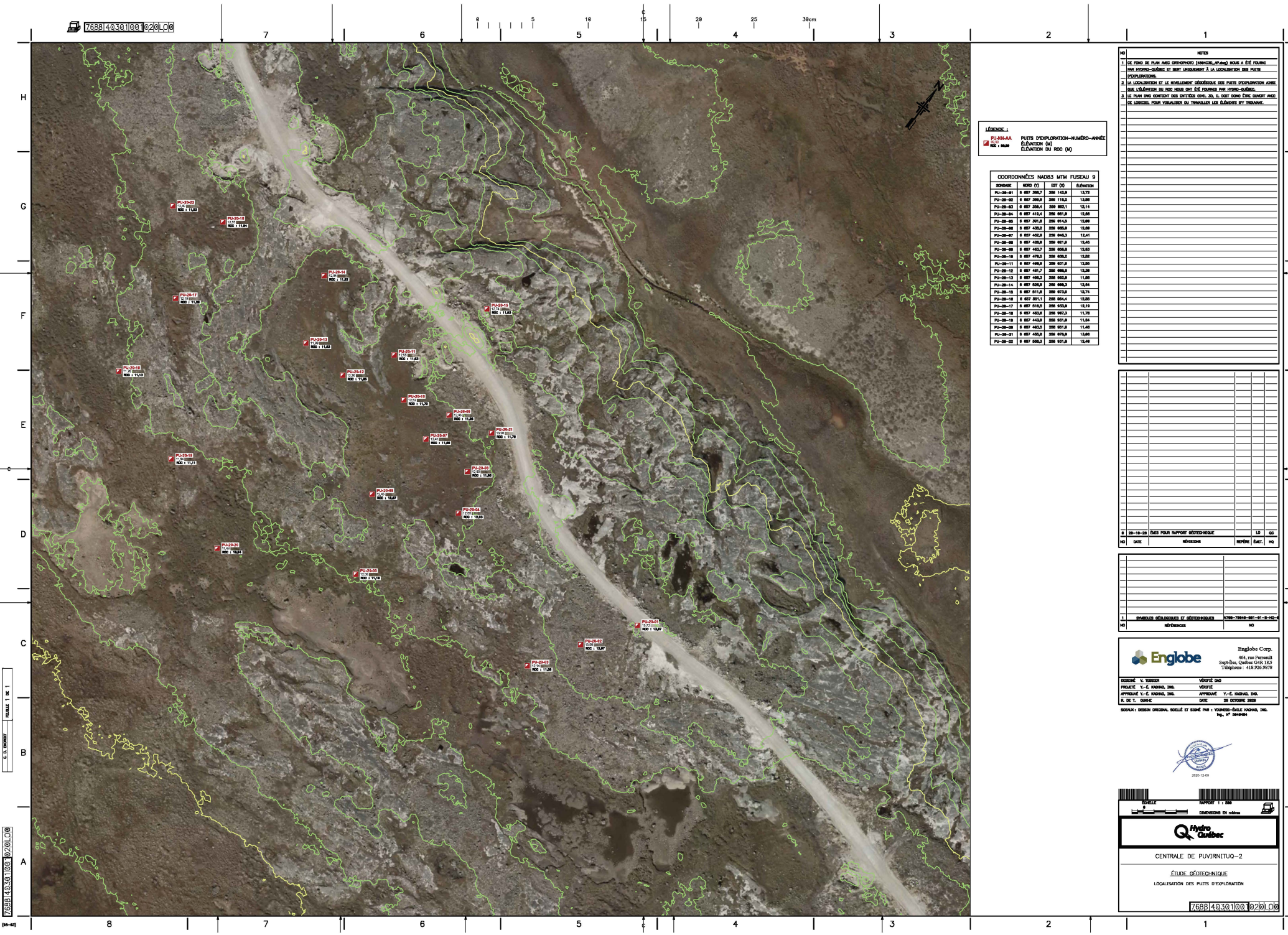


SYMBOLE	PARTICULES FINES	SABLE	GRAVIER	CAILLOUX	BLOCS
—○—	9,0	68	23	0	0

SYMBOLE	80 mm	56 mm	40 mm	28 mm	20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.25 mm	0.63 mm	0.315 mm	0.16 mm	0.08 mm	0.002 mm
—○—	100	100	100	95	94	90	86	77	65	55	47	34	20	9,0	

SYMBOLE	SONDAGE	ECH	PROF.(m)	DESCRIPTION	W _N %	W _L	W _P	D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	Cu	Cc
—○—	PU-20-19	MA-1	0.05 - 0.53	Sable graveleux, traces de silt	5,6			0,086	0,256	1,824	21,26	0,42

Annexe 4 Plan de localisation des sondages




C. O. DROUOT

7688	4030	1001	020100
------	------	------	--------


400

LÉGENDE :

 PU-NN-JA	PUITS D'EXPLORATION-NUMÉRO-ANNÉE
00.00	ÉLEVATION (M)
ROC : NAJAF	ÉLEVATION DU ROC (M)

COORDONNÉES NAD83 MTM FUSÉAU 9			
NOUVEAU	NOUVEAU	NOUVEAU	NOUVEAU
PROJON	PROJON	PROJON	PROJON
PR-20-60	4 867 388,0	230 118,2	13,72
PR-20-63	4 867 388,4	230 092,1	12,16
PR-20-66	4 867 418,0	230 092,1	12,88
PR-20-69	4 867 381,9	230 092,1	12,88
PR-20-68	4 867 430,2	230 092,1	12,88
PR-20-67	4 867 452,9	230 092,1	12,41
PR-20-64	4 867 438,9	230 092,1	12,88
PR-20-65	4 867 453,7	230 092,1	12,63
PR-20-19	4 867 470,5	230 092,1	12,88
PR-20-18	4 867 488,2	230 092,1	12,88
PR-20-13	4 867 481,7	230 092,1	12,38
PR-20-12	4 867 498,2	230 092,1	12,88
PR-20-11	4 867 528,2	230 092,1	12,88
PR-20-10	4 867 511,9	230 092,1	12,74
PR-20-16	4 867 501,1	230 092,1	12,50
PR-20-17	4 867 510,0	230 092,1	12,88
PR-20-18	4 867 492,9	230 092,1	12,88
PR-20-19	4 867 442,9	230 092,1	11,64
PR-20-20	4 867 452,2	230 092,1	11,48
PR-20-21	4 867 458,2	230 092,1	11,88
PR-20-22	4 867 586,3	230 092,1	12,48

[illegible][illegible][illegible]



Englobe

Englobe Corp.
 464, rue Paréault
 Stey-Dix, Québec G4R 1K5
 Téléphone : 418.926.9878

SIGNÉ : Y. THORIN	VÉRIFIÉ : _____
PROJETÉ : Y.-É. KAHNO, ING.	VÉRIFIÉ : _____
APPRUVÉ : Y.-É. KAHNO, ING.	APPRUVÉ : Y.-É. KAHNO, ING.
R. DE T. QUÉBEC	DATE : 26 OCTOBRE 2008

SEALCAX : DESIGN ORIGINAL, SCÉLLÉ ET SIGNÉ PAR : YOUNG&-CHÉLIE KAHNO, ING. No. 1 584-0411



			
			
Echelle		Rapport 1 : 1 000	
CONVENTIONS DE symboles			
			
CENTRALE DE PUVRINTUQ-2			
ÉTUDE GÉOTECHNIQUE			
LOCALISATION DES Puits d'exploration			
			

Annexe 5 Ancrage dans le roc

1. SCHÉMA D'UN ANCRAGE DANS LE ROC

- L : longueur totale d'ancrage (m)
 L_s : longueur de scellement (m)
 L_w : longueur du cône contre l'arrachement (m)
 D : diamètre du trou de l'ancrage (m)
 β : demi-angle du cône contre l'arrachement (°)
 P : charge à l'arrachement (kN)

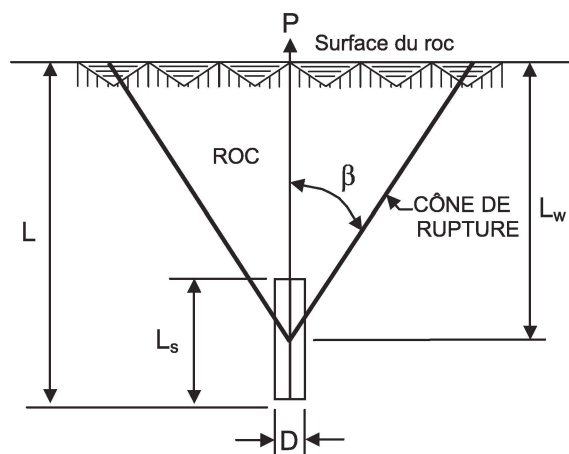


FIGURE 1

2. OBJECTIF DE LA MÉTHODE DE CALCUL

L'objectif d'un système d'ancrage est de développer une résistance à l'arrachement supérieure à la charge d'arrachement.

Ainsi $R_a \geq P$ $R_a = R \times \Phi$

- où R_a : résistance admissible à l'arrachement (kN)
 R : résistance ultime à l'arrachement (kN)
 P : charge d'arrachement (kN)
 Φ : coefficient de tenue

La méthode de calcul à la section 3 ci-après, prend en compte les 4 modes de rupture suivants :

- tension dans la tige d'acier
- adhérence entre la tige d'acier et le coulis
- adhérence entre le roc et le coulis
- rupture de la masse rocheuse

La résistance maximale doit être étudiée pour chacun de ces 4 modes de rupture et la résistance la plus défavorable est retenue comme étant la résistance à appliquer.

3. ÉTAPES DE CALCUL

3.1 TENSION DANS LA TIGE D'ACIER

Pour ce mode de rupture, la résistance admissible est directement reliée à la section de la tige ainsi qu'à la contrainte admissible en tension de l'acier. Le fabricant des tiges d'acier spécifie la contrainte admissible en fonction du grade et de la qualité de l'acier. Il faut s'assurer que le facteur de sécurité soit suffisant pour définir la résistance admissible.

3.2 ADHÉRENCE TIGE D'ACIER-COULIS

L'objectif de ce calcul est d'obtenir une longueur de scellement du coulis sur la tige, soit l'adhérence acier-coulis, qui est suffisamment longue afin de développer une résistance admissible à l'arrachement. Cette résistance est obtenue par l'expression :

$$R_a = \pi d L_{s1} S_b$$

où d : diamètre de la tige d'acier avec cannelures (m)

L_{s1} : longueur de scellement entre la tige et le coulis de façon à développer l'adhérence tige d'acier-coulis (m)

S_b : contrainte d'adhérence admissible entre la tige et le coulis (kPa)

$$\text{où } S_b = 0,95 \sqrt{f_c} \times \Phi \times 1000 \text{ (kPa)}$$

f_c : résistance à la compression du coulis qui est généralement spécifiée à 30 MPa à 28 jours (MPa)

Φ : coefficient de tenue égal à 0,4

$$\text{Ainsi } L_{s1} = \frac{R_a}{\pi d S_b}$$

3.3 ADHÉRENCE ROC-COULIS

L'objectif de ce calcul est d'obtenir une longueur de scellement du coulis en contact avec le roc, soit l'adhérence roc-coulis, qui est suffisamment longue afin de développer une résistance admissible à l'arrachement. Cette résistance est obtenue par l'expression :

$$R_a = \pi D L_{s2} S_r$$

- où
- D : diamètre du trou de l'ancrage dans le roc (m)
 - L_{s2} : longueur de scellement entre la roche et le coulis de façon à développer l'adhérence roc-coulis (m)
 - S_r : contrainte d'adhérence admissible entre le roc et le coulis (kPa)

S_r est égal à la plus faible valeur obtenue en considérant les 3 critères suivants :

$$S_r \leq 0,1 q_u \times \Phi \quad S_r \leq 0,1 f_c \times \Phi \quad S_r = 1\,300 \text{ kPa}$$

- où
- q_u : résistance à la compression simple du roc (kPa)
 - f_c : résistance à la compression simple du coulis, généralement spécifiée à 30 MPa à 28 jours (kPa)
 - Φ : coefficient de tenue égal à 0,4

$$\text{Ainsi } L_{s2} = \frac{R_a}{\pi D S_r}$$

Cependant, il faut également tenir compte des critères suivants :

- a) Pour une roche de qualité moyenne à excellente ($RQD > 50 \%$), la longueur de scellement L_{s2} doit être au moins égale à 30 fois le diamètre du trou de l'ancrage dans le roc.
- b) Pour une roche de qualité très mauvaise à mauvaise ($RQD \leq 50 \%$), la longueur de scellement L_{s2} doit être au moins égale à 40 fois le diamètre du trou de l'ancrage dans le roc.
- c) Pour une roche constituée de shale ou avec des lits de shale, la longueur de scellement L_{s2} doit être au moins égale à 80 fois le diamètre du trou de l'ancrage dans le roc.
- d) Pour tous les cas, la longueur de scellement L_{s2} doit être d'au moins 3 m.

3.4 RUPTURE DE LA MASSE ROCHEUSE

Ce calcul sert à évaluer la longueur totale de l'ancrage pour assurer la stabilité générale. Pour cette analyse, on pose l'hypothèse que pour un seul ancrage, un cône de roc est arraché du massif rocheux. Ce cône inversé a un angle égal à 2 fois β à son sommet qui se situe au centre de la longueur de scellement de l'ancrage.

$$R_a = L_w^3 \gamma \tan^2 \beta \Phi \quad L_w = L - \frac{L_s}{2} \quad (\text{suivant la figure 1})$$

où L_w : longueur ou hauteur du cône formé à partir du centre de la longueur de scellement de l'ancrage jusqu'à la surface du roc (m)

L : longueur totale de l'ancrage (m)

L_s : longueur de scellement de l'ancrage qui correspond à la valeur la plus élevée de L_{s1} ou de L_{s2} obtenue aux étapes 3.2 et 3.3 (m)

γ : poids volumique effectif du roc (kN/m^3)

β : demi-angle au sommet du cône ($^\circ$)

- $\beta = 30^\circ$ pour du roc de qualité très mauvaise à mauvaise ($\text{RQD} \leq 50\%$)
- $\beta = 45^\circ$ pour du roc de qualité moyenne à excellente ($\text{RQD} > 50\%$)

Φ : coefficient de tenue égal à 0,5

La longueur totale de l'ancrage devient ainsi :

$$L = L_w + \frac{L_s}{2}$$

ou encore

$$L = \left(\frac{R_a}{\gamma \tan^2 \beta \Phi} \right)^{1/3} + \frac{L_s}{2}$$

4. INTERACTION ENTRE PLUSIEURS ANCRAGES

4.1 MÉTHODE EXACTE RECOMMANDÉE

Pour plusieurs ancrages, on doit tenir compte de l'interaction de la surface des cônes des ancrages adjacents en réduisant la charge sur chacun des ancrages de la façon suivante :

$$P' = \psi' P$$

où P' : charge à l'arrachement réduite prenant en compte un ancrage adjacent (kPa)

P : charge à l'arrachement d'un ancrage (kPa)

ψ' : coefficient de réduction en fonction du rapport a/r

Pour 1 ancrage adjacent : $\psi' = 0,5 + 0,4 \frac{a}{r}$ si $0 < a < 1,25 r$

Pour 2 ancrages adjacents : $\psi' = (0,5 + 0,4 \frac{a}{r})^2$ si $0 < a < 1,25 r$

$\psi' = 1$ si $a \geq 1,25 r$

où a : distance entre 2 ancrages (m)

r : distance entre le centre d'un ancrage et le cône de rupture à la surface du roc (m)

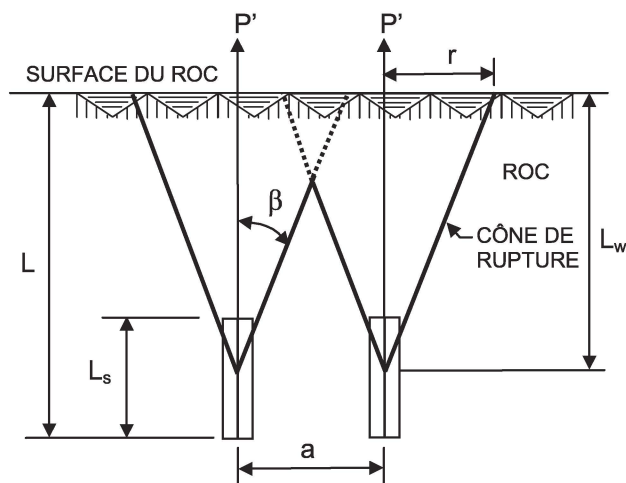


FIGURE 2

4.2 MÉTHODE EMPIRIQUE POUR ANCRAGES RAPPROCHÉS

Pour les cas où les ancrages dans le roc sont rapprochés (entre 5 et 10 fois le diamètre du trou dans le roc), ils peuvent être considérés comme un tout dans le calcul de la masse rocheuse contre les forces d'arrachement. La surface de rupture de la masse rocheuse prend alors la forme d'une pyramide tronquée inversée, dont la dimension de la partie tronquée est celle du patron d'ancrage, tel que montré à la figure 3.

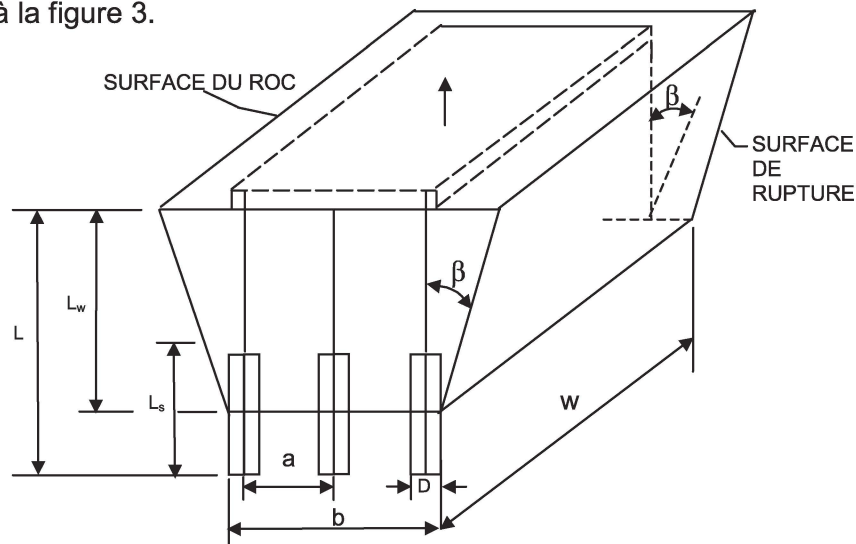


FIGURE 3

Pour $a < 10 D$, la résistance contre l'arrachement devient alors :

$$R_{ag} = \frac{1}{3} \gamma L_w (A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 A_2}) \times \Phi$$

- où
- R_{ag} : résistance admissible globale à l'arrachement (kPa)
 - Φ : coefficient de tenue égal à 0,5
 - γ : poids volumique effectif du roc (kN/m³)
 - L_w : longueur ou hauteur de la pyramide tronquée inversée formée à partir du centre de la longueur de scellement des ancrages jusqu'à la surface du roc (m)
 - A_1 : surface formée par le groupe d'ancrages (m²) ($A_1 = b \times w$)
 - A_2 : surface de la partie supérieure de la pyramide inversée (surface du roc) (m²)
 $A_2 = 4 L_w^2 \tan^2 \beta + 2 L_w \tan \beta (b + w) + b w$
 - b : largeur du groupe d'ancrages (m)
 - w : longueur du groupe d'ancrages (m)
 - β : demi-angle au sommet du cône (°)
 - $\beta = 30^\circ$ pour du roc de qualité très mauvaise à mauvaise (RQD $\leq 50\%$)
 - $\beta = 45^\circ$ pour du roc de qualité moyenne à excellente (RQD $> 50\%$)
 - a : distance entre 2 ancrages (m)
 - D : diamètre du trou de l'ancrage (m)

5. AUTRES RECOMMANDATIONS

L'espace minimal entre 2 ancrages doit être supérieur à 5 fois le diamètre du trou dans le roc.

Les trous doivent être complètement remplis avec un coulis maigre au-dessus de la longueur de scellement afin de protéger les ancrages.

Deux ancrages devront être mis à l'épreuve sur le chantier. La charge maximale devra atteindre au moins 1,67 fois la résistance à l'arrachement R_a déterminée plus haut.

6. RÉFÉRENCES

- 1) BUREAU SÉCURITAS. *Recommandations concernant la conception, le calcul, l'exécution et le contrôle des tirants d'ancrage*, Éditions Eyrolles, Paris, 1972.
- 2) LITTLEJOHN, G.S. et D.A. Bruce. *Rock Anchors – State of the Art – Part 1: Design, Ground Engineering*, mai 1975, vol. 8, n° 3.
- 3) RADHAKRISHNA, H.S., J.J. Deans et F. Devisser. *Shallow Rock Anchors*, La Société canadienne de géotechnique, Papers for a Symposium on Anchor Systems in Geotechnical Engineering, 1986.
- 4) NAVAL FACILITIES ENGINEERING COMMAND. *Design Manual – Soil Mechanics, Foundations and Earth Structures*, Virginie, 1971.

Annexe 5 QC-13

Étude du bruit

Nouvelle centrale thermique de Puvirnitug

Étude du bruit audible en avant-projet

010 # 5015223



par : Djibril Sy, ing. M.Sc.A.

30 mars 2022

Révision 1.

Table des matières

1.	Mise en contexte et objectif.....	1
2.	Environnement de la centrale	1
2.1	Emplacement.....	1
2.2	Bruit ambiant.....	3
3.	Critères de bruit applicables	3
4.	Simulations du bruit continu de la centrale.....	5
4.1	Méthodologie	5
4.2	Puissances acoustiques des sources de la centrale.....	5
4.3	Résultats sans mesures d'atténuation.....	6
4.4	Impacts acoustiques et mesures d'atténuation	9
5.	Conclusion	12

Liste des tableaux

Tableau 1 : Scénarios d'exploitation	4
Tableau 2 : Niveaux maximaux permis selon la catégorie de zonage	5
Tableau 3 : Puissances acoustiques des nouveaux groupes.....	6

Liste des figures

Figure 1 : Vue aérienne de la centrale et de ses environs.....	2
Figure 2 : Estimation du bruit produit par la centrale, l'hiver, la nuit, sans mesures d'atténuation, en exploitation normale	7
Figure 3 : Estimation du bruit produit par la centrale, l'hiver, la nuit, sans mesures d'atténuation, en exploitation d'urgence	8
Figure 4 : Estimation du bruit produit par la centrale, l'hiver, la nuit, avec mesures d'atténuation, en exploitation normale	10
Figure 5 : Estimation du bruit produit par la centrale, l'hiver, la nuit, avec mesures d'atténuation, en exploitation d'urgence	11

Annexes

1 - Données de bruit des groupes électrogènes (fiches TMI)

1. Mise en contexte et objectif

La centrale existante de Puvirnituq possède de nombreux enjeux de pérennité, d'exploitation et de croissance. Une étude de planification en 2019 a fait ressortir les difficultés techniques du site existant à long terme et a démontré que la construction d'une nouvelle centrale pourrait s'avérer plus rentable.

La nouvelle centrale comprendra initialement deux groupes électrogènes de 1,94 MW et deux autres de 1,44 MW, pour une puissance installée totale de 6,76 MW. Il sera possible de remplacer les deux groupes de 1,44 MW par des groupes de 1,94 MW pour porter la puissance installée totale à 7,76 MW, et la centrale sera aménagée de façon à permettre l'ajout d'un cinquième groupe de 1,94 MW.

L'étude sonore repose sur les données techniques des manufacturiers, des relevés sonores effectués en 2012 dans le village autour de la centrale existante, sur des relevés effectués sur des composantes similaires à d'autres centrales, ainsi que sur une analyse prévisionnelle.

2. Environnement de la centrale

2.1 Emplacement

L'emplacement prévu pour la construction de la nouvelle centrale se trouve à environ 2,5 km à l'ouest du centre de Puvirnituq. La superficie aménagée sera d'environ 15 000 m² et accueillera la centrale, un parc à carburant pourvu de deux réservoirs de stockage extérieurs de 75 000 l, un poste élévateur à 4-12 kV avec deux départs de ligne de distribution et des aires d'entreposage pour les besoins d'exploitation.

La figure 1 présente une vue aérienne de la centrale et de ses environs.

.

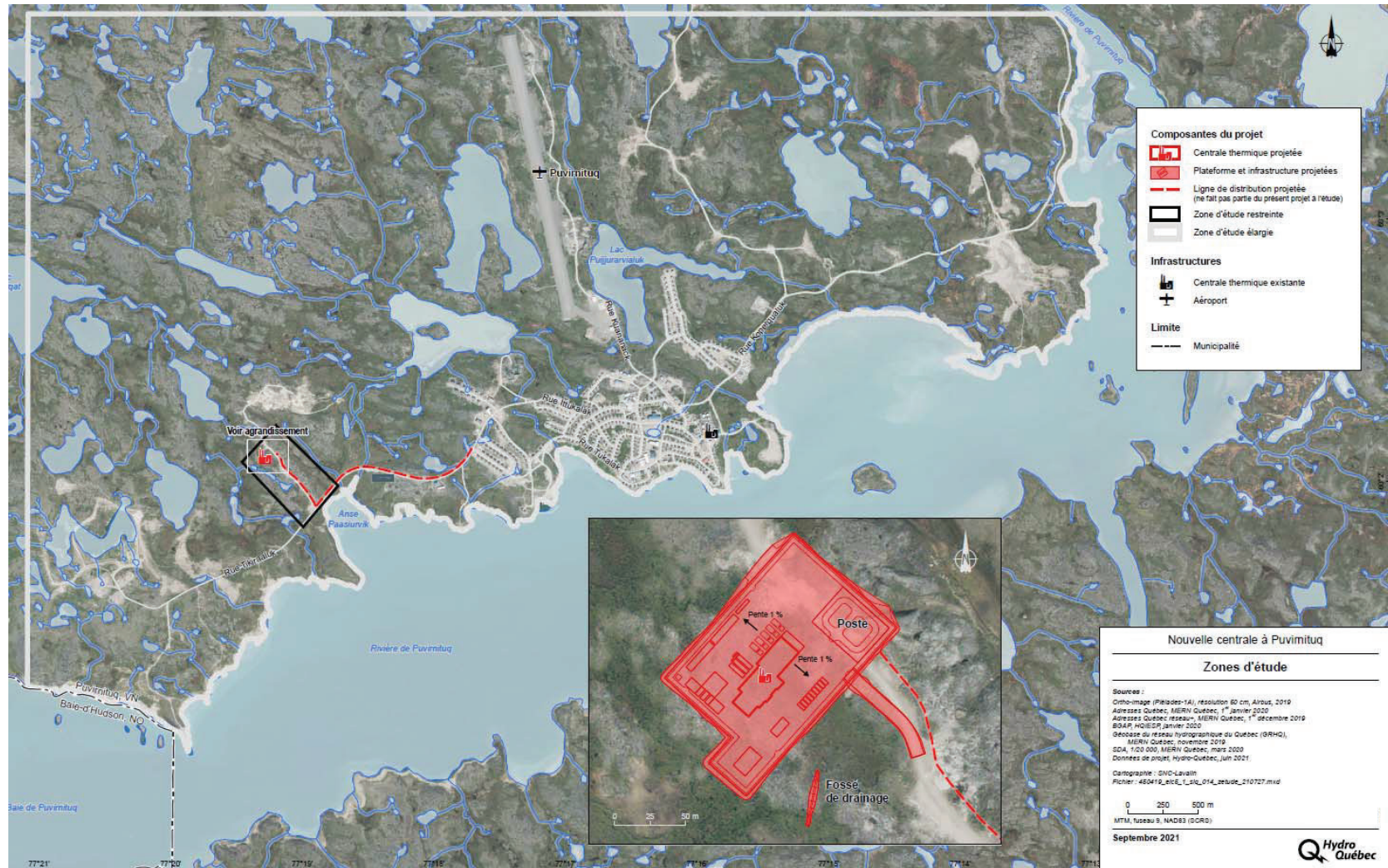


Figure 1 : Vue aérienne de la centrale et de ses environs

2.2 Bruit ambiant

La centrale actuelle est située dans le village, à l'est. Bien que l'environnement immédiat de la centrale soit constitué de bâtiments à usage industriel ou commercial, plusieurs zones sensibles au bruit, essentiellement constituées de résidences au sud et à l'ouest de la centrale, y sont présentes. La résidence la plus proche de la centrale se trouve à une distance approximative de 100 m au sud-ouest.

En 2012, on a effectué des relevés sonores dans le cadre du programme de suivi après la mise en service du nouveau groupe no 4 à l'occasion d'une augmentation de puissance.

Durant le jour, les niveaux sonores moyens mesurés autour de la centrale étaient compris entre 50 et 62 dBA. Ils varient principalement en fonction des activités humaines dans le village, notamment la circulation de véhicules (motoquads, automobiles, camions). Le bruit provenant de la centrale était peu audible ou inaudible.

Durant la nuit, les niveaux sonores moyens mesurés autour de la centrale étaient compris entre 28 et 41 dBA. Vu l'absence ou le peu d'activité humaine, le bruit était dû aux émissions sonores de la centrale.

3. Critères de bruit applicables

En 1998, le MELCC a publié la note d'instructions 98-01 sur le bruit, qu'il a révisée en juin 2006. Elle fixe les méthodes et les critères qui permettent de juger de l'acceptabilité des émissions sonores des sources fixes. Une source sonore fixe est délimitée dans l'espace par le périmètre du terrain qu'elle occupe et peut être constituée d'un ou de plusieurs éléments dont la somme des bruits particuliers constitue la contribution totale attribuable à la source. Les critères de la note originale de 1998 ont été reconduits en 2006. Toutefois, les méthodes d'évaluation ont été modifiées par l'ajout de termes correctifs relatifs au bruit d'impact (KI), au bruit à caractère tonal (KT) et aux situations spéciales (KS). Le niveau acoustique d'évaluation (L_{Ar}) correspond au niveau de bruit perturbateur auquel on ajoute les termes correctifs applicables.

Le MELCC définit les critères de bruit en fonction des catégories de zonage établies selon les usages permis par le règlement de zonage municipal et le bruit résiduel. Par exemple, sur le terrain d'une habitation individuelle isolée ou jumelée construite en zone résidentielle, le niveau maximal permis est de 40 dBA la nuit (de 19 h à 7 h). Pour une habitation construite en zone industrielle, ce niveau maximal est de 50 dBA. Ainsi, pour chaque zone sensible, le niveau acoustique d'évaluation de la centrale (L_{Ar}, 1 h) ne doit pas dépasser le critère de bruit, ou le niveau de bruit résiduel s'il est plus élevé.

Les relevés sonores effectués en 2012 montrent que le niveau de bruit résiduel peut être inférieur à 40 dBA la nuit. Selon les scénarios d'exploitation présentés au tableau 1, les

variations de charge entre le jour et la nuit entraînent des modifications négligeables du niveau de bruit produit par la centrale. Ainsi, le respect des critères de nuit implique le respect des critères de jour. La suite de l'analyse se limitera à la période de nuit. La limite sonore applicable la nuit, selon la NI 98-01, est présentée au tableau 2.

Tableau 1 : Scénarios d'exploitation

	Charge 2026 (kW)	Groupe ^a	Puissance électrique 100 % (ekW)	Puissance mécanique 100 % (BkW)	Pourcentage de charge (en %) (pour ref TMI)
Hiver jour	2 190	1	1437	1498	0
		2	1942	2006	56
		3	1942	2006	56
		4	1437	1498	0
Hiver nuit	1 708	1	1437	1498	0
		2	1942	2006	42
		3	1942	2006	42
		4	1437	1498	0
Été jour	1 583	1	1437	1498	54
		2	1942	2006	0
		3	1942	2006	0
		4	1437	1498	54
Été nuit	1 367	1	1437	1498	46
		2	1942	2006	0
		3	1942	2006	0
		4	1437	1498	46

a. Groupes (hypothèse)

1 : CAT C3512C 1800 tpm EPA TIER 2, puissance exploitation : 1 437 kW
(REF : FICHE TMI DM 8261 Package data 3512C-512DRC6)

2 : CAT C3516C 1800 tpm EPA TIER 2, puissance exploitation : 1 942 kW
(REF : FICHE TMI DM8264 Package data 3515C-516DRU6)

3 : CAT C3516C 1800 tpm EPA TIER 2, puissance exploitation : 1 942 kW
(REF : FICHE TMI DM8264 Package data 3515C-516DRU6)

4 : CAT C3512C 1800 tpm EPA TIER 2, puissance exploitation : 1 437 kW
(REF : FICHE TMI DM 8261 Package data 3512C-512DRC6)

Les fiches techniques des groupes sont présentées à l'annexe 1.

En cas de perte d'un groupe, la puissance garantie doit pouvoir être assurée par les groupes restant à 90 % de charge. Ainsi, un scénario considérant la perte d'un des gros groupe (groupe 3 par exemple) sera considéré dans les simulations.

Tableau 2 : Niveaux maximaux permis selon la catégorie de zonage

Zone sensible au bruit		Niveau maximal permis (dBA)	
Description	Zone MELCC	Jour (de 7 h à 19 h)	Nuit (de 19 h à 7 h)
Résidence construite en zone résidentielle	I	45	40
Résidence construite en zone industrielle	IV	55	50
Bâtiment à usage commercial	III	55	55
Bâtiment à usage industriel	IV	70	70

4. Simulations du bruit continu de la centrale

4.1 Méthodologie

Le bruit projeté de la nouvelle centrale est évalué par simulations. Les simulations sont réalisées à l'aide d'un modèle numérique élaboré avec le logiciel spécialisé SoundPlan® version 8.1. La propagation du bruit à l'extérieur est calculée selon la méthode ISO 9613. Cette méthode permet de calculer l'atténuation du son lors de sa propagation, afin de prédire le niveau de bruit à une distance donnée des sources d'émission sonore. La méthode tient compte de la divergence géométrique, de l'absorption atmosphérique, de l'effet d'un sol dur ou poreux, de la réflexion à partir de surfaces, de l'effet d'écran, et de la topographie. Elle prédit le niveau de bruit dans des conditions météorologiques favorables à la propagation du son à partir des sources d'émission vers les récepteurs. Seuls les bruits continus sont pris en compte.

Le module pour le bruit intérieur du logiciel SoundPlan® (évaluation du bruit rayonné par les façades et les ouvertures du bâtiment des groupes) a été aussi utilisé.

Les résultats des calculs sont représentatifs du niveau sonore équivalent pondéré A (L_{Aeq}). La situation évaluée est celle prévalant alors que tous les équipements fonctionnent simultanément pour un scénario d'exploitation donné.

On a évalué les émissions sonores provenant de l'enveloppe du bâtiment des groupes électrogènes et qui sont transmises vers l'extérieur à travers les parois des compartiments moteur et par les ouvertures de ventilation, les émissions sonores des échappements des gaz de combustion, celles de la ventilation d'entrée et de l'extraction d'air de refroidissement et, enfin, les émissions sonores provenant des refroidisseurs.

4.2 Puissances acoustiques des sources de la centrale

La donnée principale d'entrée du modèle est la puissance acoustique des groupes. Celles-ci ont été établies à partir des données de bruit fournies par le fabricant. Ces

données (fiches TMI) sont jointes à l'annexe 1. Les puissances acoustiques des nouveaux groupes sont présentées au tableau 3. La puissance à 90% de charge est aussi indiquée dans l'éventualité de la perte d'un gros groupe (groupe 3 par exemple).

Tableau 3 : Puissances acoustiques des nouveaux groupes

Groupe	Charge	Corps du moteur	Échappement
		Puissance acoustique (dBA)	
#1	90%	122	123
#2	42%, 90%	124, 125	123, 125
#3	42%	124	123
#4	90%	122	123

Une fois les données d'entrée établies, le modèle a été roulé plusieurs fois afin de fixer les mesures d'atténuation qui devront être tenues en compte en ingénierie détaillée. Les mesures d'atténuation ont été établies en tenant compte des niveaux d'émission sonore des équipements généralement rencontrés pour des installations similaires afin d'assurer leur faisabilité.

Le scénario Hiver nuit avec les groupes 2 et 3 à 42% de charge et le scénario d'urgence avec les groupes 1, 2 et 4 à 90% de charge ont été simulés. De plus, la conformité de ce dernier scénario assure également la conformité des scénarios d'été nuit.

4.3 Résultats sans mesures d'atténuation

Sans mesure d'atténuation, des dépassements du critère sonore sont à prévoir. Les courbes de niveaux sonores des scénarios simulés sans mesure d'atténuation sont présentées aux figures 2 et 3.

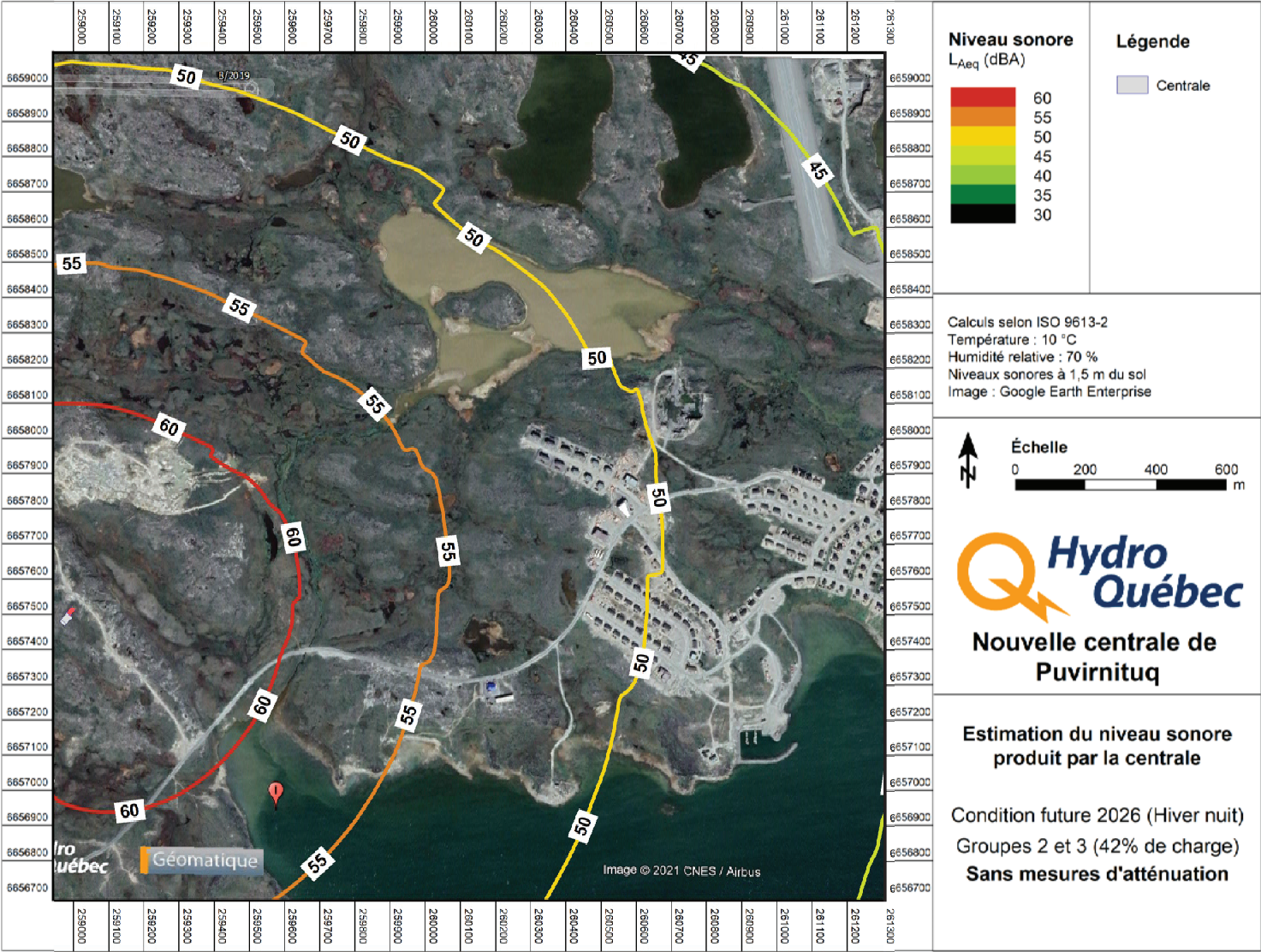


Figure 2 : Estimation du bruit produit par la centrale, l'hiver, la nuit, sans mesures d'atténuation, en exploitation normale

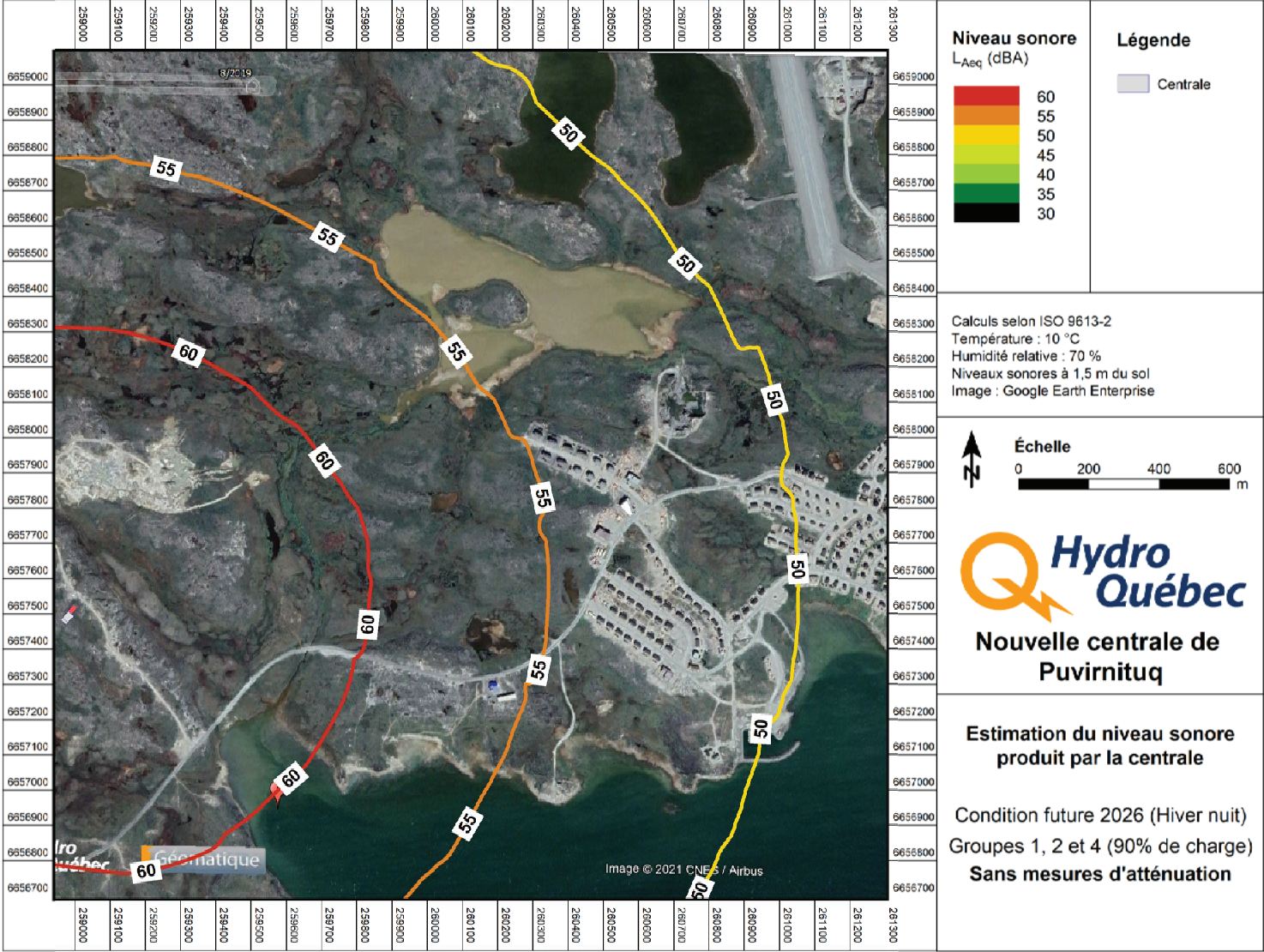


Figure 3 : Estimation du bruit produit par la centrale, l'hiver, la nuit, sans mesures d'atténuation, en exploitation d'urgence

4.4 Impacts acoustiques et mesures d'atténuation

Les simulations ont permis de déterminer un ensemble de mesures d'atténuation qui seront mises en œuvre pour que la nouvelle centrale soit conforme à la NI 98-01 après sa mise en service. Ces mesures comprennent :

- l'utilisation d'une enveloppe de bâtiment aux performances sonores renforcées par l'utilisation de panneaux sandwich avec un cœur en laine avec un indice de transmission sonore (STC) évalué à plus de 32 ;
- l'utilisation de silencieux performants à la sortie de l'échappement des nouveaux moteurs assurant une réduction sonore d'environ 50 dBA;
- des radiateurs n'émettant pas plus de 98 dBA de puissance acoustique chacun;
- la couverture des faces internes du plénum d'entrée d'air d'un matériau absorbant (coefficient de réduction du bruit NRC de 1);
- le chemisage acoustique (*lagging*) de la traversée murale à la base du silencieux de l'échappement des moteurs ;
- le scellement acoustique de toutes les traversées murales de tuyauterie.

Les résultats des simulations avec ces mesures d'atténuation sont présentés aux figures 4 et 5.

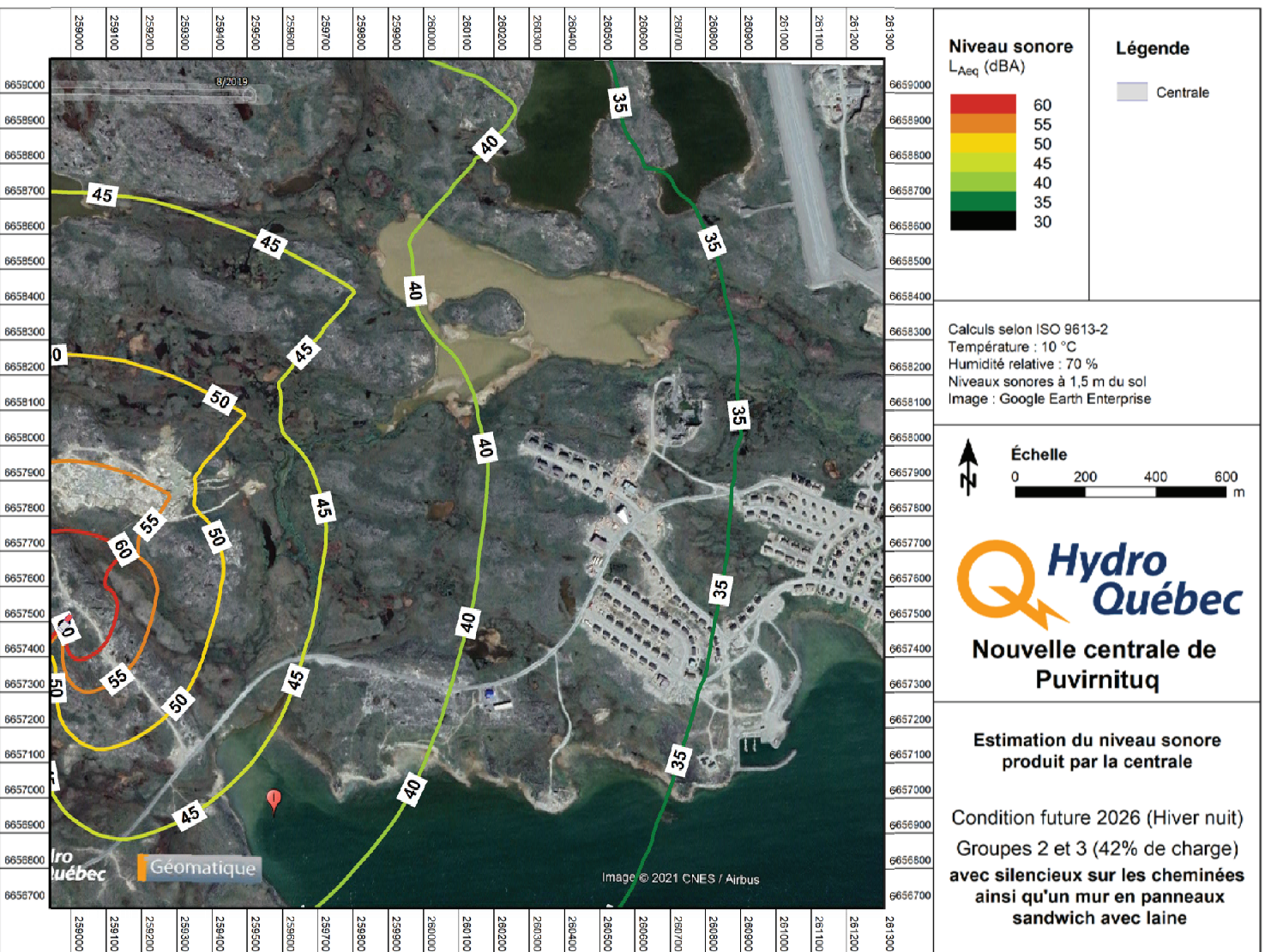


Figure 4 : Estimation du bruit produit par la centrale, l'hiver, la nuit, avec mesures d'atténuation, en exploitation normale

L'exploitation de la centrale ne générera pas de bruits porteurs d'informations ou des bruits d'impact. De plus, l'analyse théorique ne montre aucune tonalité ou bruit à dominance basse fréquence. Ainsi, aucun terme correctif au sens de la NI 98-01 ne serait applicable.

Le niveau sonore prédit à l'entrée du village est d'environ 39 dBA. Selon l'information disponible dans la norme ISO 9613, l'incertitude des prévisions est de 3 dB. En phase d'ingénierie de détail, des mesures d'atténuation supplémentaires seront étudiées.

Un suivi sonore devra être effectué afin de s'assurer du respect de la NI 98-01.

5. Conclusion

Dans le cadre de la construction de la nouvelle centrale de Puvirnituq, une étude sonore a été effectuée afin de s'assurer du respect des critères de la note d'instruction 98-01 du MELCC. Les résultats de l'étude montrent que les niveaux sonores d'évaluation prédits seront en dessous de 40 dBA avec la mise en place des mesures d'atténuation énumérées à la section 4.4 de ce présent rapport. Un suivi sonore devra être effectué afin de s'assurer du respect de la NI 98-01.

ANNEXE 1

Données de bruit des groupes électrogènes

Numéros de téléphone du service d'assistance : [cliquez ici](#)

Code de version :	512DRC6	Type d'application :	Source d'énergie primaire	Modèle du groupe électrogène :	
Modèle du moteur :		Numéro de configuration du moteur :	4869923	Fréquence (Hz) :	60
Puissance du moteur avec ventilateur (kW) :	1 360,0	Réduction du bruit :	0 dBA	Contre-pression :	0,0 kPa

Information sur le groupe moteur

Données pour le groupe moteur

Information sur le refroidissement du groupe

Données non accessibles

Données acoustiques pour le groupe

Commentaires sur les données acoustiques :

Données acoustiques pour l'échappement – ouvert

Distance : 1 mètre

PUISS. AVEC VENTILATEUR (kW)	% CHARGE	NIVEAU SONORE TOTAL DB(A)	OBCF ¹ 125 Hz DB	OBCF 250 Hz DB	OBCF 500 Hz DB	OBCF 1 000 Hz DB	OBCF 2 000 Hz DB	OBCF 4 000 Hz DB	OBCF 8 000 Hz DB
1 360.0	100.0	115.1	117.5	115.3	113.3	110.5	106.2	99.7	82.0
1 020.0	75.0	113.0	115.1	115.0	111.0	108.1	103.7	97.0	80.1
680.0	50.0	111.2	114.4	115.5	108.0	105.8	101.6	93.9	77.5
340.0	25.0	107.8	110.2	109.4	105.7	103.3	98.4	90.0	74.5

Distance : 7 mètres

PUISS. AVEC VENTILATEUR (kW)	% CHARGE	NIVEAU SONORE TOTAL DB(A)	OBCF 125 Hz DB	OBCF 250 Hz DB	OBCF 500 Hz DB	OBCF 1 000 Hz DB	OBCF 2 000 Hz DB	OBCF 4 000 Hz DB	OBCF 8 000 Hz DB
1 360.0	100.0	98.2	100.6	98.4	96.4	93.6	89.3	82.8	65.0
1 020.0	75.0	96.1	98.2	98.1	94.1	91.2	86.8	80.1	63.2
680.0	50.0	94.2	97.5	98.6	91.1	88.9	84.7	77.0	60.6
340.0	25.0	90.9	93.3	92.5	88.8	86.4	81.5	73.1	57.6

Distance : 15 mètres

PUISS. AVEC VENTILATEUR (kW)	% CHARGE	NIVEAU SONORE TOTAL DB(A)	OBCF 125 Hz DB	OBCF 250 Hz DB	OBCF 500 Hz DB	OBCF 1 000 Hz DB	OBCF 2 000 Hz DB	OBCF 4 000 Hz DB	OBCF 8 000 Hz DB
1 360.0	100.0	91.6	93.9	91.8	89.8	87.0	82.6	76.2	58.4
1 020.0	75.0	89.5	91.6	91.5	87.4	84.6	80.2	73.4	56.6
680.0	50.0	87.6	90.9	92.0	84.5	82.3	78.1	70.4	54.0
340.0	25.0	84.3	86.7	85.9	82.2	79.8	74.9	66.5	51.0

Données acoustiques pour l'équipement mécanique – ouvert

Distance : 1 mètre

PUISS. AVEC VENTILATEUR (kW)	% CHARGE	NIVEAU SONORE TOTAL DB(A)	OBCF 125 Hz DB	OBCF 250 Hz DB	OBCF 500 Hz DB	OBCF 1 000 Hz DB	OBCF 2 000 Hz DB	OBCF 4 000 Hz DB	OBCF 8 000 Hz DB
1 360.0	100.0	107.8	103.0	103.1	102.0	101.7	101.9	98.9	96.7
1 020.0	75.0	106.8	102.7	101.6	101.7	101.3	100.7	97.3	95.0
680.0	50.0	105.5	102.7	101.1	101.0	100.4	99.2	95.3	92.6
340.0	25.0	104.9	102.8	101.7	101.2	100.3	97.6	94.4	90.2

¹ Le sigle « OBCF » désigne « Octave Band Center Frequency » en anglais, ou « fréquence médiane de la bande d'octave ».

Distance : 7 mètres

PUISS. AVEC VENTILATEUR (kW)	% CHARGE	NIVEAU SONORE TOTAL DB(A)	OBCF 125 Hz DB	OBCF 250 Hz DB	OBCF 500 Hz DB	OBCF 1 000 Hz DB	OBCF 2 000 Hz DB	OBCF 4 000 Hz DB	OBCF 8 000 Hz DB
1 360.0	100.0	96.9	93.3	94.1	92.0	90.9	90.7	87.7	83.9
1 020.0	75.0	95.9	92.8	92.9	91.8	90.4	89.5	86.3	82.4
680.0	50.0	94.7	92.6	92.5	90.4	89.5	88.0	84.8	80.7
340.0	25.0	94.3	92.6	93.7	90.8	89.4	86.7	83.4	78.7

Distance : 15 mètres

PUISS. AVEC VENTILATEUR (kW)	% CHARGE	NIVEAU SONORE TOTAL DB(A)	OBCF 125 Hz DB	OBCF 250 Hz DB	OBCF 500 Hz DB	OBCF 1 000 Hz DB	OBCF 2 000 Hz DB	OBCF 4 000 Hz DB	OBCF 8 000 Hz DB
1 360.0	100.0	92.0	88.4	93.0	86.9	86.6	85.4	82.3	78.3
1 020.0	75.0	91.1	88.4	89.9	86.4	85.7	84.6	80.8	77.0
680.0	50.0	90.0	87.9	89.6	86.6	84.8	83.2	79.3	75.5
340.0	25.0	90.5	88.2	91.9	87.6	85.5	82.1	79.0	74.3

Propriétaire de contenu : Division des processus commerciaux

Webmestre : PSG Web Based Systems Support

Date actuelle : 15-06-2021, 08:07:24

© Caterpillar Inc. 2021. Tous droits réservés.

Déclaration de confidentialité de données.

Code de version :	516DRU6	Type d'application :	Source d'énergie primaire	Modèle du groupe électrogène :	
Modèle du moteur :		Numéro de configuration du moteur :	5157718	Fréquence (Hz) :	60
Puissance du moteur avec ventilateur (kW) :	1 825,0	Réduction du bruit :	0 dBA	Contre-pression :	0,0 kPa

Information sur le groupe moteur

Données pour le groupe moteur

Information sur le refroidissement du groupe

Données non accessibles

Données acoustiques pour le groupe

Commentaires sur les données acoustiques :

Données acoustiques pour l'échappement – ouvert

Distance : 1 mètre

PUISS. AVEC VENTILATEUR (kW)	% CHARGE	NIVEAU SONORE TOTAL DB(A)	OBCF ¹ 125 Hz DB	OBCF 250 Hz DB	OBCF 500 Hz DB	OBCF 1 000 Hz DB	OBCF 2 000 Hz DB	OBCF 4 000 Hz DB	OBCF 8 000 Hz DB
1 825.0	100.0	113.8	110.6	115.6	112.1	108.9	105.3	96.2	78.9
1 368.75	75.0	112.4	111.7	114.1	111.0	107.3	103.9	94.0	76.6

Distance : 7 mètres

PUISS. AVEC VENTILATEUR (kW)	% CHARGE	NIVEAU SONORE TOTAL DB(A)	OBCF 125 Hz DB	OBCF 250 Hz DB	OBCF 500 Hz DB	OBCF 1 000 Hz DB	OBCF 2 000 Hz DB	OBCF 4 000 Hz DB	OBCF 8 000 Hz DB
1 825.0	100.0	100.3	99.6	100.9	98.1	95.8	91.4	81.6	72.9
1 368.75	75.0	98.9	99.9	99.7	96.2	94.5	90.5	80.2	72.4

Distance : 15 mètres

PUISS. AVEC VENTILATEUR (kW)	% CHARGE	NIVEAU SONORE TOTAL DB(A)	OBCF 125 Hz DB	OBCF 250 Hz DB	OBCF 500 Hz DB	OBCF 1 000 Hz DB	OBCF 2 000 Hz DB	OBCF 4 000 Hz DB	OBCF 8 000 Hz DB
1 825.0	100.0	93.7	92.9	94.3	91.5	89.2	84.8	74.9	66.3
1 368.75	75.0	92.3	93.2	93.1	89.6	87.9	83.9	73.6	65.7

Données acoustiques pour l'échappement mécanique – ouvert

Distance : 1 mètre

PUISS. AVEC VENTILATEUR (kW)	% CHARGE	NIVEAU SONORE TOTAL DB(A)	OBCF 125 Hz DB	OBCF 250 Hz DB	OBCF 500 Hz DB	OBCF 1 000 Hz DB	OBCF 2 000 Hz DB	OBCF 4 000 Hz DB	OBCF 8 000 Hz DB
1 825.0	100.0	109.8	110.5	109.5	105.5	103.5	101.5	97.6	103.1
1 368.75	75.0	109.4	110.4	109.8	105.3	102.6	100.6	97.3	102.4

Distance : 7 mètres

PUISS. AVEC VENTILATEUR (kW)	% CHARGE	NIVEAU SONORE TOTAL DB(A)	OBCF 125 Hz DB	OBCF 250 Hz DB	OBCF 500 Hz DB	OBCF 1 000 Hz DB	OBCF 2 000 Hz DB	OBCF 4 000 Hz DB	OBCF 8 000 Hz DB
1 825.0	100.0	100.0	103.0	101.7	95.6	92.8	91.6	87.5	91.4
1 368.75	75.0	99.2	102.9	101.1	95.0	91.9	90.5	96.8	90.0

¹ Le sigle « OBCF » désigne « Octave Band Center Frequency » en anglais, ou « fréquence médiane de la bande d'octave ».

Expertise Environnement Industriel et Forestier
Direction Environnement
Direction Principale Santé, Sécurité et Environnement



Annexe 6 QC-18

Fiches techniques – Toromont

Numéros de téléphone du service d'assistance : [cliquez ici](#)

Code de version :	512DRC6	Type d'application :	Source d'énergie primaire	Modèle du groupe électrogène :	
Modèle du moteur :		Numéro de configuration du moteur :	4869923	Fréquence (Hz) :	60
Puissance du moteur avec ventilateur (kW) :	1 360,0	Réduction du bruit :	0 dBA	Contre-pression :	0,0 kPa

Information sur le groupe moteur

Données pour le groupe moteur

Information sur le refroidissement du groupe

Données non accessibles

Données acoustiques pour le groupe

Commentaires sur les données acoustiques :

Données acoustiques pour l'échappement – ouvert

Distance : 1 mètre

PUISS. AVEC VENTILATEUR (kW)	% CHARGE	NIVEAU SONORE TOTAL DB(A)	OBCF ¹ 125 Hz DB	OBCF 250 Hz DB	OBCF 500 Hz DB	OBCF 1 000 Hz DB	OBCF 2 000 Hz DB	OBCF 4 000 Hz DB	OBCF 8 000 Hz DB
1 360.0	100.0	115.1	117.5	115.3	113.3	110.5	106.2	99.7	82.0
1 020.0	75.0	113.0	115.1	115.0	111.0	108.1	103.7	97.0	80.1
680.0	50.0	111.2	114.4	115.5	108.0	105.8	101.6	93.9	77.5
340.0	25.0	107.8	110.2	109.4	105.7	103.3	98.4	90.0	74.5

Distance : 7 mètres

PUISS. AVEC VENTILATEUR (kW)	% CHARGE	NIVEAU SONORE TOTAL DB(A)	OBCF 125 Hz DB	OBCF 250 Hz DB	OBCF 500 Hz DB	OBCF 1 000 Hz DB	OBCF 2 000 Hz DB	OBCF 4 000 Hz DB	OBCF 8 000 Hz DB
1 360.0	100.0	98.2	100.6	98.4	96.4	93.6	89.3	82.8	65.0
1 020.0	75.0	96.1	98.2	98.1	94.1	91.2	86.8	80.1	63.2
680.0	50.0	94.2	97.5	98.6	91.1	88.9	84.7	77.0	60.6
340.0	25.0	90.9	93.3	92.5	88.8	86.4	81.5	73.1	57.6

Distance : 15 mètres

PUISS. AVEC VENTILATEUR (kW)	% CHARGE	NIVEAU SONORE TOTAL DB(A)	OBCF 125 Hz DB	OBCF 250 Hz DB	OBCF 500 Hz DB	OBCF 1 000 Hz DB	OBCF 2 000 Hz DB	OBCF 4 000 Hz DB	OBCF 8 000 Hz DB
1 360.0	100.0	91.6	93.9	91.8	89.8	87.0	82.6	76.2	58.4
1 020.0	75.0	89.5	91.6	91.5	87.4	84.6	80.2	73.4	56.6
680.0	50.0	87.6	90.9	92.0	84.5	82.3	78.1	70.4	54.0
340.0	25.0	84.3	86.7	85.9	82.2	79.8	74.9	66.5	51.0

Données acoustiques pour l'équipement mécanique – ouvert

Distance : 1 mètre

PUISS. AVEC VENTILATEUR (kW)	% CHARGE	NIVEAU SONORE TOTAL DB(A)	OBCF 125 Hz DB	OBCF 250 Hz DB	OBCF 500 Hz DB	OBCF 1 000 Hz DB	OBCF 2 000 Hz DB	OBCF 4 000 Hz DB	OBCF 8 000 Hz DB
1 360.0	100.0	107.8	103.0	103.1	102.0	101.7	101.9	98.9	96.7
1 020.0	75.0	106.8	102.7	101.6	101.7	101.3	100.7	97.3	95.0
680.0	50.0	105.5	102.7	101.1	101.0	100.4	99.2	95.3	92.6
340.0	25.0	104.9	102.8	101.7	101.2	100.3	97.6	94.4	90.2

¹ Le sigle « OBCF » désigne « Octave Band Center Frequency » en anglais, ou « fréquence médiane de la bande d'octave ».

Distance : 7 mètres

PUISS. AVEC VENTILATEUR (kW)	% CHARGE	NIVEAU SONORE TOTAL DB(A)	OBCF 125 Hz DB	OBCF 250 Hz DB	OBCF 500 Hz DB	OBCF 1 000 Hz DB	OBCF 2 000 Hz DB	OBCF 4 000 Hz DB	OBCF 8 000 Hz DB
1 360.0	100.0	96.9	93.3	94.1	92.0	90.9	90.7	87.7	83.9
1 020.0	75.0	95.9	92.8	92.9	91.8	90.4	89.5	86.3	82.4
680.0	50.0	94.7	92.6	92.5	90.4	89.5	88.0	84.8	80.7
340.0	25.0	94.3	92.6	93.7	90.8	89.4	86.7	83.4	78.7

Distance : 15 mètres

PUISS. AVEC VENTILATEUR (kW)	% CHARGE	NIVEAU SONORE TOTAL DB(A)	OBCF 125 Hz DB	OBCF 250 Hz DB	OBCF 500 Hz DB	OBCF 1 000 Hz DB	OBCF 2 000 Hz DB	OBCF 4 000 Hz DB	OBCF 8 000 Hz DB
1 360.0	100.0	92.0	88.4	93.0	86.9	86.6	85.4	82.3	78.3
1 020.0	75.0	91.1	88.4	89.9	86.4	85.7	84.6	80.8	77.0
680.0	50.0	90.0	87.9	89.6	86.6	84.8	83.2	79.3	75.5
340.0	25.0	90.5	88.2	91.9	87.6	85.5	82.1	79.0	74.3

Propriétaire de contenu : Division des processus commerciaux

Webmestre : PSG Web Based Systems Support

Date actuelle : 15-06-2021, 08:07:24

© Caterpillar Inc. 2021. Tous droits réservés.

Déclaration de confidentialité de données.

Code de version :	516DRU6	Type d'application :	Source d'énergie primaire	Modèle du groupe électrogène :	
Modèle du moteur :		Numéro de configuration du moteur :	5157718	Fréquence (Hz) :	60
Puissance du moteur avec ventilateur (kW) :	1 825,0	Réduction du bruit :	0 dBA	Contre-pression :	0,0 kPa

Information sur le groupe moteur

Données pour le groupe moteur

Information sur le refroidissement du groupe

Données non accessibles

Données acoustiques pour le groupe

Commentaires sur les données acoustiques :

Données acoustiques pour l'échappement – ouvert

Distance : 1 mètre

PUISS. AVEC VENTILATEUR (kW)	% CHARGE	NIVEAU SONORE TOTAL DB(A)	OBCF ¹ 125 Hz DB	OBCF 250 Hz DB	OBCF 500 Hz DB	OBCF 1 000 Hz DB	OBCF 2 000 Hz DB	OBCF 4 000 Hz DB	OBCF 8 000 Hz DB
1 825.0	100.0	113.8	110.6	115.6	112.1	108.9	105.3	96.2	78.9
1 368.75	75.0	112.4	111.7	114.1	111.0	107.3	103.9	94.0	76.6

Distance : 7 mètres

PUISS. AVEC VENTILATEUR (kW)	% CHARGE	NIVEAU SONORE TOTAL DB(A)	OBCF 125 Hz DB	OBCF 250 Hz DB	OBCF 500 Hz DB	OBCF 1 000 Hz DB	OBCF 2 000 Hz DB	OBCF 4 000 Hz DB	OBCF 8 000 Hz DB
1 825.0	100.0	100.3	99.6	100.9	98.1	95.8	91.4	81.6	72.9
1 368.75	75.0	98.9	99.9	99.7	96.2	94.5	90.5	80.2	72.4

Distance : 15 mètres

PUISS. AVEC VENTILATEUR (kW)	% CHARGE	NIVEAU SONORE TOTAL DB(A)	OBCF 125 Hz DB	OBCF 250 Hz DB	OBCF 500 Hz DB	OBCF 1 000 Hz DB	OBCF 2 000 Hz DB	OBCF 4 000 Hz DB	OBCF 8 000 Hz DB
1 825.0	100.0	93.7	92.9	94.3	91.5	89.2	84.8	74.9	66.3
1 368.75	75.0	92.3	93.2	93.1	89.6	87.9	83.9	73.6	65.7

Données acoustiques pour l'échappement mécanique – ouvert

Distance : 1 mètre

PUISS. AVEC VENTILATEUR (kW)	% CHARGE	NIVEAU SONORE TOTAL DB(A)	OBCF 125 Hz DB	OBCF 250 Hz DB	OBCF 500 Hz DB	OBCF 1 000 Hz DB	OBCF 2 000 Hz DB	OBCF 4 000 Hz DB	OBCF 8 000 Hz DB
1 825.0	100.0	109.8	110.5	109.5	105.5	103.5	101.5	97.6	103.1
1 368.75	75.0	109.4	110.4	109.8	105.3	102.6	100.6	97.3	102.4

Distance : 7 mètres

PUISS. AVEC VENTILATEUR (kW)	% CHARGE	NIVEAU SONORE TOTAL DB(A)	OBCF 125 Hz DB	OBCF 250 Hz DB	OBCF 500 Hz DB	OBCF 1 000 Hz DB	OBCF 2 000 Hz DB	OBCF 4 000 Hz DB	OBCF 8 000 Hz DB
1 825.0	100.0	100.0	103.0	101.7	95.6	92.8	91.6	87.5	91.4
1 368.75	75.0	99.2	102.9	101.1	95.0	91.9	90.5	96.8	90.0

¹ Le sigle « OBCF » désigne « Octave Band Center Frequency » en anglais, ou « fréquence médiane de la bande d'octave ».

Distance : 15 mètres

PUISS. AVEC VENTILATEUR (kW)	% CHARGE	NIVEAU SONORE TOTAL DB(A)	OBCF 125 Hz DB	OBCF 250 Hz DB	OBCF 500 Hz DB	OBCF 1 000 Hz DB	OBCF 2 000 Hz DB	OBCF 4 000 Hz DB	OBCF 8 000 Hz DB
1 825.0	100.0	95.8	97.3	99.2	91.9	88.0	86.2	82.2	85.0
1 368.75	75.0	94.4	97.1	97.9	90.6	86.8	84.9	81.5	83.6

Propriétaire de contenu : Division des processus commerciaux

Webmestre : PSG Web Based Systems Support

Date actuelle : 15-06-2021, 08:07:24

© Caterpillar Inc. 2021. Tous droits réservés.

Déclaration de confidentialité de données.

NUMÉRO DE DOCUMENT DE PERFORMANCES : DM8261

NIVEAU DE CHANGEMENT : 04

MODÈLE :	3512C	COMBUSTION :	INJECTION DIRECTE
MARQUE :	CAT	RÉGIME DU MOTEUR (TR/M) :	1 800
PUISSANCE DU MOTEUR (kW) :	1 500.0	FRÉQUENCE (Hz) :	60
PUISSANCE DU GROUPE AVEC VENTILATEUR (kW) :	1 360.0	PUISSANCE DU VENTILATEUR (kW) :	66.0
TAUX DE COMPRESSION :	14.7	ASPIRATION :	SURALIMENTÉ ET À ADMISSION REFROIDIE
TYPE D'APPLICATION :	SOURCE D'ÉNERGIE PRIMAIRE	TYPE DE RÉFRIGÉRANT DE SORTIE :	REFROIDI PAR ADMISSION AIR-AIR (ATAAC)
NOMBRE DE POMPES :	1	TYPE DE CIRCUIT DU RÉFRIGÉRANT DE SORTIE :	JW+OC, ATAAC
TYPE DE CARBURANT :	DIESEL	TEMPÉRATURE DE L'AIR AU COLLECTEUR D'ADMISSION (°C) :	47
TYPE DE COLLECTEUR :	SEC	TEMPÉRATURE DE L'EAU DE CHEMISE (°C) :	99
TYPE DE RÉGULATEUR :	ADEM3	CONFIGURATION DES TURBOCOMPRESSEURS :	PARALLÈLE
SYSTÈME ÉLECTRONIQUE :	ADEM3	NOMBRE DE TURBOCOMPRESSEURS :	4
TYPE D'ARBRE À CAMES :	DE SÉRIE	MODÈLE DE TURBOCOMPRESSEUR :	GTB4708BN-52T-0.96
TYPE DE SYSTÈME D'ALLUMAGE :	ALLUMAGE PAR COMPRESSION	ANNÉE D'HOMOLOGATION :	2006
TYPE D'INJECTEUR :	À COMMANDE ÉLECTRONIQUE	DÉBIT DE FLUIDE DES GAZ DE CARTER (M³/H) :	56.9
INJECTEUR DE CARBURANT :	3920220	DÉBIT CARBURANT (AU RÉGIME NOMINAL), À VIDE (L/H) :	37.1
AVANCE À L'INJECTION (MM) :	64.34	VITESSE DE PISTON AU RÉGIME NOMINAL DU MOTEUR (M/S) :	11.4
DIAMÈTRE DE RÉFÉRENCE DE LA CHEMINÉE D'ÉCHAPPEMENT (MM) :	254		
ALTITUDE MAXIMALE DE FONCTIONNEMENT (M) :	1 200		

SECTEUR INDUSTRIEL	SOUS-SECTEUR INDUSTRIEL	APPLICATION
PUISSANCE ÉLECTRIQUE	STANDARD	GROUPE ÉLECTROGÈNE
PÉTROLE ET GAZ	PRODUCTION À TERRE	GROUPE ÉLECTROGÈNE

Données de performance générales

PUISSANCE DU GROUPE AVEC VENTILATEUR	POURCENTAGE DE LA CHARGE	PUISSANCE DU MOTEUR	PRESSIION MOYENNE EFFICACE AU FREIN	CONSOMMATION SPÉCIFIQUE DE CARBURANT AU FREIN UTILE	CONSOMMATION VOLUMÉTRIQUE DE CARBURANT
kW	%	BkW	kPa	G/BkW.H	L/H
1 496.0	110	1 641	2 114	201.9	389.8
1 360.0	100	1 498	1 929	204.0	359.4
1 224.0	90	1 350	1 739	207.9	330.3
1 088.0	80	1 203	1 549	210.9	289.4
1 020.0	75	1 130	1 455	212.3	282.1
952.0	70	1 058	1 364	213.5	265.8
816.0	60	918	1 183	215.4	232.6
680.0	50	780	1 004	217.1	199.1
544.0	40	642	827	219.8	166.0
408.0	30	504	649	226.2	134.0
340.0	25	434	559	231.6	118.1
272.0	20	363	467	239.6	102.2
136.0	10	217	279	275.5	70.3

PUISSANCE DU GROUPE AVEC VENTILATEUR	POURCENTAGE DE LA CHARGE	PUISSANCE DU MOTEUR	PRESSIION AU COLLECTEUR D'ADMISSION	TEMPÉRATURE AU COLLECTEUR D'ADMISSION	TEMPÉRATURE AU COLLECTEUR D'ÉCHAPPEMENT	PRESSIION AU COLLECTEUR D'ÉCHAPPEMENT	TEMPÉRATURE À LA SORTIE DU MOTEUR	PRESSIION À LA SORTIE DU COMPRESSEUR	TEMPÉRATURE À LA SORTIE DU COMPRESSEUR
kW	%	BkW	kPa	°C	°C	kPa	°C	kPa	°C
1 496.0	110	1 641	261.1	49.3	617.9	251.3	402.0	277	231.8
1 360.0	100	1 498	245.7	46.9	596.9	234.2	387.3	262	221.6
1 224.0	90	1 350	230.1	45.5	579.9	217.5	380.1	245	212.0
1 088.0	80	1 203	208.4	43.7	562.4	195.2	373.1	223	199.0
1 020.0	75	1 130	196.0	42.9	553.6	183.1	369.1	210	191.5
952.0	70	1 058	182.8	42.2	544.7	170.5	366.4	196	183.3
816.0	60	918	152.5	41.8	526.7	143.0	366.6	164	164.3
680.0	50	780	119.6	42.2	506.7	114.5	371.6	130	142.8
544.0	40	642	88.5	42.4	483.3	88.4	370.8	97	121.0
408.0	30	504	62.6	41.4	443.3	67.7	356.9	70	100.4
340.0	25	434	51.1	41.0	417.8	58.7	344.5	58	90.3
272.0	20	363	40.5	40.5	388.3	50.6	328.4	47	80.3
136.0	10	217	23.1	39.5	311.8	37.2	375.7	29	63.3

Données de performance générales (suite)

PUISSANCE DU GROUPE AVEC VENTILATEUR	POURCENTAGE DE LA CHARGE	PUISSANCE DU MOTEUR	DÉBIT VOLUMÉTRIQUE DE L'AIR HUMIDE À L'ADMISSION	DÉBIT VOLUMÉTRIQUE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT HUMIDES À LA SORTIE DU MOTEUR	DÉBIT MASSIQUE DE L'AIR HUMIDE À L'ADMISSION	DÉBIT MASSIQUE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT HUMIDES	DÉBIT VOLUMÉTRIQUE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT HUMIDES À LA SORTIE DU MOTEUR (0 °C ET 101 kPa)	DÉBIT VOLUMÉTRIQUE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT SECS À LA SORTIE DU MOTEUR (0 °C ET 101 kPa)
kW	%	BkW	M³/MIN	M³/MIN	KG/H	KG/H	M³/MIN	M³/MIN
1 496.0	110	1 641	139.7	331.7	9 875.6	10 207.1	134.2	122.1
1 360.0	100	1 498	134.8	312.2	9 522.0	9 827.4	129.1	117.8
1 224.0	90	1 350	129.0	295.0	9 110.2	9 391.0	123.4	112.9
1 088.0	80	1 203	121.8	274.0	8 573.9	8 827.7	115.8	106.2
1 020.0	75	1 130	117.6	262.4	8 258.2	8 498.2	111.5	102.3
952.0	70	1 058	113.0	250.3	7 918.1	8 144.2	106.9	98.2
816.0	60	918	101.7	223.8	7 091.7	7 289.4	95.6	87.9
680.0	50	780	88.6	195.4	6 152.0	6 321.2	82.8	76.2
544.0	40	642	76.0	167.3	5 257.6	5 398.8	71.0	65.4
408.0	30	504	65.7	141.1	4 530.9	4 644.9	61.2	56.6
340.0	25	434	61.1	128.5	4 208.9	4 309.4	56.8	52.7
272.0	20	636	56.9	116.0	3 913.7	4 000.7	52.7	49.0
136.0	10	217	49.8	92.1	3 424.5	3 484.3	45.8	43.0

Données relatives au rejet de chaleur

PUISSANCE DU GROUPE AVEC VENTILATEUR	POURCENTAGE DE LA CHARGE	PUISSANCE DU MOTEUR	CHALEUR REJETÉE DANS L'EAU DE CHEMISE	CHALEUR REJETÉE DANS L'ATMOSPHÈRE	CHALEUR REJETÉE DANS LES GAZ D'ÉCHAPPEMENT	RÉCUPÉRATION DE CHALEUR DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT À 177 °C	DU REFROIDISSEUR D'HUILE	DU RÉFRIGÉRANT DE SORTIE	ÉNERGIE DE TRAVAIL	ÉNERGIE A FAIBLE POUVOIR CALORIFIQUE	ÉNERGIE A FORT POUVOIR CALORIFIQUE
kW	%	BkW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW
1 496.0	110	1 641	501	124	1 394	672	210	518	1 641	3 938	4 194
1 360.0	100	1 498	474	119	1 284	603	193	478	1 498	3 630	3 867
1 224.0	90	1 350	447	113	1 195	555	178	435	1 350	3 336	3 554
1 088.0	80	1 203	417	109	1 094	503	161	380	1 203	3 014	3 211
1 020.0	75	1 130	402	106	1 037	475	152	350	1 13	2 850	3 036
952.0	70	1 058	385	104	984	447	143	319	1 058	2 685	2 861
816.0	60	918	352	99.9	875	400	125	250	918	2 350	2 503
680.0	50	780	316	95.5	765	356	107	179	780	2 011	2 142
544.0	40	642	279	90.6	652	303	89.3	117	612	1 677	1 786
408.0	30	504	241	82.3	535	241	72.1	74.6	504	1 354	1 442
340.0	25	434	221	78.0	476	208	63.6	57.6	434	1 193	1 271
272.0	20	636	200	73.8	417	174	55.0	43.4	363	1 032	1 100
136.0	10	217	155	66.4	294	97.5	37.8	22.5	217	710	756

Données acoustiques

LES DONNÉES DE PRESSION ACOUSTIQUE POUR CETTE APPLICATION SE TROUVENT DANS LE DOCUMENT DE PERFORMANCE DMS8779.

Données relatives aux émissions

DIESEL

DONNÉES NOMINALES AU RÉGIME NOMINAL : 1 800 TR/MIN

PUISSANCE DU GROUPE AVEC VENTILATEUR	G/H	1 496.0	1 360.0	1 020.0	680.0	340.0	136.0
POURCENTAGE DE LA CHARGE	%	110	100	75	50	25	10
PUISSANCE DU MOTEUR	BkW	1 641	1 498	1 130	780	434	217
NOX TOTAL (ÉMISSION DE NO ₂)	G/HR	11 898	9 459	5 180	3 827	2 965	2 305
CO TOTAL	KG/HR	1 044	869	625	1 071	1 055	1 070
HC TOTAL	G/HR	265	289	292	254	212	254
CO ₂ TOTAL	KG/HR	1 093	1 005	785	551	329	194
MATIÈRES PARTICULAIRES (MP)	G/HR	69.6	68.2	72.4	124.6	125.5	75.8
NOX TOTAL (ÉMISSION DE NO ₂) (CORR. 5 % O ₂)	MG/MN ³	2 363.9	2 020.6	1 397.0	1 444.4	1 919.0	2 529.5
CO TOTAL (CORR. 5 % O ₂)	MG/MN ³	236.6	213.6	196.1	494.3	854.3	1 400.4
HC TOTAL (CORR. 5 % O ₂)	MG/MN ³	52.0	61.5	79.9	95.2	141.5	289.3
CO ₂ TOTAL (CORR. 5 % O ₂)	MG/MN ³	236.6	213.6	196.1	494.3	854.3	1 400.4
HC TOTAL (CORR. 5 % O ₂)	MG/MN ³	52.0	61.5	79.9	95.2	141.5	289.3
MATIÈRES PARTICULAIRES (MP) (CORR. 5 % O ₂)	G/HP.H	13.0	13.9	18.8	48.8	80.4	82.1
NOX TOTAL (ÉMISSION DE NO ₂) (CORR. 5 % O ₂)	G/HP.H	1 151	984	680	704	935	1 132
CO TOTAL (CORR. 5 % O ₂)	G/HP.H	189	171	157	395	683	1 120
HC TOTAL (CORR. 5 % O ₂)	G/HP.H	97	115	149	178	264	541
NOX TOTAL (ÉMISSION DE NO ₂)	G/HP.H	5.46	4.76	3.46	3.69	5.13	7.97
CO TOTAL	G/HP.H	0.48	0.44	0.42	1.03	1.83	3.70
HC TOTAL	G/HP.H	0.12	0.15	0.19	0.24	0.37	0.88
MATIÈRES PARTICULAIRES (MP)	G/HP.H	0.03	0.03	0.05	0.12	0.22	0.26
NOX TOTAL (ÉMISSION DE NO ₂)	LB/H	26.23	20.85	11.42	8.44	6.54	5.08
CO TOTAL	LB/H	2.30	1.92	1.38	2.36	2.33	2.36
HC TOTAL	LB/H	0.58	0.64	0.64	0.56	0.47	0.56
CO ₂ TOTAL	LB/H	2.411	2.216	1.731	1.215	724	428
MATIÈRES PARTICULAIRES (MP)	LB/H	0.15	0.15	0.16	0.27	0.28	0.17
O ₂ DANS LES GAZ D'ÉCHAPPEMENT	%	11.2	11.6	12.5	13.0	14.1	16.0
OPACITÉ DE LA FUMÉE SÈCHE	%	1.0	1.2	1.5	3.4	4.9	2.8
INDICE DE FUMÉE BOSCH		0.37	0.43	0.51	1.26	1.59	1.02

VARIATIONS POSSIBLES SELON L'EMPLACEMENT, AU RÉGIME NOMINAL DE : 1 800 TR/MIN

PUISSANCE DU GROUPE AVEC VENTILATEUR	G/H	1 496.0	1 360.0	1 020.0	680.0	340.0	136.0
POURCENTAGE DE LA CHARGE	%	110	100	75	50	25	10
PUISSANCE DU MOTEUR	BkW	1 641	1 498	1 130	780	434	217
NOX TOTAL (ÉMISSION DE NO ₂)	G/HR	14 278	11 350	6 216	4 593	3 558	2 766
CO TOTAL	G/HR	1 880	1 564	1 126	1 928	1 899	1 926
HC TOTAL	G/HR	352	385	389	338	1283	338
MATIÈRES PARTICULAIRES (MP)	G/HR	97.4	95.5	101.4	174.5	175.7	106.2
NOX TOTAL (ÉMISSION DE NO ₂) (CORR. 5 % O ₂)	MG/MN ³	2 836.7	2 424.8	1 676.4	1 733.3	2 302.8	3 035.4
CO TOTAL (CORR. 5 % O ₂)	MG/MN ³	425.8	384.4	353.0	889.8	1 537.8	2 520.6
HC TOTAL (CORR. 5 % O ₂)	MG/MN ³	69.2	81.8	106.3	126.7	188.1	384.8
MATIÈRES PARTICULAIRES (MP) (CORR. 5 % O ₂)	MG/MN ³	18.3	19.5	26.3	68.4	112.6	115.0
NOX TOTAL (ÉMISSION DE NO ₂) (CORR. 5 % O ₂)	PPM	1 382	1 182	817	844	1 122	1 479
CO TOTAL (CORR. 5 % O ₂)	PPM	341	308	282	712	1 230	2 017
HC TOTAL (CORR. 5 % O ₂)	PPM	129	153	198	236	351	718
NOX TOTAL (ÉMISSION DE NO ₂)	G/HP.H	6.55	5.71	4.14	4.43	6.16	9.57
CO TOTAL	G/HP.H	0.86	0.79	0.75	1.86	3.29	6.66
HC TOTAL	G/HP.H	0.16	0.19	0.26	0.33	0.49	1.17
MATIÈRES PARTICULAIRES (MP)	G/HP.H	0.04	0.05	0.07	0.17	0.30	0.37
NOX TOTAL (ÉMISSION DE NO ₂)	LB/H	31.48	25.02	13.70	10.13	7.84	6.10
CO TOTAL	LB/H	4.14	3.45	2.48	4.25	4.19	4.25
HC TOTAL	LB/H	0.78	0.85	0.86	0.74	0.62	0.74
MATIÈRES PARTICULAIRES (MP)	LB/H	0.21	0.21	0.22	0.38	0.39	0.23

Information réglementaire

NORMES DE NIVEAU 2 DE L'EPA		2006-2010		
LES DONNÉES D'ÉMISSIONS GAZEUSES MESURÉES FOURNIES À L'AGENCE AMÉRICAINE POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (EPA) RÉPONDENT AUX EXIGENCES ÉNONCÉES À LA SOUS-PARTIE D DE LA PARTIE 89 DU CFR 40 DE L'EPA ET À LA NORME ISO 8178 POUR LA MESURE DES HYDROCARBURES (HC), DU MONOXYDE DE CARBONE (CO), DES MATIÈRES PARTICULAIRES (MP) ET DES OXYDES D'AZOTE (NOX). LES « LIMITES MAXIMALES » INDIQUÉES CI-DESSOUS REPRÉSENTENT DES MOYENNES PONDÉRÉES SUR UN CYCLE ET SONT CONFORMES À LA RÉGLEMENTATION RELATIVE AUX APPLICATIONS HORS ROUTE.				
EMPLACEMENT	ORGANISME	RÉGLEMENTATION	NIVEAU	LIMITES MAXIMALES – g/BKW.H
ÉTATS-UNIS (Y COMPRIS LA CALIFORNIE)	EPA	HORS ROUTE	NIVEAU 2	CO : 3,5 ; NOx + HC : 6,4 ; MP : 0,20

NORMES DE L'EPA RELATIVES AUX APPLICATIONS FIXES D'URGENCE		2011- ----		
LES DONNÉES D'ÉMISSIONS GAZEUSES MESURÉES FOURNIES À L'AGENCE AMÉRICAINE POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (EPA) RÉPONDENT AUX EXIGENCES ÉNONCÉES À LA SOUS-PARTIE III DE LA PARTIE 60 DU CFR 40 DE L'EPA ET À LA NORME ISO 8178 POUR LA MESURE DES HYDROCARBURES (HC), DU MONOXYDE DE CARBONE (CO), DES MATIÈRES PARTICULAIRES (MP) ET DES OXYDES D'AZOTE (NOX). LES « LIMITES MAXIMALES » INDIQUÉES CI-DESSOUS REPRÉSENTENT DES MOYENNES PONDÉRÉES SUR UN CYCLE ET SONT CONFORMES À LA RÉGLEMENTATION RELATIVE AUX APPLICATIONS FIXES D'URGENCE.				
EMPLACEMENT	ORGANISME	RÉGLEMENTATION	NIVEAU	LIMITES MAXIMALES – g/BKW.H
ÉTATS-UNIS (Y COMPRIS LA CALIFORNIE)	EPA	FIXE	APPLICATIONS FIXES D'URGENCE	CO : 3,5 ; NOx + HC : 6,4 ; MP : 0,20

Données de correction selon l'altitude

STANDARD

PUISSANCE NOMINALE CORRIGÉE POUR L'ALTITUDE (BKW)

TEMPÉRATURE AMBIANTE DE FONCTIONNEMENT (°C)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	NORMALE
ALTITUDE (M)	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500
0	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500
250	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500
500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 494	1 472	1 449	1 500
750	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 496	1 473	1 450	1 428	1 407	1 500
1 000	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 475	1 452	1 429	1 407	1 385	1 365	1 500
1 250	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 479	1 455	1 431	1 408	1 386	1 365	1 344	1 324	1 493
1 500	1 500	1 500	1 500	1 484	1 459	1 435	1 411	1 388	1 366	1 344	1 324	1 303	1 284	1 456
1 750	1 500	1 491	1 465	1 439	1 415	1 391	1 368	1 346	1 324	1 304	1 283	1 264	1 245	1 419
2 000	1 462	1 446	1 420	1 395	1 372	1 349	1 326	1 305	1 284	1 264	1 244	1 215	1 140	1 384
2 250	1 425	1 401	1 376	1 353	1 330	1 307	1 286	1 265	1 245	1 225	1 206	1 125	1 050	1 349
2 500	1 383	1 358	1 334	1 311	1 288	1 267	1 246	1 226	1 206	1 187	1 169	1 020	960	1 315
2 750	1 340	1 316	1 293	1 270	1 248	1 228	1 207	1 188	1 169	1 150	1 133	930	870	1 281
3 000	1 298	1 275	1 252	1 231	1 210	1 189	1 170	1 151	1 132	1 114	1 097	855	780	1 248
3 250	1 155	1 155	1 155	1 155	1 155	1 152	1 095	1 035	960	885	825	765	705	1 155
3 500	1 125	1 125	1 125	1 125	1 125	1 080	1 005	930	870	810	750	690	645	1 125
3 750	1 095	1 095	1 095	1 095	1 095	975	915	855	795	735	675	630	600	1 095
4 000	1 065	1 065	1 065	1 035	960	885	825	765	705	660	615	585	555	1 065
4 250	1 035	1 035	1 035	1 005	930	870	750	690	645	600	570	540	510	1 035
4 500	1 020	990	915	855	795	735	675	630	600	555	540	510	480	1 020

Références croisées

SPÉCIFICATION D'ESSAI	MONTAGE	CONFIGURATION DU MOTEUR	MODÈLE D'INGÉNIERIE	VERSION DU MODÈLE D'INGÉNIERIE	NUMÉRO DE SÉRIE DE PRISE D'EFFET	NUMÉRO DE SÉRIE DE FIN D'EFFET
0K7017	GG0290	2673949	GS335	-	EBG00001	EBG01331
4183067	GG0761	3869723	GS656	LS	CT200001	CT200374
4183067	GG0761	4869923	PG242	-	LYH00001	
4183067	GG0761	5387621	PG242	-	LYH00001	

Données complémentaires

TYPE DE DONNÉES	CLASSE	NUMÉRO DU DOCUMENT DES DONNÉES DE PERFORMANCE
ACOUSTIQUE	PRESSION ACOUSTIQUE	DM8779

Référence pour les paramètres de performance

RÉFÉRENCE POUR LES PARAMÈTRES : DM9600-12
DÉFINITIONS DES PARAMÈTRES DE FONCTIONNEMENT

DÉFINITIONS DES PARAMÈTRES DM9600

APPLICATION :

Les valeurs de tolérance des performances du moteur indiquées ci-dessous sont représentatives d'un moteur de production type mis à l'essai dans une cellule d'essai dynamométrique étalonnée, aux conditions de référence normalisées selon la norme SAE J1995. Caterpillar utilise des systèmes de gestion de la qualité certifiés ISO 9001:2000 pour les installations d'essai de ses moteurs afin de garantir un étalonnage précis du matériel d'essai. Les données d'essai du moteur sont corrigées conformément à la norme SAE J1995. Les normes SAE J1228 et J1349 et les normes ISO 8665, 3046-1:2002E, 3046-3:1989, 1585, 2534, 2288 et 9249 peuvent s'appliquer en partie à la norme SAE J1995 ou être semblables à celle-ci. Les données d'essai pour toute demande de qualification spéciale du moteur (*Special Engine Rating Request*) doivent être notées.

FACTEURS DE TOLÉRANCE DES PARAMÈTRES DE PERFORMANCE :

Puissance : environ 3 %

Couple : environ 3 %

Température à la cheminée d'échappement : environ 8 %

Débit d'air à l'admission : environ 5 %

Pression sur le manomètre au collecteur d'admission : environ 10 %

Débit des gaz d'échappement : environ 6 %

Consommation spécifique de carburant : environ 3 %

Débit de carburant : environ 5 %

Consommation spécifique du fluide d'échappement diesel : environ 5 %

Débit du fluide d'échappement diesel : environ 5 %

Chaleur rejetée : environ 5 %

Chaleur rejetée – échappement seulement : environ 10 %

Chaleur rejetée – module d'émissions propres seulement : environ 10 %

Les valeurs de chaleur rejetée reposent sur l'utilisation d'eau traitée.

Le couple est indiqué pour les camions et les applications industrielles ; ne pas s'en servir pour les groupes électrogènes ou les applications en régime permanent.

Dans le cas des moteurs C7 à C18 fonctionnant à 1 100 tr/min ou moins, ces valeurs sont fournies à titre indicatif seulement et peuvent ne pas correspondre à la tolérance indiquée.

Elles ne s'appliquent pas aux modèles C280/3600. Les tolérances applicables à ceux-ci sont indiquées ci-dessous.

FACTEURS DE TOLÉRANCE RELATIVES À LA CHALEUR REJETÉE
POUR LES MODÈLES C280/3600 :

Chaleur rejetée : environ 10 %

Chaleur rejetée dans l'atmosphère : environ 50 %

Chaleur rejetée dans l'huile de lubrification : environ 20 %

Chaleur rejetée dans le réfrigérant de sortie : environ 5 %

FACTEURS DE TOLÉRANCE DES TRANSDUCTEURS DE LA CELLULE
D'ESSAI :

Couple : environ 0.5 %

Vitesse : environ 0.2 %

Débit carburant : environ 1.0 %

Température : environ 2.0 °C

Pression sur le manomètre au collecteur d'admission : environ 0.1 kPa

LES PERFORMANCES DE MOTEUR OBSERVÉES SONT CORRIGÉES EN FONCTION DES CONDITIONS DE RÉFÉRENCE DE L'AIR ET DU CARBURANT ÉNONCÉES DANS LA NORME SAE J1995.

CONDITIONS DE RÉFÉRENCE DE L'AIR ATMOSPHÉRIQUE À L'ADMISSION

POUR LES MOTEURS DE MODÈLE 3500 ET DE MODÈLES DE MOINDRE PUISSANCE

Selon la norme SAE J1228, août 2002, applicable aux moteurs marins et la norme SAE J1995, janvier 2014, applicable aux autres moteurs, la pression atmosphérique de référence est de 100 kPa (29,61 inHg) et la température de référence est de 25 °C (77 °F) à une humidité relative de 30 %, à la température de l'eau du réfrigérant de sortie ou à la température au collecteur d'admission indiquée.

POUR LES MOTEURS DE MODÈLE 3600

Les caractéristiques nominales du moteur sont obtenues et présentées conformément à la norme ISO 3046/1 et à la norme SAE J1995, janvier 2014 ; la pression atmosphérique de référence est de 100 kPa (29,61 inHg) et la température de référence est de 25 °C (77 °F) à une humidité relative de 30 % et à une altitude de 150 m, à la température de l'eau de réfrigérant de sortie indiquée.

EMPLACEMENT DU POINT DE MESURE DE LA TEMPÉRATURE DE L'AIR ADMIS

La mesure de la température de l'air est prise à l'entrée du filtre à air dans des conditions de fonctionnement stabilisées.

DIAMÈTRE DE RÉFÉRENCE DE LA CHEMINÉE D'ÉCHAPPEMENT

Le diamètre de référence de la cheminée d'échappement publié avec le présent ensemble de données n'est utilisé que pour le calcul des valeurs d'opacité de la fumée présentées dans cet ensemble de données. Cette valeur ne représente pas nécessairement le diamètre réel de la cheminée, en raison des différentes options d'adaptateurs de cheminée

d'échappement offertes. Consultez la liste de prix, le bon de commande du moteur ou les dessins cotés généraux pour connaître le diamètre réel ou les options offertes.

CARBURANT DE RÉFÉRENCE**DIESEL**

Le carburant de référence est le diesel distillé n° 2, d'une densité API de 35.

À 15 °C (59 °F), où la densité est de 850 g/l (7,0936 lb/gal), il possède un pouvoir calorifique inférieur (PCI) de 42 780 kJ/kg (18 390 BTU/lb).

GAZ

Le gaz naturel de référence a un pouvoir calorifique inférieur (PCI) de 33,74 kJ/l (905 BTU/pi³). Les faibles valeurs de BTU reposent sur un gaz à PCI de 18,64 kJ/l (500 BTU/pi³). Les valeurs nominales pour le propane reposent sur un PCI de 87,56 kJ/l (2350 BTU/pi³).

LA PUISSANCE DU MOTEUR (NETTE) EST LA PUISSANCE AU VOLANT CORRIGÉE (BRUTE) MOINS LA CHARGE AUXILIAIRE EXTERNE.

La puissance brute corrigée du moteur comprend la puissance nécessaire pour entraîner l'équipement standard, soit la pompe de lubrification, la pompe de récupération de l'huile de lubrification, la pompe de transfert de carburant, la pompe à carburant de la rampe commune, la pompe du réfrigérant de sortie du circuit séparé et la pompe de l'eau de chemise. La puissance nette disponible du moteur pour la charge externe (volant) est calculée en soustrayant la somme des charges auxiliaires de la puissance au volant brute corrigée. Les charges auxiliaires types sont les ventilateurs de refroidissement du radiateur, les pompes hydrauliques, les compresseurs d'air et les alternateurs de charge de batterie. Pour la classification de niveau 4, les pertes parasites supplémentaires comprendraient également les restrictions liées à l'admission et à l'échappement.

ALTITUDES MAXIMALES DE FONCTIONNEMENT

L'altitude maximale de fonctionnement correspond à l'altitude maximale au-dessus du niveau de la mer, à la température et à la pression de référence, à laquelle le moteur peut produire sa puissance nominale maximale sur la base des données de performance actuelles.

Les valeurs de température de référence en fonction de l'altitude peuvent être consultées sur le TM2001.

Sur le tableau des altitudes maximales de fonctionnement, la température ambiante correspond à la température de l'air à l'entrée du compresseur. La puissance des moteurs équipés de systèmes d'alimentation en carburant ADEM MEUI et HEUI qui fonctionnent à des altitudes supérieures aux altitudes maximales définies doit être réduite en fonction des conditions de pression et de température atmosphériques qui dépassent les limites définies ; voir TM2001.

Les moteurs à injecteurs commandés par régulateur mécanique nécessitent un changement de réglage pour fonctionner à des altitudes supérieures à l'altitude définie sur la fiche de performances du moteur. Consultez votre représentant ou représentante technique Caterpillar pour obtenir des valeurs non standards.

RÈGLEMENTATION ET CONFORMITÉ DU PRODUIT

Les informations sur les émissions indiquées dans TMI sont présentées aux valeurs « nominales » et aux valeurs correspondant aux « possibles variations selon l'emplacement » pour les caractéristiques nominales standards. Aucune tolérance n'est appliquée aux données d'émissions. Ces valeurs sont susceptibles de changer à tout moment. Les exigences fédérales et locales en matière d'émissions doivent être vérifiées par votre représentant ou représentante technique Caterpillar.

Si le client a des exigences en matière d'émissions qui sont propres à l'emplacement où fonctionnera le matériel, elles devront être vérifiées par l'ingénieur ou l'ingénieure du groupe de produits Caterpillar.

LIMITES DU CYCLE D'ÉMISSIONS :

Les limites maximales du cycle d'émissions s'appliquent uniquement aux moyennes pondérées sur le cycle. Les émissions aux points de charge individuels peuvent dépasser la limite pondérée sur le cycle.

DÉFINITIONS RELATIVES AUX ÉMISSIONS :

Émissions : DM1176

DÉFINITIONS RELATIVES AU CYCLE D'ÉMISSIONS :

1. Dans le cas des moteurs marins à vitesse constante destinés à la propulsion principale des navires, y compris la propulsion diesel-électrique, le cycle d'essai E2 doit être appliqué pour les groupes à hélices à pas variable.
2. Dans le cas des moteurs principaux et auxiliaires fonctionnant selon la règle de commande des hélices, le cycle d'essai E3 doit être appliqué.
3. Dans le cas des moteurs auxiliaires à vitesse constante, le cycle d'essai D2 doit être appliqué.
4. Dans le cas des moteurs auxiliaires à vitesse et charge variables, non compris dans la liste susmentionnée, le cycle d'essai C1 doit être appliqué.

DÉFINITIONS RELATIVES AU REJET DE CHALEUR :

Type de circuit diesel et équilibre du pouvoir calorifique supérieur (PCS) : DM9500

DÉFINITIONS POUR LA FORTE CYLINDRÉE :

3500 : EM1500

Agriculture : TM6008
Pompe à incendie : TM6009
Groupe électrogène : TM6035
Génératrice (gaz) : TM601
Diesel industriel : TM6040
Industriel (gaz) : TM6040
Irrigation : TM6040
Locomotive : TM6037
Auxiliaire marin : TM6036
Propulsion marine (sauf 3600) : TM5747
Propulsion marine (3600 uniquement) : TM5748
MSHA : TM6042
Champ pétrolier : TM6011
Camion hors route : TM6039
Camion routier : TM6038
Définitions relatives à l'acoustique :
Puissance acoustique : DM8702
Pression acoustique : TM7080
Date de publication : 07-10-2019

NUMÉRO DE DOCUMENT DE PERFORMANCES : DM8264

NIVEAU DE CHANGEMENT : 05

MODÈLE :	3516C	COMBUSTION :	INJECTION DIRECTE
MARQUE :	CAT	RÉGIME DU MOTEUR (TR/M) :	1 800
PUISSANCE DU MOTEUR (kW) :	2 010.0	FRÉQUENCE (Hz) :	60
PUISSANCE DU GROUPE AVEC VENTILATEUR (kW) :	1 825.0	PUISSANCE DU VENTILATEUR (kW) :	85.0
TAUX DE COMPRESSION :	14.7	ASPIRATION :	SURALIMENTÉ ET À ADMISSION REFROIDIE
TYPE D'APPLICATION :	SOURCE D'ÉNERGIE PRIMAIRE	TYPE DE RÉFRIGÉRANT DE SORTIE :	REFROIDI PAR ADMISSION AIR-AIR (ATAAC)
NOMBRE DE POMPES :	1	TYPE DE CIRCUIT DU RÉFRIGÉRANT DE SORTIE :	JW+OC, ATAAC
TYPE DE CARBURANT :	DIESEL	TEMPÉRATURE DE L'AIR AU COLLECTEUR D'ADMISSION (°C) :	49
TYPE DE COLLECTEUR :	SEC	TEMPÉRATURE DE L'EAU DE CHEMISE (°C) :	99
TYPE DE RÉGULATEUR :	ADEM3	CONFIGURATION DES TURBOCOMPRESSEURS :	PARALLÈLE
SYSTÈME ÉLECTRONIQUE :	ADEM3	NOMBRE DE TURBOCOMPRESSEURS :	4
TYPE D'ARBRE À CAMES :	DE SÉRIE	MODÈLE DE TURBOCOMPRESSEUR :	GTA5518BN-56T-1.12
TYPE DE SYSTÈME D'ALLUMAGE :	ALLUMAGE PAR COMPRESSION	ANNÉE D'HOMOLOGATION :	2006
TYPE D'INJECTEUR :	À COMMANDE ÉLECTRONIQUE	DÉBIT DE FLUIDE DES GAZ DE CARTER (M³/H) :	76.2
INJECTEUR DE CARBURANT :	3920220	DÉBIT CARBURANT (AU RÉGIME NOMINAL), À VIDE (L/H) :	51.3
AVANCE À L'INJECTION (MM) :	64.34	VITESSE DE PISTON AU RÉGIME NOMINAL DU MOTEUR (M/S) :	11.4
DIAMÈTRE DE RÉFÉRENCE DE LA CHEMINÉE D'ÉCHAPPEMENT (MM) :	305		
ALTITUDE MAXIMALE DE FONCTIONNEMENT (M) :	950		

SECTEUR INDUSTRIEL	SOUS-SECTEUR INDUSTRIEL	APPLICATION
PUISSANCE ÉLECTRIQUE	STANDARD	GROUPE ÉLECTROGÈNE
PÉTROLE ET GAZ	PRODUCTION À TERRE	GROUPE ÉLECTROGÈNE

Données de performance générales

PUISSANCE DU GROUPE AVEC VENTILATEUR	POURCENTAGE DE LA CHARGE	PUISSANCE DU MOTEUR	PRESSIION MOYENNE EFFICACE AU FREIN	CONSOMMATION SPÉCIFIQUE DE CARBURANT AU FREIN UTILE	CONSOMMATION VOLUMÉTRIQUE DE CARBURANT
kW	%	BkW	kPa	G/BkW.H	L/H
1 989.2	109	2 171	2 098	200.1	511.1
1 825.0	100	2 006	1 938	201.1	474.1
1 642.5	90	1 810	1 749	203.7	433.8
1 460.0	80	1 611	1 557	207.8	393.9
1 368.8	75	1 512	1 461	210.1	373.9
1 277.5	70	1 417	1 369	212.2	343.7
1 095.0	60	1 229	1 187	216.0	312.2
912.5	50	1 043	1 007	217.2	266.4
730.0	40	858	829	217.5	219.5
547.5	30	672	649	224.7	177.7
456.2	25	578	559	231.0	157.2
365.0	20	483	467	240.4	136.6
182.5	10	287	278	280.0	94.7

PUISSANCE DU GROUPE AVEC VENTILATEUR	POURCENTAGE DE LA CHARGE	PUISSANCE DU MOTEUR	PRESSIION AU COLLECTEUR D'ADMISSION	TEMPÉRATURE AU COLLECTEUR D'ADMISSION	TEMPÉRATURE AU COLLECTEUR D'ÉCHAPPEMENT	PRESSIION AU COLLECTEUR D'ÉCHAPPEMENT	TEMPÉRATURE À LA SORTIE DU MOTEUR	PRESSIION À LA SORTIE DU COMPRESSEUR	TEMPÉRATURE À LA SORTIE DU COMPRESSEUR
kW	%	BkW	kPa	°C	°C	kPa	°C	kPa	°C
1 989.2	109	2 171	262.9	49.5	600.6	239.5	379.9	278	233.2
1 825.0	100	2 006	249.9	48.8	579.6	225.0	382.8	264	222.8
1 642.5	90	1 810	234.3	48.1	558.3	207.7	370.1	248	210.4
1 460.0	80	1 611	216.8	47.4	538.5	189.9	360.9	229	198.0
1 368.8	75	1 512	207.3	47.0	528.6	180.9	357.1	220	191.8
1 277.5	70	1 417	196.9	46.6	519.1	171.0	353.3	209	185.0
1 095.0	60	1 229	172.6	45.9	500.0	148.7	347.0	184	169.3
912.5	50	1 043	139.4	44.9	477.9	130.3	345.8	150	147.6
730.0	40	858	102.9	44.0	450.6	90.6	345.9	112	122.8
547.5	30	672	73.3	43.5	418.0	67.9	341.1	81	100.8
456.2	25	578	60.3	43.3	398.0	58.4	335.8	67	90.5
365.0	20	483	48.4	43.1	374.1	49.8	356.4	55	80.7
182.5	10	287	28.5	42.8	306.2	35.8	284.2	34	63.1

Données de performance générales (suite)

PUISSANCE DU GROUPE AVEC VENTILATEUR	POURCENTAGE DE LA CHARGE	PUISSANCE DU MOTEUR	DÉBIT VOLUMÉTRIQUE DE L'AIR HUMIDE À L'ADMISSION	DÉBIT VOLUMÉTRIQUE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT HUMIDES À LA SORTIE DU MOTEUR	DÉBIT MASSIQUE DE L'AIR HUMIDE À L'ADMISSION	DÉBIT MASSIQUE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT HUMIDES	DÉBIT VOLUMÉTRIQUE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT HUMIDES À LA SORTIE DU MOTEUR (0 °C ET 101 kPa)	DÉBIT VOLUMÉTRIQUE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT SECS À LA SORTIE DU MOTEUR (0 °C ET 101 kPa)
kW	%	BkW	M³/MIN	M³/MIN	KG/H	KG/H	M³/MIN	M³/MIN
1 989.0	109	2 171	184.9	430.2	12 888.6	13 322.7	175.1	162.0
1 825.0	100	2 006	180.0	408.1	12 510.1	12 913.1	169.9	157.8
1 642.5	90	1 810	173.9	384.0	12 039.7	12 408.9	163.0	151.9
1 460.0	80	1 611	166.5	360.7	11 484.1	11 818.4	155.4	145.2
1 368.8	75	1 512	162.2	348.4	11 173.5	11 490.7	151.0	141.3
1 277.5	70	1 417	157.4	335.3	10 825.3	11 125.5	146.2	137.0
1 095.0	60	1 229	145.6	305.5	9 975.0	10 240.3	134.6	126.4
912.5	50	1 043	127.9	366.3	8 723.2	8 949.8	117.5	110.5
730.0	40	858	107.8	223.3	7 312.1	7 498.7	98.5	92.8
547.5	30	672	91.5	187.6	6 180.7	6 331.4	83.4	78.7
456.2	25	578	84.4	171.0	5 691.1	5 824.4	76.7	72.5
365.0	20	483	78.0	154.9	5 249.6	5 365.6	70.6	66.9
182.5	10	287	67.3	123.9	4 522.3	4 602.7	60.7	58.0

Données relatives au rejet de chaleur

PUISSANCE DU GROUPE AVEC VENTILATEUR	POURCENTAGE DE LA CHARGE	PUISSANCE DU MOTEUR	CHALEUR REJETÉE DANS L'EAU DE CHEMISE	CHALEUR REJETÉE DANS L'ATMOSPHÈRE	CHALEUR REJETÉE DANS LES GAZ D'ÉCHAPPEMENT	RÉCUPÉRATION DE CHALEUR DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT À 177 °C	DU REFROIDISSEUR D'HUILE	DU RÉFRIGÉRANT DE SORTIE	ÉNERGIE DE TRAVAIL	ÉNERGIE A FAIBLE POUVOIR CALORIFIQUE	ÉNERGIE A FORT POUVOIR CALORIFIQUE
kW	%	BkW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW
1 989.0	109	2 171	754	132	1 771	860	275	665	2 171	5 163	5 500
1 825.0	100	2 006	715	127	1 645	775	255	612	2 006	4 794	5 107
1 642.5	90	1 810	670	123	1 515	696	233	549	1 810	4 382	4 668
1 460.0	80	1 611	626	119	1 395	630	212	486	1 611	3 979	4 239
1 368.8	75	1 512	603	117	1 335	599	201	455	1 512	3 777	4 023
1 277.5	70	1 417	580	114	1 274	567	190	420	1 417	3 573	3 807
1 095.0	60	1 229	532	108	1 144	502	168	345	1 229	3 154	3 360
912.5	50	1 043	474	104	990	436	143	254	1 042	2 691	2 867
730.0	40	858	414	101	828	365	118	163	858	2 218	2 362
547.5	30	672	356	94.8	686	299	95.6	100	672	1 795	1 913
456.2	25	578	326	91.6	617	266	84.6	75.9	578	1 588	1 691
365.0	20	483	295	88.3	547	230	73.5	55.2	483	1 379	1 469
182.5	10	287	227	81.4	398	140	50.9	24.4	287	956	1 019

Données acoustiques

LES DONNÉES DE PRESSION ACOUSTIQUE POUR CETTE APPLICATION SE TROUVENT DANS LE DOCUMENT DE PERFORMANCE DMS8779.

Données relatives aux émissions

DIESEL

DONNÉES NOMINALES AU RÉGIME NOMINAL : 1 800 TR/MIN

PUISSANCE DU GROUPE AVEC VENTILATEUR	G/H	1 989.2	1 825.0	1 368.8	912.5	456.2	182.5
POURCENTAGE DE LA CHARGE	%	109	100	75	50	25	10
PUISSANCE DU MOTEUR	BkW	2 171	2 006	1 152	1 043	578	287
NOX TOTAL (ÉMISSION DE NO ₂)	G/HR	15 871	13 578	7 227	4 622	3 356	2 380
CO TOTAL	KG/HR	866	731	419	653	972	1 003
HC TOTAL	G/HR	319	358	369	378	301	339
CO ₂ TOTAL	KG/HR	1 380	1 277	996	701	403	20
MATIÈRES PARTICULAIRES (MP)	G/HR	73.2	71.6	71.3	112.3	182.5	140.4
NOX TOTAL (ÉMISSION DE NO ₂) (CORR. 5 % O ₂)	MG/MN ³	2 747.6	2 488.9	1 757.1	1 621.3	2 016.5	2 414.8
CO TOTAL (CORR. 5 % O ₂)	MG/MN ³	142.6	129.7	95.6	222.6	530.5	996.3
HC TOTAL (CORR. 5 % O ₂)	MG/MN ³	45.4	55.6	72.9	106.6	150.9	301.1
MATIÈRES PARTICULAIRES (MP) (CORR. 5 % O ₂)	MG/MN ³	10.3	10.9	14.2	35.7	91.2	116.4
NOX TOTAL (ÉMISSION DE NO ₂) (CORR. 5 % O ₂)	PPM	1 338	1 212	856	790	982	1 176
CO TOTAL (CORR. 5 % O ₂)	PPM	114	104	76	178	424	797
HC TOTAL (CORR. 5 % O ₂)	PPM	85	104	136	199	282	562
NOX TOTAL (ÉMISSION DE NO ₂)	G/HP.H	4.45	5.05	3.56	3.31	4.33	6.17
CO TOTAL	G/HP.H	0.300	0.27	0.21	0.47	1.25	2.60
HC TOTAL	G/HP.H	0.11	0.13	0.18	0.27	0.39	0.88
MATIÈRES PARTICULAIRES (MP)	G/HP.H	0.03	0.03	0.04	0.08	0.24	0.36
NOX TOTAL (ÉMISSION DE NO ₂)	LB/H	34.99	29.93	15.93	10.19	7.40	5.25
CO TOTAL	LB/H	1.91	1.61	0.92	1.44	2.14	2.21
HC TOTAL	LB/H	0.70	0.79	0.81	0.83	0.66	0.75
CO ₂ TOTAL	LB/H	3 042	2 815	2 196	1 544	888	528
MATIÈRES PARTICULAIRES (MP)	LB/H	0.16	0.16	0.16	0.25	0.40	0.31
O ₂ DANS LES GAZ D'ÉCHAPPEMENT	%	10.8	11.3	12.6	13.4	14.3	16.0
OPACITÉ DE LA FUMÉE SÈCHE	%	0.3	0.3	0.5	1.8	3.9	2.9
INDICE DE FUMÉE BOSCH		0.15	0.17	0.23	0.59	1.28	1.08

VARIATIONS POSSIBLES SELON L'EMPLACEMENT, AU RÉGIME NOMINAL DE : 1 800 TR/MIN

PUISSANCE DU GROUPE AVEC VENTILATEUR	G/H	1 989.2	1 825.0	1 368.8	912.5	456.2	182.5
POURCENTAGE DE LA CHARGE	%	109	100	75	50	25	10
PUISSANCE DU MOTEUR	BkW	2 171	2 006	1 512	1 043	578	287
NOX TOTAL (ÉMISSION DE NO ₂)	G/HR	19 045	16 294	8 673	5 546	4 028	2 856
CO TOTAL	G/HR	1 559	1 317	754	1 176	1 750	1 805
HC TOTAL	G/HR	424	476	491	503	400	451
MATIÈRES PARTICULAIRES (MP)	G/HR	102.5	100.3	99.8	157.3	255.6	196.5
NOX TOTAL (ÉMISSION DE NO ₂) (CORR. 5 % O ₂)	MG/MN ³	3 297.1	2 986.6	2 108.5	1 945.7	2 419.8	2 897.8
CO TOTAL (CORR. 5 % O ₂)	MG/MN ³	256.6	233.4	172.0	400.7	954.9	1 793.3
HC TOTAL (CORR. 5 % O ₂)	MG/MN ³	60.3	73.9	97.0	141.8	200.7	400.5
MATIÈRES PARTICULAIRES (MP) (CORR. 5 % O ₂)	MG/MN ³	14.4	15.3	19.9	50.0	127.7	162.9
NOX TOTAL (ÉMISSION DE NO ₂) (CORR. 5 % O ₂)	PPM	1 606	1 455	1 027	948	1 179	1 411
CO TOTAL (CORR. 5 % O ₂)	PPM	205	187	138	321	764	1 432
HC TOTAL (CORR. 5 % O ₂)	PPM	113	138	181	265	375	748
NOX TOTAL (ÉMISSION DE NO ₂)	G/HP.H	6.54	6.06	4.28	3.97	5.19	7.41
CO TOTAL	G/HP.H	0.54	0.49	0.27	0.84	2.26	4.68
HC TOTAL	G/HP.H	0.15	0.18	0.24	0.36	0.52	1.17
MATIÈRES PARTICULAIRES (MP)	G/HP.H	0.04	0.04	0.05	0.11	0.33	0.51
NOX TOTAL (ÉMISSION DE NO ₂)	LB/H	41.99	35.92	19.12	12.23	8.88	6.30
CO TOTAL	LB/H	3.44	2.90	1.66	2.59	3.86	3.98
HC TOTAL	LB/H	0.93	1.05	1.08	1.11	0.88	0.99
MATIÈRES PARTICULAIRES (MP)	LB/H	0.23	0.22	0.22	0.35	0.56	0.43

Information réglementaire

NORMES DE NIVEAU 2 DE L'EPA		2006-2010		
LES DONNÉES D'ÉMISSIONS GAZEUSES MESURÉES FOURNIES À L'AGENCE AMÉRICAINE POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (EPA) RÉPONDENT AUX EXIGENCES ÉNONCÉES À LA SOUS-PARTIE D DE LA PARTIE 89 DU CFR 40 DE L'EPA ET À LA NORME ISO 8178 POUR LA MESURE DES HYDROCARBURES (HC), DU MONOXYDE DE CARBONE (CO), DES MATIÈRES PARTICULAIRES (MP) ET DES OXYDES D'AZOTE (NOX). LES « LIMITES MAXIMALES » INDICUÉES CI-DESSOUS REPRÉSENTENT DES MOYENNES PONDÉRÉES SUR UN CYCLE ET SONT CONFORMES À LA RÉGLEMENTATION RELATIVE AUX APPLICATIONS HORS ROUTE.				
EMPLACEMENT ÉTATS-UNIS (Y COMPRIS LA CALIFORNIE)	ORGANISME EPA	RÉGLEMENTATION HORS ROUTE	NIVEAU NIVEAU 2	LIMITES MAXIMALES – g/bkW.h CO : 3,5 ; NOx + HC : 6,4 ; MP : 0,20

NORMES DE L'EPA RELATIVES AUX APPLICATIONS FIXES D'URGENCE 2011- ----				
LES DONNÉES D'ÉMISSIONS GAZEUSES MESURÉES FOURNIES À L'AGENCE AMÉRICAINE POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (EPA) RÉPONDENT AUX EXIGENCES ÉNONCÉES À LA SOUS-PARTIE III DE LA PARTIE 60 DU CFR 40 DE L'EPA ET À LA NORME ISO 8178 POUR LA MESURE DES HYDROCARBURES (HC), DU MONOXYDE DE CARBONE (CO), DES MATIÈRES PARTICULAIRES (MP) ET DES OXYDES D'AZOTE (NOX). LES « LIMITES MAXIMALES » INDIQUÉES CI-DESSOUS REPRÉSENTENT DES MOYENNES PONDÉRÉES SUR UN CYCLE ET SONT CONFORMES À LA RÉGLEMENTATION RELATIVE AUX APPLICATIONS FIXES D'URGENCE.				
EMPLACEMENT ÉTATS-UNIS (Y COMPRIS LA CALIFORNIE)	ORGANISME EPA	RÉGLEMENTATION FIXE	NIVEAU APPLICATIONS FIXES D'URGENCE	LIMITES MAXIMALES – G/BK ^W .H CO : 3,5 ; NO _x + HC : 6,4 ; MP : 0,20

Données de correction selon l'altitude

STANDARD

PUISSANCE NOMINALE CORRIGÉE POUR L'ALTITUDE (BKW)

TEMPÉRATURE AMBIANTE DE FONCTIONNEMENT (°C)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	NORMALE
ALTITUDE (M)	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500
0	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	1 970	2 010
250	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	1 982	1 952	2 010
500	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	1 984	1 953	1 923	1 895	2 010
750	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	2 010	1 988	1 956	1 925	1 895	1 866	1 838	2 010
1 000	1 952	1 952	1 952	1 952	1 952	1 952	1 952	1 928	1 897	1 868	1 839	1 811	1 784	1 952
1 250	1 896	1 896	1 896	1 896	1 896	1 896	1 896	1 870	1 841	1 812	1 784	1 756	1 730	1 896
1 500	1 842	1 842	1 842	1 842	1 842	1 842	1 842	1 814	1 785	1 757	1 730	1 704	1 678	1 842
1 750	1 790	1 790	1 790	1 790	1 790	1 790	1 788	1 759	1 731	1 704	1 677	1 652	1 627	1 790
2 000	1 739	1 739	1 739	1 739	1 739	1 739	1 734	1 705	1 678	1 652	1 626	1 60	1 577	1 739
2 250	1 690	1 690	1 690	1 690	1 690	1 690	1 680	1 653	1 627	1 604	1 576	1 552	1 528	1 690
2 500	1 642	1 642	1 642	1 642	1 642	1 642	1 629	1 602	1 577	1 552	1 528	1 504	1 467	1 642
2 750	1 595	1 595	1 595	1 595	1 595	1 595	1 578	1 552	1 528	1 504	1 480	1 458	1 387	1 595
3 000	1 551	1 551	1 551	1 551	1 551	1 551	1 529	1 504	1 480	1 457	1 434	1 407	1 307	1 551
3 250	1 507	1 507	1 507	1 507	1 507	1 506	1 481	1 457	1 433	1 411	1 367	1 286	1 176	1 507
3 500	1 465	1 465	1 465	1 465	1 465	1 458	1 434	1 411	1 388	1 347	1 246	1 166	1 085	1 465
3 750	1 424	1 424	1 424	1 424	1 424	1 412	1 388	1 366	1 307	1 226	1 146	1 065	1 005	1 424
4 000	1 385	1 385	1 385	1 385	1 385	1 366	1 344	1 286	1 206	1 126	1 045	985	925	1 385
4 250	1 346	1 346	1 346	1 346	1 346	1 323	1 246	1 166	1 085	1 025	965	905	844	1 346
4 500	1 309	1 309	1 309	1 309	1 309	1 226	1 146	1 065	1 005	945	884	824	764	1 309

Références croisées

SPÉCIFICATION D'ESSAI	MONTAGE	CONFIGURATION DU MOTEUR	MODÈLE D'INGÉNIERIE	VERSION DU MODÈLE D'INGÉNIERIE	NUMÉRO DE SÉRIE DE PRISE D'EFFET	NUMÉRO DE SÉRIE DE FIN D'EFFET
OK6697	LL5713	2666137	GS334	-	SBJ00001	
3704960	GG0603	3994236	GS717	-	DD60000	
3704960	GG0603	5063102	GS334	-	SBJ02000	
4581559	LL6754	5157718	PG237	-	LY500001	

Référence pour les paramètres de performance

 RÉFÉRENCE POUR LES PARAMÈTRES : DM9600-12
 DÉFINITIONS DES PARAMÈTRES DE FONCTIONNEMENT

APPLICATION :

Les valeurs de tolérance des performances du moteur indiquées ci-dessous sont représentatives d'un moteur de production type mis à l'essai dans une cellule d'essai dynamométrique étalonnée, aux conditions de référence normalisées selon la norme SAE J1995. Caterpillar utilise des systèmes de gestion de la qualité certifiés ISO 9001:2000 pour les installations d'essai de ses moteurs afin de garantir un étalonnage précis du matériel d'essai. Les données d'essai du moteur sont corrigées conformément à la norme SAE J1995. Les normes SAE J1228 et J1349 et les normes ISO 8665, 3046-1:2002E, 3046-3:1989, 1585, 2534, 2288 et 9249 peuvent s'appliquer en partie à la norme SAE J1995 ou être semblables à celle-ci. Les données d'essai pour toute demande de qualification spéciale du moteur (Special Engine Rating Request) doivent être notées.

FACTEURS DE TOLÉRANCE DES PARAMÈTRES DE PERFORMANCE :

Puissance : environ 3 %

Couple : environ 3 %

Température à la cheminée d'échappement : environ 8 %

Débit d'air à l'admission : environ 5 %
Pression sur le manomètre au collecteur d'admission : environ 10 %
Débit des gaz d'échappement : environ 6 %
Consommation spécifique de carburant : environ 3 %
Débit de carburant : environ 5 %
Consommation spécifique du fluide d'échappement diesel : environ 3 %
Débit du fluide d'échappement diesel : environ 5 %
Chaleur rejetée : environ 5 %
Chaleur rejetée – échappement seulement : environ 10 %
Chaleur rejetée – module d'émissions propres seulement : environ 10 %
Les valeurs de chaleur rejetée reposent sur l'utilisation d'eau traitée.
Le couple est indiqué pour les camions et les applications industrielles ; ne pas s'en servir pour les groupes électrogènes ou les applications en régime permanent.
Dans le cas des moteurs C7 à C18 fonctionnant à 1 100 tr/min ou moins, ces valeurs sont fournies à titre indicatif seulement et peuvent ne pas correspondre à la tolérance indiquée.
Elles ne s'appliquent pas aux modèles C280/3600. Les tolérances applicables à ceux-ci sont indiquées ci-dessous.

FACTEURS DE TOLÉRANCE RELATIVES À LA CHALEUR REJETÉE
POUR LES MODÈLES C280/3600 :
Chaleur rejetée : environ 10 %
Chaleur rejetée dans l'atmosphère : environ 50 %
Chaleur rejetée dans l'huile de lubrification : environ 20 %
Chaleur rejetée dans le réfrigérant de sortie : environ 5 %

FACTEURS DE TOLÉRANCE DES TRANSDUCTEURS DE LA CELLULE D'ESSAI :

Couple : environ 0.5 %
Vitesse : environ 0.2 %
Débit carburant : environ 1.0 %
Température : environ 2.0 °C

Pression sur le manomètre au collecteur d'admission : environ 0.1 kPa
LES PERFORMANCES DE MOTEUR OBSERVÉES SONT CORRIGÉES EN FONCTION DES CONDITIONS DE RÉFÉRENCE DE L'AIR ET DU CARBURANT ÉNONCÉES DANS LA NORME SAE J1995.
CONDITIONS DE RÉFÉRENCE DE L'AIR ATMOSPHÉRIQUE À L'ADMISSION
POUR LES MOTEURS DE MODÈLE 3500 ET DE MODÈLES DE MOINDRE PUISSANCE

Selon la norme SAE J1228, août 2002, applicable aux moteurs marins et la norme SAE J1995, janvier 2014, applicable aux autres moteurs, la pression atmosphérique de référence est de 100 kPa (29,61 inHg) et la température de référence est de 25 °C (77 °F) à une humidité relative de 30 %, à la température de l'eau du réfrigérant de sortie ou à la température au collecteur d'admission indiquée.

POUR LES MOTEURS DE MODÈLE 3600

Les caractéristiques nominales du moteur sont obtenues et présentées conformément à la norme ISO 3046/1 et à la norme SAE J1995, janvier 2014 ; la pression atmosphérique de référence est de 100 kPa (29,61 inHg) et la température de référence est de 25 °C (77 °F) à une humidité relative de 30 % et à une altitude de 150 m, à la température de l'eau de réfrigérant de sortie indiquée.

EMPLACEMENT DU POINT DE MESURE DE LA TEMPÉRATURE DE L'AIR ADMIS

La mesure de la température de l'air est prise à l'entrée du filtre à air dans des conditions de fonctionnement stabilisées.

DIAMÈTRE DE RÉFÉRENCE DE LA CHEMINÉE D'ÉCHAPPEMENT

Le diamètre de référence de la cheminée d'échappement publié avec le présent ensemble de données n'est utilisé que pour le calcul des valeurs d'opacité de la fumée présentées dans cet ensemble de données. Cette valeur ne représente pas nécessairement le diamètre réel de la cheminée, en raison des différentes options d'adaptateurs de cheminée d'échappement offertes. Consultez la liste de prix, le bon de commande du moteur ou les dessins cotés généraux pour connaître le diamètre réel ou les options offertes.

CARBURANT DE RÉFÉRENCE

DIESEL

Le carburant de référence est le diesel distillé no 2, d'une densité API de 35.

À 15 °C (59 °F), où la densité est de 850 g/l (7,0936 lb/gal), il possède un pouvoir calorifique inférieur (PCI) de 42 780 kJ/kg (18 390 BTU/lb).

GAZ

Le gaz naturel de référence a un pouvoir calorifique inférieur (PCI) de 33,74 kJ/l (905 BTU/pi3). Les faibles valeurs de BTU reposent sur un gaz à PCI de 18,64 kJ/l (500 BTU/pi3). Les valeurs nominales pour le propane reposent sur un PCI de 87,56 kJ/l (2350 BTU/pi3).

LA PUISSANCE DU MOTEUR (NETTE) EST LA PUISSANCE AU VOLANT CORRIGÉE (BRUTE) MOINS LA CHARGE AUXILIAIRE EXTERNE.

La puissance brute corrigée du moteur comprend la puissance nécessaire pour entraîner l'équipement standard, soit la pompe de lubrification, la pompe de récupération de l'huile de lubrification, la pompe de transfert de carburant, la pompe à carburant de la rampe commune, la pompe du réfrigérant de sortie du circuit séparé et la pompe de l'eau de chemise. La puissance nette disponible du moteur pour la charge externe (volant) est calculée en soustrayant la somme des charges auxiliaires de la puissance au volant brute corrigée. Les charges auxiliaires types sont les ventilateurs de refroidissement du radiateur, les pompes hydrauliques, les compresseurs d'air et les alternateurs de charge de batterie. Pour la classification de niveau 4, les pertes parasites supplémentaires comprendraient également les restrictions liées à l'admission et à l'échappement.

ALTITUDES MAXIMALES DE FONCTIONNEMENT

L'altitude maximale de fonctionnement correspond à l'altitude maximale au-dessus du niveau de la mer, à la température et à la pression de référence, à laquelle le moteur peut produire sa puissance nominale maximale sur la base des données de performance actuelles.

Les valeurs de température de référence en fonction de l'altitude peuvent être consultées sur le TM2001.

Sur le tableau des altitudes maximales de fonctionnement, la température ambiante correspond à la température de l'air à l'entrée du compresseur.

La puissance des moteurs équipés de systèmes d'alimentation en carburant ADEM MEUI et HEUI qui fonctionnent à des altitudes supérieures aux altitudes maximales définies doit être réduite en fonction des conditions de pression et de température atmosphériques qui dépassent les limites définies ; voir TM2001.

Les moteurs à injecteurs commandés par régulateur mécanique nécessitent un changement de réglage pour fonctionner à des altitudes supérieures à l'altitude définie sur la fiche de performances du moteur. Consultez votre représentant ou représentante technique Caterpillar pour obtenir des valeurs non standards.

RÉGLEMENTATION ET CONFORMITÉ DU PRODUIT

Les informations sur les émissions indiquées dans TMI sont présentées aux valeurs « nominales » et aux valeurs correspondant aux « possibles variations selon l'emplacement » pour les caractéristiques nominales standards. Aucune tolérance n'est appliquée aux données d'émissions. Ces valeurs sont susceptibles de changer à tout moment. Les exigences fédérales et locales en matière d'émissions doivent être vérifiées par votre représentant ou représentante technique Caterpillar.

Si le client a des exigences en matière d'émissions qui sont propres à l'emplacement où fonctionnera le matériel, elles devront être vérifiées par l'ingénieur ou l'ingénieure du groupe de produits Caterpillar.

LIMITES DU CYCLE D'ÉMISSIONS :

Les limites maximales du cycle d'émissions s'appliquent uniquement aux moyennes pondérées sur le cycle. Les émissions aux points de charge individuels peuvent dépasser la limite pondérée sur le cycle.

DÉFINITIONS RELATIVES AUX ÉMISSIONS :

Émissions : DM1176

DÉFINITIONS RELATIVES AU CYCLE D'ÉMISSIONS :

1. Dans le cas des moteurs marins à vitesse constante destinés à la propulsion principale des navires, y compris la propulsion diesel-électrique, le cycle d'essai E2 doit être appliqué pour les groupes à hélices à pas variable.
2. Dans le cas des moteurs principaux et auxiliaires fonctionnant selon la règle de commande des hélices, le cycle d'essai E3 doit être appliqué.
3. Dans le cas des moteurs auxiliaires à vitesse constante, le cycle d'essai D2 doit être appliqué.
4. Dans le cas des moteurs auxiliaires à vitesse et charge variables, non compris dans la liste susmentionnée, le cycle d'essai C1 doit être appliqué.

DÉFINITIONS RELATIVES AU REJET DE CHALEUR :

Type de circuit diesel et équilibre du pouvoir calorifique supérieur (PCS) : DM9500

DÉFINITIONS POUR LA FORTE CYLINDRÉE :

3500 : EM1500

Agriculture : TM6008

Pompe à incendie : TM6009

Groupe électrogène : TM6035

Génératrice (gaz) : TM6041

Diesel industriel : TM6010

Industriel (gaz) : TM6040

Irrigation : TM5749

Locomotive : TM6037

Auxiliaire marin : TM6036

Propulsion marine (sauf 3600) : TM5747

Propulsion marine (3600 uniquement) : TM5748

MSHA : TM6042

Champ pétrolier : TM6011

Camion hors route : TM6039

Camion routier : TM6038

DÉFINITIONS RELATIVES À L'ACOUSTIQUE :

Puissance acoustique : DM8702

Pression acoustique : TM7080

Date de publication : 19-10-2019



Imprimé sur du papier fabriqué au Québec contenant
100 % de fibres recyclées postconsommation.

2022E0940-F

