

PLAN DE RESTAURATION PROJET MILLER

CANADA CARBON INC.

Rapport préliminaire déposé à :

COMMISSION DE PROTECTION DU TERRITOIRE AGRICOLE DU QUÉBEC (CPTAQ)

25, boulevard La Fayette
Longueuil, Québec, J4K 5C7

Rapport préliminaire déposé par :



CANADA CARBON INC.

Suite 605, 1166 Alberni
Vancouver, Colombie-Britannique, V6E 3Z3

Rapport préliminaire préparé par :



BLUMETRIC ENVIRONNEMENT INC.

740, rue Notre-Dame Ouest, bureau 9000
Montréal, Québec, H3C 3X6

Décembre 2016

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION.....	1
2.	MESURES EN CAS D'ARRÊT TEMPORAIRE DES ACTIVITÉS.....	1
2.2	SITE D'EXPLOITATION	2
2.2.1	Mesures mises en place pour assurer la sécurité des ouvertures au jour.....	2
2.2.2	Mesures destinées à restreindre l'accès au site, aux différents bâtiments et aux autres structures.....	2
2.2.3	Mesures de contrôle et de traitement des effluents afin de répondre aux exigences de la loi sur la qualité de l'environnement (lqe).....	2
2.2.4	Mesures d'entreposage de tous les types de produits chimiques.....	2
2.2.5	Mesures prises pour assurer la stabilité physique et chimique des différentes aires d'accumulation et notamment du parc à résidus miniers	3
5.	INFORMATION GÉNÉRALE.....	3
5.1	RÉSUMÉ DU PLAN DE RESTAURATION	3
5.2	IDENTIFICATION DU REQUÉRANT ET DES PERSONNES RESSOURCES	5
5.3	LOCALISATION DU SITE	5
5.4	UTILISATION ANTÉRIEURE	8
5.5	TYPES D'ACTIVITÉS MINIÈRES ET RÉPERCUSSIONS ÉCONOMIQUES	9
5.6	DESCRIPTION DU MILIEU AMBIANT (Bureau d'écologie appliquée, 2016).....	11
5.6.1	Description du milieu physique et biologique	11
5.6.1.1	<i>Qualité de l'air.....</i>	<i>11</i>
5.6.1.2	<i>Bruit.....</i>	<i>11</i>
5.6.1.3	<i>L'hydrogéologie.....</i>	<i>11</i>
5.6.1.4	<i>L'hydrologie.....</i>	<i>11</i>
5.6.1.5	<i>Ressources aquatiques</i>	<i>12</i>
5.6.1.6	<i>Écosystèmes terrestres.....</i>	<i>12</i>
5.6.1.7	<i>Mammifères.....</i>	<i>13</i>
5.6.1.8	<i>Faune avienne.....</i>	<i>13</i>
5.6.1.9	<i>Herpétofaune</i>	<i>14</i>
5.6.1.10	<i>Aires protégées.....</i>	<i>15</i>
5.7	DESCRIPTION DES EFFETS SUR LES AUTOCHTONES DE TOUS LES CHANGEMENTS ENVIRONNEMENTAUX	15
5.8	CONSULTATION AUPRÈS DU PUBLIC ET AUTRES PARTIES	15
5.9	AUTORISATIONS DIVERSES ET AUTRES DOCUMENTS REQUIS	17
7.	ACTIVITÉS D'EXPLOITATION MINIÈRES	18
7.1	DESCRIPTION DU SITE MINIER	18
7.1.1	Description des activités actuelles et futures.....	18

7.1.2	Géologie et minéralogie	24
7.1.3	Méthode d'exploitation.....	55
7.1.4	Bâtiments et infrastructures de surface.....	57
7.1.4.1	<i>Bâtiments et infrastructures d'extraction</i>	<i>58</i>
7.1.4.1.2	<i>Usine de traitement du minerai et bâtiments connexes</i>	<i>58</i>
7.1.4.3	<i>Infrastructures électriques, de transport et de soutien.....</i>	<i>59</i>
7.1.5	Gestion des eaux sur le site	60
7.1.6	Site de traitement des eaux usées	65
7.1.7	Haldes à stériles, à concentré et à minerais.....	66
7.1.8	Parc à résidus miniers	67
7.1.9	Haldes à dépôts meubles et à sol végétal	68
7.1.10	Autres terrains utilisés	68
7.1.11	Produits chimiques.....	68
7.1.12	Déchets solides	70
7.1.13	Déchets dangereux	70
7.2	PROGRAMME DE RESTAURATION DES LIEUX	71
7.2.1	Travaux de recherche et de développement	71
7.2.2	Sécurité des lieux	71
7.2.3	Bâtiment et infrastructures de surface.....	71
7.2.4	Haldes à stériles.....	73
7.2.5	Parcs à résidus miniers.....	74
7.2.6	Installations de traitement des eaux usées	74
7.2.7	Autres infrastructures de gestion des eaux	74
7.2.8	Installations sanitaires	74
7.2.9	Équipements et machinerie lourde	74
7.2.10	Produits pétroliers, produits chimiques, déchets solides, déchets dangereux, sols et matériaux contaminés	75
8.	PLAN D'URGENCE EN PÉRIODE DE RESTAURATION OU POST RESTAURATION	76
9.	PROGRAMME DE SURVEILLANCE.....	76
9.1	INTÉGRITÉ DES OUVRAGES	76
9.2	SUIVI ENVIRONNEMENTAL	77
9.3	SUIVI AGRONOMIQUE.....	77
10.	CONSIDÉRATIONS ÉCONOMIQUES ET TEMPORELLES	77
10.1	COÛT DE LA RESTAURATION.....	77
10.2	ORDONNANCEMENT ET CALENDRIER DES ACTIVITÉS	80
14.	GARANTIE FINANCIÈRE	80

LISTE DES FIGURES

Figure 1 :	Localisation du Projet (site Miller et site Asbury)	6
Figure 2 :	Localisation des titres miniers,	8
Figure 3 :	Séquence d'exploitation détaillée des fosses ouest et est (Tetra Tech, 2016)	21
Figure 4 :	Séquence d'exploitation détaillée de la fosse de marbre (Tetra Tech, 2016).....	21
Figure 5 :	Carte des unités de roches typiques de la propriété Miller et environs.....	25
Figure 6 :	Unités de roches typiques de la propriété Miller	26
Figure 7 :	Carte de la géologie régionale superposée au site d'intérêt	26
Figure 8 :	Unités de roches typiques de la propriété Miller (suite)	27
Figure 9 :	Minéralisation typique de la propriété Miller	36
Figure 10 :	Marbre blanc typique de la propriété Miller	37
Figure 11 :	Vue en plan des fosses Ouest et Est	56
Figure 12 :	Vue en plan de la fosse dans la zone de la carrière de marbre	56
Figure 13 :	Plan d'aménagement conceptuel de l'usine de concentration du matériel graphitique – Site Miller.....	59

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 :	Liste des titres miniers	7
Tableau 2 :	Main-d'œuvre pour la phase de construction et d'opération	10
Tableau 3 :	Postes permanents occupés chez Canada Carbon inc.....	10
Tableau 4 :	Espèces d'oiseaux observées lors des relevés de terrain	13
Tableau 5 :	Liste des rencontres tenues avec les parties prenantes du projet Miller.....	16
Tableau 6 :	Liste des autorisations et autres documents relatifs au projet Miller	17
Tableau 7 :	Séquence d'exploitation résumée de la mine Miller et carrière de marbre (Tetra Tech, 2016)	20
Tableau 8 :	Séquence d'exploitation détaillée des fosses ouest et est (Tetra Tech, 2016).....	20
Tableau 9 :	Séquence d'exploitation détaillée de la fosse de marbre (Tetra Tech, 2016).....	22
Tableau 10 :	Description des échantillons de minerai - Fosse Ouest	38
Tableau 11 :	Description des échantillons de minerai - Fosse Ouest (suite)	39
Tableau 12 :	Description des échantillons de minerai - Fosse Est	39
Tableau 13 :	Description des échantillons de stériles - Fosse Ouest.....	40
Tableau 14 :	Description des échantillons de stériles - Fosse Ouest (suite)	41
Tableau 15 :	Description des échantillons de stériles - Fosse Est	42
Tableau 16 :	Minerai - Contenu en métaux	44
Tableau 17 :	Minerai - Tests de potentiel de génération acide (PGA).....	45
Tableau 18 :	Minerai - Tests de Lixiviation TCLP	46

Tableau 19 :	Stériles - Contenu en métaux	48
Tableau 20 :	Stériles - Tests de potentiel de génération acide (PGA)	49
Tableau 21 :	Stériles - Tests de lixiviation TCLP	50
Tableau 22 :	Résidus miniers - Contenu en métaux.....	52
Tableau 23 :	Résidus miniers - Tests de potentiel de génération acide (PGA)	53
Tableau 24 :	Résidus miniers - Tests de lixiviation TCLP	54
Tableau 25 :	Résultats d'analyses des échantillons d'eau souterraine.....	62
Tableau 26 :	Liste des équipements et machinerie lourde principaux	75
Tableau 27 :	Coûts de la restauration du site minier	79

ANNEXES

Annexe 1 :	Résolution Du Conseil D'administration
Annexe 2 :	Plans
Annexe 3 :	Photographies Des Activités Historiques
Annexe 4 :	Copie Des Ententes
Annexe 5 :	Certificats D'analyses

1. INTRODUCTION

Ce document contient les éléments d'informations et respecte les spécifications techniques dictées à l'intérieur du *Guide et modalités de préparation du plan et exigences générales en matière de restauration des sites miniers au Québec* (Gouvernement du Québec, 1997), ci-après « Guide », et ce dans la mesure où elles s'appliquent.

Considérant que l'exploitation d'une carrière de marbre fait également partie du projet global, certains éléments présentés dans le *Règlement sur les carrières et sablières (c.Q-2, r.2)* ont également été intégrés.

L'ensemble des informations présentées dans le présent document se base sur l'étude économique préliminaire du projet Miller ainsi que sur quelques études réalisées par des consultants. Aucune étude de pré faisabilité ou de faisabilité n'a encore été complétée. Conséquemment, les informations présentées sont préliminaires et seront révisées et précisées suite au dépôt de l'étude de faisabilité du projet.

2. MESURES EN CAS D'ARRÊT TEMPORAIRE DES ACTIVITÉS

En cas de suspension temporaire des activités pour une période de moins de 6 mois au projet d'exploitation, le MERN sera avisé des dates d'arrêt et de reprise des activités.

En cas de suspension pour une période de plus de 6 mois, le MERN sera avisé immédiatement. Dans les 4 mois suivant le début de la suspension, des copies certifiées des plans des ouvrages miniers, des installations de surface et des dépôts de résidus miniers seront alors fournies au MERN. Avant la reprise des activités sur le site, le MERN sera avisé par écrit dès qu'une telle date sera planifiée.

Canada Carbon communiquera également avec le MERN afin de déterminer les renseignements complémentaires qui pourraient être requis.

Les mesures s'appliquent au projet de mine et carrière Miller, situé à Grenville-sur-la-Rouge.

2.2 SITE D'EXPLOITATION

2.2.1 Mesures mises en place pour assurer la sécurité des ouvertures au jour

Dans le cas éventuel d'un arrêt temporaire, soit une clôture répondant aux normes réglementaires du MERN (M-13.1, r.1, Chap. X) sera érigée, soit une levée précédée d'un fossé sera mise en place autour des fosses à ciel ouvert. Dans ce dernier cas, la levée aura deux mètres d'élévation et une ligne de crête équivalente. Elle sera constituée de matériaux meubles ou de substances minérales inertes. Elle sera précédée par un fossé d'un minimum de deux mètres de largeur par un mètre de profondeur. Le matériel retiré pour construire le fossé sera utilisé pour aménager la levée.

Dans l'éventualité où il y avait une superficie boisée entre la barrière (ex. clôture, levée) et la fosse, celle-ci subira au besoin une coupe d'éclaircie et d'assainissement.

Des panneaux indicateurs seront également installés et disposés sur la barrière à intervalle raisonnable afin que celle-ci soit bien visible par toute personne susceptible de s'approcher de l'ouverture au jour.

2.2.2 Mesures destinées à restreindre l'accès au site, aux différents bâtiments et aux autres structures

Les bâtiments seront tous fermés à clés. Les barrières d'accès seront maintenues fermées et cadenassées.

2.2.3 Mesures de contrôle et de traitement des effluents afin de répondre aux exigences de la loi sur la qualité de l'environnement (lqe)

L'échantillonnage et le suivi de l'effluent se fera conformément aux exigences de la *Directive 019* (MDDELCC, 2012) tout au long de l'arrêt temporaire des activités. Le plan de suivi de la qualité des eaux souterraines sera également maintenu avec la même fréquence et pour les mêmes paramètres que dans le plan de suivi des eaux souterraines en opération.

2.2.4 Mesures d'entreposage de tous les types de produits chimiques

Les produits chimiques demeureront entreposés tel qu'exigé par le *Règlement sur la santé et sécurité du travail* (RSST) (Gouvernement du Québec, 2014), sans s'y restreindre. Les produits seront donc identifiés, séparés selon leurs propriétés chimiques et les fiches signalétiques des différents produits seront disponibles à proximité du lieu d'entreposage. Les dispositifs de sécurité (ex. douche oculaire) demeureront disponibles, accessibles et en bon état. Une inspection

régulière sera réalisée afin d'assurer le bon état des contenants et de l'entreposage des produits chimiques qui demeureront sur le site.

2.2.5 Mesures prises pour assurer la stabilité physique et chimique des différentes aires d'accumulation et notamment du parc à résidus miniers

Canada Carbon s'assurera que pendant la période temporaire d'arrêt des activités les différentes aires d'accumulation maintiennent leur intégrité géotechnique, sans rupture, affaissement ou déformation excessive.

Dès le début de la construction de ces ouvrages, ceux-ci respecteront les règles de l'art. Lorsqu'applicables, les normes du *Bureau de normalisation du Québec* (BNQ), de l'*Association canadienne de normalisation* (ACNOR) ou de l'*American Society for Testing and Materials* (ASTM) seront suivies. De plus, les études de stabilité respecteront, sans s'y limiter, les éléments mentionnés à l'annexe 1 du Guide.

Les problèmes d'érosion de surface seront suivis et contrôlés dès le début des activités sur le site, ce qui minimisera le risque dans le cas d'un arrêt temporaire.

5. INFORMATION GÉNÉRALE

5.1 RÉSUMÉ DU PLAN DE RESTAURATION

Le programme de restauration du site des travaux consistera à :

- Adoucir les pentes et niveler la surface du sol pour harmoniser le site à la topographie environnante tout en favorisant l'écoulement naturel des eaux;
- Remblayer une partie des fosses avec les résidus du concentrateur.
- Construire une levée précédée d'un fossé autour de la fosse à ciel ouvert non remblayée;
- Recouvrir de sol végétal et mettre en végétation tous les terrains affectés par l'activité minière;
- Enlever les ponceaux, remblayer les fossés, herser, recouvrir de sol végétal et mettre en végétation les chemins à l'exception du chemin d'accès ou de tout chemin requis pour assurer le suivi du site durant la phase de restauration et post restauration;
- Caractériser, décontaminer si nécessaire puis concasser les fondations en béton du garage, de l'usine de traitement et de la plateforme du réservoir pétrolier, puis transporter les grabats dans la fosse à ciel ouvert;

- Vidanger les stations de pompage des eaux usées et les remplir avec du gravier, du sable, de la terre ou autre matériel inerte;
- Caractériser et décontaminer au besoin les lieux contaminés par des produits pétroliers;
- Démanteler les lignes électriques et les sous-stations électriques;
- Transporter hors du site minier les bâtiments et les équipements en surface;
- Envoyer les déchets solides dans un lieu d'enfouissement autorisé;
- Envoyer tout produit chimique résiduel hors site pour être traité sur un site autorisé;
- Envoyer les déchets dangereux produits dans le cadre des activités d'exploitation minière dans un lieu autorisé d'élimination, de traitement, de recyclage ou de réutilisation;
- Retourner les explosifs, les graisses et les huiles non utilisés et transporter hors du site minier les entrepôts;
- Réaliser un suivi agronomique d'un minimum de cinq ans, conformément aux conditions émises par la CPTAQ. Appliquer au besoin des engrais de rappel jusqu'à ce que la végétation soit bien implantée;
- Réaliser le suivi environnemental en période post exploitation conformément aux exigences de la section 2.10 de la *Directive 019 (MDDELCC, 2012)*;
- Réaliser le suivi environnemental en période post restauration conformément aux exigences de la section 2.11 de la *Directive 019 (MDDELCC, 2012)*.

Ces activités de restauration des travaux permettront de sécuriser les lieux et de remettre la propriété dans un état satisfaisant aux yeux du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques (MDDELCC), du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN), de la Commission de la protection du territoire agricole (CPTAQ), de la municipalité et de la communauté faisant usage de ce territoire.

L'ensemble des travaux de restauration sera réalisé à l'intérieur d'une période d'un an suivant la cessation définitive des travaux. Les mesures pour assurer la sécurité du public décrites à la section *Mesures en cas d'arrêt temporaire des activités* seront réalisées immédiatement après la fermeture des opérations minières en attendant la restauration.

Le coût estimé des travaux de restauration sur l'ensemble du site minier incluant les aires d'accumulation durant la période du projet est de 1,3 M\$, considérant des frais d'ingénierie et d'études complémentaires de 10% et une contingence de 15%.

5.2 IDENTIFICATION DU REQUÉRANT ET DES PERSONNES RESSOURCES

Le requérant est :

Canada Carbon Inc.
Suite 605, 1166 Alberni
Vancouver, Colombie-Britannique, Canada
V6E 3Z3
T 604 685-6375
F 604 909-1163

M. Bruce Duncan occupe la position de président directeur général ou *Chief Executive Officer* (CEO) pour Canada Carbon inc. À l'**Annexe 1**, vous trouverez la résolution du conseil d'administration autorisant M. Bruce Duncan comme signataire au nom de Canada Carbon inc.

La personne responsable du site minier est :

Steven Lauzier
SL Exploration Inc.
1380, rue Leblanc
Acton Vale, Québec, Canada
J0H 1A0
T 450 546-3040

5.3 LOCALISATION DU SITE

Le projet minier Miller est situé approximativement à 75 km à l'Ouest de Montréal ou à 90 km à l'est d'Ottawa, dans la région administrative des Laurentides (voir **Figure 1**). La ville la plus près est Grenville située à 5 km au sud du projet Miller, dans la province de Québec. La propriété Miller est située sur le territoire de la municipalité de Grenville-sur-la-Rouge et de la municipalité régionale de comté d'Argenteuil. Le point centre du site est localisé aux coordonnées suivantes : 530 385 E; 5 056 900 N (UTM, Nad 83, Zone 18).



Figure 1: Localisation du Projet (site Miller et site Asbury)

La propriété est constituée de 31 claims contigus, tels que présentés à la **Figure 2** et au **Tableau 1**.

L'autoroute 50, située au sud du site Miller et qui relie Montréal à Ottawa, permet un accès facile au site en toutes saisons. La propriété est par la suite accessible par le chemin Scotch qui traverse la propriété du sud vers le nord. D'autres chemins d'accès ou sentiers forestiers non pavés permettent l'accès au site et la circulation sur la propriété minière. Les numéros de lots sont identifiés sur le plan présenté à l'**Annexe 2**.

Tableau 1 : Liste des titres miniers

No. Titre	Feuillet	Propriétaire du titre	No. propriétaire	% propriété	Statut	Date d'échéance
2380944	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	03/03/2017
2380945	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	03/03/2017
2380948	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	03/03/2017
2303792	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	26/07/2017
2299284	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	12/07/2017
2327928	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	08/12/2017
2327929	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	08/12/2017
2327930	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	08/12/2017
2327931	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	08/12/2017
2327932	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	08/12/2017
2327933	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	08/12/2017
2327934	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	08/12/2017
2349738	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	06/06/2018
2349739	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	06/06/2018
2349740	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	06/06/2018
2349741	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	06/06/2018
2349742	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	06/06/2018
2349743	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	06/06/2018
2349744	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	06/06/2018
2349745	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	06/06/2018
2344486	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	10/05/2018
2344487	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	10/05/2018
2344488	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	10/05/2018
2388715	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	06/08/2017
2388716	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	06/08/2017
2388717	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	06/08/2017
2388718	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	06/08/2017
2388719	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	06/08/2017
2388720	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	06/08/2017
2388721	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	06/08/2017
2388722	31G10	Canada Carbon inc.	91295	100	Actif	06/08/2017

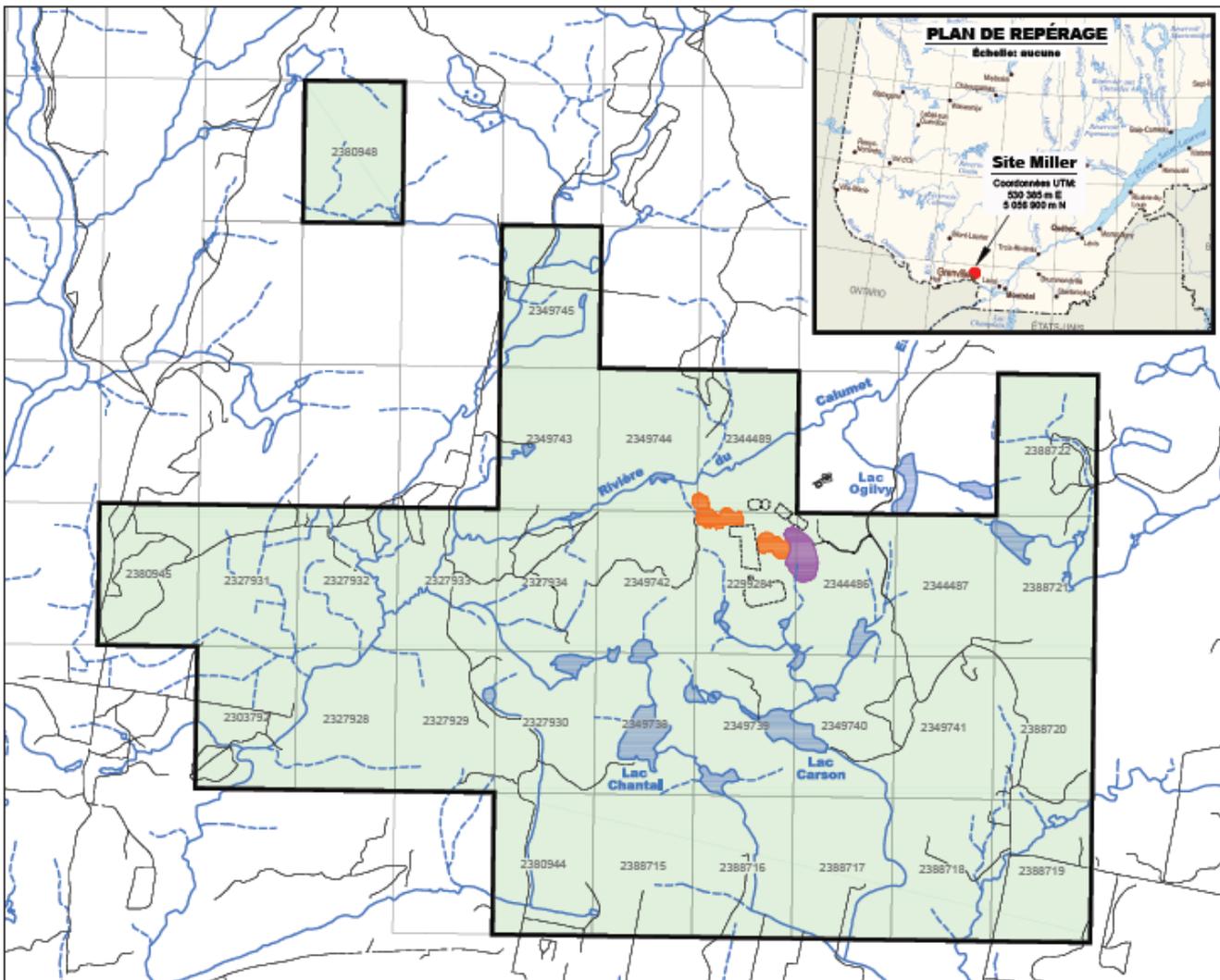


Figure 2: Localisation des titres miniers,

5.4 UTILISATION ANTÉRIEURE

La mine de graphite Miller a été découverte vers l'an 1845 pour le graphite et le mica. Le site Miller représente sans doute la première mine de graphite au Canada.

À l'Annexe 3, vous trouverez des photographies relatant les activités historiques mentionnées précédemment. Les contaminants susceptibles d'être présents sur le site dû aux activités historiques sont principalement des produits pétroliers, huiles et graisses dû aux activités minières. Suite à la cessation définitive des activités minières, une caractérisation exhaustive du site sera réalisée afin d'évaluer la qualité des sols et, au besoin, de procéder à la décontamination de zones identifiées et délimitées.

5.5 TYPES D'ACTIVITÉS MINIÈRES ET RÉPERCUSSIONS ÉCONOMIQUES

Le projet minier Miller permettra l'exploitation d'une carrière de marbre architectural, ainsi que d'un gisement de graphite qui, après transformation et valorisation, produira un concentré de graphite à haute pureté (99.9998%).

Le marbre architectural sera valorisé par un procédé de transformation incluant la coupe et le polissage pour devenir un matériau architectural utilisé dans diverses applications domestiques. La valeur du marbre vendu en blocs par le promoteur est de l'ordre de 184 \$CAN par tonne.

Le graphite contenu dans le gisement a une concentration moyenne en graphite de 1,87% dans les fosses est et ouest, puis de 0,53% dans la carrière de marbre. L'usine de transformation du site Miller permettra de produire un concentré de graphite >97%. Puis, le procédé de valorisation par transformation thermique permettra d'obtenir un grade de pureté nucléaire (99.9998%). Ceci est entre autres possible grâce aux faibles concentrations du gisement Miller en contaminants généralement observés dans les graphites naturels ou synthétiques actuellement disponibles sur le commerce, notamment le bore. La valeur du graphite de grade nucléaire est de l'ordre de 18 000 US\$ à 35 000 US\$ par tonne.

En considérant les deux fosses à ciel ouvert, 890 805 tm de minerai seront extraites avec une teneur moyenne en graphite de 1,87%. La carrière de marbre permettra quant à elle d'extraire 1 182 037 tm de marbre architectural et 1 206 051 tm de minerai avec une teneur moyenne en graphite de 0.53%.

Le taux annuel de production de la mine sera de 150 000 tonnes de marbre architectural en blocs et de 1 500 tonnes de graphite haute pureté (99.9998%).

L'exploitation du gisement de graphite inclura les étapes conventionnelles de forage, sautage, concassage, chargement, transport du minerai. Ces étapes seront réalisées par un contracteur. Le minerai sera traité par broyage et flottation afin d'augmenter la teneur en graphite jusqu'à 97% et plus. Le résidu de concentration sera déshydraté, puis entreposé sur une halde avant d'être retourné dans une fosse à la fin de son exploitation. Le procédé thermique, fait à l'extérieur du site du projet Miller, permettra par la suite d'amener le graphite à une pureté de 99.9998%.

La carrière de marbre sera exploitée de manière à découper des blocs de marbre de 2,25 m par 2,25 m par 2 m. Ces blocs seront ensuite chargés sur un camion qui les transportera hors site pour les étapes de transformation et valorisation ultérieures.

L'exploitation des fosses à ciel ouvert pour le minerai de graphite prévoit également produire 87 933 m³ de mort-terrain ou sol végétal (158 279 tm avec une densité de 1,80 tm/m³) et 526 609 m³ de stériles (1 479 770 tm avec une densité de 2,81 tm/m³). L'exploitation de la carrière de marbre prévoit quant à elle produire 116 927 m³ de mort-terrain ou sol végétal (210 468 tm avec une densité de 1,80 tm/m³) et 1 790 661 m³ de stériles (5 031 758 tm avec une densité de 2,81 tm/m³). Tous les stériles sont considérés non générateur acide et non lixiviables au sens de la *Directive 019 (MDDELCC, 2012)* et seront valorisés hors site par le contracteur qui paiera le matériel 1\$CAN par tonne. Une copie de l'entente est présentée à l'**Annexe 4**. Ce matériel devrait servir dans le procédé de fabrication de béton. Le mort-terrain sera entièrement réutilisé dans l'étape de restauration du site minier, de même que le couvert végétal.

Le projet minier Miller représente un investissement en capital initial de 44,38 millions de dollars (CAN). Par la suite, un investissement d'environ 5,7 millions de dollars (CAN) est prévu en cours d'exploitation, pour un total de 50,08 millions de dollars (CAN).

L'exploitation du projet Miller prévoit 19 années d'activité minière, dont une année de pré production, 10 années d'extraction minière, suivi de 8 ans de transformation du minerai extrait, mais non transformé durant les 10 années précédentes. L'exploitation de la carrière de marbre débutera une année avant l'exploitation de la fosse ouest. L'exploitation de la carrière de marbre est ainsi prévue en 2017 et l'exploitation des fosses à ciel ouvert en 2018.

Le projet maximisera les retombées économiques locales en termes d'emplois et de contrats octroyés à des entrepreneurs ou contracteurs de la région située à proximité du site minier Miller. La main-d'œuvre prévue pour les phases de construction et d'opération est présentée dans le **Tableau 2** qui suit :

Tableau 2 : Main-d'œuvre pour la phase de construction et d'opération

Site du projet	Construction	Opération
Miller – Graphite et Marbre	40	87

Durant l'exploitation de la carrière de marbre et des fosses à ciel ouvert, Canada Carbon inc. emploiera le personnel présenté dans le **Tableau 3**:

Tableau 3 : Postes permanents occupés chez Canada Carbon inc.

Poste	Nombre d'employés
Ingénieur minier	1
Ingénieur géologue	1
Opérateurs généraux	4
Opérateurs des scies à chaîne	12
Total	18

De plus l'exploitation des gisements de graphite qui sera réalisée par un contracteur local générera de nombreux emplois de qualité. Enfin, d'autres travaux tels le maintien et l'entretien des infrastructures, les suivis environnementaux, les suivis agronomiques, la restauration et la réhabilitation du site assureront des retombées économiques locales significatives.

5.6 DESCRIPTION DU MILIEU AMBIANT (Bureau d'écologie appliquée, 2016)

La section qui suit présente de manière générale les différentes composantes du milieu ambiant et de l'environnement du projet Miller.

5.6.1 Description du milieu physique et biologique

5.6.1.1 Qualité de l'air

L'étude d'évaluation de la qualité de l'air avant-projet sera réalisée durant l'étape de faisabilité du projet Miller. Les résultats seront fournis avec la demande de certificat d'autorisation.

5.6.1.2 Bruit

L'étude acoustique permettant de déterminer les sources d'émissions de bruit avant-projet est prévue durant l'étape de faisabilité du projet Miller. Les résultats seront fournis avec la demande de certificat d'autorisation.

5.6.1.3 L'hydrogéologie

La caractérisation de l'eau souterraine a été réalisée à ce jour au cours de deux campagnes au site Miller, soit lors de la période d'étiage à l'automne 2015 et en période de crue au printemps 2016. Les résultats sont présentés dans le tableau 25 de la section 7.1.5. L'ensemble des résultats sera également présenté à l'intérieur de la demande de certificat d'autorisation. L'échantillonnage a été réalisé conformément aux exigences de la *Directive 019 (MDDELCC, 2012)*. Il est prévu à l'étape de pré-faisabilité de procéder à une autre séance d'échantillonnage des eaux souterraines, puis à l'étude de modélisation hydrogéologique du site Miller qui pourra être présentée ultérieurement au ministère. Sans s'y restreindre, la modélisation hydrogéologique sera réalisée conformément aux exigences de la *Directive 019 (MDDELCC, 2012)*.

5.6.1.4 L'hydrologie

Une étude hydrologique exhaustive sera réalisée lors de l'étape de faisabilité sur le site Miller. Le réseau hydrique est caractérisé par la présence de la rivière Calumet au nord du site, puis par la

présence de neuf cours d'eau dont trois permanents et six intermittents. La propriété est localisée à l'intérieur du bassin versant de la rivière Calumet dans la section nord et du bassin versant de la rivière des Outaouais pour la section sud. La rivière Calumet demeure le cours d'eau de plus grande importance en termes de grandeur et de débit. Environ vingt milieux humides ont été identifiés et caractérisés en 2015 et 2016 par la firme *Bureau d'écologie appliquée*.

5.6.1.5 Ressources aquatiques

Les cours d'eau seront évalués à l'étape de faisabilité pour la présence de poissons. La rivière Calumet est susceptible de contenir, sans s'y restreindre, les mêmes espèces de poissons que la rivière des Outaouais tels que l'achigan, la barbotte brune, la barbue de rivière, le doré jaune, le grand brochet et la perchaude. Il n'a pas été démontré à ce jour que les milieux humides contenaient des espèces de poissons. Les anoues et la flore seront discutés dans les sections suivantes.

5.6.1.6 Écosystèmes terrestres

Les principaux écosystèmes terrestres identifiés et étudiés sont composés de zones forestières et de milieux humides. Les variables faune et flore sont traitées plus en détails dans d'autres sections de ce document.

Tel que présenté dans le rapport de caractérisation de *Bureau d'écologie appliquée*, les milieux terrestres occupent 82 % de la zone d'étude. Les milieux terrestres de la propriété Miller sont principalement constitués de peuplements forestiers feuillus et mixtes. Selon la carte écoforestière, la végétation potentielle principale en l'absence de perturbation est représentée de façon marquée par l'érablière à tilleul et par la bétulaie jaune à sapin et l'érable à sucre. Les observations de terrain ont permis de qualifier ces peuplements de jeunes inéquiennes en majorité, et montrent des signes de coupes forestières passées. On ne retrouve pas d'arbre de taille ou d'âge exceptionnels sur ce site. Néanmoins, les peuplements forestiers présentent une certaine richesse floristique dans toutes les strates. L'érable à sucre, le hêtre à grandes feuilles, la pruche du Canada, le bouleau jaune et le frêne d'Amérique sont les essences les plus fréquentes en strate arborescente. Disséminés au-travers de ces essences, nous retrouvons principalement le chêne rouge, le tilleul d'Amérique, le cerisier tardif et le pin blanc. La strate arbustive est relativement dense pour une forêt du Québec méridional subissant la prédation du cerf de Virginie. Nous y retrouvons en effet une régénération ligneuse de toutes les essences mentionnées précédemment, en plus de l'érable à épis, l'érable de Pennsylvanie et le noisetier à long bec. La flore herbacée présente des variations compositionnelles en lien avec la strate arborescente poussant au-dessus, mais surtout en lien avec la géologie sous-jacente. La forêt située au-dessus du

gisement de marbre et de graphite est généralement plus riche, montrant une flore d'érablière plus diversifiée et plus dense. Cette dernière est constituée d'asaret du Canada, d'uvulaire à grandes fleurs, de trille rouge, de trille blanc, de caulophylle faux-pigamon et d'adiante du Canada. Des espèces calcicoles y sont de plus observées, telles l'asaret du Canada, l'orme rouge et le cyripède pubescent. Au contraire, les forêts situées sur d'autres types géologiques (roches acides plus typiques du bouclier canadien) présentent une flore assez ubiquiste : maïanthème du Canada, dryoptère spinuleuse, aralie à tige nue, athyrie fougère-femelle, framboisier rouge et carex filiforme. Les milieux terrestres de la zone d'étude demeurent typiques des forêts feuillues et mixtes des basses-Laurentides et du bas-Outaouais. La particularité de certains d'entre eux provient de leur assise géologique calcaire (marbre).

5.6.1.7 Mammifères

Bien qu'aucun inventaire exhaustif n'ait été réalisé, les mammifères observés lors des relevés de terrain sont le cerf de virginie, l'orignal, l'écureuil roux et le tamia rayé. Les autres espèces potentielles sur ce territoire sont celles qui fréquentent typiquement les habitats de forêts mixtes ou résineuses, les milieux humides ou riverains du Québec méridional.

Aucune espèce à statut particulier n'a été observée.

Aucune occurrence de mammifère à statut particulier n'a été soulevée par le *Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ)* dans la zone d'étude.

5.6.1.8 Faune avienne

Les espèces observées lors des relevés de terrain sont listées dans le **Tableau 4**.

Tableau 4 : Espèces d'oiseaux observées lors des relevés de terrain
(Bureau d'écologie appliquée, 2016)

Espèces d'oiseaux	
bécasse d'Amérique	oriole de Baltimore
canard colvert	chardonneret jaune
dindon sauvage	tyran huppé
geai bleu	paruline bleue
gélinotte huppée	paruline à gorge orangée
grand héron	paruline masquée
pic mineur	grive des bois
grand pic	mésange à tête noire
petite buse	bruant à gorge blanche
pic chevelu	troglydite mignon

Espèces d'oiseaux	
pioui de l'Est	merle d'Amérique
sitelle à poitrine blanche	paruline noir et blanc
paruline masquée	cardinal à poitrine rose
grive des bois	paruline à flanc marrons
mésange à tête noire	paruline bleue
bruant à gorge blanche	paruline à gorge orangée
grive fauve	paruline à gorge noire
paruline couronnée	pic maculé
martin pêcheur	urubu à tête rouge
paruline jaune	grive solitaire
paruline à poitrine baie	moucherolle tchébec
paruline à collier	paruline à joues grises

En ce qui concerne les espèces à statut particulier, l'engoulevent bois-pourri, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec et désignée menacée au Canada, a été entendu effectuant son chant au sud de la zone du projet, dans la forêt bordant la ligne d'Hydro-Québec. Aucun n'a été observé ou entendu à l'intérieur de la zone du projet Miller.

La paruline du Canada, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec et désignée menacée au Canada, a été observée et entendue au nord de la zone du projet, en bordure de la rivière Calumet. Aucune n'a été observée ou entendue à l'intérieur de la zone du projet Miller.

Le *Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec* (CDPNQ) a identifié le troglodyte à bec court avec une occurrence potentielle dans la zone d'étude, néanmoins ce dernier n'a pas été observé ni entendu à ce jour.

5.6.1.9 Herpétofaune

Les espèces observées lors des relevés de terrain sont la couleuvre rayée, le crapaud d'Amérique, la grenouille des bois, la grenouille verte, la grenouille des marais, la rainette crucifère, la rainette versicolore et la tortue peinte.

Seule la grenouille des marais (1 spécimen observé) représente une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec.

Aucune occurrence d'amphibien ou reptile à statut particulier n'a été soulevée par le *Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec* (CDPNQ) dans la zone d'étude.

5.6.1.10 Aires protégées

Aucune aire protégée ne se trouve sur le site du projet minier Miller.

5.7 DESCRIPTION DES EFFETS SUR LES AUTOCHTONES DE TOUS LES CHANGEMENTS ENVIRONNEMENTAUX

Aucun impact sur les communautés autochtones n'est anticipé dans le cadre du projet minier Miller. À notre connaissance, le site minier ne fait pas l'objet de revendications autochtones actives et ne représente pas un lieu utilisé particulièrement par les communautés autochtones pour des activités significatives de subsistance, de rites, de cérémonies ou de récréation.

5.8 CONSULTATION AUPRÈS DU PUBLIC ET AUTRES PARTIES

Tel que mentionné précédemment, le projet Miller se situe à proximité de la ville de Grenville (population approximative de 1 699 habitants), localisé à 5 km au sud du site. La ville de Hawkesbury (population approximative de 10 551 habitants) en Ontario se situe quant à elle à 8 km au sud du site. Il y a peu d'habitations autour du futur site minier et la plupart des habitations sont regroupées sur le chemin Scotch.

Le **Tableau 5** qui suit présente et résume les rencontres tenues à ce jour entre le promoteur et diverses parties prenantes.

Tableau 5 : Liste des rencontres tenues avec les parties prenantes du projet Miller

Date	Lieu	Partie prenante	Objectif de la rencontre	Personnes présentes
2016/03/10	Sainte-Thérèse	MDDELCC	Présenter le projet et valider la démarche entreprise par Canada Carbon inc., puis noter les préoccupations des intervenants du MDDELCC afin de les considérer dans les prochaines étapes du projet	Nancy Hébert (MDDELCC) Valérie Dufour (MDDELCC) Marc Guénette (MDDELCC) Steven Lauzier (Canada Carbon inc.) David Fafard (Canada Carbon inc.) José Tranchemontagne (BluMetric) Nicolas Lauzière (BluMetric) Léonard Agassounon (BluMetric)
2016/03/21	Grenville	Municipalité	Discuter du projet, puis noter les préoccupations de la municipalité. Les enjeux concernant l'accès et la réglementation applicable ont également été discutés	Dominic Beaulieu (Urbaniste Grenville-sur-la-Rouge) Steven Lauzier (Canada Carbon inc.) David Fafard (Canada Carbon inc.)
2016/05/17	Québec	MFFP	Présenter le projet et valider la démarche entreprise par Canada Carbon inc., puis noter les préoccupations des intervenants du MDDELCC afin de les considérer dans les prochaines étapes du projet	Dominic Fragasso (MFFP) Renée Garon (MFFP) Denys Laplante (MFFP) Jacinthe Paquet (MFFP) Vincent Fréchette (MFFP) Alexandre Couturier (MFFP) Denis Blackburn (MFFP) Steven Lauzier (Canada Carbon inc.) David Fafard (Canada Carbon inc.) Nicolas Lauzière (BluMetric)

5.9 AUTORISATIONS DIVERSES ET AUTRES DOCUMENTS REQUIS

L'exploitation de la mine Miller est soumise à la délivrance des autorisations ou autres documents officiels présentés au **Tableau 6**.

Tableau 6 : Liste des autorisations et autres documents relatifs au projet Miller

Autorité	Type d'autorisation	Référence	Activité correspondante	Statut
MDDELCC	Certificat d'autorisation	LQE, article 22	Exploitation du gisement minier, Transformation et valorisation du graphite	À présenter
MDDELCC	Certificat d'autorisation	LQE, article 22	Exploitation de la carrière de marbre	À présenter
MDDELCC	Certificat d'autorisation	LQE, article 22	Valorisation des stériles (matières résiduelles) et transport hors du site	À présenter
MDDELCC	Certificat d'autorisation	LQE, article 32	Installation d'un séparateur eau-huile	À présenter
MDDELCC	Certificat d'autorisation	LQE, article 32	Installation d'un système de traitement des eaux usées industrielles et domestiques	À présenter
MDDELCC	Certificat d'autorisation	LQE, article 48	Installation d'équipements de contrôle des émissions atmosphériques	À présenter
MDDELCC	Certificat d'autorisation	LQE, article 31.75	Alimentation en eau potable, de procédé, maintien à sec	À présenter
MDDELCC	Autorisation	Loi sur les Mines, article 240	Approbation du site de l'usine pour la préparation des substances minérales	À présenter
MDDELCC	Autorisation	Loi sur les Mines, article 241	Approbation du site d'entreposage des résidus miniers	À présenter
MDDELCC	Objectifs	LQE	Objectifs environnementaux de rejets	À demander
MDDELCC	Attestation	LQE, section IV.2	Attestation d'assainissement	À demander
MFFP	Bail Minier	Loi sur les Mines, article 100	Exploitation de substance minérale sur la propriété Miller (graphite)	À présenter
MFFP	Plan de restauration	Loi sur les Mines, article 232	Plan de réaménagement et de restauration	À présenter
CPTAQ	Autorisation	Loi, Protection du territoire Agricole	Projet Miller	À présenter

7. ACTIVITÉS D'EXPLOITATION MINIÈRES

La section suivante décrit les activités d'exploitation prévues sur le site Miller. Ces informations devraient être suffisantes pour permettre au lecteur d'évaluer globalement l'ampleur des activités minières et des travaux planifiés. Dans l'éventualité où il y avait des modifications sur le plan initial, elles seront communiquées au ministère et seront accompagnées des plans, figures ou tableaux pertinents à leur compréhension. L'étude de faisabilité précisera de plus les activités d'exploitation minière.

7.1 DESCRIPTION DU SITE MINIER

7.1.1 Description des activités actuelles et futures

a) Taux moyen d'extraction du minerai et des stériles, de traitement du minerai et de production des résidus miniers

Le taux moyen d'extraction du minerai de graphite dans les fosses à ciel ouvert est de 244 tm par jour pour l'ensemble de la vie de la mine, mais pourra atteindre un maximum de 300 tm par jour entre les années 5 et 8 d'exploitation de cette zone du site minier.

Le taux moyen d'extraction du marbre dans la zone de la carrière de marbre est de 405 tm par jour pour l'ensemble de la vie de la mine, mais pourra atteindre un maximum de 411 tm par jour entre les années 2 et 7 d'exploitation de cette zone du site minier.

Le taux moyen d'extraction du minerai de graphite dans la zone de la carrière de marbre est de 472 tm par jour pour l'ensemble de la vie de la mine, mais pourra atteindre un maximum de 1 017 tm par jour la deuxième année d'exploitation de cette zone du site minier.

Le taux moyen d'extraction de stériles est de 405 tm par jour pour la zone des fosses à ciel ouvert et atteindra un maximum de 845 tm par jour à l'année 4 de l'exploitation de ces fosses. Le taux moyen d'extraction de stériles est de 1 723 tm par jour pour la zone de la carrière de marbre et atteindra un maximum de 3 223 tm par jour à l'année 2 et 3 291 tm par jour à l'année 7 de l'exploitation de cette zone.

Le taux de traitement du minerai durant les 4 premières années sera de 200 tm par jour au concentrateur, puis augmentera progressivement jusqu'à 499 tm par jour durant les 7 dernières années de production de la mine.

Le taux moyen de production de concentré de carbone est de 4,5 tm par jour.

b) Durée de vie de la mine, réserves prouvées et probables avec teneurs de coupure

Toutes les ressources minérales sont considérées comme étant inférées à ce jour. Aucune réserve prouvée ou probable n'est considérée pour le moment. Les études de pré faisabilité et de faisabilité permettront de valider ces caractéristiques des gisements étudiés.

Les réserves inférées des deux fosses à ciel ouvert contiennent 952 000 tm de minerai avec une concentration moyenne en graphite de 2,00%, ce qui représente 19 000 tm de graphite. La teneur de coupure dans ce cas est de 0,8%.

Le design de la mine suite à l'optimisation des fosses prévoit l'exploitation de 890 805 tm de minerai avec une teneur moyenne en graphite de 1,87%, ce qui représente 16 658 tm de graphite. Ceci considère 10 années d'exploitation des fosses ouest et est. Le matériel après chaque sautage qui ne sera pas envoyé au concentrateur sera entreposé sur l'aire de la halde à minerai.

L'exploitation du graphite débutera par la fosse ouest durant les 4 premières années, puis se poursuivra avec la fosse est pour les 6 années suivantes. Durant les 4 premières années, 272 146 tm de minerai seront entreposés sur la halde à minerai.

Les ressources inférées de la zone de la carrière de marbre contiennent 1 519 000 tm de marbre avec une probabilité en contenu de marbre blanc de 82% et une teneur de coupure de 60%. La même zone contient 1 180 000 tm de minerai avec une teneur moyenne en graphite de 0,53%, ce qui représente 6 200 tm de graphite. La teneur de coupure dans ce cas est de 0,4%.

Le design de la mine suite à l'optimisation de la zone de carrière de marbre prévoit cependant l'exploitation de 1 206 051 tm de minerai avec une teneur moyenne en graphite de 0,53%, ce qui représente 6 392 tm de graphite. La carrière de marbre produira quant à elle 1 182 037 tm de marbre. Ceci considère 8 années d'exploitation de la carrière de marbre.

Tout le minerai extrait de la carrière de marbre contenant du graphite (minimum teneur de coupure) sera entreposé temporairement sur la halde à minerai, puis envoyé à l'usine de transformation à l'année 9, soit après la fin de l'exploitation de cette zone du site minier.

L'exploitation du projet Miller prévoit 19 années d'activité minière, dont une année de pré production, 10 années d'extraction minière, suivi de 8 ans de transformation du minerai extrait, mais non transformé durant les 10 années précédentes. L'exploitation de la carrière de marbre débutera une année avant l'exploitation de la fosse ouest. L'exploitation de la carrière de marbre est ainsi prévue en 2017 et l'exploitation des fosses à ciel ouvert en 2018.

La séquence d'exploitation est présentée ci-après sous forme de tableaux et de graphiques. Le **Tableau 7** présente la séquence d'exploitation pour l'ensemble du projet Miller durant les 19 années d'exploitation.

Tableau 7 : Séquence d'exploitation résumée de la mine Miller et carrière de marbre (Tetra Tech, 2016)

Année	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Pré production																			
Exploitation marbre																			
Extraction graphite zone																			
Usinage graphite zone marbre																			
Exploitation graphite fosse																			
Exploitation graphite fosse est																			
Usinage du minerai																			

Les Tableaux 8 et 9 ainsi que les Figures 3 et 4 présentent l'échéancier de production pour les fosses de graphite et la zone de la carrière de marbre respectivement.

Tableau 8 : Séquence d'exploitation détaillée des fosses ouest et est (Tetra Tech, 2016)

Year	Material Mined				Graphite Material									
	Tonnage Mined (t)	Waste Mined (t)	Overburden Removed (t)	Strip Ratio	Pit to Flotation		Pit to Stockpile		Stockpile to Flotation		Total Processed		In SP	
					t	%Cg	t	%Cg	t	%Cg	t	%Cg	t	%Cg
1	350,000	105,101	44,680	0.7	73,000	2.44	127,219	0.94	-	-	73,000	2.44	127,219	0.94
2	430,000	266,422	30,912	2.2	73,000	2.45	59,666	0.88	-	-	73,000	2.45	186,885	0.92
3	350,000	219,984	25,230	2.3	73,000	2.44	31,786	0.85	-	-	73,000	2.44	218,671	0.91
4	470,261	308,278	38,560	2.8	69,949	2.56	53,475	0.91	-	-	69,949	2.56	272,146	0.91
5	145,000	91,975	5,657	2.1	47,368	2.59	-	-	62,132	0.91	109,500	1.64	210,014	0.91
6	135,000	83,768	107	1.6	51,125	2.45	-	-	58,375	0.91	109,500	1.63	151,639	0.91
7	116,000	66,036	1,485	1.4	48,479	2.52	-	-	61,021	0.91	109,500	1.62	90,618	0.91
8	134,000	79,418	8,382	1.9	46,200	2.59	-	-	63,300	0.91	109,500	1.62	27,318	0.91
9	200,000	138,403	3,266	2.4	58,331	2.18	-	-	27,318	0.91	85,649	1.78	-	-
10	198,593	120,385	-	1.5	78,207	1.08	-	-	-	-	78,207	1.08	-	-
LOM	2,528,854	1,479,770	158,279	1.8	618,659	2.29	272,146	0.91	272,146	0.91	890,805	1.87		

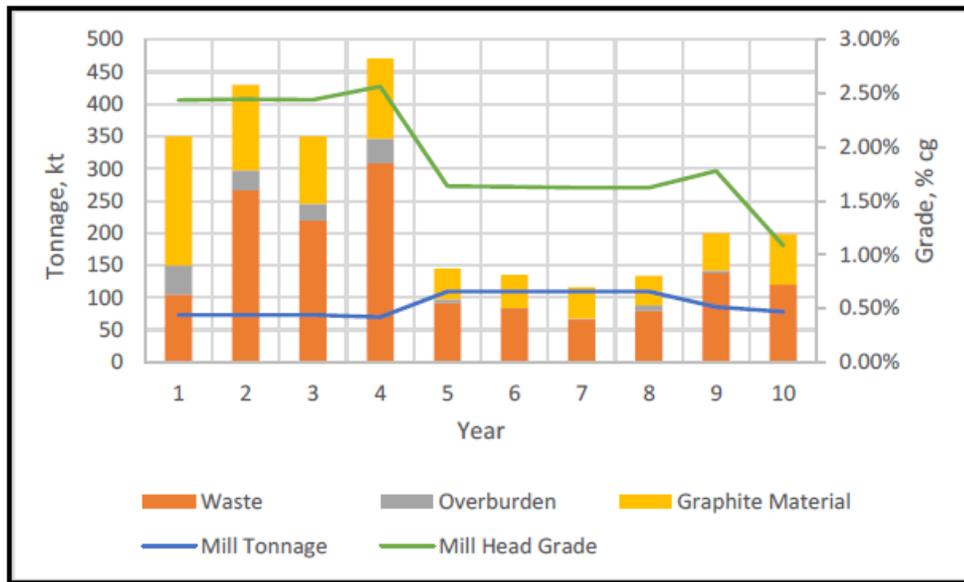


Figure 3 : Séquence d'exploitation détaillée des fosses ouest et est (Tetra Tech, 2016)

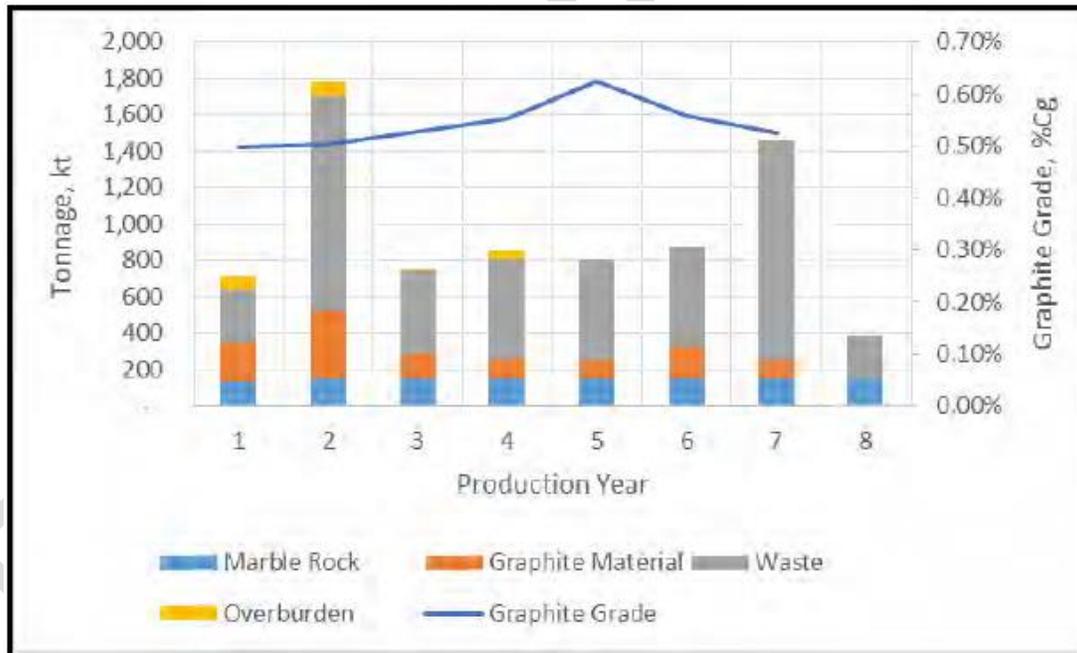


Figure 4 : Séquence d'exploitation détaillée de la fosse de marbre (Tetra Tech, 2016)

Tableau 9 : Séquence d'exploitation détaillée de la fosse de marbre (Tetra Tech, 2016)

Year	Material Mined					Strip Ratio
	Marble (t)	Graphite		Waste (t)	Overburden (t)	
		t	%Cg			
1	135,000	207,633	0.50	298,374	70,981	1.1
2	150,000	371,139	0.50	1,176,413	83,703	2.4
3	150,000	140,745	0.53	450,611	9,927	1.6
4	150,000	104,531	0.55	550,689	45,857	2.3
5	150,000	101,435	0.62	558,431	-	2.2
6	150,000	170,833	0.56	556,381	-	1.7
7	150,000	109,735	0.53	1,201,473	-	4.6
8	147,037	-	0.00	239,386	-	1.6
LOM	1,182,037	1,206,051	0.53	5,031,758	210,468	2.2

c) Quantités de dépôts meubles et de sol végétal à entreposer au cours de l'exploitation

Les deux fosses à ciel ouvert prévoient excaver 158 279 tm de mort-terrain, incluant le sol végétal durant les 10 années d'exploitation des fosses.

La zone de la carrière de marbre prévoit excaver 210 468 tm de mort-terrain, incluant le sol végétal durant les 8 années d'exploitation de la carrière.

d) Quantités de résidus miniers et de stériles déposées en surface sur les aires d'accumulation

Durant l'exploitation de la fosse ouest, soit durant les 4 premières années, environ 290 000 tm de minerai seront usinées et les résidus seront entreposés sur la halde à résidus temporaire. Lorsque l'exploitation de la fosse ouest sera terminée, les résidus d'usinage remblairont la fosse ouest. Lorsque la fosse ouest sera pleine, les résidus d'usinage seront dirigés vers la fosse est ou la fosse de la carrière de marbre pour les remblayer. Au cours de la vie de la mine, les résidus qui avaient été entreposés temporairement sur la halde à résidus de procédé seront progressivement transférés dans la fosse ouest, est ou de la carrière de marbre. À la fin, les fosses ouest et est seront remblayées et environ 470 000 m³ de résidus seront déposés dans la fosse de la carrière de marbre. Tel que mentionné précédemment, aucun stérile ne sera entreposé sur le site de manière permanente. Tout le stérile sera valorisé hors site. La halde à résidus du procédé de concentration du graphite, qui ne contiendra plus de résidus à la fin de la vie de la mine, est présentée à l'Annexe 2.

e) Quantités de résidus miniers et de stériles utilisées pour les fins de remblayage souterrain

Aucune activité souterraine n'est prévue dans le cadre du projet minier Miller.

f) Superficie du site de l'activité minière ainsi que des différentes aires d'accumulation des matériaux citées en c et d.

Les aires du site où se déroule le projet Miller sont présentées à l'**Annexe 2**.

La superficie totale du bail minier à demander est de 512 409 m².

La superficie de la zone exploitée incluant les accès est d'environ 460 000 m².

La superficie déboisée devrait être d'environ 345 000 m².

La superficie de la fosse ouest est de 38 017 m².

La superficie de la fosse est de 23 830 m².

La superficie de la zone de la carrière de marbre est de 53 760 m².

La superficie de la halde à mort-terrain et à terre végétale est de 7 598 m².

La superficie de la halde à marbre est de 7 298 m².

La superficie de la halde à entreposage temporaire de stériles est de 6 118 m².

La superficie de la halde à minerai est de 50 000 m².

La superficie de la halde à résidus du procédé de concentration du graphite est de 33 646 m².

La superficie de l'aire d'aménagement de l'usine de concentration est de 4 600 m².

La superficie de la station de traitement d'eau est de 611 m².

La superficie du bassin de sédimentation est de 33 478 m².

g) Description des activités touchant le milieu forestier

La coupe d'arbres est inévitable pour l'aménagement des infrastructures de surface incluant les chemins d'accès, puis l'exploitation des gisements de graphite et de marbre sur le site Miller. La superficie maximale qui pourrait être déboisée est de 460 000 m², cependant il est prévu de maximiser la conservation de cellules forestières sur le site minier. La superficie réelle déboisée devrait être approximativement de 75% de celle-ci, soit l'équivalent de 345 000 m². De plus, les efforts de coupes forestières seront coordonnés afin d'éviter, le plus possible, toute activité durant les périodes de nidification ou de reproduction de la faune. Bien que n'y étant pas soumis puisque sur terrains privés, le promoteur et les contracteurs s'engagent néanmoins à respecter le plus possible les normes dictées dans le *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts de l'État* (RNI) (Gouvernement du Québec, 2016).

h) Calendrier de réalisation des travaux de préparation du gisement et de début des activités minières

Le calendrier de réalisation des travaux de préparation du gisement et de début des activités minières, ainsi que le sommaire des différentes activités qui se dérouleront tout au long de la vie de la mine ont été présentés à la section 7.1.1 aux **Tableaux 7, 8 et 9**, puis aux **Figures 3 et 4**. La séquence détaillée est présentée dans le rapport de Tetra Tech (Tetra Tech, 2016).

7.1.2 Géologie et minéralogie

Géologie régionale

La zone du projet se situe dans la localité même où Sir William Logan (1863) a reconnu la série du Grenville qui sera étendu et redéfini plus tard comme province géologique. La province du Grenville a été reconnue comme étant une ceinture orogénique de type himalayen d'âge mésoprotérozoïque qui s'étend sur des milliers de kilomètres et interprétés comme un assemblage de terrasses gneissiques ayant subi un métamorphisme de haut niveau. Ces terrasses fortement métamorphisées se déploient tout au long d'une zone de faille ductile fortement cisailé et forment principalement cet ensemble crustal. La zone du projet se situe dans la portion sud de la terrasse Morin, composé de roches supracrustales, communément au faciès métamorphique des granulites, comportant nombres d'intrusions de composition granitique à anorthositique (1.14Ga). Cette séquence intrusive se retrouve dans la séquence à anorthosite-mangérite-charnockite-granite (AMCG) de Morin. À l'ouest, la terrasse de Morin est bordée par la ceinture métasédimentaire centrale suivant la zone de déformation de Labelle, laquelle est d'orientation plus ou moins nord-sud. Les limites de la terrasse de Morin au sud se situent le long d'une faille normale majeure avec

les basses-terres du St-Laurent, une province géologique plus jeune (début du paléozoïque à la fin de l'ordovicien). Les **Figures 5 et 6** présentent, sous forme de cartes, les unités de roches typiques et unités géologiques de la propriété Miller et de la région environnante. Les Figures 7 et 8 présentent quant à elles sous forme de photos les roches typiques de la propriété Miller.

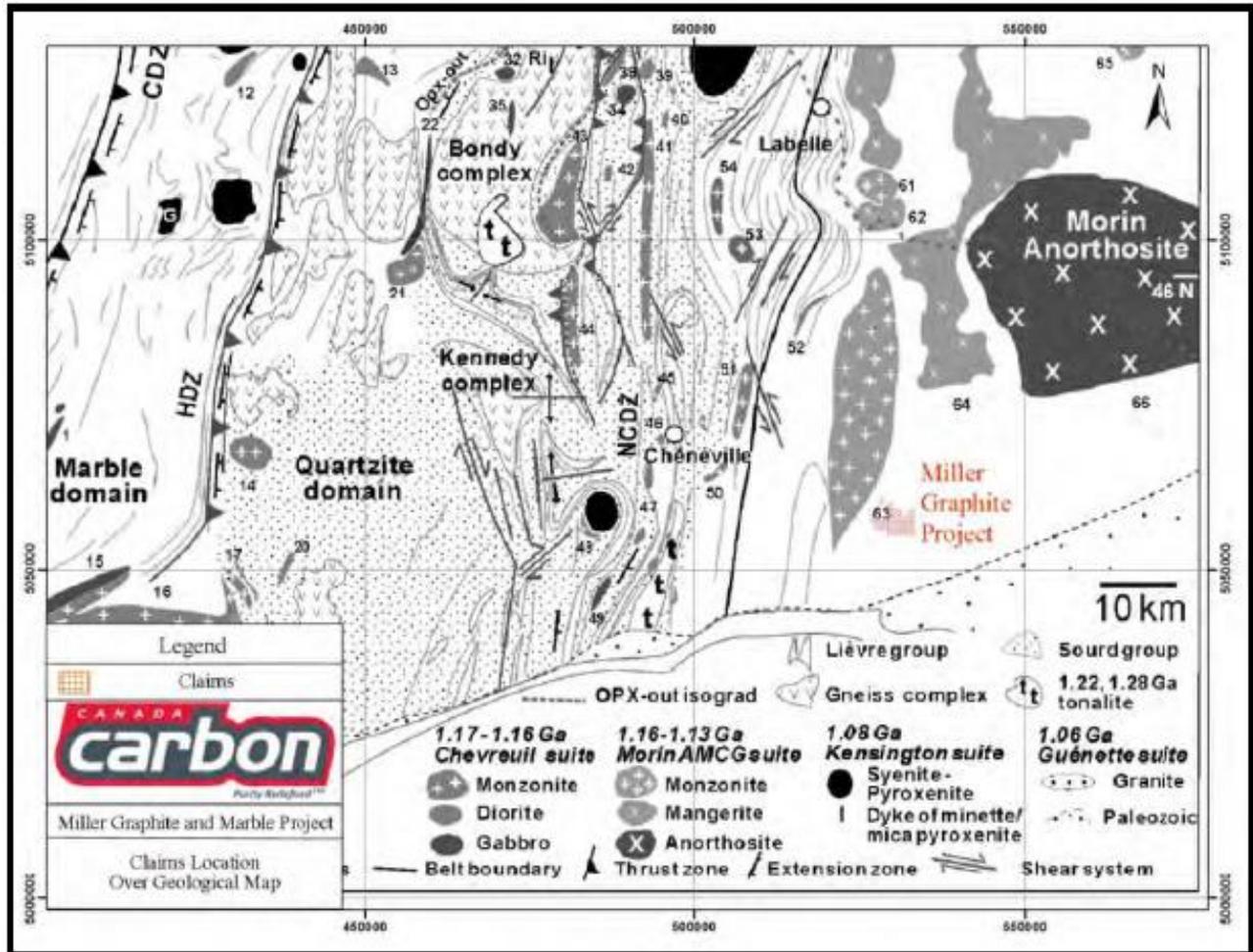


Figure 5 : Carte des unités de roches typiques de la propriété Miller et environs



Figure 6 : Unités de roches typiques de la propriété Miller

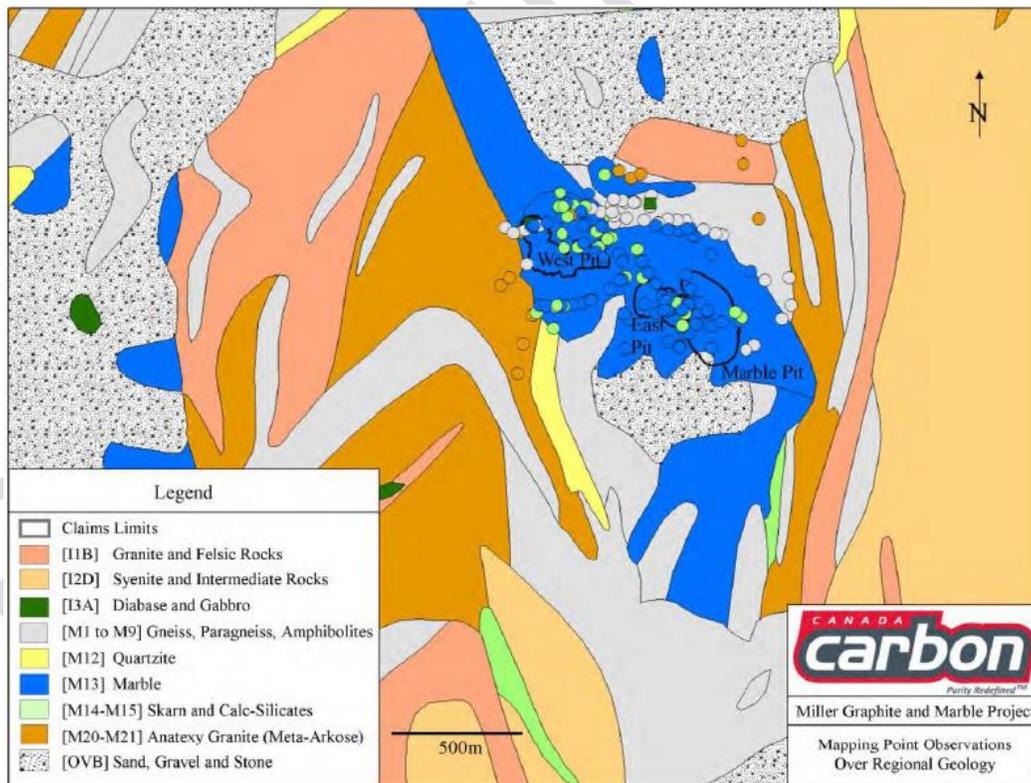


Figure 7 : Carte de la géologie régionale superposée au site d'intérêt



Figure 8 : Unités de roches typiques de la propriété Miller (suite)

Géologie locale

La partie au sud du canton de Grenville a été cartographiée par Philpotts (1961), lequel a détaillé la séquence plissée de gneiss quartzo-feldspathique, de quartzite et de calcaire cristallin (marbre) ; cette séquence est caractéristique de la séquence de Grenville tel que décrit par Logan (1863). Le gneiss quartzo-feldspathique est bien rubanée et divisé selon qu'ils contiennent de la biotite ou du pyroxène, lesquels n'apparaissent que rarement ensemble dans ce secteur. Philpotts a déterminé que le gneiss n'est pas la lithologie dominante, apparaissant comme des vestiges entre les intrusifs de la séquence de Morin. Celle-ci incluant gabbro, monzonite, mangérite, granite et syénite. Les quartzites y sont documentés comme étant de couleur blanche ou rosâtre, très massive et bien jointé.

Les études au microscope de l'unité de marbre révèlent de la calcite jumelée, de la titanite, du zircon, du diopside, de la serpentine (après l'olivine), du graphite, du quartz, du microcline et du grenat grossulaire. On y dénote de la wollastonite dans les zones skarnifiées au centre de la séquence sédimentaire. Plusieurs variantes de l'unité de pegmatites ont été observées et elles semblent être affectées par une altération scapolithique des feldspaths à l'endroit où il y a contacts ou intrusions avec le calcaire cristallin. Finalement, Philpotts a aussi noté des dykes de diabases et de lamprophyres plus récents qui recoupent toutes les unités.

Du graphite est observé comme étant disséminé sous la forme d'amas ou de veines dans les marbres, les skarns et les unités de paragneiss de la propriété où de nombreuses occurrences ont été explorés, identifiés et nommés sous le préfixe de VN par Canada Carbon.

MARBRES

Le protolithe des marbres est interprétés comme un calcaire sableux, avec des quantités variables de matière organique (lesquels pourraient bien être à l'origine du graphite et des sulfures observés sur la propriété). L'interprétation de Canada Carbon est que le calcaire a réagi avec les grains de quartz dans l'unité durant le métamorphisme pour former les marbres et les calc-silicates. La présence de sable dans ces roches aurait provoqué la réaction suivante : $\text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2 = \text{CaSiO}_2 + \text{CO}_2$. La présence de contaminants (argile) à l'intérieur du calcaire expliquerait la présence du plomb, du magnésium, du sodium, de l'aluminium et d'autres éléments.

La minéralisation en graphite semble se retrouver au contact entre le marbre et les paragneiss quartzeux, quartzite ou quartzite impur. Il est probable que le Quartz nécessaire à la réaction mentionné provienne des unités adjacentes. La genèse ou la présence du graphite disséminé

dans les marbres pourrait aussi s'expliquer potentiellement par la décarbonatation et reprécipitation en graphite.

Le marbre blanc est d'une granulométrie moyenne à forte (1 à 10 mm) et va de blanc à gris argent. L'altération de surface a affecté ce marbre sur une profondeur de quelques centimètres jusqu'à un mètre, créant une patine jaunâtre, l'altération rendant cette partie de la roche friable et se transformant aisément en sable. Du graphite disséminé à grains grossier (à 0.5% d'abondance et d'une grandeur de l'ordre de 1 à 5 mm) est présent dans la majorité de l'unité de marbre.

Les minéraux accessoires incluent de l'apatite (bleu ou verte), de la chondrodite et du diopside. Quelques enclaves sont parfois présentes dans le marbre. Elles sont interprétées par Canada Carbon comme étant des couches de skarns (de riches horizons de quartz ou en amas qui réagissent dans le marbre pour créer les roches dominées par les calc-silicates) ou des skarns le long des zones de cisaillement (qui créent une unité par réaction entre le marbre et les fluides amenés par la zone de cisaillement), lesquels ont été plissés et tordus par des épisodes de convection subséquents. Les enclaves sont souvent observées tout près des horizons de skarns et ils possèdent une minéralogie et une composition géochimique similaire. Ces enclaves contiennent souvent des sulfures et du graphite, atteignant plus de 5% de carbone graphitique et/ou de sulfures. Leur taille varie de 5 à 25 cm, bien qu'ils puissent atteindre jusqu'à 10 mètres de longueur. Toutefois, les enclaves pourraient représenter un inter litage de roches détritiques déformés et partiellement fondu (des grès et des roches sédimentaires riche en argile) dans la séquence carbonatée initiale, typique d'une plate-forme continentale ou d'un environnement marin. Cet inter litage est bien préservé sur la propriété.

Des marbres silicifiés sont aussi observés et ont une granulométrie de fine à médium (1 à 5 mm) avec une couleur de blanche à jaunâtre. L'unité étant caractérisée par une silicification allant de faible à intense et ces marbres silicifiés présentent une altération qui se veut graduelle (rarement des contacts francs). Elle ne contient pas ou peu de sulfures et de graphite. Elle est d'une plus grande dureté que les unités de marbre régulières.

SKARNS

Les skarns représentent le produit d'altération principale de l'unité de marbre. Quelques zonations locales ont été identifiées mais seulement à petite échelle, alors qu'aucune zonation à grande échelle n'a été observé. Une chloritisation et une épidotisation légère ont aussi été observé à l'intérieur de l'unité de skarn et elle présente aussi plusieurs variations au niveau de la texture, de la taille, du contenu et de ses relations spatiales avec d'autres lithologies.

Les skarns à forte granulométrie ont des grains de 1 à 25 cm et même plus grand. Ils sont principalement composés de quartz et de feldspath, avec de fréquents amas de wollastonite (5 à 15 cm), du pyroxène (jusqu'à 25 cm), de la titanite (jusqu'à 5cm), du zircon (1 à 100mm) et de la chondrodite. Les skarns à forte granulométrie forment de longues zones minces (10 cm en largeur par plusieurs mètres de longueur) à l'intérieur des unités de skarn à fine granulométrie. Aucun sulfure n'a été observé dans cette unité.

Les skarns gris sont à grain fins (moins de 3mm) et ont l'allure d'une roche de couleur dit 'sel et poivre'. Ils contiennent du quartz, des feldspaths et du pyroxène avec peu ou pas de minéraux accessoires (titanite, zircon). Les sulfures sont souvent présents dans cette unité (moins de 1%).

Les skarns verts ont une granulométrie de fine à medium (1 to 5mm). Plus de 50% du contenu minéral de cette roche est constitué de pyroxènes (diopside xénomorphe) avec des quantités plus restreintes de quartz, de feldspath et de sulfures. Selon les interprétations, le protolithe initial contenait la quantité exacte de carbonates et de sables pour engendrer une réaction menant à la modification de l'unité en un diopside massif.

Les skarns roses ont une granulométrie fine (moins de 1mm) et contiennent principalement des feldspaths roses et du quartz. Ils sont souvent fréquents dans les formations de graphite lités.

PARAGNEISS

Les paragneiss à phlogopites comprennent des quantités significatives de phlogopite qui peuvent atteindre des tailles de 15 cm ou plus. Historiquement, le paragneiss à phlogopite a été exploité pour ses micas. Ce paragneiss est quant à lui à grain fin (1 à 2 mm) avec des quantités variables de feldspaths, de quartz et d'autres minéraux mafiques (pyroxène, amphiboles, biotite, etc.). Sa couleur va de brun foncé à noir. Le protolithe serait composé d'argilites métamorphisés et de siltstones déposé dans un environnement marin peu profond.

Les paragneiss blancs sont des gneiss riches en matériel quartzo-feldspathique, souvent partiellement fondu avec des extrusions de larges veines riche en quartz. Ce gneiss est d'une couleur qui va de blanc à gris vu la quasi absence de minéraux mafiques.

META-ARKOSE

L'unité de méta-arkose est composée d'une roche de couleur rouge-orange qui semble composé de grain de sables fusionnés. Des cristaux de magnétites sont observés localement à l'intérieur de la méta-arkose. Des veines de pegmatites formé par fusion partielle de cette unité ont été

observées. Le protolithe a été interprété comme un grès contenant du quartz et du feldspath potassique (d'où le nom de méta-arkose).

DYKES

De larges dykes de lamprophyres (20 à 150 cm) peuvent être observés sur la propriété et sont orientés nord-ouest-sud-est et quelques fois avec des ramifications de direction est-ouest. Les dykes recoupent fréquemment la minéralisation et les autres lithologies. Ces dykes sont parfois plissés ou foliés. Des dykes de diabases à granulométrie grossière semblent être composés de larges cristaux de feldspaths dans une matrice aphanitique. Des sulfures sont localement présent dans les fractures.

Les dykes de diabase à granulométrie fine sont de couleur verte à verte foncé et sont composés d'une matrice mafique aphanitique. Au coeur de ces dykes, on peut observer quelque fois des vacuoles remplis de quartz. Des sulfures peuvent être aperçus avec le matériel de remplissage des fractures.

Les dykes de diabase jaune forment une unité aphanitique dont la couleur va de kaki à jaune-vert. Des preuves concernant de nombreuses poussées intrusives sont observées, incluant des couches de différentes couleurs au niveau des contacts. Les sulfures n'ont jamais été observés à l'intérieur de ce dyke jaune.

BRÈCHES

Des brèches hématisées ont été trouvées tout près de la rivière du Calumet. Les brèches sont en grande partie composées de carbonates de fer-manganèse, et présente de larges cristaux de pyrite et de fluorine. (Figure 7.3)

PEGMATITE

Les pegmatites sont rarement observées dans le secteur du projet. La seule pegmatite pourrait avoir été observée à l'indice VN7 et serait un corps intrusif de 10 à 50 cm de largeur et de 0.5m à 5m de long. Elle est interprétée comme la fusion locale de la roche d'origine et créant de larges feldspaths rosâtres dans une matrice quartzo-feldspathique. De la tourmaline zonée aurait été identifié puis confirmé par analyse géochimique. La pegmatite est très fortement plissée et démembrée.

a) Types de minéralisation, concentration en minéraux et nature de la zone minéralisée

MINÉRALISATION

Le graphite se trouve disséminé dans les marbres, dans les paragneiss porteur de sulfures, sous forme d'amas ou de veines sur la propriété. Dans les indices connus, le graphite peut se présenter seul ou en association avec d'autres minéraux, incluant le pyroxène, la scapolite, le titanite, le zircon et la wollastonite (Spence 1920). Suite à l'ouverture de tranchée, Canada Carbon a pu identifier plusieurs exemples de minéralisation graphitique associé au marbre et à des séquences de roches détritiques. De nombreuses variations de la minéralisation graphitique sont observés ans la zone du projet. Le graphite apparait principalement sous forme de gros flocons automorphe bien cristallisés.

MINÉRALISATION À GRAPHITE

AMAS DE WOLLASTONITE

Une association fréquente retrouvée sur la propriété est celle de la wollastonite et du graphite. Cette forme de minéralisation apparait souvent sous la forme d'amas de quelques centimètres de diamètre et peuvent atteindre plus de 1.6 mètres d'épaisseurs tel qu'à l'indice VN1. La wollastonite et le graphite apparaissent tous deux sous la forme de minéraux bien cristallisés et les analyses rapportent environ 15% de graphite dans les amas. À l'indice VN2, la wollastonite semble être le nucléus autour duquel s'accumule le graphite.

FORMATION À GRAPHITE RUBANNÉ

Les formations de graphite rubanés sont de minces (1 à 5mm) bandes de graphite superposées entre de minces (1 to 10mm) couches de graphite-quartz-feldspath, empilés serrés et atteignant une épaisseur de plusieurs mètres. La grosseur des grains dans ce type de minéralisation s'avère petite (environ 1 mm). La formation rubannée est continue sur de longues distances (10 m et plus) et est affecté par un plissement intense. La teneur moyenne en graphite de cette unité se situe entre 5 et 10%.

GRAPHITE EN AMAS (MARBRE)

Des amas (quelques dizaines de centimètres par quelques centimètres de large) de graphite pur sont souvent présents dans l'unité de marbre blanc. Des amas d'échelle métrique sont aussi présent dans les affleurements VN2 et VN3. La granulométrie du graphite est grossière (5 à 50 mm) et possède une forme automorphe. Plusieurs de ces nodules sont observés selon un alignement de direction est-ouest.

Dans toutes les unités de marbres observées, le graphite apparaît fréquemment comme étant bien cristallisés, automorphe, avec des cristaux à grain fin (1 à 5 mm) disséminés. La réaction chimique entre le carbonate et la silice pourrait avoir produit les calc-silicates et le graphite, lesquels semblent avoir précipité en bordure des grains de calc-silicate et des grains de marbre. La teneur moyenne en graphite se situant approximativement à 0.5% graphite.

GRAPHITE DISSÉMINÉ (SKARN)

Semblable au graphite disséminé dans les marbres, le graphite disséminé dans les skarns apparaît presque partout, mais plus fréquemment près de l'unité de marbre. Dans les unités de skarns plus éloignés de l'unité de marbre, les sulfures sont plus abondant. Le graphite dans l'unité de skarn semble s'être aggloméré au lieu d'être en flocons et sa distribution est bien moins homogène que dans les unités de marbres.

VEINES DE GRAPHITE

Les veines de graphite semblent suivre les cisaillements et les zones de faille, ce qui pourrait être la preuve que le contrôle structural serait induit par les fluides hydrothermaux. Les veines sont minces, sous forme d'horizons centimétrique de graphite aphanitique, qui peut couvrir plusieurs mètres carrés. La direction du mouvement et des failles a été enregistré par la direction du pendage et les chevrons de plissements. Aucune direction générale n'a été observée sinon que les veines de graphites suivent souvent les structures plissées.

MARBRE

Les marbres blancs à granulométrie moyenne à forte de la propriété démontrent visuellement leurs qualités en tant que pierre architecturale. Le Marbre blanc qui pourrait être utilisé se retrouve sous une couche de 1 à 4 mètre d'épaisseurs d'altération de surface friable et d'une couleur jaunâtre, laquelle ne convient pas à la production. Du graphite disséminé (moins de 0.5% en abondance) et d'autres minéraux accessoires incluant de l'apatite (bleu ou verte), de la chondrodite et du diopside donnent au marbre une couleur intéressante en vue du marché de la pierre architecturale.

MODÈLE DE GISEMENT

GRAPHITE

Canada Carbon poursuit activement son exploration pour les veines de graphite en milieu métamorphiques et les dépôts disséminés de graphite, que l'on sait depuis longtemps présent dans la région de l'Outaouais, dans le sud du Québec. D'autres exemples typiques,

principalement dans les terrains au faciès granulites, ont été trouvés entre autres au Sri Lanka et en Inde du sud. Généralement, la présence de graphite peut être regroupée en deux catégories :

- 1) Syngénétique : ceux-ci sont dérivés de la matière carbonée des roches hôtes, et
- 2) Épigénétique : ceux-ci proviennent de la précipitation de carbone solide dérivé des contenus carboniques des fluides minéralisateurs (principalement du dioxyde de carbone et du méthane). La seconde catégorie de déposition est moins commune dans la nature, mais sans doute la plus intéressante d'un point de vue économique.

Le projet représente un bon exemple d'un dépôt de graphite à haute température dans des roches au faciès de la granulite, duquel on peut établir un parallèle avec la ceinture métamorphique de la Sierra de Aracena tel que décrit par Rodas et al. (2000), où le même type d'occurrence en graphite a été relevé : I) du graphite stratiforme associé à gneiss et quartzite et interlité avec des calc-silicates ; II) du graphite disséminé ; III) du graphite associé avec des tonalites anatectiques et leurs enclaves restitiques et; IV) des veines de graphite. Quel que soit le type d'occurrence du graphite, il démontre une haute cristallinité selon les études par diffraction au rayon X (XRD) et de par ses propriétés thermiques (Rodas et al. 2000).

Dans la région de l'Outaouais de la province de Québec (Tremblay et Cummings 1987), et en particulier au dépôt Miller (Ells 1904, Spence 1920), l'association minéralogique du graphite et des calc-silicates suggèrent une source proximale de fluide riche en carbone générés par la silicification de roche riche en carbonate située à proximité. Plusieurs études reconnaissent que le métasomatisme, ou plus spécifiquement la skarnification, est efficace à produire des fluides riches en carbone tel que dans la réaction suivante (Rodas et al. 2000, Pope 2004):
 $\text{carbonate} + \text{silice} \Rightarrow \text{calc-silicate} + \text{dioxyde de carbone}$. La séquence géologique du dépôt de Miller et la disposition géologique suggère la présence d'un environnement de type marge continentale qui a été affecté par un métamorphisme de haut niveau. Les séquences sédimentaires détritiques, comprenant de la méta-arkose et des roches gneissiques, sont interlitées avec la séquence de marbre, et présentent des enclaves de restites déformés et démembrés.

GRAPHITE DISSÉMINÉ

Le graphite disséminé dans la séquence de carbonate (marbre) pourrait s'expliquer par un processus syngénétique conjointement à un possible processus épigénétique. La présence de petites quantités de matières organiques dans le protolithe du marbre pourrait expliquer la formation du graphite disséminé dans la séquence. Toutefois, une skarnification locale et des réactions métasomatiques pourraient avoir produit les fluides riches en carbone qui ont percolés au travers du marbre, déposant conséquemment le graphite dans les interstices granulaires. Ce processus semble néanmoins davantage régional que local. Il est également possible que le processus soit purement syngénétique, dû à la déformation plastique du marbre durant laquelle

les pahas riches en carbones auraient précipité par dévolatilisation. Les résultats de chimie isotopiques semblent démontrer cette hypothèse.

GRAPHITE RUBANNÉ

Le graphite est aussi observé en zones rubanées à l'intérieur de la séquence gneissique, lesquels sont le résultat d'une transformation métamorphique de la matière organique de la séquence détritique comprise dans la séquence carbonatée et qui est composée de lidites, de grès et de sédiments argileux riche en matière organique.

AMAS DE GRAPHITE EN ASSOCIATION AVEC DES RESTITES

Plusieurs amas de graphite sont observés en étroite association avec les enclaves de paragneiss de la séquence carbonatée. Les paragneiss anatectiques démontrent une texture ignée typique, incluant du quartz, des feldspaths alcalins, du plagioclase, de la biotite, de la sillimanite, de la cordiérite et une variété de minéraux accessoires, tel que de la muscovite, du zircon, de l'apatite et du rutile. La déposition du graphite est interprétée comme étant associée à la fonte partielle de sédiments de matière organique riche en argile interlités avec du calcaire. Un haut niveau de métamorphisme aurait causé cette fonte partielle de la séquence de roches et partiellement remobilisés la matière organique en nodules de graphite.

VEINES DE GRAPHITE

Les dépôts de veines de graphite sont interprétés comme étant originaire de la remobilisation du carbone sous la forme d'oxyde de carbone et de méthane par les fluides métamorphiques provenant de la base de la croûte ou plus profondément dans le manteau (Glassley 1982, Katz 1987, Skippen and Marshall 1991, Simandl and Kenan 1997). Les fluides sont acheminés vers la surface tout au long de fractures majeures où la déposition du graphite est déclenchée par des changements chimiques à travers les fluides, qui est une réponse au refroidissement et à la perte d'eau du système (Luque et al. 2013). Le transport des fluides et le dépôt du graphite implique que les structures jouent un rôle majeur en ce qui concerne l'endroit et la forme du dépôt qui en résulte. La précipitation du carbone en veines s'effectue à haute température, de 700 à 800°C, ce qui favorise la formation de large et bien cristallisés flocons de graphite. Les veines de graphite sont caractérisées par de gros flocons ayant un haut degré de cristallinité, ce qui est adapté pour ses applications technologiques.



Figure 9 : Minéralisation typique de la propriété Miller

MARBRE ET PIERRE ARCHITECTURALE

La transformation du calcaire en marbre par un métamorphisme de haut degré résulte d'une roche dominée par la calcite cristalline avec des quantités variable de minéraux accessoires, tout dépendant du niveau d'hétérogénéité du protolithe. Les marbres offrent différentes couleurs et textures et peuvent contenir différents ratios de veines et de fractures. Dans le cas de la propriété Miller, le marbre cherché par les acheteurs potentiels est de couleur blanc et contient le moins de fractures possibles. Voir **section c)** pour les minéraux composant le minerai et concentration.



Figure 10 : Marbre blanc typique de la propriété Miller

b) Minéraux composant la roche encaissante et concentration

Il est établi que la roche est considéré stérile lorsque la teneur en graphite est inférieure à 0,8% pour la fosse ouest, 0,8% pour la fosse est et 0,4% pour la fosse de la zone de la carrière de marbre. Voir **section c)** pour les minéraux composant la roche encaissante et concentration.

c) Potentiel de génération d'acide du minerai et de la roche encaissante

Six échantillons de minerai et 12 échantillons de stériles provenant des différents dépôts qui seront minés ont fait l'objet d'une caractérisation. Les **Tableaux 10 à 15** fournissent le numéro d'échantillon, indique la localisation et donne une description de chacun de ces 18 échantillons.

Minerai – Description des échantillons

Tableau 10 : Description des échantillons de minerai - Fosse Ouest

Zone	Échantillon	No. Forage	No. Échantillon (lab)	Section de forage		Analyses	Description
				De (m)	À (m)	Graphite (%)	
Fosse Ouest Secteurs VN1-VN2-VN7	MM1	DDH14-57	67989	14.0	15.0	0.38	Marbre minéralisé à graphite (>1.4% GP). Traces d'autres minéraux et sulfures (<1% visible). Les horizons de marbre, peu à faiblement silicifié, proviennent de zones minéralisées identifiées comme ressources pour la mine.
			67990	15.0	16.0	0.55	
			67991	16.0	17.0	0.41	
		DDH16-148	70675	22.5	24	0.87	
			70676	24	25.5	0.82	
			70677	25.5	27	1.38	
		70679	27	28.5	1.06		
	MS1	DDH14-57	67988	11.0	12.0	0.71	Skarn minéralisé à graphite (>1.4% GP). Traces d'autres minéraux et sulfures (<1% visible). Les horizons de Skarn peu à fortement silicifié, proviennent de zones minéralisées identifiées comme ressources pour la mine.
			61581	12.0	13.0	4.29	
			61582	13.0	14.0	0.91	
			67992	17.0	18.0	0.38	
			67993	18.0	18.4	0.6	
			61583	18.4	19.4	8.27	
			62345	19.4	20.3	0.34	
			61584	20.3	21.3	2.69	
			62346	21.3	22.3	0.07	
			62347	22.3	23.6	0.96	
			61586	23.6	24.6	7.4	
			62287	24.6	25.6	0.4	
			62288	25.6	26.6	0.39	
70154			26.6	27.0	0.57		
70155	27.0	28.0	0.21				
70156	28.0	29.0	0.31				
70157	29.0	29.4	0.37				
61585	29.4	30.4	4.76				
62348	30.4	32.0	0.39				
62289	32.0	33.0	1.18				
62290	33.0	34.0	3.07				
68895	34.0	35.0	1.29				
68896	35.0	36.0	1.85				

Tableau 11 : Description des échantillons de minerai - Fosse Ouest (suite)

Zone	Échantillon	No. Forage	No. Échantillon (lab)	Section de forage		Analyses	Description	
				De (m)	À (m)	Graphite (%)		
Fosse Ouest Secteurs VN1-VN2-VN7- VN8	MM2	DDH15-95	61965	3.0	4.0	0.47	Marbre minéralisé à graphite (>1.4% GP). Traces d'autres minéraux et sulfures (<1% visible). Les horizons de marbre, peu à faiblement silicifié, proviennent de zones minéralisées identifiées comme ressources pour la mine.	
			61966	4.0	5.0	0.38		
			61967	5.0	6.0	0.49		
			61968	6.0	7.0	0.39		
			61969	7.0	8.0	0.39		
			61970	8.0	9.0	0.39		
			61971	9.0	10.0	0.44		
			61972	10.0	11.0	0.49		
			61973	11.0	12.0	0.4		
			61974	12.0	13.0	0.5		
			61975	13.0	14.0	0.39		
			61976	14.0	15.0	0.43		
			61978	15.0	16.0	0.59		
			61979	16.0	17.0	1.35		
	61980	17.0	18.0	0.55				
	61981	18.0	19.0	0.42				
	Fosse Ouest	MS2	DDH15-96	67257	8.0	9.0	1.91	Skarn minéralisé à graphite (>1.4% GP). Traces d'autres minéraux et sulfures (<1% visible). Les horizons de Skarn peu à fortement silicifié, proviennent de zones minéralisées identifiées comme ressources pour la mine.
				67258	9.0	10.0	0.71	
				67259	10.0	11.0	0.78	
				67260	11.0	12.0	2.14	
				67261	12.0	13.0	1.57	
				67263	13.0	14.0	0.52	
				67264	14.0	15.0	1.43	
				67265	15.0	16.0	0.24	
				67266	16.0	17.0	0.51	
				67267	17.0	18.0	0.57	
67268				18.0	19.0	0.2		
67269				19.0	20.0	0.19		
67270	20.0	21.0	0.64					
SL0009	21.0	22.0	0.86					
SL0010	22.0	23.0	0.49					
SL0011	23.0	24.0	0.56					
67271	24.0	25.0	2.25					
67272	25.0	26.0	0.71					

Tableau 12 : Description des échantillons de minerai - Fosse Est

Zone	Échantillon	No. Forage	No. Échantillon (lab)	Section de forage		Analyses	Description	
				De (m)	À (m)	Graphite (%)		
Fosse Est Secteurs VN3-VN6	MM3	DDH14-40	M077251	4.4	5.0	0.79	Marbre minéralisé à graphite (>1.4% GP). Traces d'autres minéraux et sulfures (<1% visible). Les horizons de marbre, peu à faiblement silicifié, proviennent de zones minéralisées identifiées comme ressources pour la mine.	
			M077252	5.0	6.0	1.03		
			61843	6.0	7.0	3.12		
			M077253	7.0	8.0	0.96		
			M077254	8.0	9.0	0.44		
			M077255	9.0	10.0	0.85		
			M077256	10.0	10.5	0.88		
			61537	10.5	11.5	5.11		
			61538	11.5	12.4	3.52		
			M077257	12.4	13.0	< 0.05		
	M077258	13.0	14.0	0.16				
	Fosse Est	MS3	DDH15-87	68604	3.0	4.0	0.59	Skarn minéralisé à graphite (>1.4% GP). Traces d'autres minéraux et sulfures (<1% visible). Les horizons de Skarn peu à fortement silicifié, proviennent de zones minéralisées identifiées comme ressources pour la mine.
				68605	4.0	5.0	1.13	
				68606	5.0	6.0	1.25	
				68607	6.0	7.0	1.06	
				68609	7.0	8.0	1.59	
				68610	8.0	9.0	1.33	
				68611	9.0	10.0	1.14	
68612				10.0	11.0	1.26		

Stériles – Description des échantillons

Tableau 13 : Description des échantillons de stériles - Fosse Ouest

Zone	Échantillon	No. Forage	No. Échantillon (lab)	Section de forage		Analyses	Description
				De (m)	À (m)	Graphite (%)	
Fosse Ouest Secteurs VN1-VN2-VN7	TWM1	DDH13-09	A41503	11.5	12.5	0.32	Marbre. Peu ou pas de minéralisation à graphite (<0.5% GP). Traces de diopside et sulfures (<1% visible). Horizon de marbre situé stratigraphiquement au-dessus de zones minéralisées identifiées comme ressources pour la mine.
			A41504	12.5	13.5	0.58	
			A41505	13.5	14.0	0.36	
			SL0061	14.0	14.9	< 0.05	
			A41506	14.9	15.9	1.01	
			A41507	15.9	16.9	1.04	
			A41509	16.9	17.9	0.7	
			A41510	17.9	18.9	0.28	
			M077615	18.9	20.2	0.36	
			A41511	20.2	21.2	0.54	
			A41512	21.2	22.2	0.43	
			M077616	22.2	23.0	0.42	
			M077617	23.0	23.4	0.37	
			A41513	23.4	24.4	0.65	
			A41514	24.4	25.4	0.49	
	A41515	25.4	26.9	0.57			
	A41516	26.9	28.4	0.68			
	TWS1	DDH13-11	A41584	0.9	1.9	1.51	Skarn. Peu ou pas de minéralisation à graphite (<0.5% GP). Traces de diopside, wollastonite, chondrodite et sulfures (<1% visible). Horizon de Skarn situé stratigraphiquement au-dessus de zones minéralisées identifiées comme ressources pour la mine.
			69473	2.0	3.0	0.13	
			69474	3.0	4.0	0.05	
			69475	4.0	5.0	0.27	
			69476	5.0	6.0	0.75	
			69477	6.0	7.0	0.08	
			69478	7.0	8.0	0.33	
	69479	8.0	9.0	0.08			
	BWM1	DDH13-11	M077578	18.0	19.0	0.33	Marbre. Peu ou pas de minéralisation à graphite (<0.5% GP). Traces de diopside et sulfures (<1% visible). Horizon de marbre situé stratigraphiquement en-dessous de zones minéralisées identifiées comme ressources pour la mine.
			M077579	19.0	20.0	0.35	
			M077580	20.0	21.0	0.37	
			M077581	21.0	22.0	0.25	
			M077582	22.0	23.0	0.44	
			M077583	23.0	24.0	0.48	
			M077584	24.0	25.0	0.46	
			M077585	25.0	26.0	0.37	
	M077586	26.0	27.0	0.38			
	BWS1	DDH13-11	69482	12.3	13.0	0.09	Skarn. Peu ou pas de minéralisation à graphite (<0.5% GP). Traces de diopside, wollastonite, chondrodite et sulfures (<1% visible). Horizon de Skarn situé stratigraphiquement en-dessous de zones minéralisées identifiées comme ressources pour la mine.
			69483	13.0	14.0	0.08	
			69484	14.0	15.0	0.06	
			69485	15.0	16.0	0.07	
			69486	16.0	16.9	0.14	

Tableau 14 : Description des échantillons de stériles - Fosse Ouest (suite)

Zone	Échantillon	No. Forage	No. Échantillon (lab)	Section de forage		Analyses	Description	
				De (m)	À (m)	Graphite (%)		
Fosse Ouest Secteurs VN1-VN2-VN7- VN8	TWM2	DDH15-95	61964 (1.2m)	1.8	3.0	0.53	Marbre. Peu ou pas de minéralisation à graphite (<0.5% GP). Traces de diopside et sulfures (<1% visible). Horizon de marbre situé stratigraphiquement au-dessus de zones minéralisées identifiées comme ressources pour la mine.	
			67588	0.0	1.0	0.86		
		R020a	67589	1.0	2.0	0.55		
			67590	2.0	3.0	0.49		
			67591	3.0	4.0	0.47		
			67592	4.0	5.0	0.55		
			67593	5.0	6.0	0.46		
			R044	67597	0.0	1.0		0.28
		67598		1.0	2.0	0.51		
		TWS2	DDH14-57	67977	1.0	2.0		0.15
	67978			2.0	3.0	0.83		
	67979			3.0	4.0	0.87		
	67980			4.0	5.0	0.26		
	67981			5.0	6.0	0.06		
	67983			6.0	7.0	0.44		
	67982			7.0	8.0	0.12		
	67985			8.0	9.0	0.1		
	67986			9.0	10.0	1.65		
	67987			10.0	11.0	1.18		
	BWM2	DDH15-95	SL0012	21.0	22.0	1.03	Marbre. Peu ou pas de minéralisation à graphite (<0.5% GP). Traces de diopside et sulfures (<1% visible). Horizon de marbre situé stratigraphiquement en-dessous de zones	
			DDH13-02	68021	17.0	18.0		3.84
			DDH13-12	SL0049	23.0	24.0		1.48
	BWS2	DDH14-45	62438	13.5	14.4	0.34	Skarn. Peu ou pas de minéralisation à graphite (<0.5% GP). Traces de diopside, wollastonite, chondrodite et sulfures (<1% visible). Horizon de Skarn situé stratigraphiquement en-dessous de zones minéralisées identifiées comme ressources pour la mine.	
			61553	14.4	15.4	0.92		
			M077345	15.4	16.0	0.39		
			M077346	16.0	17.0	0.09		
			M077347	17.0	18.0	0.07		
		DDH15-87	68613	11.0	12.0	0.67		
			68614	12.0	13.0	1		
			68615	13.0	14.0	0.94		
		68617	14.0	15.0	0.93			

Tableau 15 : Description des échantillons de stériles - Fosse Est

Zone	Échantillon	No. Forage	No. Échantillon (lab)	Section de forage		Analyses	Description
				De (m)	À (m)	Graphite (%)	
Fosse Est Secteurs VN3-VN6	TWM3	DDH14-53	M077757	2.0	3.0	0.56	Marbre. Peu ou pas de minéralisation à graphite (<0.5% GP). Traces de diopside et sulfures (<1% visible). Horizon de marbre situé stratigraphiquement au-dessus de zones minéralisées identifiées comme ressources pour la mine.
			M077758	3.0	4.0	0.34	
			M077759	4.0	5.0	0.39	
			M077760	5.0	6.0	0.33	
			M077762	6.0	7.0	0.56	
			M077763	7.0	8.0	0.31	
			M077764	8.0	9.0	0.36	
			M077765	9.0	10.0	0.44	
			M077766	10.0	11.0	0.5	
			M077767	11.0	12.0	0.53	
			M077768	12.0	13.0	0.33	
			M077769	13.0	14.0	0.41	
			M077770	14.0	15.0	0.27	
			M077771	15.0	16.0	0.61	
			M077773	16.0	17.0	0.43	
			M077774	17.0	18.0	0.67	
			M077775	18.0	19.0	0.71	
			M077776	19.0	20.0	0.59	
			M077777	20.0	21.0	0.38	
			62251	21.0	22.0	0.34	
	62252	22.0	23.0	0.43			
	62253	23.0	24.0	0.4			
	62254	24.0	25.0	0.41			
	62255	25.0	26.0	0.3			
	TWS3	DDH15-71	68750	1.0	2.0	0.63	Skarn. Peu ou pas de minéralisation à graphite (<0.5% GP). Traces de diopside, wollastonite, chondrodite et sulfures (<1% visible). Horizon de Skarn situé stratigraphiquement au-dessus de zones minéralisées identifiées comme ressources pour la mine.
			68751	2.0	3.0	0.32	
			68752	3.0	4.0	< 0.05	
			68753	4.0	5.0	0.08	
			68754	5.0	6.0	0.07	
			68755	6.0	7.0	< 0.05	
			68756	7.0	8.0	0.08	
			68757	8.0	9.0	< 0.05	
	68758	9.0	10.0	< 0.05			
	BWM3	DDH14-40	M077259	14.0	15.0	0.17	Marbre. Peu ou pas de minéralisation à graphite (<0.5% GP). Traces de diopside et sulfures (<1% visible). Horizon de marbre situé stratigraphiquement en-dessous de zones minéralisées identifiées comme ressources pour la mine.
			M077260	15.0	16.0	0.13	
			M077261	16.0	17.0	0.45	
			M077262	17.0	18.0	0.23	
	BWS3	DDH14-40	M077263	18.0	19.0	0.43	Skarn. Peu ou pas de minéralisation à graphite (<0.5% GP). Traces de diopside, wollastonite, chondrodite et sulfures (<1% visible). Horizon de Skarn situé stratigraphiquement en-dessous de zones minéralisées identifiées comme ressources pour la mine.
			M077264	19.0	20.0	0.14	
			M077265	20.0	21.0	0.08	
			M077266	21.0	22.0	< 0.05	
			M077267	22.0	23.0	0.09	
			M077268	23.0	24.0	0.08	
			M077269	24.0	25.0	< 0.05	
			M077270	25.0	26.0	< 0.05	
			M077271	26.0	27.0	0.1	
			M077272	27.0	28.0	0.17	
			M077273	28.0	29.0	0.41	
M077274			29.0	30.0	< 0.05		
M077276	30.0	31.0	0.08				
M077277	31.0	32.0	0.26				
M077278	32.0	33.0	0.39				

Tous les échantillons ont subi des tests de potentiel de génération d'acide (PGA) selon la méthode Sobek modifié (Lawrence et Wang, 1997), d'analyses sur leur contenu en métaux totaux, de même que des tests de lixiviation selon la méthode MA.100-Lix.com 1.0 (TCLP). Les certificats d'analyses du laboratoire sont fournis à l'**Annexe 5**.

Minerai - Métaux, PGA, TCLP

Le Tableau 16 présente les résultats des analyses du contenu en métaux des 6 échantillons de minerai. La concentration en métaux a été comparée aux valeurs retrouvées dans le tableau de l'annexe 2 du Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (Gouvernement du Québec, Juillet 2016). Pour le critère A, le tableau de l'annexe 1 du même Guide a été utilisé puisqu'il présente les critères génériques (teneurs de fond) des sols pour les métaux et métalloïdes par province géologique.

L'échantillon MS1 a montré une valeur entre le critère A (5 ppm) et le critère B (50 ppm) pour l'étain (Sn) avec une valeur de 16 ppm. Tous les autres échantillons ont montré une valeur inférieure à la limite de détection de 5 ppm pour l'étain, soit inférieure au critère A. L'échantillon MM3 a montré une valeur entre le critère A (6 ppm) et le critère B (30 ppm) pour l'arsenic (As) avec une valeur de 14 ppm. Tous les autres échantillons ont montré une valeur inférieure au critère A pour l'arsenic.

Le Tableau 17 présente les résultats des tests de potentiel de génération d'acide effectués sur les 6 échantillons de minerai. 5 échantillons ne sont pas considérés comme acidogènes sens de la Directive 019 (MDDELCC, 2012). En effet, 3 échantillons (MM1, MS1, MM3) affichent une teneur en sulfures supérieure à 0.3 %, et aucun de ces échantillons ne montre un rapport du potentiel de neutralisation d'acide sur le potentiel de génération d'acide (PN/PA) inférieur à 3, ou un potentiel net de neutralisation d'acide (PNN = PN-PA) inférieure à 20 kg CaCO₃/tonne de résidu. Dans le cas de MS3, la teneur en sulfures est égale à 1,2%, le ratio PN/PA à 2,8 et le PNN à 45,3. Cet échantillon satisfait donc le critère de la Directive 019 (MDDELCC, 2012) pour être considéré acidogène. Néanmoins, L'ensemble du matériel qui sera entreposé de manière homogène est considéré comme non acidogène car la moyenne des PN/PA est supérieure à 44.

Le **Tableau 18** présente les résultats pour les tests de lixiviation pour le minerai. Aucun échantillon ne montre une valeur supérieur au critère de *Résurgence dans les eaux de surface* du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (Gouvernement du Québec, Juillet 2016) ou au critère de *Résidus miniers à risques élevés* de la Directive 019 (MDDELCC, 2012). Le minerai est considéré comme un résidu à faible risque.

Tableau 16 : Minerai - Contenu en métaux

Paramètres	Unités	Critère	Critère	Critère	Description des échantillons					
		« A »	« B »	« C »						
Numéro d'échantillon					MM1	MS1	MM2	MS2	MM3	MS3
Certificat d'analyse					A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093
Résultats										
Argent (Ag)	ppm	2	20	40	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Cadmium (Cd)	ppm	1,5	5	20	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Cuivre (Cu)	ppm	50	100	500	17	15	9	10	19	35
Manganèse (Mn)	ppm	1000	1000	2200	56	148	86	112	65	85
Molybdène (Mo)	ppm	2	10	40	1	1	< 1	< 1	1	1
Nickel (Ni)	ppm	50	100	500	13	9	7	10	15	49
Plomb (Pb)	ppm	50	500	1000	< 2	4	3	< 2	2	< 2
Zinc (Zn)	ppm	140	500	1500	5	14	8	4	12	16
Arsenic (As)	ppm	6	30	50	< 2	3	< 2	< 2	14	< 2
Baryum (Ba)	ppm	340	500	2000	23	40	15	13	18	20
Cobalt (Co)	ppm	25	50	300	7	6	3	4	7	16
Chrome (Cr)	ppm	100	250	800	6	11	6	13	8	18
Mercure (Hg)	ppb	200	2000	10000	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Sélénium (Se)	ppm	1	3	10	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Étain (Sn)	ppm	5	50	300	< 5	16	< 5	< 5	< 5	< 5

-  Valeur dans l'intervalle A-B du Guide d'intervention-Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés
-  Valeur dans l'intervalle B-C du Guide d'intervention-Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés
-  Valeur qui excède celle du critère C du Guide d'intervention-Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés

Tableau 17 : Minerai - Tests de potentiel de génération acide (PGA)

Paramètres	Unités	Minerai fosses de graphite					
Caractéristiques de l'échantillon							
Numéro d'échantillon	---	MM1	MS1	MM2	MS2	MM3	MS3
Certificat d'analyse	---	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093
Résultats							
pH naturel	Unités de pH	8.81	8.84	8.81	8.88	8.5	9.4
Neutralisant d'acide	CaCO ₃ Kg/t (PN)	371	190	597	289	335	69.8
Production théorique d'acide	CaCO ₃ Kg/t (PA)	3.28	4.37	0	1.86	7.02	24.5
Pouvoir neutralisant net	CaCO ₃ Kg/t PNN = PN-PA	367	186	597	287	328	45.3
Ratio	(PN/PA)	135	43	597	585	48	2.8
Sulfure	%	0.76	0.39	0.30	0.29	0.67	1.2

	Valeur PN-PA inférieure à 20 kg CaCO ₃ /t donc acidogène selon Directive 019
	Valeur PN/PA inférieure à 3 donc acidogène selon Directive 019
	Teneur en sulfures supérieure à 0,3% (critère de la Directive 019)

Tableau 18 : Minerai - Tests de Lixiviation TCLP

Paramètres	Unités	Résurgence dans les eaux de surface ^A	Résidus miniers à risques élevés ^B	Description des échantillons					
				MM1	MS1	MM2	MS2	MM3	MS3
Numéro d'échantillon				MM1	MS1	MM2	MS2	MM3	MS3
Certificat d'analyse				A 16-04093	A 16-04093	A 16-04093	A 16-04093	A 16-04093	A 16-04093
Résultats									
pH final (après lixiviation)	-	-	-	7.1	7.1	7	7	7	4.8
Fluorure	mg/L	4	150	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Nitrites (NO2)	mg/L	-	100	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Nitrates (NO3)	mg/L	290	-	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Sulfure d'hydrogène (H2S)	mg/L	0.0032	100	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Mercure (Hg)	µg/L	0.0013	100	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Aluminium (Al)	µg/L	-	-	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	1400
Arsenic (As)	µg/L	340	5 000	1.07	1.79	< 0.7	< 0.7	6.58	< 0.7
Argent (Ag)	µg/L	0.62	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Baryum (Ba)	µg/L	600	100 000	107	480	22.1	22	46	21.3
Bore (B)	µg/L	28000	500 000	< 80	< 80	< 80	< 80	< 80	< 80
Cadmium (Cd)	µg/L	1.1	500	0.32	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Cobalt (Co)	µg/L	370	-	2.17	4.89	1.31	1.47	18.5	4.81
Chrome (Cr)	µg/L	-	5000	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Cuivre (Cu)	µg/L	7.3	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Manganèse (Mn)	µg/L	2300	-	390	1770	541	560	432	1200
Molybdène (Mo)	µg/L	29000	-	< 3	< 3	3.8	< 3	< 3	< 3
Sodium (Na)	µg/L	-	-	< 100	851	< 100	209	143	649
Nickel (Ni)	µg/L	260	-	< 8	< 8	< 8	< 8	34.7	17.1
Plomb (Pb)	µg/L	34	5 000	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	2.29
Antimoine (Sb)	µg/L	1100	-	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	0.49	< 0.3
Sélénium (Se)	µg/L	62	1 000	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Uranium (U)	µg/L	320	2 000	< 0.03	0.139	0.371	0.37	0.243	0.109
Zinc (Zn)	µg/L	67	-	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10



Valeur qui excède celle de la *Résurgence dans les eaux de surface*



Valeur qui excède celle des *Résidus miniers à risques élevés*



Limite de détection supérieure au critère de *Résurgence dans les eaux de surface*

Stériles - Métaux, PGA, TCLP

Le **Tableau 19** présente les résultats des analyses du contenu en métaux des 12 échantillons de stériles. La concentration en métaux a été comparée aux valeurs retrouvées dans le tableau de l'annexe 2 du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (Gouvernement du Québec, Juillet 2016). Pour le critère A, le tableau de l'annexe 1 du même Guide a été utilisé puisqu'il présente les critères génériques (teneurs de fond) des sols pour les métaux et métalloïdes par province géologique.

Aucun échantillon n'a montré de dépassement du critère A, et ce pour tous les métaux analysés.

Le **Tableau 20** présente les résultats des tests de potentiel de génération d'acide effectués sur les 12 échantillons de stériles. Nous pouvons observer qu'aucun échantillon n'est considéré comme acidogène au sens de la Directive 019 (MDDELCC, 2012). En effet, aucun de ces échantillons ne montre un rapport du potentiel de neutralisation d'acide sur le potentiel de génération d'acide (PN/PA) inférieur à 3, ou encore un potentiel net de neutralisation d'acide (PNN = PN-PA) inférieure à 20 kg CaCO₃/tonne de résidus. Les stériles sont considérés comme étant non acidogènes.

Le **Tableau 21** présente les résultats pour les tests de lixiviation pour les stériles. Aucun échantillon ne montre un résultat supérieur au critère pour les *Résidus miniers à risques élevés* dans la Directive 019 (MDDELCC, 2012). Malgré que la valeur de l'échantillon BWS1 soit supérieure au critère de *Résurgence dans les eaux de surface* du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (Gouvernement du Québec, Juillet 2016) pour le Manganèse (Mn), la concentration en Mn est inférieure au critère A du tableau de l'annexe 2 du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (Gouvernement du Québec, Juillet 2016). Conséquemment, cet échantillon n'est pas considéré comme étant lixiviable, mais plutôt comme un résidu à faible risque.

Tableau 19 : Stériles - Contenu en métaux

Paramètres	Unités	Critère	Critère	Critère	Description des échantillons												
		« A »	« B »	« C »	TWM1	TWS1	BWM1	BWS1	TWM2	TWS2	BWM2	BWS2	TWM3	TWS3	BWM3	BWS3	
Numéro d'échantillon																	
Certificat d'analyse					A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093
Résultats																	
Argent (Ag)	ppm	2	20	40	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	
Cadmium (Cd)	ppm	1,5	5	20	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	
Cuivre (Cu)	ppm	50	100	500	10	13	5	6	12	13	24	22	11	2	2	7	
Manganèse (Mn)	ppm	1000	1000	2200	96	176	56	207	56	94	273	64	36	70	46	86	
Molybdène (Mo)	ppm	2	10	40	< 1	2	< 1	1	< 1	1	2	2	< 1	< 1	< 1	1	
Nickel (Ni)	ppm	50	100	500	8	11	3	5	8	10	26	19	9	2	1	4	
Plomb (Pb)	ppm	50	500	1000	< 2	3	< 2	2	3	< 2	< 2	< 2	3	< 2	< 2	5	
Zinc (Zn)	ppm	140	500	1500	7	14	4	33	2	11	24	9	2	6	7	9	
Arsenic (As)	ppm	6	30	50	3	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	3	< 2	< 2	
Baryum (Ba)	ppm	340	500	2000	12	13	16	18	12	25	26	27	< 10	34	28	26	
Cobalt (Co)	ppm	25	50	300	5	5	1	3	4	6	15	10	4	1	< 1	2	
Chrome (Cr)	ppm	100	250	800	3	24	2	20	4	10	20	9	3	5	4	4	
Mercure (Hg)	ppb	200	2000	10000	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	
Sélénium (Se)	ppm	1	3	10	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	
Étain (Sn)	ppm	5	50	300	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	

-  Valeur dans l'intervalle A-B du Guide d'intervention-Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés
-  Valeur dans l'intervalle B-C du Guide d'intervention-Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés
-  Valeur qui excède celle du critère C du Guide d'intervention-Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés

Tableau 20 : Stériles - Tests de potentiel de génération acide (PGA)

Paramètres	Unités	Stériles fosses de graphite											
		Caractéristiques de l'échantillon											
Numéro d'échantillon	---	TWM1	TWS1	BWM1	BWS1	TWM2	TWS2	BWM2	BWS2	TWM3	TWS3	BWM3	BWS3
Certificat d'analyse	---	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093
Résultats													
pH naturel	Unités de pH	8.91	8.59	8.89	8.78	8.5	8.46	8.75	9.27	9.05	9.42	9.07	9.19
Neutralisant d'acide	CaCO3 Kg/t (PN)	542	69	783	135	575	187	285	75.7	585	82.7	102	219
Production théorique d'acide	CaCO3 Kg/t (PA)	0.69	4.05	0	0	0.77	10.3	12.3	11.3	0	1.83	0	0.11
Pouvoir neutralisant net	CaCO3 Kg/t PNN = PN-PA	541	64.9	783	135	575	176	272	64.4	585	80.8	102	219
Ratio	(PN/PA)	786	783	783	597	747	18	23	7	585	102	102	1991
Sulfure	%	0.49	0.37	0.12	0.11	0.27	0.59	0.91	0.77	0.44	0.06	< 0.01	0.15

- Valeur PN-PA inférieure à 20 kg CaCO3/t donc acidogène selon Directive 019
- Valeur PN/PA inférieure à 3 donc acidogène selon Directive 019
- Teneur en sulfures supérieure à 0,3% (critère de la Directive 019)

Tableau 21 : Stériles - Tests de lixiviation TCLP

Paramètres	Unités	Résurgence dans les eaux de surface ^A	Résidus miniers à risques élevés ^B	TCLP, EPA 1311 - Lixiviation pour évaluer la mobilité des espèces organiques											
				TWM1	TWS1	BWM1	BWS1	TWM2	TWS2	BWM2	BWS2	TWM3	TWS3	BWM3	BWS3
Numéro d'échantillon															
Certificat d'analyse				A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093	A16-04093
Résultats															
pH final (après lixiviation)	---	-	-	7	4.6	7.1	6.7	7	6.8	6.7	4.7	7	5.4	6.5	6.8
Fluorure	mg/L	4	150	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Nitrites (NO2)	mg/L	-	100	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Nitrates (NO3)	mg/L	290	-	< 0.3	< 0.3	1.62	< 0.3	< 0.3	0.34	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Sulfure d'hydrogène (H2S)	mg/L	0.0032	100	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Mercure (Hg)	µg/L	0.0013	100	< 5	< 2	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Aluminium (Al)	µg/L	-	-	< 50	841	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	277	< 50	< 50	< 50	< 50
Arsenic (As)	µg/L	340	5 000	< 0.7	3.03	< 0.7	2.68	< 0.7	< 0.7	< 0.7	1.52	< 0.7	4.55	7.78	2.83
Argent (Ag)	µg/L	1	-	< 5	< 2	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Baryum (Ba)	µg/L	600	100 000	27.1	29.5	40.3	35	26.4	107	43	63.8	13.9	45	66.5	161
Bore (B)	µg/L	28000	500 000	< 80	< 30	< 80	< 80	< 80	< 80	< 80	< 80	< 80	< 80	< 80	< 80
Cadmium (Cd)	µg/L	1	500	< 0.3	0.7	< 0.3	0.42	< 0.3	< 0.3	< 0.3	0.27	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Cobalt (Co)	µg/L	370	-	2.27	19.9	0.907	4.93	15.9	7.38	3.2	3.39	0.628	0.537	0.475	0.429
Chrome (Cr)	µg/L	-	5000	< 10	85.9	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Cuivre (Cu)	µg/L	7	-	< 5	< 2	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Manganèse (Mn)	µg/L	2300	-	344	1920	357	3920	302	377	1390	644	136	545	726	630
Molybdène (Mo)	µg/L	29000	-	< 3	< 1	< 3	6.5	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
Sodium (Na)	µg/L	-	-	< 100	829	< 100	< 100	< 100	155	787	2500	< 100	< 100	320	547
Nickel (Ni)	µg/L	260	-	< 8	51.6	< 8	11.1	33	13.9	10	9	< 8	< 8	< 8	< 8
Plomb (Pb)	µg/L	34	5 000	< 0.3	15.2	< 0.3	0.37	< 0.3	< 0.3	< 0.3	3.69	< 0.3	4.33	< 0.3	< 0.3
Antimoine (Sb)	µg/L	1100	-	< 0.3	< 0.1	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Sélénium (Se)	µg/L	62	1 000	< 5	9.8	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	13.4	19	7.7
Uranium (U)	µg/L	320	2 000	0.025	0.912	0.117	0.378	< 0.03	< 0.03	< 0.03	0.505	0.264	0.209	0.282	0.357
Zinc (Zn)	µg/L	67	-	< 10	20.4	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10

Valeur qui excède celle de la *Résurgence dans les eaux de surface*

Valeur qui excède celle des *Résidus miniers à risques élevés*

Limite de détection supérieure au critère de *Résurgence dans les eaux de surface*

Résidus miniers - Métaux, PGA, TCLP

Les essais métallurgiques à l'échelle pilote ont permis de valider le procédé de concentration du minerai. 3 échantillons représentatifs des résidus d'usinage ont été prélevés pour fins d'analyses.

Le **Tableau 22** présente les résultats des analyses du contenu en métaux des 3 échantillons de résidus miniers. La concentration en métaux a été comparée aux valeurs retrouvées dans le tableau de l'annexe 2 du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (Gouvernement du Québec, Juillet 2016). Pour le critère A, le tableau de l'annexe 1 du même Guide a été utilisé puisqu'il présente les critères génériques (teneurs de fond) des sols pour les métaux et métalloïdes par province géologique.

Aucun échantillon n'a montré de dépassement du critère A, et ce pour tous les métaux analysés.

Le **Tableau 23** présente les résultats des tests de potentiel de génération d'acide effectués sur les 3 échantillons de résidus miniers. Nous pouvons observer qu'aucun échantillon ne présente les conditions favorables au potentiel de génération d'acide au sens de la Directive 019 (MDDELCC, 2012), soit une teneur en sulfures supérieure à 0.3% en plus d'un résultat favorable soit du ratio PN/PA inférieur à 3 kg CaCO₃/t ou encore un potentiel net de neutralisation d'acide (PNN = PN-PA) inférieure à 20 kg CaCO₃/tonne de résidus. Les résidus miniers sont considérés comme étant non acidogènes.

Le **Tableau 24** présente les résultats pour les tests de lixiviation pour les résidus miniers. Aucun échantillon ne montre un résultat supérieur au critère pour les *Résidus miniers à risques élevés* dans la Directive 019 (MDDELCC, 2012).

Deux échantillons (F1, PP-13A) affichent quelques valeurs supérieures au critère de *Résurgence dans les eaux de surface* du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (Gouvernement du Québec, Juillet 2016). L'échantillon F1 montre une valeur de 4,4 ppm pour le cadmium (Cd) (critère à 1,1 ppm), 34,7 ppm pour le cuivre (Cu) (critère à 7,3 ppm) et 485 pour le zinc (Zn) (critère à 67 ppm). L'échantillon PP-13A montre une valeur de 27,6 ppm pour le cuivre (Cu) (critère à 7,3 ppm) et 2400 pour le manganèse (Mn) (critère à 2300 ppm). Pour tous ces échantillons, comme la concentration de ces paramètres est inférieure au critère A du tableau de l'annexe 2 du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (Gouvernement du Québec, Juillet 2016), les résidus miniers sont considérés comme un résidu minier à faibles risques au sens de la Directive 019 (MDDELCC, 2012).

Tableau 22 : Résidus miniers - Contenu en métaux

Paramètres	Unités	Critère	Critère	Critère	Description des échantillons		
		« A »	« B »	« C »			
Numéro d'échantillon					F1	PP-13A	F7
Certificat d'analyse					A16-05802	A16-05802	A16-05802
Résultats							
Argent (Ag)	ppm	2	20	40	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Cadmium (Cd)	ppm	1,5	5	20	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Cuivre (Cu)	ppm	50	100	500	12	12	7
Manganèse (Mn)	ppm	1000	1000	2200	168	181	64
Molybdène (Mo)	ppm	2	10	40	1	1	1
Nickel (Ni)	ppm	50	100	500	9	8	15
Plomb (Pb)	ppm	50	500	1000	7	3	< 2
Zinc (Zn)	ppm	140	500	1500	70	12	8
Arsenic (As)	ppm	6	30	50	2	< 2	< 2
Baryum (Ba)	ppm	340	500	2000	43	32	19
Cobalt (Co)	ppm	25	50	300	2	3	2
Chrome (Cr)	ppm	100	250	800	28	12	51
Mercuré (Hg)	ppb	200	2000	10000	< 1	< 1	< 1
Sélénium (Se)	ppm	1	3	10	< 5	< 5	< 5
Étain (Sn)	ppm	5	50	300	< 5	< 5	< 5

	Valeur dans l'intervalle A-B du Guide d'intervention-Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés
	Valeur dans l'intervalle B-C du Guide d'intervention-Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés
	Valeur qui excède celle du critère C du Guide d'intervention-Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés
	Limite de détection supérieure aux critères A et B

Tableau 23 : Résidus miniers - Tests de potentiel de génération acide (PGA)

Paramètres	Unités	Résidus miniers		
Caractéristiques de l'échantillon				
Numéro d'échantillon	---	F1	PP-13A	F7
Certificat d'analyse	---	A16-05802	A16-05802	A16-05802
Résultats				
pH naturel	Unités de pH	9.72	9.64	9.62
Neutralisant d'acide	CaCO ₃ Kg/t (PN)	83.6	105	78
Production théorique d'acide	CaCO ₃ Kg/t (PA)	0.786	2.73	0.491
Pouvoir neutralisant net	CaCO ₃ Kg/t PNN = PN-PA	82.8	102	77.5
Ratio	(PN/PA)	21.7	39.3	162
Sulfure	%	0.13	0.09	0.02

- Valeur PN-PA inférieure à 20 kg CaCO₃/t donc acidogène selon Directive 019
- Valeur PN/PA inférieure à 3 donc acidogène selon Directive 019
- Teneur en sulfures supérieure à 0,3% (critère de la Directive 019)

Tableau 24 : Résidus miniers - Tests de lixiviation TCLP

Paramètres	Unités	Résurgence dans les eaux de surface ^A	Résidus miniers à risques élevés ^B	Description des échantillons		
				F1	PP-13A	F7
Numéro d'échantillon				F1	PP-13A	F7
Certificat d'analyse				A16-05802	A16-05802	A16-05802
Résultats						
pH final (après lixiviation)	-	-	-	5.2	5.1	5.2
Fluorure	mg/L	4	150	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Nitrites (NO2)	mg/L	-	100	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Nitrates (NO3)	mg/L	290	-	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Sulfure d'hydrogène (H2S)	mg/L	0.0032	100	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Mercure (Hg)	µg/L	0.0013	100	< 5	< 5	< 5
Aluminium (Al)	µg/L	-	-	< 50	174	465
Arsenic (As)	µg/L	340	5 000	2.85	2.38	4.13
Argent (Ag)	µg/L	0.62	-	< 5	< 5	< 5
Baryum (Ba)	µg/L	600	100 000	375	237	78.6
Bore (B)	µg/L	28000	500 000	< 80	< 80	< 80
Cadmium (Cd)	µg/L	1.1	500	4.4	0.69	0.37
Cobalt (Co)	µg/L	370	-	6.7	7.31	8.64
Chrome (Cr)	µg/L	-	5000	< 10	< 10	< 10
Cuivre (Cu)	µg/L	7.3	-	34.7	27.6	5.8
Manganèse (Mn)	µg/L	2300	-	2100	2400	1060
Molybdène (Mo)	µg/L	29000	-	< 3	< 3	< 3
Sodium (Na)	µg/L	-	-	5710	3400	2970
Nickel (Ni)	µg/L	260	-	20.3	40.3	8.6
Plomb (Pb)	µg/L	34	5 000	9.5	2.68	1.59
Antimoine (Sb)	µg/L	1100	-	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Sélénium (Se)	µg/L	62	1 000	6.6	7.7	6.9
Uranium (U)	µg/L	320	2 000	0.19	0.281	0.47
Zinc (Zn)	µg/L	67	-	485	40.4	24.7

 Valeur qui excède celle de la *Résurgence dans les eaux de surface*

 Valeur qui excède celle des *Résidus miniers à risques élevés*

 Valeur supérieur au critère de *Résurgence dans les eaux de surface*

7.1.3 Méthode d'exploitation

La méthode d'exploitation du gisement Miller vise à produire sur une base annuelle 1 500 tonnes de graphite de grade nucléaire et 150 000 tonnes de blocs de marbre. L'activité minière se déroulera 365 jours par année sur deux quarts de travail de 12 heures.

En ce qui concerne la carrière de marbre, à l'aide de scies à chaîne, une première coupe horizontale de 20 m de longueur et 2,25 m de profondeur sera réalisée sur la partie inférieure, suivie d'une coupe verticale à l'arrière de 20 m de longueur et 2,25 m de profondeur. Enfin, des coupes verticales seront pratiquées tous les 2 mètres afin de produire des blocs de marbre de 2,25 m par 2,25 m par 2 m. Les blocs seront d'abord retenus par des blocs de bois pour éviter leur déplacement ou chute, puis seront séparés grâce à des poussoirs hydrauliques et chargés sur une remorque tirée par un camion pour être transportés vers une halde d'entreposage, puis hors site. Ils seront à ce moment acheminés chez un contracteur pour la transformation et la valorisation du marbre.

Les fosses à ciel ouvert seront exploitées suivant la méthode traditionnelle d'exploitation qui comprend les étapes suivantes : forage, sautage, concassage, chargement du matériel, transport du matériel par camion vers le moulin (minerai) ou hors site (stériles).

Les fosses à ciel ouvert ouest et est seront exploitées de manière à conserver des coupes verticales de 15 m de hauteur et des paliers horizontaux de 8 m de largeur, le tout avec un angle inter paliers de 45 degrés.

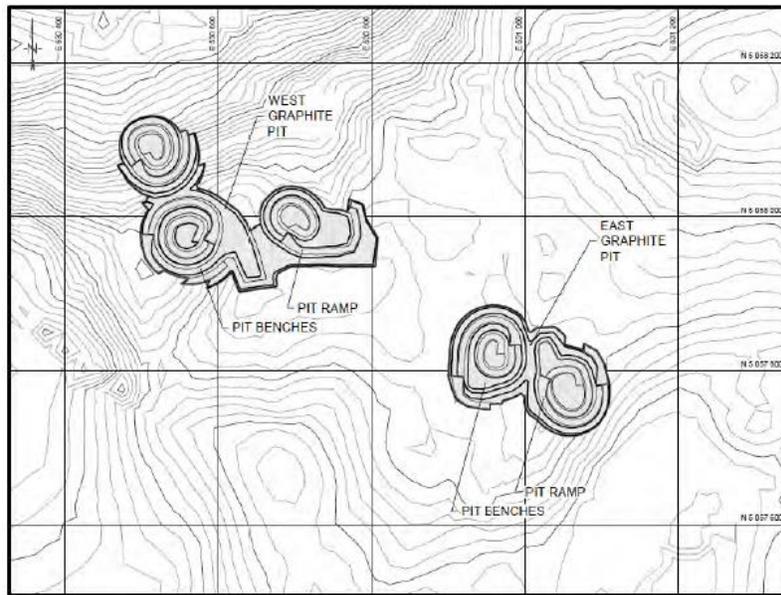


Figure 11 : Vue en plan des fosses Ouest et Est

La fosse à ciel ouvert de la carrière de marbre sera exploitée de manière à conserver des coupes verticales de 15 m de hauteur et des paliers horizontaux de 8 m de largeur, le tout avec un angle inter paliers de 55 degrés.

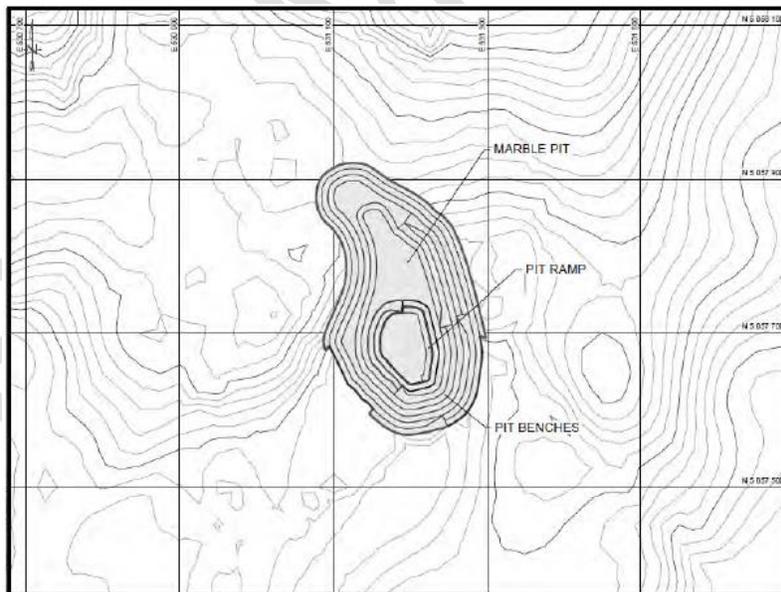


Figure 12 : Vue en plan de la fosse dans la zone de la carrière de marbre

Les plans détaillés seront produits à l'étape de faisabilité du projet et seront alors communiqués au ministère.

Les routes de transport du matériel sont conçues de manière à supporter la circulation de camions articulés de 24 tonnes. Les rampes d'accès aux fosses auront une largeur de 8 m et une pente maximale de 10%.

Les fosses seront maintenues à sec et l'eau sera traitée avant d'être soit utilisée dans le procédé ou soit rejetée à l'environnement.

7.1.4 Bâtiments et infrastructures de surface

Toutes les activités minières, incluant le procédé de concentration du graphite par flottation et l'extraction du marbre, seront réalisées au site Miller.

De manière générale, le site Miller inclut les infrastructures suivantes :

- Des haldes pour l'entreposage de matériel
 - Sol végétal
 - Mort-Terrain
 - Stériles miniers
 - Blocs de marbre
 - Résidus miniers déshydratés
 - Matériel prêt pour l'alimentation du concentrateur
- Un système d'alimentation du concentrateur incluant une benne de chargement, un convoyeur pour transporter le matériel concassé et une trémie d'entreposage de 200 tonnes de capacité
- Un concentrateur qui inclut les équipements de procédé, le laboratoire métallurgique, les bureaux et autres espaces de vie communs
- Le système d'alimentation et de distribution électrique
- Un système de traitement de l'eau incluant un bassin de sédimentation
- Un système de gestion global de l'eau sur le site
- Un garage
- Un réservoir diesel
- Un conteneur d'huiles usées
- Une poudrière
- Un brûleur des contenants d'explosifs

Le plan présenté à l'**Annexe 2** illustre ces infrastructures au site Miller.

7.1.4.1 Bâtiments et infrastructures d'extraction

Il n'y aura pas de bâtiment d'extraction, l'exploitation se faisant à ciel ouvert. Le concassage se fera à l'aide d'unités mobiles fournies par le contracteur. Ces unités seront déplacées à l'intérieur du périmètre des fosses à ciel ouvert à mesure que l'extraction avancera. Les aires occupées par les fosses ouest, est et de la carrière de marbre sont présentées à l'**Annexe 2**.

De la même manière, l'extraction du marbre se fera uniquement à l'aide de scies à chaîne et les blocs seront ensuite déplacés par camion.

7.4.1.2 Usine de traitement du minerai et bâtiments connexes

Le minerai concassé préalablement entreposé à l'intérieur des aires des fosses à ciel ouvert ou sur les haldes réservées à cet effet sera transporté par camion vers l'usine de traitement qui inclut les équipements et infrastructures suivants :

- Un circuit de broyage primaire et secondaire incluant un broyeur à barres primaire et secondaire, un système de flottation flash, un analyseur de granulométrie et diverses pompes
- Un système de flottation de dégrossissage/épuisement du matériel graphitique, un broyeur secondaire du concentré de matériel graphitique et un circuit de flottation pour ce même matériel
- Un circuit de ségrégation du matériel graphitique concentré en fonction de la taille des particules, suivi de trois circuits de flottation distincts pour augmenter la concentration de chaque produit
- Un système de déshydratation et de mise en sacs du concentré de graphite
- Un système de déshydratation des résidus de procédé
- Un système de mélange et préparation du matériel flocculant
- Un système de distribution des réactifs utilisés dans le procédé de flottation
- Un système de distribution d'air comprimé haute et basse pression
- Une salle électrique et un système d'alimentation et de distribution
- Un laboratoire pour les essais métallurgiques
- Un atelier d'entretien et de maintenance
- Un espace pour des bureaux
- Un espace de cafétéria
- Des salles de toilettes

- Un vestiaire
- Un entrepôt

La plupart de ces équipements seront contenus dans un bâtiment avec une finition en tôle ou une roulote de chantier.

Les plans détaillés seront produits à l'étape de faisabilité du projet et seront alors communiqués au ministère. Le plan préliminaire de la **Figure 15** peut cependant être considéré comme étant une conceptualisation du concentrateur.

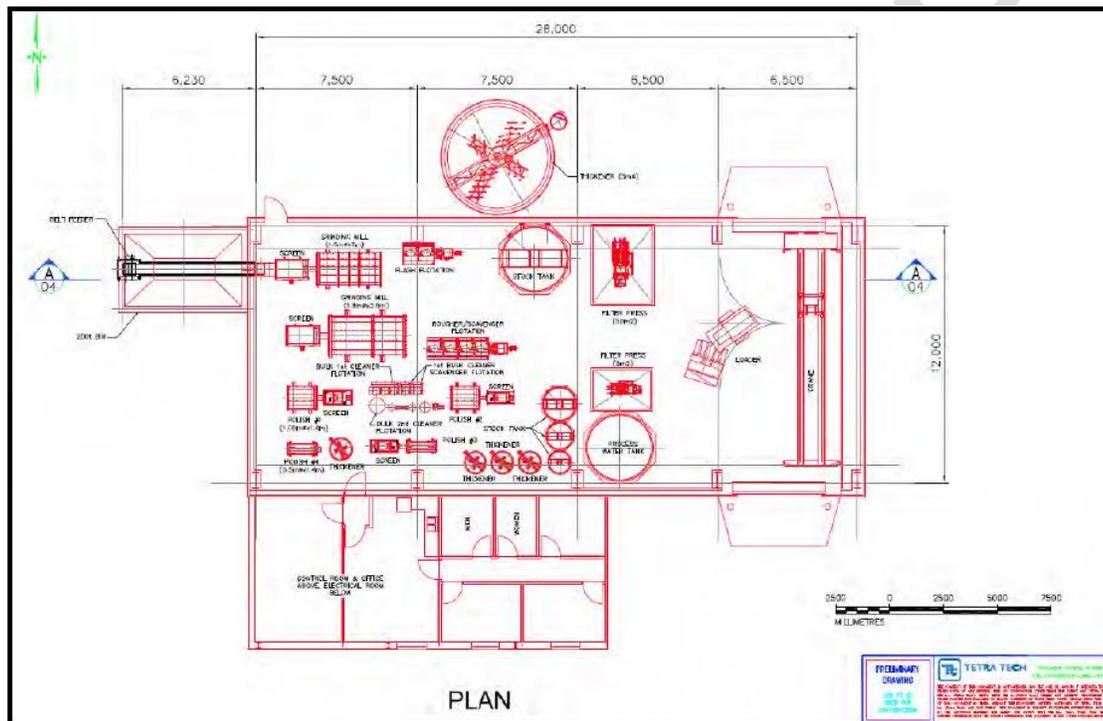


Figure 13 : Plan d'aménagement conceptuel de l'usine de concentration du matériel graphitique – Site Miller

7.1.4.3 Infrastructures électriques, de transport et de soutien

Le courant électrique sera fourni au site à partir de la ligne existante sur le chemin Scotch, situé au sud-ouest du site Miller. Cette alimentation existante sera suffisante pour couvrir tous les besoins du projet minier Miller.

L'électricité provenant de la ligne de distribution électrique existante sera abaissé de 25 kV à 600 V, puis de 600 V à 120/208 V, et ce à l'aide de transformateurs abaisseurs. Pour les besoins du

projet minier et des diverses activités sur le site un panneau de distribution 600V et de 120/208V seront installés. Une génératrice de 20 kVA sera également installée sur le site en cas de panne électrique. Des parafoudres seront installés pour protéger la nouvelle partie du réseau électrique et les bâtiments contre les éclairs.

Il n'est pas prévu avoir d'alimentation en gaz naturel sur le site.

Il n'est pas prévu installer une voie ferrée sur le site.

Un système de distribution d'eau potable alimentera les douches, les installations sanitaires, les bureaux et la cuisine.

Le système de traitement des eaux de procédé ou industrielles sera contenu dans un petit bâtiment ou un conteneur industriel.

Un système de traitement des eaux usées sera installé au site Miller.

Le chemin forestier actuel sera aménagé de manière à supporter les activités minières incluant le transport du minerai vers l'usine, le concentré de graphite hors site et le marbre hors site. De nouveaux chemins seront également construits afin de connecter les diverses infrastructures sur le site (fosses, haldes, usine de transformation, usine de traitement de l'eau, etc.). Ces routes internes auront une surface gravellée. Une barrière de sécurité permettra de contrôler l'accès au site et le trafic sera géré par un système radio. L'accès aux zones à risque (ex. fosses) sera contrôlé par des barrières (ex. levée et fossé).

7.1.5 Gestion des eaux sur le site

a) Système d'hydrologie de surface

Une étude hydrologique exhaustive sera réalisée à l'étape de faisabilité sur le site Miller. Le réseau hydrique est caractérisé par la présence de la rivière Calumet au nord du site, puis par la présence de neuf cours d'eau dont trois permanents et six intermittents. La rivière Calumet demeure le cours d'eau de plus grande importance en termes de grandeur et de débit. Environ vingt milieux humides ont été identifiés et caractérisés en 2015 et 2016.

b) Délimitation du bassin versant

Le site Miller est localisé à l'intérieur du bassin versant de la rivière Calumet dans la section nord et du bassin versant de la rivière des Outaouais pour la section sud.

c) **Débits aux différents exutoires**

Les débits aux différents exutoires n'ont pas encore été mesurés. Cette activité fera partie du mandat de l'étude hydrologique du projet Miller.

d) **Hydrogéologie et évaluation de la qualité des eaux souterraines**

L'étude hydrogéologique préliminaire a été complétée par *BluMetric Environnement Inc.* et des échantillons d'eau ont été prélevés suivant les exigences de la *Directive 019* (MDDELCC, 2012). Les résultats sont présentés dans le **Tableau 25**.

Tableau 25 : Résultats d'analyses des échantillons d'eau souterraine

Paramètres	Sondage				LDR	Étiage						Crue					
	Échantillons					PFI	DDH15-91B	DDH15-88	DDH15-90	DDH15-86		PFI	DDH15-91b	DDH15-88	DDH15-86	DDH15-90	
	Aux fins de consommation ²	Critères ¹	Résurgence dans les eaux de surface ³	Directive 019 ⁴		DDH15-86	DUP 1	DDH15-86	DUP 4001	DDH15-86	DUP 4001	DDH15-86	DUP 4001	DDH15-86	DUP 4001	DDH15-86	DUP 4001
Date d'échantillonnage					09-17-2015	09-16-2015	09-16-2015	09-16-2015	09-16-2015	09-16-2015	17-05-2016	17-05-2016	17-05-2016	17-05-2016	17-05-2016	17-05-2016	
Hydrocarbures (µg/L)																	
Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ à C ₅₀	-	<u>2,800</u>	2,000	100	<u>3,650</u>	457	358	<100	257	237	1,450.0	177.0	<100	207.0	<100	<100	
Métaux dissous (µg/L)																	
Aluminium (Al)	100	-		10	14	<10	15	<10	15	13	<10	14.0	13.0	<10	66.0	<10	
Antimoine (Sb)	6	<u>1,100</u>		1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Argent (Ag)	100	<u>0.62</u>		0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
Arsenic (As)	0.3	<u>340</u>	400	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Baryum (Ba)	1,000	<u>600</u>		1	14	5	10	14	14	14	7	3	6	19	9	22	
Cadmium (Cd)	5	<u>1.1</u>		0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
Chrome (Cr)	50	-		1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	<1	2	2	<1	
Cobalt (Co)	-	<u>370</u>		0.5	0.6	<0.5	<0.5	2.1	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
Cuivre (Cu)	1,000	<u>7.3</u>	600	1	2	<1	1	5	1	1	1	2	<1	2	1	<1	
Fer (Fe)	-	-	6,000		<70	<70	<70	<70	<70	<70	453	<70	<70	<70	<70	<70	
Manganèse (Mn)	50	<u>2,300</u>		1	160	8	15	28	2	2	106	7	14	21	5	21	
Molybdène (Mo)	70	<u>29,000</u>		1	3	3	14	1	<1	<1	<1	2	6	1	<1	2	
Nickel (Ni)	70	<u>260</u>	1,000	1	4	2	3	5	3	3	1	2	1	3	2	4	
Plomb (Pb)	10	<u>34</u>	400	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	10	<1	<1	<1	<1	<1	
Sélénium (Se)	10	<u>62</u>		1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Sodium (Na)	200,000	-		200	2,070	5,000	15,300	1,430	859	823	891	1,630	16,200	4,850	586	7,270	
Zinc (Zn)	5,000	<u>67</u>	1,000	3	<u>3,850</u>	<3	<3	14	3	<3	<u>16,500</u>	<3	<3	5	5	<3	
Potassium (K)	-	-		100	1,750	894	885	424	117	103	362	-	837	297	100	452	
Calcium (Ca)	-	-		100	105,000	60,300	48,300	107,000	80,200	79,200	67,600	-	39,000	52,700	42,500	51,800	
Magnésium (Mg)	-	-		100	1,360	1,580	806	1,410	890	866	1,120	-	624	772	484	905	
Autre inorganiques (mg/L)																	
Bicarbonates (HCO ₃ ⁻)	-	-		1.5	344	168	109	244	210	206	183.0	111.0	100.0	121.0	120.0	121.0	
Cyanures totaux (CN _T)	-	<u>0.022</u>	2,000	0.0	0.009	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
Sulfates (SO ₄ ²⁻)	-	-		0.5	3.2	16.5	46.4	16.5	6.8	20.7	3.0	11.0	41.3	8.1	13.7	8.1	
Autres⁵																	
pH	-	-		-	7.5	7.7	8.1	6.9	7.5	-	-	-	-	-	-	-	
Conductivité électrique(mS)	-	-		-	0.6	0.3	0.3	0.5	0.4	-	-	-	-	-	-	-	

¹ Les critères applicables à un site minier sont établis par la Directive 019 sur l'industrie Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

² Critères à titre d'information du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, Juillet 2016): Les critères d'eau de consommation représentent pour la plupart des normes ou recommandations pour l'eau potable, Les critères pour l'eau de consommation sont exprimés en concentrations maximales acceptables (CMA),

³ Critères à titre d'information du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, Juillet 2016) Les critères de qualité lors de la résurgence de l'eau souterraine dans l'eau de surface ou à l'occasion de l'infiltration de l'eau souterraine dans les égouts sont tirés du document « Critères de qualité de l'eau de surface au Québec » (MENV, 2001), Pour les métaux, le critère augmente avec la dureté, La valeur inscrite au tableau correspond à une dureté de 50 mg/L (CaCO₃),

⁴ Concentrations maximales acceptables Colonne II du Tableau 2,1 de la Directive 019

⁵ Les seuils d'alerte sont définis, à titre indicatif, en fonction des critères pour l'alimentation en eau et ces seuils varient selon la nature des paramètres et selon les usages (Annexe 2 de la Politique).

⁶ Mesures *in-situ*
- non disponible

PF1 est le seul échantillon qui présente des dépassements, soit pour les hydrocarbures pétroliers (C₁₀-C₅₀), le manganèse (Mn) et le zinc (Zn). Cet échantillon est davantage représentatif des écoulements d'eau et des altérations de surface puisqu'il était foré à moins d'un mètre de profondeur dans le mort-terrain et non dans le roc. Ces résultats sont donc représentatifs des activités de surface et non de la qualité des eaux souterraines qui caractérisent les aquifères présents sur le site.

e) Nature et localisation des installations de gestion des eaux de ruissellement et des eaux pouvant être contaminées

Il n'est pas appréhendé que les eaux de ruissellement soient contaminées. Néanmoins, des fossés seront aménagés en bordure des routes, mais aucune autour des haldes.

f) Renseignements requis dans le cas où les stériles ont un potentiel de génération d'effluents acides ou de lixiviation

Les essais en laboratoire ont démontré que les stériles n'avaient pas de potentiel de génération d'effluents acides ou de lixiviation.

g) Bilan hydrique de l'usine de traitement du minerai

L'eau de procédé proviendra de la recirculation de l'eau du concentré de graphite, de l'épaississeur, puis de l'usine de traitement des eaux. Le procédé d'épaississage du produit assurera la récupération de la majeure partie de l'eau, provenant de la surverse des épaisseurs. Dans l'éventualité où l'eau provenant de l'usine de traitement des eaux ne suffisait pas aux besoins en eau, de l'eau fraîche sera pompée à partir d'un puits.

L'eau de procédé qui n'est pas réutilisée par recirculation sera traitée à l'usine de traitement des eaux. L'effluent de cette usine sera dirigé vers un bassin de sédimentation. La surverse du bassin de sédimentation s'écoulera à l'environnement de manière à prévenir l'érosion et à suivre l'écoulement naturel des eaux.

Toute l'eau utilisée dans le procédé, indépendamment de sa provenance, sera d'abord pompée dans un réservoir d'entreposage situé à l'intérieur du bâtiment du procédé de traitement du minerai.

h) Bilan hydrique du parc à résidus miniers et des bassins de sédimentation : nature des intrants et des extrants

Les résidus du concentrateur seront entreposés sur une halde, puis transférés dans une fosse. L'eau de ruissellement ne sera pas captée puisque les essais en laboratoire ont démontré que les résidus du concentrateur n'avaient pas de potentiel de génération d'effluent acide ou de lixiviation. Il n'y a donc pas de bilan hydrique requis pour cette infrastructure. L'étude hydrologique validera néanmoins l'impact de cette infrastructure sur l'écoulement naturel de l'eau sur le site.

Le bassin de sédimentation permettra la sédimentation des matières en suspension de l'effluent du système de traitement de l'eau. Dans le cas où les eaux de ruissellement naturelles du site étaient trop fortement chargées en sédiments, une infrastructure de surface sera prévue afin de capter cette eau et la diriger vers un bassin de sédimentation. L'eau du bassin de sédimentation déchargée à l'environnement sera conforme aux exigences dictées pour l'effluent final dans la *Directive 019* (MDDELCC, 2012).

i) Installations sanitaires

Les fosses septiques seront vidangées sur une base régulière par un entrepreneur autorisé et le contenu sera traité à la station de traitement des eaux usées municipale de la MRC d'Argenteuil. La sortie de la fosse septique alimentera un système de traitement secondaire conforme à la réglementation et nécessitant une autorisation de la municipalité ou du MDDELCC.

j) Eau potable

L'eau potable sera fournie aux travailleurs sous la forme de bouteilles. Pour l'eau utilisée pour l'hygiène personnelle, l'eau sera pompée d'un puits. Une demande de certificat d'autorisation sera déposée au MDDELCC pour le captage d'eau.

k) Eau industrielle

L'eau industrielle sera réutilisée au maximum par recirculation dans le procédé. L'excédent sera envoyé à l'usine de traitement des eaux usées avant d'être déversé à l'environnement.

7.1.6 Site de traitement des eaux usées

a) Procédés de traitement des eaux utilisées

Le détail de l'usine de traitement des eaux sera précisé dans l'étude de faisabilité. Le système permettra de traiter l'eau afin que l'effluent final respecte les exigences de la *Directive 019* (MDDELCC, 2012) et comprendra potentiellement une unité d'ajustement de pH, de coagulation, de floculation, de filtration ainsi qu'un bassin de sédimentation. Le procédé occupera l'espace d'un conteneur ou d'un petit bâtiment, à l'exception du bassin de sédimentation qui sera aménagé à l'extérieur.

b) Besoins en maintenance et en opération

Les besoins en maintenance et en opération seront minimaux. Une tournée quotidienne par un opérateur permettra d'identifier toute défaillance et de mettre en place les correctifs nécessaires. Un plan de maintenance et un guide d'opération seront disponibles afin d'assurer la disponibilité, l'efficacité et la conformité de l'ensemble du système.

c) Capacité de traitement et période d'opération

La capacité de traitement en période d'opération permettra de traiter la totalité d'eau provenant des activités minières. L'eau sera d'ailleurs utilisée en recirculation dans le procédé en passant par la station de traitement des eaux.

d) Caractéristiques des boues (taux de production, caractéristiques physiques et chimiques, mode de gestion sur le site minier, mode de disposition)

Les boues de la station de traitement des eaux usées seront caractérisées. Les boues qui se déposent dans le bassin de sédimentation seront échantillonnées. Lorsque les bassins seront nettoyés, avec l'autorisation du MDDELCC, les boues seront transférées dans une fosse à ciel ouvert.

e) Bassins de sédimentation

Le bassin de sédimentation d'une superficie de 33 478 m².

Les caractéristiques détaillées du bassin de sédimentation (matériaux, temps moyen de rétention, conception des digues, capacité) seront déterminées à l'étude de faisabilité.

f) Station d'échantillonnage à l'effluent final

La station d'échantillonnage à l'effluent final sera identifiée et aménagée de manière à ce que l'échantillon puisse être pris de façon sécuritaire au même endroit à chaque séance d'échantillonnage. Puisque le débit de l'effluent final est prévu comme étant inférieur à 1 000 m³ par jour, il n'est pas prévu mesurer le pH en continu. La fréquence d'échantillonnage sera réalisée en fonction des exigences du tableau 2.3, en plus du suivi annuel du tableau 2.4, tel que présenté dans la *Directive 019* (MDDELCC, 2012).

7.1.7 Haldes à stériles, à concentré et à minerais

a) Plan de la topographie actuelle du site avec localisation des différentes aires d'accumulation

Vous trouverez à l'**Annexe 2** le plan à l'échelle 1 : 20 000 qui illustre la topographie actuelle du site avec la localisation des différentes aires d'accumulation.

b) Géologie des dépôts de surface et de l'assise rocheuse

Le mort-terrain a une épaisseur moyenne d'environ 1 mètre sur l'ensemble du site, bien qu'elle varie entre 0 et 4,6 mètre. Les zones plus humides du site présentent une couche de matière organique superposée à un sol de loam sableux, de sable humide, de sable limoneux ou d'argiles. Les zones forestières sont davantage caractérisées par une couche de matière organique qui superpose un sol rocailleux, sablonneux ou hétérogène.

La géologie du site a été décrite à la section 7.1.2 du présent document.

c) Caractéristiques physiques et chimiques des matériaux sur l'aire d'accumulation

Se référer à la section 7.1.2 du présent document.

d) Caractéristiques physiques et chimiques du site

À compléter lors de l'étude de faisabilité.

e) Études géotechniques

Les études géotechniques seront complétées lors de la phase de faisabilité du projet Miller. Les résultats de ces études seront communiqués au ministère.

f) Étude de sélection de l'aire d'accumulation

Toutes les aires d'accumulation du matériel sont sélectionnées de manière à respecter les distances minimales avec les éléments sensibles environnementaux (ex. cours d'eau), à optimiser les besoins en déplacements sur le site et à minimiser l'empreinte du site minier.

De plus, les aires d'accumulation évaluées sont restreintes aux propriétés privées sur lesquelles le projet est réalisé.

g) Méthode de disposition des matériaux sur l'aire d'accumulation

Les résidus du concentrateur seront déshydratés, puis entreposés en couches afin d'obtenir des pentes maximales de 3 :1 en bordure et des paliers d'une hauteur maximale de 3 m, puis une berme de 2 m.

Le mort-terrain et le sol végétal seront entreposés de manière à assurer la stabilité physique de la pile tout en minimisant l'érosion causée par le vent et le ruissellement. Ces deux haldes seront végétées dès le début du projet.

Les haldes à stérile, à marbre et à minerai broyé seront utilisées temporairement entre les mouvements de matériel. Il n'est pas prévu que ces aires d'entreposage accumulent des quantités de matériel pour de longues périodes.

h) Mesures de contrôle des effluents, s'il y a lieu

Comme le stérile et le minerai ne présentent pas un risque potentiel pour l'environnement le temps qu'ils seront entreposés sur leur halde respective, aucune mesure d'étanchéité ni de drainage périphérique autour de ces haldes n'est envisagée.

7.1.8 Parc à résidus miniers

a) Conception du parc à résidus miniers

Le projet Miller ne prévoit pas de parc à résidus miniers. Les résidus déshydratés, puis entreposés temporairement sur une halde avant d'être progressivement transférés dans la fosse ouest, la fosse est, puis vers la fosse de la carrière de marbre. Les fosses seront ensuite remises en végétation et dans le cas où la fosse de la carrière de marbre n'était pas complètement remplie par les résidus et ne pouvait être remise en végétation, les résidus seront envoyés.

b) Types, caractéristiques physiques et chimiques des matériaux utilisés pour la construction du parc à résidus miniers

Non applicable.

c) Caractéristiques physiques et chimiques des résidus miniers

Se référer à la section 7.1.3 du présent document.

7.1.9 Haldes à dépôts meubles et à sol végétal

Le mort-terrain et le sol végétal seront entreposés de manière à assurer la stabilité physique de la pile tout en minimisant l'érosion causée par le vent et le ruissellement. Ces deux haldes seront végétées dès le début du projet. Ces matériaux seront ségrégués et conservés pour être utilisés lors de la phase de restauration de l'ensemble du site.

7.1.10 Autres terrains utilisés

Aucun autre terrain ne sera utilisé dans le cadre de ce projet, néanmoins un site sera réservé à la poudrière ainsi qu'un autre pour installer l'incinérateur de contenants d'explosif.

7.1.11 Produits chimiques

a) Liste des produits chimiques

Hormis les produits pétroliers et les explosifs, il n'y aura pas de produits chimiques entreposés et utilisés en surface sur le site. Au concentrateur, les principaux produits chimiques suivants seront entreposés et utilisés : Huiles fossiles, Méthyl Isobutyl Carbinol (MIBC), agent flocculant solide. Quelques produits utilisés typiquement en laboratoire (ex. acides ou bases faibles) seront entreposés dans l'espace réservé au laboratoire et respecteront les exigences du *Règlement sur la santé et sécurité du travail (RSST)*, sans s'y restreindre. Les produits seront donc identifiés, séparés selon leurs propriétés chimiques et les fiches signalétiques des différents produits seront disponibles à proximité du lieu d'entreposage. Les dispositifs de sécurité (ex. douche oculaire) demeureront disponibles, accessibles et en bon état. Une inspection régulière sera réalisée afin d'assurer le bon état des contenants et de l'entreposage des produits chimiques qui demeureront sur le site.

b) Localisation et description des sites d'entreposage

Le ravitaillement en diesel des équipements miniers sera effectué à partir d'un réservoir à parois doubles. Ce réservoir sera installé sur une dalle de béton suffisamment grande pour permettre au véhicule de ravitaillement ou qui doit se ravitailler de se stationner pour le remplissage.

Les huiles et graisses seront entreposées à l'intérieur du garage ou à l'extérieur dans un conteneur adjacent à ce dernier.

Les explosifs et les détonateurs seront entreposés dans une poudrière conforme à la réglementation en vigueur.

Les contenants d'explosifs seront incinérés sur un site dédié à cette fin et conforme à la réglementation en vigueur.

c) Nature des sols sous-jacents aux sites d'entreposage

En plus de la caractérisation par l'échantillonnage et les analyses en laboratoire, les études géotechniques réalisées lors de la phase de faisabilité du projet permettront de préciser les composantes mécaniques des sols et ainsi assurer la stabilité des ouvrages.

d) Inventaire final des produits entreposés

Dans le cas d'un arrêt temporaire des activités, une liste des produits présents sur le site sera fournie au ministère. Suite à l'arrêt définitif des activités minières, aucun produit ne restera entreposé sur le site. Tous les produits entreposés durant la vie active de la mine et de la carrière seront sortis du site, puis réutilisés, recyclés, retournés, disposés ou éliminés selon la réglementation applicable.

e) Modalités d'entreposage

Il n'y a rien de spécifique ou hors de l'ordinaire pour ce projet minier. Les modalités d'entreposage respecteront les règles usuelles et les bonnes pratiques de l'industrie. Une trousse d'urgence pour la récupération de tous les produits pétroliers, huiles ou graisses sera disponible près du conteneur des huiles et graisses et du réservoir à diesel. La trousse comprendra suffisamment de rouleaux absorbants pour permettre de confiner les produits déversés, le cas échéant.

Canada Carbon inc. s'engage à rapporter au MDDELCC tout déversement de produits pétroliers.

f) Modes d'élimination, s'il y a lieu

Il n'est pas prévu éliminer quelconque produit sur le site. Tous les produits requérant une forme d'élimination seront disposés à l'aide d'un transporteur autorisé dans un site autorisé à proximité du projet, et ce en vertu des lois, règlements et normes en vigueur.

7.1.12 Déchets solides

Aucune activité d'élimination de bois, de ferraille, de matériel électronique ou de déchets domestiques ne se fera sur le site. Tous ces matériaux seront traités par les infrastructures en place de la municipalité à proximité du site Miller.

7.1.13 Déchets dangereux

Les matières dangereuses résiduelles découlant du projet d'exploitation de la carrière de marbre et des fosses à ciel ouvert proviendront principalement de l'entretien des équipements mobiles. Il est à noter que le garage servira principalement aux entretiens réguliers des véhicules. Les réparations majeures se feront à l'extérieur du site.

Les matières résiduelles consisteront essentiellement en des huiles, filtres à huiles et graisses usées, absorbants ou contenants souillés par des huiles ou graisses, ou des aérosols. L'entreposage des matières dangereuses résiduelles sera réalisé dans des contenants appropriés, conformément aux exigences du *Règlement sur les matières dangereuses (Q-2, r.15.2)*. Ces contenants seront entreposés soit dans le garage, soit à l'extérieur du garage ou soit dans un conteneur muni d'un bassin de rétention au plancher. Les huiles usées seront transvidées dans un réservoir conçu à cette fin et prévu à cet effet. Les matières dangereuses résiduelles seront récupérées sur une base régulière par une entreprise autorisée par le MDDELCC, puis envoyés pour disposition dans un site autorisé.

Un séparateur eau-huile sera installé dans le garage. L'effluent de ce système de traitement sera relié au drain de plancher du garage.

Une plateforme en béton de 9m par 12m servira à accumuler les sols contaminés par des huiles et graisses et une toile couvrira les sols pour les protéger des intempéries. Lorsqu'un volume équivalent d'un chargement de camion de 10 roues sera disponible, le matériel sera transporté hors site vers un centre autorisé.

7.2 PROGRAMME DE RESTAURATION DES LIEUX

7.2.1 Travaux de recherche et de développement

Pour l'instant aucune activité de recherche et développement n'est prévue.

7.2.2 Sécurité des lieux

Suite à l'arrêt définitif des activités autour d'une fosse à ciel ouvert qui n'a pas été complètement remblayée, une levée précédée d'un fossé sera construite pour sécuriser les lieux. La levée aura deux mètres d'élévation et une ligne de crête équivalente. Elle sera constituée de matériaux meubles ou de substances minérales inertes. Elle sera précédée par un fossé d'un minimum de deux mètres de largeur par un mètre de profondeur. Le matériel retiré pour construire le fossé sera utilisé pour aménager la levée.

Dans l'éventualité où il y avait une superficie boisée entre la barrière (ex. clôture, levée) et la fosse, celle-ci subira au besoin une coupe d'éclaircie et d'assainissement.

Des panneaux indicateurs seront également installés et disposés sur la barrière à intervalle raisonnable afin que celle-ci soit bien visible par toute personne susceptible de s'approcher de l'ouverture au jour.

La conception des paliers horizontaux et verticaux assurera leur stabilité tout au long des activités minières, mais également durant la phase de restauration et réhabilitation jusqu'à que les fosses soient ennoyées. Au besoin, les rebords des fosses seront réaménagés et stabilisés en fin d'exploitation afin de maintenir l'intégrité des ouvrages.

7.2.3 Bâtiment et infrastructures de surface

Tous les matériaux provenant du démantèlement seront traités selon les exigences du *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles* (chapitre Q- 2, r. 19). Ainsi les rebuts recyclables non souillés provenant de la démolition seront dirigés vers des centres de tri spécialisés; les autres seront envoyés vers le LET de la MRC d'Argenteuil.

Bâtiments

Le garage devrait être un bâtiment d'acier érigé sur une dalle de béton. Le béton sera caractérisé et décontaminé s'il y a lieu pour que le plancher puisse être concassé avec un marteau

hydraulique monté sur une pelle mécanique. Le fer d'armature sera récupéré et les gravats transportés dans les fosses à ciel ouvert. L'emplacement où était le plancher sera recouvert d'une couche de 15 cm de sol, puis remis végétation. La structure d'acier sera coupée avec des cisailles. Le fer et les autres métaux seront récupérés par une entreprise spécialisée et la laine isolante sera envoyée au LET de la MRC d'Argenteuil.

Les bâtiments de l'usine de transformation, qui comprend également les bureaux administratifs et le laboratoire, seront traités de la même façon que le garage.

Le garage sera également équipé d'un séparateur d'huile. Celui-ci sera vidangé et l'huile récupérée vidée dans le réservoir des huiles usées. Le séparateur d'huile sera nettoyé, puis vendu ou envoyé vers le LET de la MRC d'Argenteuil.

Installations et infrastructures de surface

Les infrastructures de soutien enfouies (conduites, ponceaux) seront récupérées par une entreprise spécialisée ou envoyées au LET de la MRC d'Argenteuil.

Les câbles électriques enfouis seront récupérés.

La poudrière sera retournée au locateur et transportée hors du site minier.

Les conteneurs pour le fer, le bois et les déchets domestiques qui devraient être loués seront retournés à leur propriétaire hors site à la fin du projet.

Les différents conteneurs utilisés pour l'entreposage à proximité du garage, pour la distribution électrique et pour les huiles usées seront vendus et transportés hors du site minier.

Le conteneur avec le système de traitement d'eau sera vendu et transporté hors du site minier. S'il a été jugé préférable d'installer un petit bâtiment, ce dernier sera traité comme le garage.

La dalle de béton située sous le réservoir de diesel sera caractérisée et décontaminée au besoin. La dalle sera concassée avec un marteau hydraulique monté sur une pelle mécanique. Le fer d'armature sera récupéré et les gravats transportés dans les fosses à ciel ouvert. L'emplacement de la dalle sera recouvert d'une couche de 15 cm de sol et remis en végétation.

Les clôtures et barrières seront enlevées et sorties de la propriété.

L'aménagement du stationnement qui inclut l'éclairage sera démonté, caractérisé et décontaminé au besoin avant d'être remis en végétation.

Infrastructures de transport

Pour l'instant il n'est pas prévu laisser de chemin d'accès en place. Tous les chemins devraient ainsi être restaurés. Les ponceaux seront enlevés et les fossés remblayés. Les bordures des cours d'eau seront également stabilisées par l'implantation d'une végétation. La surface de la route sera scarifiée, les fossés remblayés, puis une couche de sol d'une épaisseur de 7,5 cm sera étendue sur la surface de roulement et les pentes. Cette couche sera ensuite ensemencée par une végétation autosuffisante.

Équipements et infrastructures électriques

La ligne électrique reliant les infrastructures existantes du chemin Scotch au site des infrastructures du site minier sera démantelée sur toute sa longueur sauf si une section de cette ligne alimentait des équipements servant à exploiter un autre secteur de la propriété, à assurer un suivi durant l'étape de post restauration ou pour une utilisation future du site. Dans ce cas, des ententes signées justifieront de laisser en place ces infrastructures électriques. Les fils et les poteaux seront vendus pour être recyclés.

Les transformateurs seront déconnectés, puis sortis de la propriété. Tous les transformateurs qui seront installés sur la propriété seront du type à sec. Ils ne contiendront donc pas d'huile.

Aires utilisées

Toutes les aires utilisées seront nivelées afin de maintenir l'écoulement naturel des eaux. Les anciennes tranchées d'exploration seront également remblayées et nivelées. Une couche de 15 cm de sol sera étendue pour favoriser la mise en végétation de ces aires.

7.2.4 Haldes à stériles

Il n'y aura pas de halde à stériles résiduels à la fin du projet. Tout le stérile sera sorti du site en cours d'exploitation pour être valorisé par un contracteur externe. Les aires utilisées pour l'entreposage temporaire de stériles, de minerai ou de résidus miniers seront toutes nivelées, puis remises en végétation. Aucun de ces matériaux n'a démontré un potentiel de génération acide ou de lixiviation. Les sols seront néanmoins caractérisés à la fin de l'exploitation. L'eau s'écoulera donc naturellement sur ces haldes en cours d'exploitation et en période post restauration. Aucun ouvrage de captation des eaux de ruissellement n'est prévu autour des haldes. Dans l'éventualité

où il s'avérerait nécessaire d'aménager des bassins de rétention d'eau pour minimiser l'érosion des sols par ruissellement, ces derniers seront remblayés, nivelés, puis remis en végétation à la fin de l'exploitation.

7.2.5 Parcs à résidus miniers

Il n'y aura pas de parc à résidus miniers au projet Miller.

7.2.6 Installations de traitement des eaux usées

Le système de traitement des eaux usées et toute composante ou équipement connexes seront démantelés et sortis du site pour être vendus ou recyclés ou disposés au LET de la MRC d'Argenteuil. L'option préconisée sera la valorisation du système par la revente. Les sols sous le site de traitement des eaux seront caractérisés, puis l'aire sera nivelée et remise en végétation. Le bassin de sédimentation sera caractérisé et au besoin les sols (boues) seront excavés et transportés vers une fosse à ciel ouvert. Ensuite l'aire du bassin de sédimentation sera remblayée, nivelée et remise en végétation.

7.2.7 Autres infrastructures de gestion des eaux

Aucune infrastructure en surface de gestion des eaux ne restera sur le site après l'arrêt définitif des activités. Tous les ouvrages potentiels (ex. bassin de rétention) seront remblayés, nivelés et remis en végétation. Les conduites enfouies seront maintenues en place, purgées et chaque extrémité obstruée.

7.2.8 Installations sanitaires

La fosse septique désactivée sera remblayée par du gravier, du sable, de la terre ou un matériau inerte tel que précisé dans le Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées (Gouvernement du Québec, 2016).

7.2.9 Équipements et machinerie lourde

Les contracteurs et entrepreneurs qui exploitent la carrière de marbre et le minerai de graphite repartiront avec leurs équipements et machineries. Tous les équipements mobiles ou fixes seront quant à eux retirés du site.

Tous les équipements et machineries appartenant au promoteur seront retirés de la propriété, puis vendus ou transférés à d'autres sites. La liste des équipements comprend :

Tableau 26 : Liste des équipements et machinerie lourde principaux

Équipement	Quantité	Note
Scies à chaîne	4	Achat
Chargeur à fourches	1	Location
Camion articulé	1	Location
Foreuses	2	Location
Tracteur à pneus	1	Location
Niveleuse	1	Location
Camion-citerne pour l'eau	1	Location
Camion pour déneiger et épandre du sable en hiver	1	Location
Compacteur à vibration	1	Location
Pelle excavatrice	1	Location
Poussoir hydraulique	2	Location
Camions de transport	4	Location
Tours à lumières	8	Achat
Radios portatives	30	Achat
Équipements de sécurité standards	30	Achat
Équipements pour les activités de géologie et d'ingénierie (ex.	2	Achat
Équipements d'arpentage	1	Achat

7.2.10 Produits pétroliers, produits chimiques, déchets solides, déchets dangereux, sols et matériaux contaminés

Les produits pétroliers seront tous épuisés à la fin des opérations ou alors vendus pour une utilisation à l'extérieur du site. Le réservoir et la tuyauterie seront démantelés et disposés, et ce conformément à la réglementation en vigueur. Le site où se trouve cet équipement sera caractérisé et décontaminé s'il y a lieu conformément aux exigences du MDDELCC.

Il n'y aura pas de produits chimiques ou d'explosifs sur le site à la cessation des travaux d'exploitation du site Miller.

Aucun déchet dangereux ne sera présent sur le site après la cessation des activités minières. Toutes les matières dangereuses résiduelles seront disposées conformément au *Règlement sur les matières dangereuses* (Q-2. r.32). Le réservoir d'huiles usées et sa tuyauterie seront nettoyés et sortis de la propriété par une firme spécialisée et autorisée par le MDDELCC.

Conformément à l'article 31.51 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*, dans les six mois suivant l'arrêt définitif des activités, Canada Carbon Inc. procédera à une étude de caractérisation dans les secteurs susceptibles d'avoir été contaminés par les activités minières. Dans le cas où l'étude de caractérisation révélait la présence de contaminants dont la concentration excède les valeurs limites fixées l'annexe 2 du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (Gouvernement du Québec, Juillet 2016), un plan de réhabilitation sera soumis au MDDELCC pour approbation. Ce plan de réhabilitation énoncera les mesures mises en œuvre pour protéger les êtres humains, les autres espèces vivantes, l'environnement de manière générale, ainsi que les biens. Ce plan sera également accompagné d'un calendrier d'exécution.

8. PLAN D'URGENCE EN PÉRIODE DE RESTAURATION OU POST RESTAURATION

Le niveau de risque sera très limité durant la période de restauration et de post restauration. Une fois la restauration terminée, le type de risque sera similaire à la période d'exploration du site Miller. Les situations d'urgence susceptibles de se produire sont majoritairement d'ordre physique et/ou chimique. Celles-ci comprennent essentiellement le potentiel d'un incendie lors de la démolition des bâtiments, le déversement involontaire d'hydrocarbures lors des travaux de démolition ou d'enlèvement des réservoirs, ainsi que tout risque relatif à l'utilisation et la conduite d'équipements lourds.

Sur le site, des affiches seront installées afin d'indiquer les coordonnées de la personne responsable à contacter en cas d'urgence ou d'accident.

9. PROGRAMME DE SURVEILLANCE

9.1 INTÉGRITÉ DES OUVRAGES

À la cessation des activités d'exploitation minière, il n'y aura sur le site aucune infrastructure nécessitant un suivi particulier.

Canada Carbon inc. respectera l'article 106 du chapitre IX, section II du *Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure (chapitre M-13.1, r. 2)* qui demande de vérifier annuellement les clôtures et autres installations de sécurité autour des ouvertures au jour et de les maintenir en bon état.

9.2 SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Après la fin des activités et tant que le site n'aura pas été restauré, le suivi environnemental du site Miller sera réalisé conformément aux exigences mentionnées à la section 2.10 de la *Directive 019 (MDDELCC, 2012)*, version mars 2012. Une fois le site restauré, les dispositions de la section 2.11 de la même *Directive* seront appliquées. Des rapports conformes à la section 2.12.2 de la *Directive 019 (MDDELCC, 2012)* seront transmis au MDDELCC selon les délais prescrits.

9.3 SUIVI AGRONOMIQUE

L'objectif est d'obtenir une végétation herbacée ou arbustive autosuffisante six ans après son implantation, et ce sans qu'aucun amendement ne soit nécessaire pour en assurer le maintien.

Suite à l'ensemencement de la végétation herbacée, deux inspections annuelles seront faites, à la fin du printemps et à la fin de l'été, afin de vérifier la qualité du nouveau couvert végétal dans les zones restaurées. Ce suivi consistera en une inspection visuelle et si nécessaire une évaluation du pourcentage de reprise végétale dans quelques parcelles. Des mesures de la qualité du sol seront effectuées chaque printemps et des fertilisants seront ajoutés au besoin. S'il y a des zones où la végétation ne reprend pas, des mesures correctives seront prises pour amender le sol et ensemercer de nouveau. Un rapport annuel préparé par un consultant devra consigner l'ensemble des observations et des travaux effectués.

Les plantes herbacées ensemencées seront adaptées au climat local et au substrat présent sur le site Miller. Le suivi agronomique aura donc une durée minimale de 5 ans et sera poursuivi si l'objectif fixé au premier paragraphe n'est pas atteint. Le coût de l'ensemencement inclut les engrais de rappel et le réensemencement au besoin.

10. CONSIDÉRATIONS ÉCONOMIQUES ET TEMPORELLES

10.1 COÛT DE LA RESTAURATION

Les coûts associés à la restauration considèrent les frais associés aux activités suivantes, sans s'y restreindre :

- Préparation de la surface du sol (ex. reprofilage, nivelage, hersage, etc.)
- Épandage de matériel (sol végétal, mort-terrain, sable, gravier, matériel inerte, etc.)
- Ensemencement
- Remblayage

- Déplacement de matériel
- Enlèvement et disposition de matériaux (ex. bâtiments)
- Concassage de dalles de béton et tri des armatures
- Démantèlement de bâtiments (ex. garage)
- Démobilisation d'équipements (ex. réservoirs d'huiles, conteneurs, lignes électriques, conduites, transformateurs, poteaux, etc.)
- Vidange d'équipements (ex. installations sanitaires, réservoirs, etc.)
- Échantillonnage (eaux souterraines, eau de surface, sols, sédiments, etc.)
- Visites de terrain
- Suivis (ex. environnemental, agronomique)
- Production de rapports
- Frais d'ingénierie
- Contingence

Le **tableau 27** résume les coûts de la restauration :

Tableau 27 : Coûts de la restauration du site minier

Évaluation des coûts de la restauration du site minier Miller Canada Carbon Inc.	
ACTIVITÉS	COÛT TOTAL
Halde à minerai, marbre	45,000 \$
Halde à stérile	15,000.00
Halde à Mort-Terrain et sol végétal	15,000.00
Halde à résidus	65,000.00
Bassion de sédimentation	135,000.00
Fosse ouest	25,000.00
Fosse est	40,000.00
Fosse de marbre	40,000.00
Sécurité des lieux	25,000.00
Bâtiments (enlèvement et disposition)	85,000.00
Infrastructures de soutien	15,000.00
Réservoirs pétroliers	7,000.00
Aires utilisées (incluant chemins, accès, etc.)	375,000.00
Étude de caractérisation du site	25,000.00
Suivi environnemental	80,000.00
Suivi agronomique	21,000.00
Sous-total	1,013,000.00
Ingénierie + études (10%)	101,300.00
Sous-total	1,114,300.00
Contingences (15%)	167,145.00
TOTAL	1,281,445.00

10.2 ORDONNANCEMENT ET CALENDRIER DES ACTIVITÉS

Advenant que la cessation des activités minières se produise durant les mois d'hiver, les travaux de restauration seraient entrepris au printemps suivant. Entre-temps, les mesures de sécurité du public décrites à la section 2 seraient réalisées.

L'ensemble des travaux de restauration devrait être réalisé à l'intérieur d'une saison.

14. GARANTIE FINANCIÈRE

La lettre portant sur la description de la garantie financière sera transmise au ministère sous pli séparé du plan de restauration. L'enveloppe portera la mention « CONFIDENTIEL ».

Rapport préparé par



Nicolas Lauzière, ing.
BluMetric Environnement Inc.
440, Boulevard René-Lévesque, bureau 350
Montréal, Québec, H2Z 1V7

Rapport révisé par



Claude Perreault, ing.
Experts Conseils Miniers U/G inc.
132, rue Johnson
Val-d'Or, Québec, J9P 3H7

Rapport approuvé par

Canada Carbon Inc.
Suite 605, 1166 Alberni
Vancouver, Colombie-Britannique, Canada, V6E 3Z3

BIBLIOGRAPHIE

- Bureau d'écologie appliquée. (2016). *Étude environnementale préliminaire - Partie des lots 9A, 10A et 11A du rang 5, et partie du lot 9B-P du rang 4 du cadastre du Canton de Grenville*. Sherbrooke, 119 p.
- Coopérative Terra-Bois. (2015). *Rapport d'expertise du potentiel acéricole*. Lachute, 13 p.
- Gouvernement du Canada. (2014). *Règlement sur les effluents de mines de métaux (DORS/2002-222)*.
- Gouvernement du Québec. (1997). *Guide et modalités de préparation du plan et exigences générales en matière de restauration des sites miniers au Québec*. Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune.
- Gouvernement du Québec. (2014). *Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines (chapitre S-2.1, r. 14)*.
- Gouvernement du Québec. (2015). *Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure (RLRQ, G.O.2, 1303)*.
- Gouvernement du Québec. (2016). *Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection (RLRQ, c. C-6.2)*.
- Gouvernement du Québec. (2016). *Loi concernant les mesures de compensation pour la réalisation de projets affectant un milieu humide ou hydrique (RLRQ, c. M-11.4)*.
- Gouvernement du Québec. (2016). *Loi sur la conservation du patrimoine naturel (RLRQ, c. C-61.01)*.
- Gouvernement du Québec. (2016). *Loi sur la qualité de l'environnement (RLRQ, c. Q-2)*.
- Gouvernement du Québec. (2016). *Loi sur les arpentages (RLRQ, c. A-22; c. M25.2, a.1; 2014 G.O.2, 1880)*.
- Gouvernement du Québec. (2016). *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (RLRQ, c. E-12.01)*.
- Gouvernement du Québec. (2016). *Loi sur les mesures de transparence dans les industries minière, pétrolière et gazière (RLRQ, c. M-11.5)*.

- Gouvernement du Québec. (2016). *Loi sur les mines (RLRQ, c. M-13.1)*.
- Gouvernement du Québec. (2016). *Règlement sur la déclaration des prélèvements d'eau (RLRQ, c. Q-2, r.14)*.
- Gouvernement du Québec. (2016). *Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère (RLRQ, c. Q-2, r.15)*.
- Gouvernement du Québec. (2016). *Règlement sur la qualité de l'atmosphère (RLRQ, c. Q-2, r.38)*.
- Gouvernement du Québec. (2016). *Règlement sur la qualité de l'eau potable (RLRQ, c. Q-2, r.40)*.
- Gouvernement du Québec. (2016). *Règlement sur l'application de l'article 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement (RLRQ, c. Q-2, r.2)*.
- Gouvernement du Québec. (2016). *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RLRQ, c. Q-2, r.4.1)*.
- Gouvernement du Québec. (2016). *Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (RLRQ, c. Q-2, r.35.2)*.
- Gouvernement du Québec. (2016). *Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (RLRQ, c. Q-2, r.35.2)*.
- Gouvernement du Québec. (2016). *Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés (RLRQ, c. Q-2, r.46)*.
- Gouvernement du Québec. (2016). *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (RLRQ, c. Q-2, r.19)*.
- Gouvernement du Québec. (2016). *Règlement sur les attestations d'assainissement en milieu industriel (RLRQ, c. Q-2, r.5)*.
- Gouvernement du Québec. (2016). *Règlement sur les carrières et sablières (RLRQ, c. Q-2, r.7)*.
- Gouvernement du Québec. (2016). *Règlement sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables et leurs habitats (RLRQ, c. E-12.01, r.2)*.

Gouvernement du Québec. (2016). *Règlement sur les espèces floristiques menacées ou vulnérables et leurs habitats (RLRQ, c. E-12.01, r.3).*

Gouvernement du Québec. (2016). *Règlement sur les matières dangereuses (RLRQ, c. Q-2, r.32).*

Gouvernement du Québec. (2016). *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État (RLRQ, c. A-18.1, r.7).*

Gouvernement du Québec. (2016). *Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées (RLRQ, c. Q-2, r.22).*

Gouvernement du Québec. (Juillet 2016). *Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés.* Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques, 192 pages.

Gouvernement du Québec. (Juin 2002). *Guide de valorisation des matières dangereuses résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction.*

Gouvernement du Québec. (Mars 2008). *Guide d'information sur l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique.*

Gouvernement du Québec. (Mars 2012). *Directive 019 sur l'industrie minière.* Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.

Groupe d'écologie appliquée. (2016). *Inventaires printaniers d'espèces floristiques à statut particulier et inventaires fauniques ciblés - Grenville-sur-la-Rouge 2016.* Sherbrooke, 15 p.

Tetra Tech. (2016). *Technical Report and Preliminary Economic Assessment for the Miller Graphite and Marble Property, Grenville Township, Quebec, Canada.* Vancouver: Document No. 735-1500690100-REP-R0001-03, 275 p.

PRÉLIMINAIRE

ANNEXE 1

Résolution du conseil d'administration



Canada Carbon Inc.
Suite 605, 1166 Alberni
Vancouver, Colombie-Britannique, Canada, V6E 3Z3
T 604 685-6375 F 604 909-1163

PRÉLIMINAIRE

À venir



Canada Carbon Inc.
Suite 605, 1166 Alberni
Vancouver, Colombie-Britannique, Canada, V6E 3Z3
T 604 685-6375 F 604 909-1163

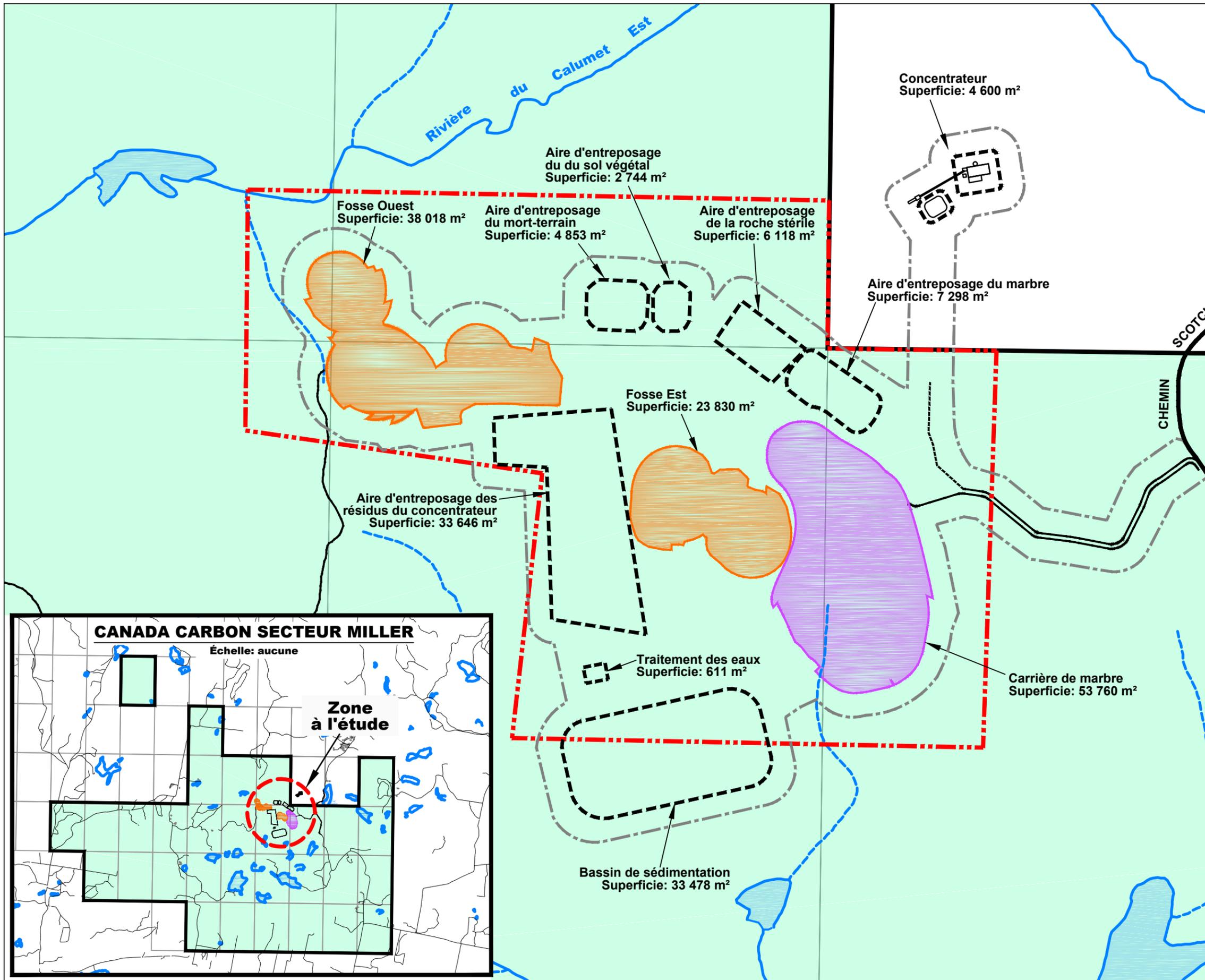
PRÉLIMINAIRE

ANNEXE 2

Plans



Canada Carbon Inc.
Suite 605, 1166 Alberni
Vancouver, Colombie-Britannique, Canada, V6E 3Z3
T 604 685-6375 F 604 909-1163



LÉGENDE

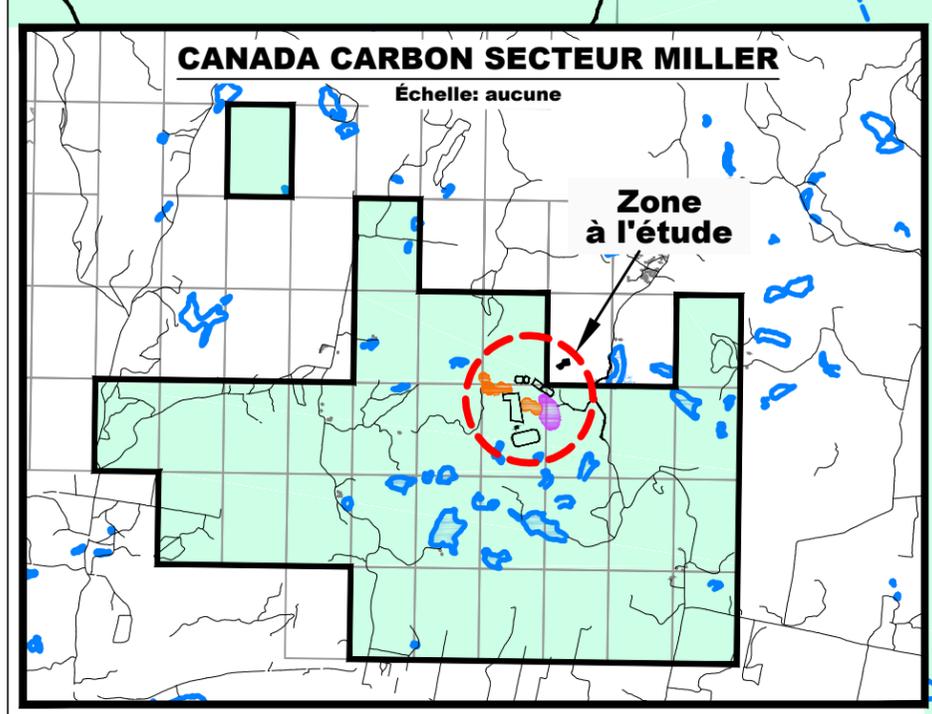
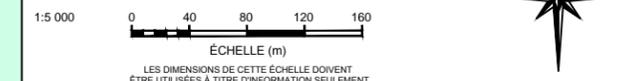
- LIMITE DE PROPRIÉTÉ MILLER (TITRES MINIER)
- LIMITE DU BAIL MINIER (limite pré.) (Superficie totale: 512 409 m²)
- ZONE D'EXPLOITATION (Superficie totale: 457 356 m²)
- CARRIÈRE DE MARBRE
- MINE DE GRAPHITE (2 fosses)
- AUTRE INFRASTRUCTURE DE SURFACE
- CHEMIN CARROSSABLE ET NON CARROSSABLE
- COURS D'EAU, COURS D'EAU INTERMITTENT
- LAC

RÉV.	DESCRIPTION	DATE	PAR	VÉRIF.

RÉFÉRENCE :

- CARTE TOPOGRAPHIQUE VECTORIELLE 31G10-0202, CALUMET, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE, QUÉBEC, 2002;
- DIVERSES DONNÉES FOURNIS PAR MUNICIPALITÉ DE GRENVILLE-SUR-LA-ROUGE;
- DONNÉES DE TETRA-TECH.

NOTE :
 CES INFORMATIONS NE PEUVENT ÊTRE REPRODUITES SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE BLUMETRIC ENVIRONNEMENT INC. NE PAS AGRANDIR ET RÉDUIRE LA TAILLE DE CE DESSIN. CE DESSIN A PEUT-ÊTRE ÉTÉ RÉDUIT. TOUTES LES ÉCHELLES ET ANNOTATIONS INDICUÉES SONT BASÉES SUR UN FORMAT DE DESSIN DE 11"x17".



CLIENT

Canada Carbon Inc.

PROJET

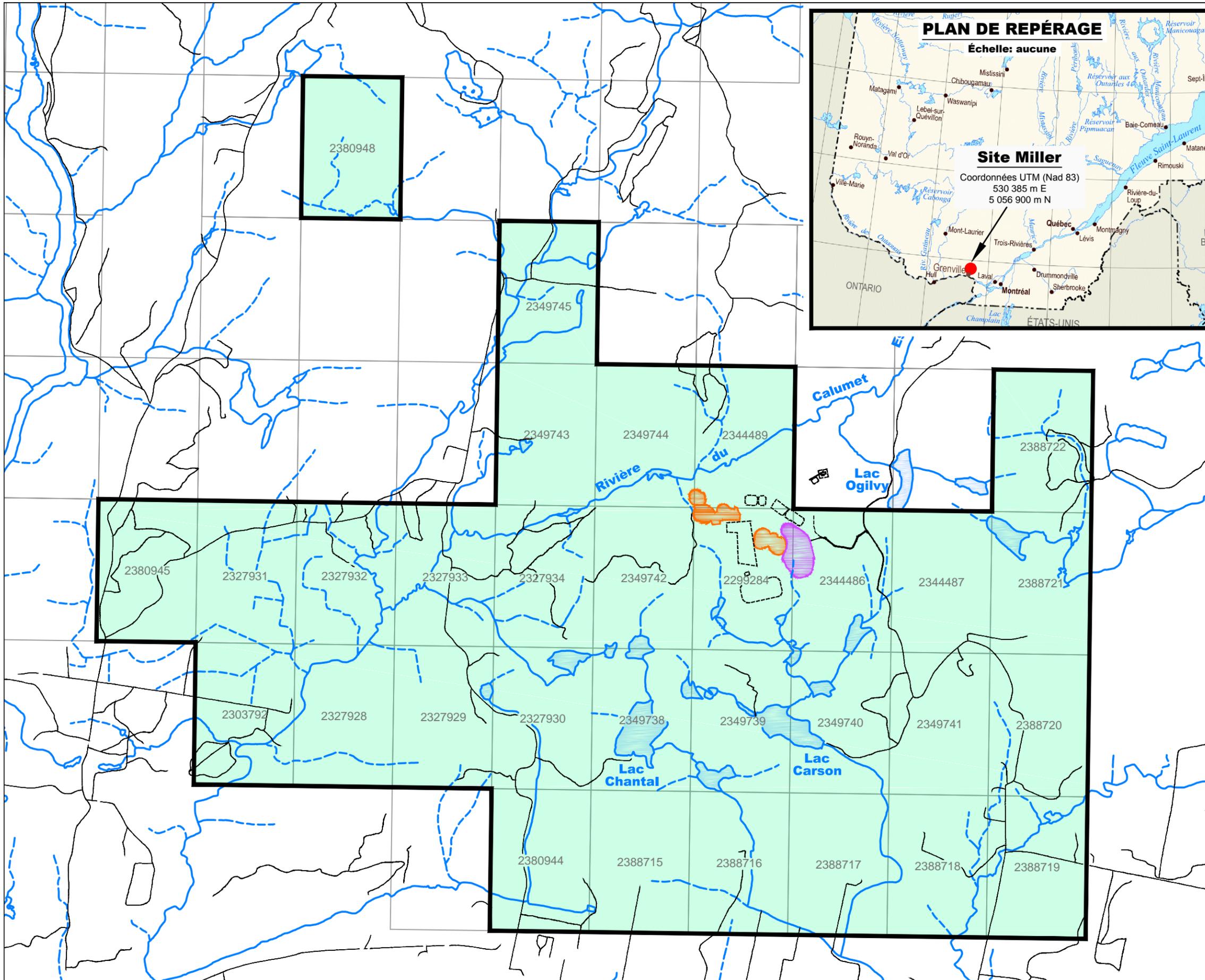
Plan de restauration
 Grenville-sur-la-Rouge, Québec

TITRE

Superficies des limites et
 infrastructures de surface du projet minier Miller

4-41, rue de Valcourt
 Gatineau (Québec) J8T 8G9
 TÉL.: 819 243-7555 TÉLÉC.: 819 243-0167
 Courriel: gatineau@blumetric.ca
 Site internet: www.blumetric.ca

No PROJET	DATE	RÉV.	No FIG.
160429	2016-09-12	-	2
DESSINÉ	CONÇU	VÉRIFIÉ	PLAN CAD
K.T.	N.L.	N.L.	160429-FIG2.DWG



LÉGENDE

- LIMITE DE PROPRIÉTÉ MILLER (TITRES MINIER)
- 2344487 NUMÉRO DE TITRES MINIER
- CARRIÈRE DE MARBRE
- MINE DE GRAPHITE (2 fosses)
- AUTRE INFRASTRUCTURE DE SURFACE
- CHEMIN CARROSSABLE ET NON CARROSSABLE
- COURS D'EAU, COURS D'EAU INTERMITTENT
- LAC

RÉV.	DESCRIPTION	DATE	PAR	VÉRIF.

RÉFÉRENCE :

- CARTE TOPOGRAPHIQUE VECTORIELLE 31G10-0202, CALUMET, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE, QUÉBEC, 2002;
- DIVERSES DONNÉES FOURNIS PAR MUNICIPALITÉ DE GRENVILLE-SUR-LA-ROUGE;
- DONNÉES DE TETRA-TECH.

NOTE :
 CES INFORMATIONS NE PEUVENT ÊTRE REPRODUITES SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE BLUMETRIC ENVIRONNEMENT INC. NE PAS AGRANDIR ET RÉDUIRE LA TAILLE DE CE DESSIN. CE DESSIN A PEUT-ÊTRE ÉTÉ RÉDUIT. TOUTES LES ÉCHELLES ET ANNOTATIONS INDICUÉES SONT BASÉES SUR UN FORMAT DE DESSIN DE 11"x17".

1:25 000 0 200 400 600 800 1000
 ÉCHELLE (m)
 LES DIMENSIONS DE CETTE ÉCHELLE DOIVENT ÊTRE UTILISÉES À TITRE D'INFORMATION SEULEMENT

CLIENT

Canada Carbon Inc.

PROJET

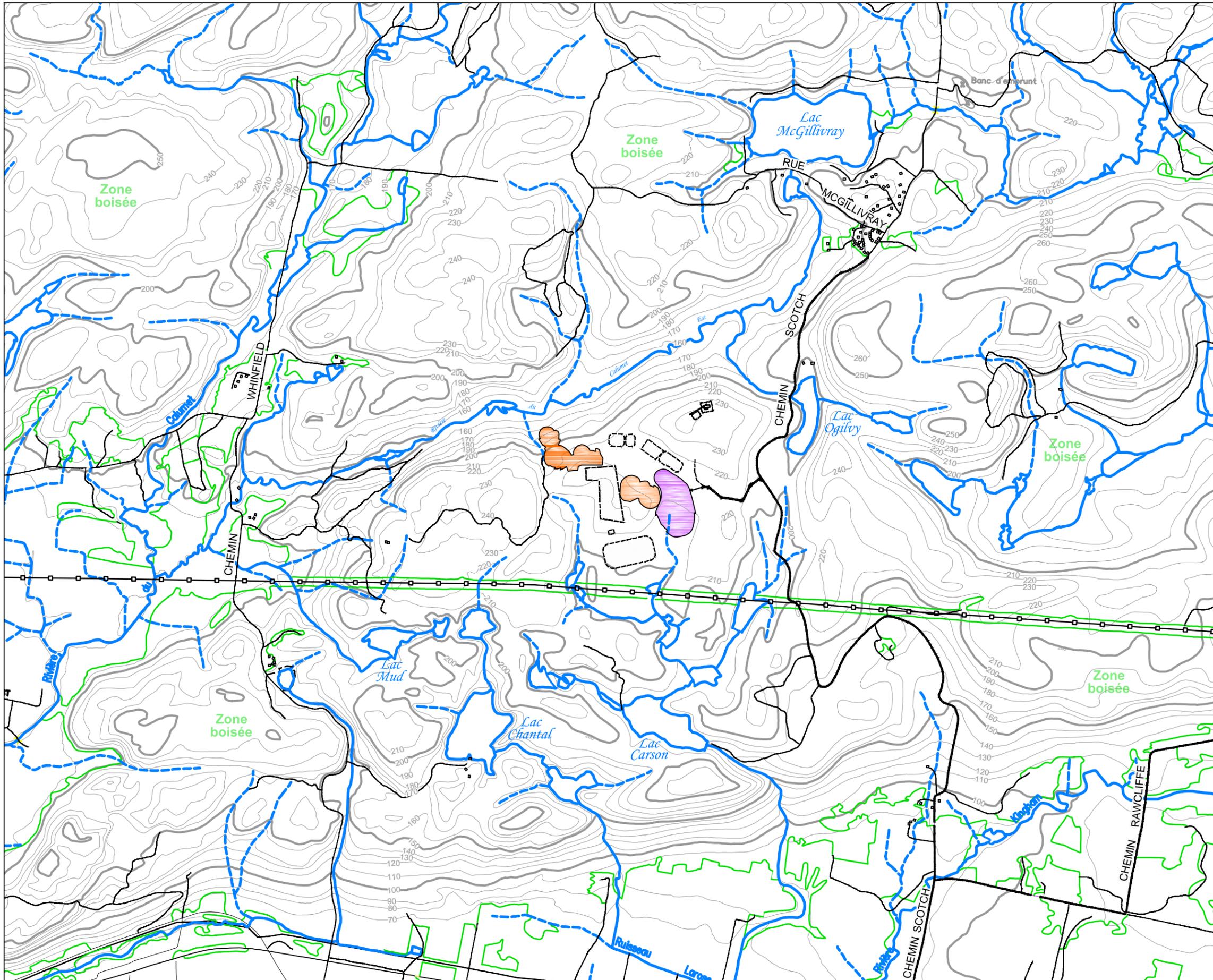
Plan de restauration
 Grenville-sur-la-Rouge, Québec

TITRE

Localisation des titres miniers projet Miller

4-41, rue de Valcourt
 Gatineau (Québec) J8T 8G9
 TÉL.: 819 243-7555 TÉLÉC.: 819 243-0167
 Courriel: gatineau@blumetric.ca
 Site internet: www.blumetric.ca

No PROJET	DATE	RÉV.	No FIG.
160429	2016-09-12	-	3
DESSINÉ	CONÇU	VÉRIFIÉ	PLAN CAD
K.T.	N.L.	N.L.	160429-FIG3.DWG



LÉGENDE

-  CARRIÈRE DE MARBRE
-  MINE DE GRAPHITE (2 fosses)
-  AUTRE INFRASTRUCTURE DE SURFACE
-  CHEMIN
-  COURS D'EAU, COURS D'EAU INTERMITTENT
-  LAC
-  BÂTIMENT
-  Zone boisée
-  ZONE BOISÉE
-  COURBE TOPOGRAPHIQUE MAJEURE (intervalle 50 m)
-  COURBE TOPOGRAPHIQUE MINEURE (intervalle 10 m)

RÉV.	DESCRIPTION	DATE	PAR	VÉRIF.

RÉFÉRENCE :
 CARTE TOPOGRAPHIQUE VECTORIELLE 31G10-0202, CALUMET, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE, QUÉBEC, 2002.

NOTE :
 CES INFORMATIONS NE PEUVENT ÊTRE REPRODUITES SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE BLUMETRIC ENVIRONNEMENT INC. NE PAS AGRANDIR ET RÉDUIRE LA TAILLE DE CE DESSIN. CE DESSIN A PEUT-ÊTRE ÉTÉ RÉDUIT. TOUTES LES ÉCHELLES ET ANNOTATIONS INDICUÉES SONT BASÉES SUR UN FORMAT DE DESSIN DE 11"x17".



CLIENT
Canada Carbon Inc.

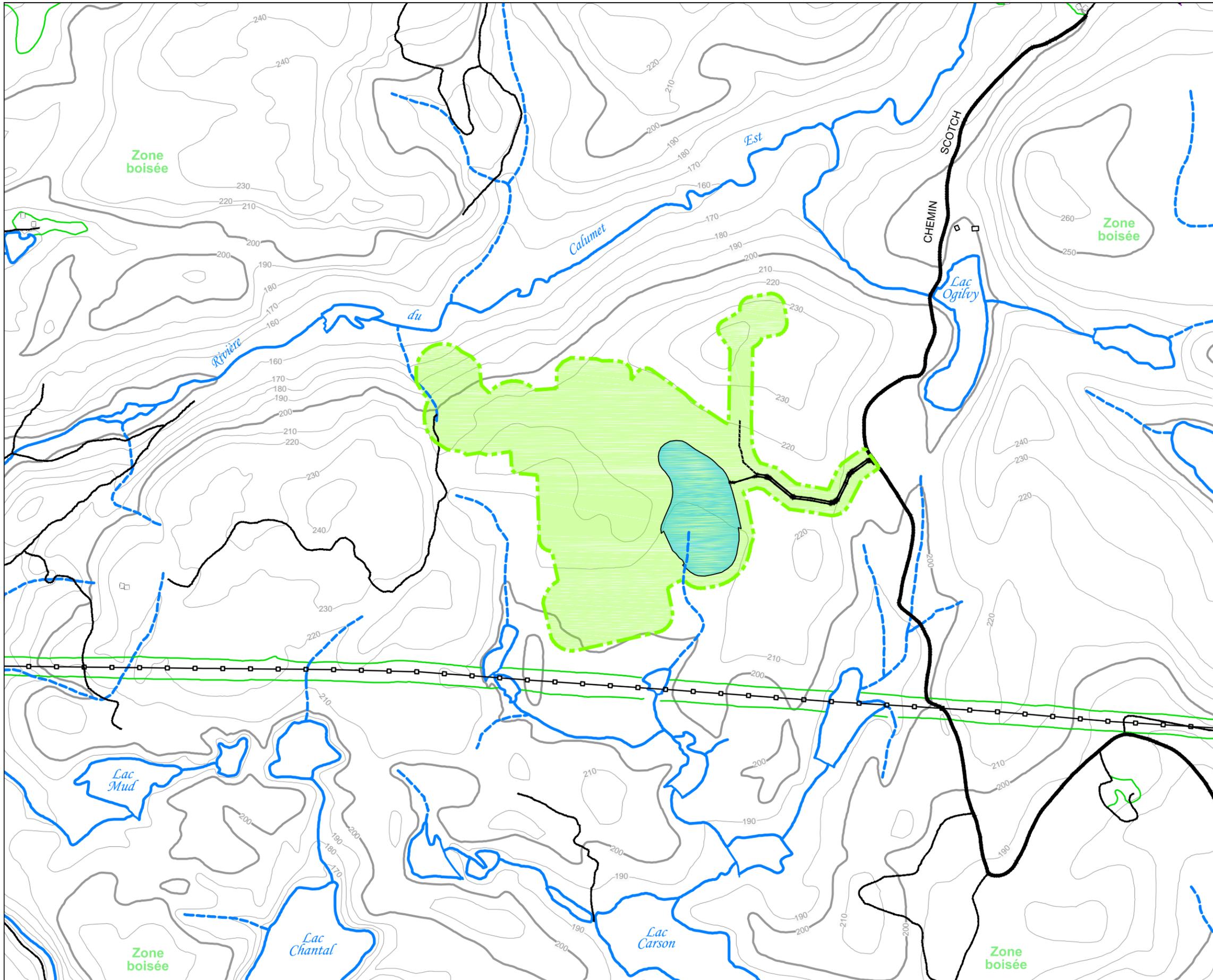
PROJET
 Plan de restauration
 Grenville-sur-la-Rouge, Québec

TITRE
 Topographie du secteur
 du projet minier Miller



4-41, rue de Valcourt
 Gatineau (Québec) J8T 8G9
 TÉL.: 819 243-7555 TÉLÉC.: 819 243-0167
 Courriel: gatineau@blumetric.ca
 Site internet: www.blumetric.ca

No PROJET	DATE	RÉV.	No FIG.
160429	2016-09-12	-	4
DESSINÉ	CONÇU	VÉRIFIÉ	FIGURE CAD
K.T.	J.T.	N.L.	160429-FIG4.DWG



LÉGENDE

- CARRIÈRE DE MARBRE ENNOYÉE
- ZONE D'EXPLOITATION REVÉGÉTÉE
- CHEMIN
- COURS D'EAU, COURS D'EAU INTERMITTENT
- LAC
- BÂTIMENT
- Zone boisée
- ZONE BOISÉE
- COURBE TOPOGRAPHIQUE MAJEURE (intervalle 50 m)
- COURBE TOPOGRAPHIQUE MINEURE (intervalle 10 m)

RÉV.	DESCRIPTION	DATE	PAR	VÉRIF.

RÉFÉRENCE :
 CARTE TOPOGRAPHIQUE VECTORIELLE 31G10-0202, CALUMET, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE, QUÉBEC, 2002.

NOTE :
 CES INFORMATIONS NE PEUVENT ÊTRE REPRODUITES SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE BLUMETRIC ENVIRONNEMENT INC. NE PAS AGRANDIR ET RÉDUIRE LA TAILLE DE CE DESSIN. CE DESSIN A PEUT-ÊTRE ÉTÉ RÉDUIT. TOUTES LES ÉCHELLES ET ANNOTATIONS INDIQUÉES SONT BASÉES SUR UN FORMAT DE DESSIN DE 11"x17".



CLIENT
Canada Carbon Inc.

PROJET
 Plan de restauration
 Grenville-sur-la-Rouge, Québec

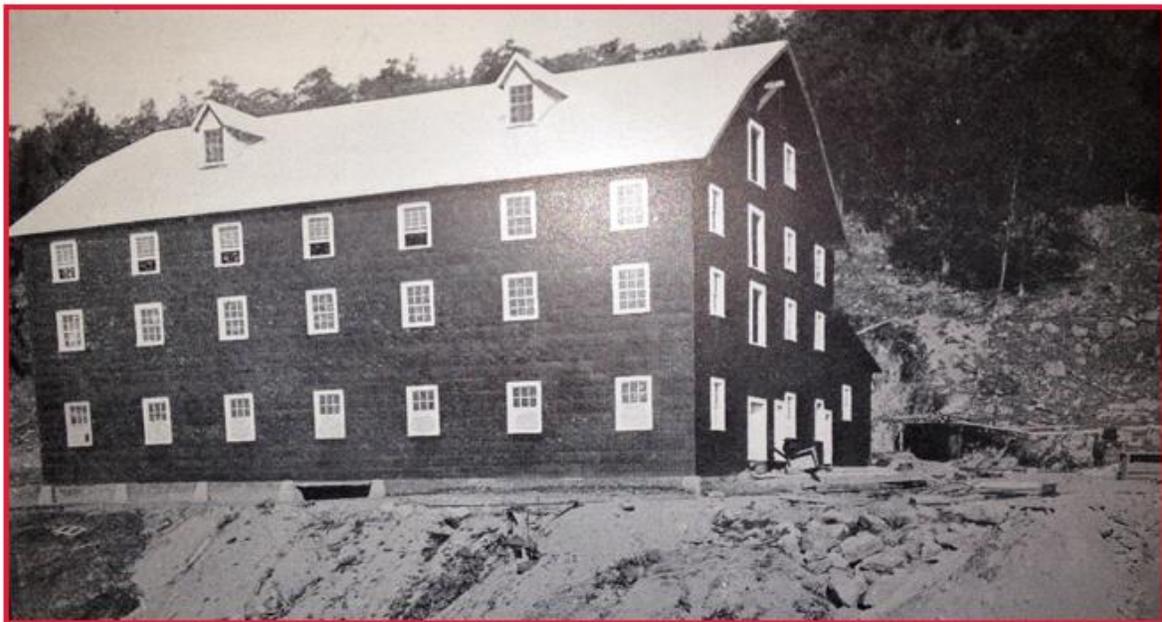
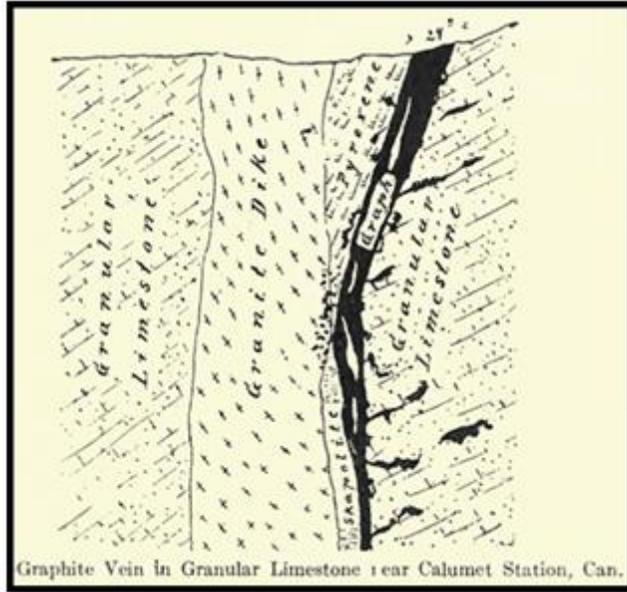
TITRE
 Site minier Miller post-fermeture

4-41, rue de Valcourt
 Gatineau (Québec) J8T 8G9
 TÉL.: 819 243-7555 TÉLÉC.: 819 243-0167
 Courriel: gatineau@blumetric.ca
 Site internet: www.blumetric.ca

No PROJET	DATE	RÉV.	No FIG.
160429	2016-09-12	-	5
DESSINÉ	CONÇU	VÉRIFIÉ	FIGURE CAD
K.T.	J.T.	N.L.	160429-FIG5.DWG

ANNEXE 3

Photographies des activités historiques de la mine Miller



Miller (Keystone) Mine: New Hundred Ton Graphite Mill erected 1907

PRÉLIMINAIRE

ANNEXE 4

Copie des ententes



Canada Carbon Inc.
Suite 605, 1166 Alberni
Vancouver, Colombie-Britannique, Canada, V6E 3Z3
T 604 685-6375 F 604 909-1163

PRÉLIMINAIRE

Documents confidentiels



Canada Carbon Inc.
Suite 605, 1166 Alberni
Vancouver, Colombie-Britannique, Canada, V6E 3Z3
T 604 685-6375 F 604 909-1163

PRÉLIMINAIRE

ANNEXE 5

Certificats d'analyses



Canada Carbon Inc.
Suite 605, 1166 Alberni
Vancouver, Colombie-Britannique, Canada, V6E 3Z3
T 604 685-6375 F 604 909-1163



Date Submitted: 06-May-16
Invoice No.: A16-04093-ABA
Invoice Date: 11-Jul-16
Your Reference:

Canada Carbon
1395 3e Avenue
Acton Vale Quebec J0H 1A0
Canada

ATTN: Steven Lauzier

CERTIFICATE OF ANALYSIS

255 Crushed Rock samples were submitted for analysis.

The following analytical package(s) were requested:

Code 11 ABA Modified Sobek Acid Base Accounting

REPORT **A16-04093-ABA**

This report may be reproduced without our consent. If only selected portions of the report are reproduced, permission must be obtained. If no instructions were given at time of sample submittal regarding excess material, it will be discarded within 90 days of this report. Our liability is limited solely to the analytical cost of these analyses. Test results are representative only of material submitted for analysis.

Notes:

CERTIFIED BY:

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Emmanuel Esemé". The signature is stylized with loops and is positioned above a horizontal line.

Emmanuel Esemé , Ph.D.
Quality Control

ACTIVATION LABORATORIES LTD.
41 Bittern Street, Ancaster, Ontario, Canada, L9G 4V5
TELEPHONE +905 648-9611 or +1.888.228.5227 FAX +1.905.648.9613
E-MAIL Ancaster@actlabs.com ACTLABS GROUP WEBSITE www.actlabs.com

Analyte Symbol	AP	NP	NNP	MPA	NP:MPA Ratio	Paste pH	Total S	CO3 (calc)	S-
Package Code	11 ABA Modified Sobek	11 ABA-Supreme	11 ABA-Supreme						
Detection limit						0.01	0.01	0.01	0.01
Unit Symbol	kg CaCO3/t	kg CaCO3/t	-	kg CaCO3/t	Ratio	-	%	%	%
Analysis Method	TITR	TITR	Calc	TITR	Calc	pH Meter	CS	CO2	S-
TWM1 (100 mesh)	0.690	542	541	14.9	36.4	8.91	0.49	32.0	0.23
TWS1 (100 mesh)	4.05	69.0	64.9	11.3	6.08	8.59	0.37	3.03	0.26
MM1 (100 mesh)	3.28	371	367	23.2	16.0	8.81	0.76	22.5	0.03
MS1 (100 mesh)	4.37	190	186	12.0	15.9	8.84	0.39	9.95	< 0.01
BWM1 (100 mesh)	0.000	783	783	3.78	207	8.89	0.12	48.9	0.05
BWS1 (100 mesh)	0.000	135	135	3.32	40.5	8.78	0.11	7.28	< 0.01
TWM2 (100 mesh)	0.770	575	575	8.28	69.5	8.50	0.27	32.7	0.04
TWS2 (100 mesh)	10.3	187	176	18.2	10.3	8.46	0.59	10.2	< 0.01
MM2 (100 mesh)	0.000	597	597	9.06	65.9	8.81	0.30	35.2	0.03
MS2 (100 mesh)	1.86	289	287	8.84	32.7	8.88	0.29	15.0	< 0.01
BWM2 (100 mesh)	12.3	285	272	27.7	10.3	8.75	0.91	16.1	< 0.01
BWS2 (100 mesh)	11.3	75.7	64.4	23.6	3.21	9.27	0.77	3.32	0.60
TWM3 (100 mesh)	0.000	585	585	13.6	43.1	9.05	0.44	32.9	0.25
TWS3 (100 mesh)	1.83	82.7	80.8	1.79	46.1	9.42	0.06	4.22	0.05
MM3 (100 mesh)	7.02	335	328	20.4	16.4	8.50	0.67	18.2	0.07
MS3 (100 mesh)	24.5	69.8	45.3	36.7	1.90	9.40	1.20	3.52	0.96
BWM3 (100 mesh)	0.000	102	102	0.300	342	9.07	< 0.01	5.67	< 0.01
BWS3 (100 mesh)	0.110	219	219	4.61	47.5	9.19	0.15	10.2	0.10

Analyte Symbol	AP	NP	NNP	MPA	NP:MPA Ratio	Paste pH	Total S	CO3 (calc)	S-
Package Code	11 ABA Modified Sobek	11 ABA-Supreme	11 ABA-Supreme						
Detection limit						0.01	0.01	0.01	0.01
Unit Symbol	kg CaCO3/t	kg CaCO3/t	-	kg CaCO3/t	Ratio	-	%	%	%
Analysis Method	TITR	TITR	Calc	TITR	Calc	pH Meter	CS	CO2	S-
BaSO4 Meas							13.6		
BaSO4 Cert							14.0		
SGR-1b Meas							1.54		
SGR-1b Cert							1.53		
GS311-4 Meas							0.50		
GS311-4 Cert							0.54		
GS900-5 Meas							0.33		
GS900-5 Cert							0.34		
NBM-1 (slight fzz) Meas		44.4				8.53			
NBM-1 (slight fzz) Cert		46.6				8.53			
MS2 (100 mesh) Orig	1.77	289	287	8.72	33.1	8.88	0.28	15.0	< 0.01
MS2 (100 mesh) Dup	1.95	289	287	8.95	32.3	8.87	0.29	15.0	< 0.01
Method Blank								< 0.01	



Date Submitted: 06-May-16
Invoice No.: A16-04093-CTEU-9-Rev
Invoice Date: 13-Jul-16
Your Reference:

Canada Carbon
1395 3e Avenue
Acton Vale Quebec J0H 1A0
Canada

ATTN: Steven Lauzier

CERTIFICATE OF ANALYSIS

255 Crushed Rock samples were submitted for analysis.

The following analytical package(s) were requested:

Code MA.100-CTEU-9 MA.100-Lix.com 1.1-CTEU-9 ICPMS/IC/pH/ISE

REPORT **A16-04093-CTEU-9-Rev**

This report may be reproduced without our consent. If only selected portions of the report are reproduced, permission must be obtained. If no instructions were given at time of sample submittal regarding excess material, it will be discarded within 90 days of this report. Our liability is limited solely to the analytical cost of these analyses. Test results are representative only of material submitted for analysis.

Notes:

Samples showing dilution factor had to be diluted for analysis due to high total dissolved solids content. This dilution is taken into account. Detection limits will be elevated on these samples by the dilution factor.

CERTIFIED BY:

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Emmanuel Esemé". The signature is written in a cursive style with some loops and flourishes.

Emmanuel Esemé, Ph.D.
Quality Control

ACTIVATION LABORATORIES LTD.
41 Bittern Street, Ancaster, Ontario, Canada, L9G 4V5
TELEPHONE +905 648-9611 or +1.888.228.5227 FAX +1.905.648.9613
E-MAIL Ancaster@actlabs.com ACTLABS GROUP WEBSITE www.actlabs.com

Analyte Symbol	pH	Na	Li	Be	Mg	Al	Si	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	
Package Code	MA.100-CTEU-9																							
Detection limit	0.1	5	1	0.1	2	2	200	30	700	1	0.1	0.1	0.5	0.1	10	0.005	0.3	0.2	0.5	0.01	0.01	0.03	0.2	
Unit Symbol	pH	µg/L	µg/L																					
Analysis Method	pH	ICP-MS																						
TWM1 (100 mesh)	6.8	7600	4	< 0.1	479	110	5900	4450	13700	< 1	< 0.1	3.0	< 0.5	0.2	< 10	< 0.005	< 0.3	< 0.2	< 0.5	1.22	0.02	0.07	< 0.2	
TWS1 (100 mesh)	6.5	18500	10	< 0.2	5590	58	12600	9020	35400	< 2	4.5	1.5	< 1	2.9	160	0.025	< 0.6	< 0.4	< 1	0.25	0.08	0.27	< 0.4	
BWM1 (100 mesh)	6.8	3000	28	< 0.1	1030	106	3800	3510	14000	< 1	< 0.1	2.8	< 0.5	< 0.1	< 10	< 0.005	< 0.3	< 0.2	< 0.5	0.92	0.01	0.07	< 0.2	
BWS1 (100 mesh)	6.8	14500	21	< 0.1	3330	56	14200	6240	15000	< 1	2.1	12.0	< 0.5	2.6	90	0.026	< 0.3	< 0.2	< 0.5	0.14	0.05	1.69	< 0.2	
TWM2 (100 mesh)	6.6	6450	12	< 0.1	1740	20	5400	6030	40900	< 1	< 0.1	< 0.1	< 0.5	0.6	10	0.030	0.3	0.4	< 0.5	0.11	0.03	0.41	< 0.2	
TWS2 (100 mesh)	6.4	14200	27	< 0.2	2470	25	13400	11700	42600	< 2	< 0.2	0.6	< 1	0.9	40	0.017	< 0.6	< 0.4	< 1	0.07	0.05	< 0.06	< 0.4	
BWM2 (100 mesh)	6.9	12300	26	< 0.1	5950	113	4000	19100	39000	< 1	< 0.1	1.7	< 0.5	1.5	60	0.038	< 0.3	0.7	< 0.5	0.67	0.02	0.05	0.2	
BWS2 (100 mesh)	7.0	17900	52	< 0.1	3320	67	18200	19500	7200	< 1	2.2	14.3	< 0.5	0.4	40	0.009	< 0.3	1.0	< 0.5	0.52	0.13	1.47	0.4	
TWM3 (100 mesh)	6.5	4400	21	< 0.1	386	49	9900	4520	10500	< 1	< 0.1	2.2	< 0.5	< 0.1	< 10	< 0.005	< 0.3	< 0.2	< 0.5	0.46	0.07	0.40	< 0.2	
TWS3 (100 mesh)	9.4	15500	33	< 0.1	2740	70	29700	23900	7500	< 1	5.1	14.9	< 0.5	0.7	40	0.007	< 0.3	< 0.2	< 0.5	0.40	0.07	0.92	< 0.2	
BWM3 (100 mesh)	7.7	12100	30	< 0.1	5390	19	22600	18800	15900	< 1	< 0.1	7.5	< 0.5	0.2	< 10	0.031	< 0.3	< 0.2	< 0.5	0.16	0.17	0.16	< 0.2	
BWS3 (100 mesh)	6.4	11600	46	< 0.1	3040	22	32400	11300	12000	< 1	< 0.1	9.3	< 0.5	0.5	20	< 0.005	< 0.3	< 0.2	< 0.5	0.11	0.07	0.39	< 0.2	

Analyte Symbol	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	
Package Code	MA.100- CTEU-9																							
Detection limit	0.005	0.04	0.003	0.01	0.005	0.1	0.2	0.01	0.001	0.1	0.01	0.1	0.001	0.1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Unit Symbol	µg/L	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS	ICP-MS																						
TWM1 (100 mesh)	6.63	2130	< 0.003	0.04	< 0.005	2.8	< 0.2	0.29	< 0.001	< 0.1	0.10	< 0.1	0.053	4.0	0.001	0.005	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
TWS1 (100 mesh)	10.3	492	0.072	0.10	< 0.01	24.3	< 0.4	0.04	< 0.002	< 0.2	0.07	< 0.2	0.026	3.2	0.089	0.159	0.020	0.075	0.014	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	0.013
BWM1 (100 mesh)	6.25	3220	< 0.003	0.50	< 0.005	4.1	< 0.2	< 0.01	< 0.001	< 0.1	0.12	< 0.1	0.048	6.2	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
BWS1 (100 mesh)	6.48	125	0.063	0.03	< 0.005	6.4	< 0.2	< 0.01	< 0.001	< 0.1	0.94	< 0.1	0.046	3.7	0.071	0.144	0.014	0.070	0.011	0.002	< 0.001	< 0.001	0.011	
TWM2 (100 mesh)	10.0	4100	< 0.003	< 0.01	< 0.005	5.1	< 0.2	< 0.01	< 0.001	< 0.1	0.31	< 0.1	0.099	7.2	0.004	0.009	< 0.001	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
TWS2 (100 mesh)	11.0	1500	< 0.006	< 0.02	< 0.01	4.6	< 0.4	0.12	< 0.002	< 0.2	0.04	< 0.2	0.024	12.7	0.014	0.032	< 0.002	0.011	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002
BWM2 (100 mesh)	22.6	1560	0.003	< 0.01	< 0.005	11.1	< 0.2	0.35	< 0.001	< 0.1	0.07	< 0.1	0.395	6.0	0.017	0.039	0.004	0.021	0.004	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.002	
BWS2 (100 mesh)	27.8	194	0.012	0.03	< 0.005	2.5	< 0.2	0.23	< 0.001	< 0.1	0.24	< 0.1	0.126	5.5	0.042	0.084	0.008	0.032	0.005	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.004
TWM3 (100 mesh)	8.38	1590	< 0.003	< 0.01	< 0.005	1.3	< 0.2	0.02	< 0.001	< 0.1	0.37	< 0.1	0.256	3.1	0.004	0.012	< 0.001	0.005	0.002	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
TWS3 (100 mesh)	36.3	182	0.041	0.09	< 0.005	1.5	< 0.2	< 0.01	< 0.001	< 0.1	0.24	< 0.1	0.408	6.8	0.048	0.101	0.010	0.045	0.009	0.002	< 0.001	< 0.001	0.009	
BWM3 (100 mesh)	29.1	729	0.028	< 0.01	< 0.005	0.7	< 0.2	< 0.01	< 0.001	< 0.1	0.23	< 0.1	0.402	14.5	0.045	0.094	0.009	0.038	0.007	0.001	< 0.001	< 0.001	0.006	
BWS3 (100 mesh)	15.4	1140	0.068	0.01	< 0.005	1.7	< 0.2	< 0.01	< 0.001	< 0.1	0.37	< 0.1	0.158	14.2	0.074	0.170	0.020	0.082	0.013	0.002	< 0.001	< 0.001	0.011	

Analyte Symbol	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Hg	Tl	Pb	Bi	Th	U	B	F	NO2 (as N)	NO3 (as N)	H2S	Conductivity
Package Code	MA.100-CTEU-9																			
Detection limit	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.02	0.2	0.001	0.01	0.3	0.001	0.001	3	0.01	0.01	0.01	0.1	0.01
Unit Symbol	µg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µS/cm														
Analysis Method	ICP-MS	IC	IC	IC	ISE	ISE														
TWM1 (100 mesh)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.17	0.7	< 0.001	0.03	< 0.3	< 0.001	0.004	103	0.14	0.11	0.08	< 0.1	157
TWS1 (100 mesh)	< 0.002	0.010	< 0.002	0.009	< 0.002	0.007	< 0.002	0.85	< 0.4	< 0.002	< 0.02	< 0.6	0.013	0.009	85	0.81	0.03	< 0.02	< 0.1	408
BWM1 (100 mesh)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	1.69	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	< 0.001	54	0.35	0.15	0.01	< 0.1	127
BWS1 (100 mesh)	0.002	0.009	< 0.001	0.011	< 0.001	0.001	< 0.001	0.70	< 0.2	0.017	< 0.01	< 0.3	< 0.001	0.155	43	1.04	0.13	0.15	< 0.1	212
TWM2 (100 mesh)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.05	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	0.010	73	0.24	0.13	0.04	< 0.1	304
TWS2 (100 mesh)	< 0.002	0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	0.78	< 0.4	< 0.002	< 0.02	< 0.6	< 0.002	0.003	51	0.32	0.09	< 0.02	< 0.1	403
BWM2 (100 mesh)	< 0.001	0.002	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.32	< 0.2	0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	0.020	108	0.04	0.24	0.06	< 0.1	370
BWS2 (100 mesh)	< 0.001	0.005	< 0.001	0.002	< 0.001	0.002	< 0.001	0.69	< 0.2	0.009	0.35	< 0.3	0.005	0.021	108	0.49	0.19	< 0.01	< 0.1	235
TWM3 (100 mesh)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.33	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	< 0.001	106	0.25	0.18	< 0.01	< 0.1	107
TWS3 (100 mesh)	0.001	0.007	< 0.001	0.006	< 0.001	0.004	< 0.001	2.49	< 0.2	0.034	< 0.01	< 0.3	< 0.001	< 0.001	112	2.02	0.21	0.01	< 0.1	207
BWM3 (100 mesh)	< 0.001	0.005	< 0.001	0.004	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.99	< 0.2	0.026	< 0.01	< 0.3	< 0.001	< 0.001	107	0.36	0.20	0.16	< 0.1	259
BWS3 (100 mesh)	0.002	0.009	< 0.001	0.008	< 0.001	0.001	< 0.001	19.1	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	0.001	94	1.45	0.21	0.32	< 0.1	185

Analyte Symbol	Na	Li	Be	Mg	Al	Si	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Rb
Package Code	MA.100-CTEU-9																						
Detection limit	5	1	0.1	2	2	200	30	700	1	0.1	0.1	0.5	0.1	10	0.005	0.3	0.2	0.5	0.01	0.01	0.03	0.2	0.005
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Meas	23600	18	15.0	8460	162		2270	33600			39.8	20.4	40.9	100	29.1	66.5	24.3	76.1			63.6	11.0	13.2
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Cert	21000	17.0	14.0	8000	142		2000	32000			38.0	20.0	39.0	98.0	27.0	62.0	23.0	79.0			60.0	12.0	14.0
TWM3 (100 mesh) Orig	4470	21	< 0.1	390	49	10000	5040	10600	< 1	< 0.1	2.2	< 0.5	< 0.1	< 10	< 0.005	< 0.3	< 0.2	< 0.5	0.47	0.07	0.41	< 0.2	8.33
TWM3 (100 mesh) Dup	4340	20	< 0.1	382	48	9900	4010	10500	< 1	< 0.1	2.3	< 0.5	< 0.1	< 10	< 0.005	< 0.3	< 0.2	< 0.5	0.46	0.08	0.39	< 0.2	8.43
BWS3 (100 mesh) Orig																							
BWS3 (100 mesh) Dup																							
Method Blank																							
Method Blank	< 5	< 1	< 0.1	< 2	< 2	< 200	< 30	< 700	< 1	< 0.1	< 0.1	< 0.5	< 0.1	< 10	< 0.005	< 0.3	< 0.2	< 0.5	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.2	0.013
Method Blank																							

Analyte Symbol	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho
Package Code	MA.100-CTEU-9																						
Detection limit	0.04	0.003	0.01	0.005	0.1	0.2	0.01	0.001	0.1	0.01	0.1	0.001	0.1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Meas	346				114	0.5	6.93			58.2	1.1		608										
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Cert	323				121	1.00	7.00			58.0	1.00		544										
TWM3 (100 mesh) Orig	1760	< 0.003	< 0.01	< 0.005	1.3	< 0.2	0.02	< 0.001	< 0.1	0.36	< 0.1	0.257	3.1	0.004	0.013	< 0.001	0.003	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
TWM3 (100 mesh) Dup	1420	< 0.003	< 0.01	< 0.005	1.3	< 0.2	0.02	< 0.001	< 0.1	0.38	< 0.1	0.255	3.1	0.003	0.012	< 0.001	0.006	0.002	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
BWS3 (100 mesh) Orig																							
BWS3 (100 mesh) Dup																							
Method Blank																							
Method Blank	< 0.04	< 0.003	< 0.01	< 0.005	< 0.1	< 0.2	0.36	< 0.001	< 0.1	0.09	< 0.1	< 0.001	0.5	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Method Blank																							

Analyte Symbol	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Hg	Tl	Pb	Bi	Th	U	B	F	NO2 (as N)	NO3 (as N)	H2S
Package Code	MA.100-CTEU-9																	
Detection limit	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.02	0.2	0.001	0.01	0.3	0.001	0.001	3	0.01	0.01	0.01	0.1
Unit Symbol	µg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L													
Analysis Method	ICP-MS	IC	IC	IC	ISE													
IC Ref Std Meas															2.13	3.15	2.70	
IC Ref Std Cert															2.00	3.01	3.01	
IC Ref Std Meas															2.03	3.07	2.77	
IC Ref Std Cert															2.00	3.01	3.01	
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Meas									7.29	20.3	13.1			180				
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Cert									7.00	20.0	14.0			158				
TWM3 (100 mesh) Orig	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.34	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	< 0.001	106	0.26	0.18	< 0.01	
TWM3 (100 mesh) Dup	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.33	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	< 0.001	107	0.25	0.18	< 0.01	
BWS3 (100 mesh) Orig															1.45	0.20	0.32	< 0.1
BWS3 (100 mesh) Dup															1.45	0.21	0.32	< 0.1
Method Blank															< 0.01	< 0.01	< 0.01	
Method Blank	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.02	< 0.2	< 0.001	0.24	< 0.3	< 0.001	< 0.001	< 3				
Method Blank																		< 0.1



Date Submitted: 06-May-16
Invoice No.: A16-04093-CTEU-10-Rev
Invoice Date: 13-Jul-16
Your Reference:

Canada Carbon
1395 3e Avenue
Acton Vale Quebec J0H 1A0
Canada

ATTN: Steven Lauzier

CERTIFICATE OF ANALYSIS

255 Crushed Rock samples were submitted for analysis.

The following analytical package(s) were requested:

Code MA.100-CTEU-10 MA.100-Lix.com 1.1-CTEU-10 ICPMS/IC/pH/ISE

REPORT **A16-04093-CTEU-10-Rev**

This report may be reproduced without our consent. If only selected portions of the report are reproduced, permission must be obtained. If no instructions were given at time of sample submittal regarding excess material, it will be discarded within 90 days of this report. Our liability is limited solely to the analytical cost of these analyses. Test results are representative only of material submitted for analysis.

Notes:

Samples showing dilution factor had to be diluted for analysis due to high total dissolved solids content. This dilution is taken into account. Detection limits will be elevated on these samples by the dilution factor.

CERTIFIED BY:

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Emmanuel Esemé". The signature is stylized with a large 'E' and 'S'.

Emmanuel Esemé, Ph.D.
Quality Control

ACTIVATION LABORATORIES LTD.
41 Bittern Street, Ancaster, Ontario, Canada, L9G 4V5
TELEPHONE +905 648-9611 or +1.888.228.5227 FAX +1.905.648.9613
E-MAIL Ancaster@actlabs.com ACTLABS GROUP WEBSITE www.actlabs.com

Analyte Symbol	Li	Be	Mg	Al	Si	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Rb	Sr
Package Code	MA.100-CTEU-10																						
Detection limit	1	0.1	2	2	200	30	700	1	0.1	0.1	0.5	0.1	10	0.005	0.3	0.2	0.5	0.01	0.01	0.03	0.2	0.005	0.04
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
TWM1 (100 mesh)	< 200	< 20	8100	2400	< 40000	< 6000	9370000	< 200	< 20	< 20	< 100	1830	58100	14.3	< 60	< 40	< 100	19.4	2.54	7.41	< 40	8.96	79200
TWS1 (100 mesh)	< 200	< 20	7510	1040	< 40000	8630	952000	< 200	< 20	< 20	248	3850	213000	50.7	157	< 40	< 100	9.60	2.95	< 6	< 40	30.3	2620
BWM1 (100 mesh)	< 200	< 20	31600	1680	< 40000	< 6000	11900000	< 200	< 20	< 20	< 100	1870	42200	4.36	< 60	< 40	< 100	23.1	3.47	10.5	< 40	7.52	135000
BWS1 (100 mesh)	< 200	< 20	16500	3840	< 40000	7040	2220000	< 200	< 20	< 20	215	6230	174000	22.4	< 60	< 40	< 100	24.9	3.53	7.81	< 40	15.3	2870
TWM2 (100 mesh)	< 200	< 20	6300	451	< 40000	6630	10600000	< 200	< 20	< 20	< 100	1900	81100	30.9	72.2	< 40	< 100	22.1	3.70	13.6	< 40	13.8	82600
TWS2 (100 mesh)	< 200	< 20	4970	< 400	54000	15400	3150000	< 200	< 20	< 20	< 100	1450	90600	26.7	< 60	< 40	< 100	6.92	< 2	< 6	< 40	44.7	15200
BWM2 (100 mesh)	< 200	< 20	37800	23700	41500	24700	4590000	< 200	< 20	40.5	< 100	3650	144000	48.9	124	< 40	< 100	19.7	3.24	7.39	< 40	60.9	12900
BWS2 (100 mesh)	< 200	< 20	8580	2450	< 40000	20100	1090000	< 200	< 20	< 20	< 100	1510	135000	40.5	112	< 40	< 100	6.12	< 2	15.5	< 40	61.3	3960
TWM3 (100 mesh)	< 200	< 20	5180	< 400	< 40000	< 6000	10800000	< 200	< 20	< 20	< 100	1250	64000	6.85	< 60	< 40	< 100	38.8	6.32	29.5	< 40	9.63	73400
TWS3 (100 mesh)	< 200	< 20	15200	1800	< 40000	19900	1390000	< 200	< 20	< 20	< 100	1510	99700	8.43	< 60	< 40	< 100	12.6	2.38	41.1	< 40	50.5	6040
BWM3 (100 mesh)	< 200	< 20	12200	1330	< 40000	14000	1820000	< 200	< 20	< 20	< 100	1040	34300	1.19	< 60	< 40	< 100	24.7	4.14	6.54	< 40	34.3	8790
BWS3 (100 mesh)	< 200	< 20	25000	< 400	70300	11500	3510000	< 200	< 20	< 20	< 100	1750	43300	3.59	< 60	< 40	< 100	34.7	5.47	9.95	< 40	26.1	18500

Analyte Symbol	Y	Zr	Nb	Mo	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er
Package Code	MA.100-CTEU-10																						
Detection limit	0.003	0.01	0.005	0.1	0.2	0.01	0.001	0.1	0.01	0.1	0.001	0.1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
TWM1 (100 mesh)	170	< 2	< 1	< 20	< 40	< 2	< 0.2	< 20	< 2	< 20	< 0.2	140	69.4	147	16.1	66.2	18.0	4.06	< 0.2	3.71	21.3	4.66	13.7
TWS1 (100 mesh)	105	< 2	< 1	< 20	< 40	< 2	< 0.2	< 20	< 2	< 20	0.384	72.1	42.4	62.7	10.3	43.3	9.37	1.98	< 0.2	1.79	13.4	3.32	12.0
BWM1 (100 mesh)	175	< 2	< 1	< 20	< 40	< 2	< 0.2	< 20	< 2	< 20	< 0.2	242	57.0	154	19.4	85.5	23.6	5.00	< 0.2	4.35	26.3	5.53	16.6
BWS1 (100 mesh)	211	< 2	< 1	20.6	< 40	2.69	< 0.2	< 20	< 2	< 20	0.568	90.8	79.5	183	19.1	77.8	17.1	3.88	< 0.2	3.56	25.5	6.40	22.3
TWM2 (100 mesh)	151	< 2	< 1	< 20	< 40	< 2	< 0.2	< 20	< 2	< 20	0.690	125	87.4	174	20.1	83.1	18.8	4.06	< 0.2	3.31	19.7	4.20	12.5
TWS2 (100 mesh)	67.3	< 2	< 1	< 20	< 40	< 2	< 0.2	< 20	< 2	< 20	0.634	332	33.9	57.6	5.62	23.1	5.80	1.03	< 0.2	1.06	8.01	1.76	6.17
BWM2 (100 mesh)	147	< 2	< 1	< 20	< 40	< 2	< 0.2	< 20	< 2	< 20	2.69	245	49.4	126	15.4	72.3	19.9	5.40	< 0.2	3.64	21.0	4.05	12.0
BWS2 (100 mesh)	46.4	< 2	< 1	< 20	< 40	< 2	< 0.2	< 20	< 2	< 20	0.864	262	25.8	50.0	4.88	17.5	3.07	0.690	< 0.2	0.482	5.01	1.35	5.38
TWM3 (100 mesh)	159	< 2	< 1	< 20	< 40	< 2	< 0.2	< 20	< 2	< 20	0.690	85.9	90.6	256	33.6	152	38.3	7.56	7.58	5.11	26.1	4.59	11.7
TWS3 (100 mesh)	107	< 2	< 1	< 20	< 40	< 2	< 0.2	< 20	< 2	< 20	0.900	342	34.7	87.1	9.82	42.7	9.81	2.50	< 0.2	1.86	13.5	3.19	11.3
BWM3 (100 mesh)	170	< 2	< 1	< 20	< 40	< 2	< 0.2	< 20	< 2	< 20	0.950	265	70.9	181	20.9	90.8	19.9	4.64	< 0.2	3.39	21.9	5.13	17.6
BWS3 (100 mesh)	264	< 2	< 1	< 20	< 40	< 2	< 0.2	< 20	< 2	< 20	0.764	313	88.3	234	27.9	117	27.2	6.01	1.28	5.65	35.6	8.18	26.9

Analyte Symbol	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Hg	Tl	Pb	Bi	Th	U	B	F	NO2 (as N)	NO3 (as N)	pH	H2S	Conductivity
Package Code	MA.100-CTEU-10																		
Detection limit	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.02	0.2	0.001	0.01	0.3	0.001	0.001	3	0.01	0.01	0.01	0.1	0.1	0.01
Unit Symbol	µg/L	mg/L	mg/L	mg/L	pH	mg/L	µS/cm												
Analysis Method	ICP-MS	IC	IC	IC	pH	ISE	ISE												
TWM1 (100 mesh)	2.00	12.8	1.67	< 0.2	< 0.2	< 4	< 40	< 0.2	37.3	< 60	< 0.2	< 0.2	< 600	119	< 2	< 2	5.6	< 0.1	60400
TWS1 (100 mesh)	2.10	15.5	2.27	< 0.2	< 0.2	< 4	< 40	< 0.2	34.1	< 60	13.2	1.11	< 600	85.9	< 2	2.12	5.1	< 0.1	60900
BWM1 (100 mesh)	2.36	15.4	1.82	< 0.2	< 0.2	< 4	< 40	< 0.2	14.8	< 60	0.248	< 0.2	< 600	83.9	< 2	< 2	5.7	< 0.1	60500
BWS1 (100 mesh)	3.84	27.4	4.21	< 0.2	< 0.2	< 4	< 40	< 0.2	29.3	< 60	2.75	0.378	< 600	82.7	< 2	< 2	5.1	< 0.1	60800
TWM2 (100 mesh)	1.66	11.0	1.40	< 0.2	< 0.2	< 4	< 40	< 0.2	24.9	< 60	0.216	< 0.2	< 600	121	< 2	< 2	5.6	< 0.1	60400
TWS2 (100 mesh)	1.03	7.74	0.988	< 0.2	< 0.2	< 4	< 40	< 0.2	< 2	< 60	0.724	< 0.2	< 600	213	< 2	2.92	5.2	0.2	60700
BWM2 (100 mesh)	1.66	11.0	1.33	< 0.2	< 0.2	< 4	< 40	< 0.2	< 2	< 60	0.630	< 0.2	< 600	198	< 2	< 2	5.3	< 0.1	60700
BWS2 (100 mesh)	1.02	8.27	1.04	< 0.2	< 0.2	< 4	< 40	< 0.2	< 2	< 60	8.82	0.910	< 600	85.9	< 2	< 2	5.1	< 0.1	60700
TWM3 (100 mesh)	1.42	8.29	0.867	< 0.2	< 0.2	< 4	< 40	< 0.2	97.2	< 60	4.70	< 0.2	< 600	227	< 2	< 2	5.6	< 0.1	60700
TWS3 (100 mesh)	1.77	12.9	1.73	< 0.2	< 0.2	< 4	< 40	< 0.2	37.3	< 60	1.16	< 0.2	< 600	98.0	< 2	< 2	5.1	< 0.1	61500
BWM3 (100 mesh)	2.60	19.6	2.85	< 0.2	< 0.2	< 4	< 40	< 0.2	52.9	< 60	11.2	0.730	< 600	212	< 2	< 2	5.1	< 0.1	61200
BWS3 (100 mesh)	4.14	28.2	3.96	< 0.2	< 0.2	< 4	< 40	< 0.2	146	< 60	5.44	0.776	< 600	209	< 2	2.06	5.2	< 0.1	61000

Analyte Symbol	Li	Be	Mg	Al	Si	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Rb	Sr
Package Code	MA.100-CTEU-10																						
Detection limit	1	0.1	2	2	200	30	700	1	0.1	0.1	0.5	0.1	10	0.005	0.3	0.2	0.5	0.01	0.01	0.03	0.2	0.005	0.04
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Meas	19	14.1	8020	144		1920	31800			42.9	22.5	41.8	110	28.3	68.6	22.8	72.6			61.1	10.1	15.4	312
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Cert	17.0	14.0	8000	142		2000	32000			38.0	20.0	39.0	98.0	27.0	62.0	23.0	79.0			60.0	12.0	14.0	323
BWS2 (100 mesh) Orig																							
BWS2 (100 mesh) Dup																							
TWM3 (100 mesh) Orig	< 200	< 20	5320	< 400	< 40000	6540	11500000	< 200	< 20	< 20	< 100	1270	64000	6.65	< 60	< 40	< 100	39.2	6.14	29.2	< 40	9.67	75700
TWM3 (100 mesh) Dup	< 200	< 20	5040	< 400	< 40000	< 6000	10200000	< 200	< 20	< 20	< 100	1240	64000	7.06	< 60	< 40	< 100	38.5	6.50	29.7	< 40	9.59	71200
BWS3 (100 mesh) Orig																							
BWS3 (100 mesh) Dup																							
Method Blank	< 200	< 20	< 400	< 400	< 40000	< 6000	< 100000	< 200	< 20	< 20	< 100	< 20	< 2000	< 1	< 60	< 40	< 100	< 2	< 2	< 6	< 40	< 1	< 8
Method Blank																							
Method Blank																							
Method Blank																							
Method Blank																							

Analyte Symbol	Y	Zr	Nb	Mo	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er
Package Code	MA.100-CTEU-10																						
Detection limit	0.003	0.01	0.005	0.1	0.2	0.01	0.001	0.1	0.01	0.1	0.001	0.1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Meas				130	0.6	7.08			60.9	0.9		563											
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Cert				121	1.00	7.00			58.0	1.00		544											
BWS2 (100 mesh) Orig																							
BWS2 (100 mesh) Dup																							
TWM3 (100 mesh) Orig	159	< 2	< 1	< 20	< 40	< 2	< 0.2	< 20	< 2	< 20	0.666	84.8	92.0	258	33.9	152	38.6	7.58	6.90	5.05	26.1	4.59	11.5
TWM3 (100 mesh) Dup	159	< 2	< 1	< 20	< 40	< 2	< 0.2	< 20	< 2	< 20	0.714	87.0	89.1	254	33.2	152	38.1	7.54	8.25	5.18	26.2	4.59	11.9
BWS3 (100 mesh) Orig																							
BWS3 (100 mesh) Dup																							
Method Blank	< 0.6	< 2	< 1	< 20	< 40	< 2	< 0.2	< 20	< 2	< 20	< 0.2	< 20	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Method Blank																							
Method Blank																							
Method Blank																							
Method Blank																							

Analyte Symbol	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Hg	Tl	Pb	Bi	Th	U	B	F	NO2 (as N)	NO3 (as N)	pH	H2S	Conductivity
Package Code	MA.100-CTEU-10																		
Detection limit	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.02	0.2	0.001	0.01	0.3	0.001	0.001	3	0.01	0.01	0.01	0.1	0.1	0.01
Unit Symbol	µg/L	mg/L	mg/L	mg/L	pH	mg/L	µS/cm												
Analysis Method	ICP-MS	IC	IC	IC	pH	ISE	ISE												
IC Ref Std Meas														1.87	3.30	2.58			
IC Ref Std Cert														2.00	3.01	3.01			
IC Ref Std Meas														2.14	3.27	2.62			
IC Ref Std Cert														2.00	3.01	3.01			
IC Ref Std Meas														2.12	3.44	2.60			
IC Ref Std Cert														2.00	3.01	3.01			
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Meas								6.60	18.7	14.0			161						
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Cert								7.00	20.0	14.0			158						
BWS2 (100 mesh) Orig														85.9	< 2	2.30			
BWS2 (100 mesh) Dup														86.0	< 2	< 2			
TWM3 (100 mesh) Orig	1.40	8.27	0.864	< 0.2	< 0.2	< 4	< 40	< 0.2	96.0	< 60	4.79	< 0.2	< 600				5.6		60600
TWM3 (100 mesh) Dup	1.44	8.30	0.870	< 0.2	< 0.2	< 4	< 40	< 0.2	98.4	< 60	4.60	< 0.2	< 600				5.6		60800
BWS3 (100 mesh) Orig																		< 0.1	
BWS3 (100 mesh) Dup																		< 0.1	
Method Blank	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 4	< 40	< 0.2	< 2	< 60	< 0.2	< 0.2	< 600						
Method Blank																	5.1		
Method Blank																			60900
Method Blank																		< 0.1	
Method Blank														4.26	< 2	< 2			



Date Submitted: 06-May-16
Invoice No.: A16-04093-SPLP-Rev
Invoice Date: 13-Jul-16
Your Reference:

Canada Carbon
1395 3e Avenue
Acton Vale Quebec J0H 1A0
Canada

ATTN: Steven Lauzier

CERTIFICATE OF ANALYSIS

255 Crushed Rock samples were submitted for analysis.

The following analytical package(s) were requested:

Code MA.100-SPLP-MS MA.100-Lix.com 1.1-SPLP-MS ICPMS/IC/pH/ISE

REPORT **A16-04093-SPLP-Rev**

This report may be reproduced without our consent. If only selected portions of the report are reproduced, permission must be obtained. If no instructions were given at time of sample submittal regarding excess material, it will be discarded within 90 days of this report. Our liability is limited solely to the analytical cost of these analyses. Test results are representative only of material submitted for analysis.

Notes:

Samples showing dilution factor had to be diluted for analysis due to high total dissolved solids content. This dilution is taken into account. Detection limits will be elevated on these samples by the dilution factor.

CERTIFIED BY:

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Emmanuel Esemé". The signature is stylized with a large, looped 'E' and 'S'.

Emmanuel Esemé, Ph.D.
Quality Control

ACTIVATION LABORATORIES LTD.
41 Bittern Street, Ancaster, Ontario, Canada, L9G 4V5
TELEPHONE +905 648-9611 or +1.888.228.5227 FAX +1.905.648.9613
E-MAIL Ancaster@actlabs.com ACTLABS GROUP WEBSITE www.actlabs.com

Analyte Symbol	Na	Li	Be	Mg	Al	Si	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Rb
Package Code	MA.100-SPLP-MS																						
Detection limit	5	1	0.1	2	2	200	30	700	1	0.1	0.1	0.5	0.1	10	0.005	0.3	0.2	0.5	0.01	0.01	0.03	0.2	0.005
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
TWM1 (9.5mm)	317	< 1	< 0.1	276	62	2200	270	13000	< 1	< 0.1	0.6	< 0.5	0.4	10	< 0.005	< 0.3	0.3	< 0.5	0.12	0.05	0.05	< 0.2	0.546
TWS1 (9.5mm)	422	< 1	< 0.1	512	50	1600	460	16200	< 1	1.2	0.2	< 0.5	2.6	60	0.063	0.4	0.2	< 0.5	0.15	< 0.01	< 0.03	< 0.2	1.62
MM1 (9.5mm)	302	1	< 0.1	260	187	1300	370	7300	< 1	< 0.1	0.6	< 0.5	0.2	< 10	< 0.005	< 0.3	< 0.2	< 0.5	0.19	< 0.01	0.18	< 0.2	0.851
MS1 (9.5mm)	676	3	< 0.1	429	153	2800	820	8200	< 1	< 0.1	1.5	< 0.5	0.9	30	0.006	< 0.3	< 0.2	< 0.5	0.31	0.03	1.49	< 0.2	1.87
BWM1 (9.5mm)	309	2	< 0.1	272	95	600	300	8700	< 1	< 0.1	1.7	< 0.5	0.3	< 10	< 0.005	< 0.3	< 0.2	< 0.5	0.07	< 0.01	< 0.03	< 0.2	0.806
BWS1 (9.5mm)	795	2	< 0.1	564	146	2400	520	8100	< 1	1.1	5.4	< 0.5	2.9	140	0.055	< 0.3	0.3	< 0.5	0.28	0.01	0.56	< 0.2	1.45
TWM2 (9.5mm)	117	< 1	< 0.1	178	30	800	180	13700	< 1	< 0.1	< 0.1	< 0.5	0.3	< 10	0.017	< 0.3	0.2	< 0.5	0.03	< 0.01	< 0.03	< 0.2	0.662
TWS2 (9.5mm)	352	2	< 0.1	311	88	1700	570	14700	< 1	< 0.1	0.2	< 0.5	0.4	40	0.019	< 0.3	< 0.2	< 0.5	0.16	< 0.01	< 0.03	< 0.2	1.41
MM2 (9.5mm)	274	< 1	< 0.1	325	133	1100	310	7500	< 1	< 0.1	3.4	< 0.5	0.3	< 10	< 0.005	< 0.3	< 0.2	< 0.5	0.16	< 0.01	< 0.03	< 0.2	0.858
MS2 (9.5mm)	486	< 1	< 0.1	384	90	2600	450	7600	< 1	< 0.1	1.8	< 0.5	0.4	< 10	< 0.005	< 0.3	< 0.2	< 0.5	0.19	0.02	0.03	< 0.2	1.02
BWM2 (9.5mm)	687	4	< 0.1	573	357	1700	1210	7700	< 1	5.3	3.2	< 0.5	1.9	200	0.069	< 0.3	< 0.2	< 0.5	0.57	< 0.01	0.04	< 0.2	2.75
BWS2 (9.5mm)	651	3	< 0.1	586	209	2900	830	7500	< 1	3.4	1.5	< 0.5	0.9	70	0.028	< 0.3	< 0.2	< 0.5	0.30	0.04	0.20	< 0.2	2.19
TWM3 (9.5mm)	119	< 1	< 0.1	167	77	1500	160	7400	< 1	< 0.1	0.2	< 0.5	< 0.1	< 10	< 0.005	< 0.3	< 0.2	< 0.5	0.04	< 0.01	0.39	< 0.2	0.445
TWS3 (9.5mm)	358	1	< 0.1	799	153	2800	570	6400	< 1	0.5	0.9	< 0.5	0.3	< 10	< 0.005	< 0.3	< 0.2	< 0.5	0.18	0.02	0.13	< 0.2	1.83
MM3 (9.5mm)	391	4	< 0.1	584	136	1600	720	11300	< 1	< 0.1	0.9	< 0.5	0.4	30	0.032	< 0.3	< 0.2	< 0.5	0.22	< 0.01	3.16	0.3	2.34
MS3 (9.5mm)	651	8	< 0.1	430	418	1600	780	9200	< 1	1.5	1.5	< 0.5	0.7	50	0.033	0.5	< 0.2	< 0.5	0.36	< 0.01	0.20	< 0.2	1.56
BWM3 (9.5mm)	515	2	< 0.1	974	116	3500	900	7200	< 1	0.3	1.0	< 0.5	0.2	< 10	< 0.005	< 0.3	< 0.2	< 0.5	0.20	0.17	0.13	< 0.2	2.78
BWS3 (9.5mm)	556	3	< 0.1	1060	68	5100	590	7000	< 1	< 0.1	1.1	< 0.5	0.3	< 10	< 0.005	< 0.3	< 0.2	< 0.5	0.19	0.04	0.41	< 0.2	1.45

Analyte Symbol	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho
Package Code	MA.100-SPLP-MS																						
Detection limit	0.04	0.003	0.01	0.005	0.1	0.2	0.01	0.001	0.1	0.01	0.1	0.001	0.1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
TWM1 (9.5mm)	577	< 0.003	< 0.01	0.019	0.6	< 0.2	0.06	< 0.001	< 0.1	0.06	< 0.1	0.006	2.8	0.004	0.011	< 0.001	0.006	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
TWS1 (9.5mm)	112	0.058	< 0.01	< 0.005	1.7	< 0.2	< 0.01	< 0.001	< 0.1	< 0.01	< 0.1	0.009	2.1	0.053	0.097	0.013	0.050	0.009	0.001	< 0.001	< 0.001	0.011	0.002
MM1 (9.5mm)	320	< 0.003	< 0.01	< 0.005	0.1	< 0.2	< 0.01	< 0.001	< 0.1	0.02	< 0.1	0.006	6.9	0.005	0.011	< 0.001	0.004	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
MS1 (9.5mm)	327	< 0.003	< 0.01	< 0.005	0.6	< 0.2	< 0.01	< 0.001	< 0.1	0.18	< 0.1	0.022	28.8	< 0.001	< 0.001	0.002	0.011	0.002	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.001	< 0.001
BWM1 (9.5mm)	779	< 0.003	< 0.01	< 0.005	0.8	< 0.2	< 0.01	< 0.001	< 0.1	0.03	< 0.1	0.008	3.8	0.001	0.005	< 0.001	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
BWS1 (9.5mm)	40.9	0.103	< 0.01	< 0.005	1.2	< 0.2	0.03	< 0.001	< 0.1	0.07	< 0.1	0.023	3.4	0.059	0.146	0.013	0.060	0.011	0.002	< 0.001	0.002	0.016	0.004
TWM2 (9.5mm)	541	< 0.003	0.01	< 0.005	0.5	< 0.2	0.11	< 0.001	< 0.1	0.05	< 0.1	0.008	2.3	0.006	0.010	< 0.001	0.007	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
TWS2 (9.5mm)	229	0.007	< 0.01	< 0.005	0.4	< 0.2	< 0.01	< 0.001	< 0.1	< 0.01	< 0.1	0.005	5.3	0.014	0.033	0.003	0.014	0.003	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.002	< 0.001
MM2 (9.5mm)	522	< 0.003	< 0.01	< 0.005	3.9	< 0.2	< 0.01	< 0.001	< 0.1	0.04	< 0.1	0.009	1.8	0.005	0.014	< 0.001	0.006	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
MS2 (9.5mm)	287	0.006	< 0.01	< 0.005	0.5	< 0.2	< 0.01	< 0.001	< 0.1	0.03	< 0.1	0.007	1.5	0.012	0.029	0.002	0.011	0.002	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.001	< 0.001
BWM2 (9.5mm)	247	0.036	< 0.01	< 0.005	0.7	< 0.2	< 0.01	< 0.001	< 0.1	0.07	< 0.1	0.036	1.3	0.045	0.118	0.013	0.058	0.012	0.002	< 0.001	0.001	0.008	0.001
BWS2 (9.5mm)	264	0.063	0.01	< 0.005	0.2	< 0.2	< 0.01	< 0.001	< 0.1	0.07	< 0.1	0.011	3.6	0.088	0.208	0.021	0.075	0.013	0.002	< 0.001	0.001	0.010	0.002
TWM3 (9.5mm)	455	< 0.003	< 0.01	< 0.005	< 0.1	< 0.2	< 0.01	< 0.001	< 0.1	0.06	< 0.1	0.023	1.7	< 0.001	0.005	< 0.001	0.004	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
TWS3 (9.5mm)	139	0.014	0.08	0.010	0.2	< 0.2	< 0.01	< 0.001	< 0.1	< 0.01	< 0.1	0.023	3.2	0.018	0.047	0.004	0.018	0.004	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.003	< 0.001
MM3 (9.5mm)	222	0.012	0.02	< 0.005	0.2	< 0.2	< 0.01	< 0.001	< 0.1	0.47	< 0.1	0.047	1.7	0.016	0.047	0.005	0.020	0.004	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.003	< 0.001
MS3 (9.5mm)	164	0.013	0.04	< 0.005	< 0.1	< 0.2	< 0.01	< 0.001	< 0.1	0.02	< 0.1	0.010	1.2	0.025	0.064	0.006	0.026	0.003	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.003	< 0.001
BWM3 (9.5mm)	250	0.018	0.03	< 0.005	0.1	< 0.2	< 0.01	< 0.001	< 0.1	0.02	< 0.1	0.050	4.6	0.031	0.066	0.006	0.028	0.004	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.004	0.001
BWS3 (9.5mm)	867	0.022	0.04	< 0.005	0.2	< 0.2	< 0.01	< 0.001	< 0.1	0.04	< 0.1	0.013	13.8	0.021	0.059	0.006	0.025	0.005	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.004	0.001

Analyte Symbol	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Hg	Tl	Pb	Bi	Th	U	B	F	NO2 (as N)	NO3 (as N)	pH	H2S	Conductivity
Package Code	MA.100-SPLP-MS																			
Detection limit	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.02	0.2	0.001	0.01	0.3	0.001	0.001	3	0.01	0.01	0.01	0.1	0.1	0.01
Unit Symbol	µg/L	mg/L	mg/L	mg/L	pH	mg/L	µS/cm													
Analysis Method	ICP-MS	IC	IC	IC	pH	ISE	ISE													
TWM1 (9.5mm)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.30	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	0.005	< 3	0.04	0.07	2.06	7.5	< 0.1	84.9
TWS1 (9.5mm)	0.008	< 0.001	0.008	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.04	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	0.069	< 3	0.26	< 0.01	0.05	7.7	< 0.1	122
MM1 (9.5mm)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.04	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	0.002	< 3	0.03	< 0.01	< 0.01	8.0	< 0.1	53.6
MS1 (9.5mm)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.36	< 0.2	< 0.001	0.05	< 0.3	< 0.001	0.011	< 3	0.05	0.09	0.58	8.0	< 0.1	63.8
BWM1 (9.5mm)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.02	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	< 0.001	< 3	0.05	0.07	0.07	7.9	< 0.1	55.5
BWS1 (9.5mm)	0.014	0.002	0.018	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.02	< 0.2	0.011	< 0.01	< 0.3	< 0.001	0.056	5	0.12	0.05	0.06	7.9	< 0.1	60.2
TWM2 (9.5mm)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.02	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	0.006	5	0.02	0.02	0.22	7.7	< 0.1	98.5
TWS2 (9.5mm)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.06	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	0.009	< 3	0.03	0.02	0.51	7.7	< 0.1	105
MM2 (9.5mm)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.02	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	0.005	4	0.03	< 0.01	< 0.01	7.9	< 0.1	55.5
MS2 (9.5mm)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.24	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	0.015	16	0.04	< 0.01	0.12	7.9	< 0.1	56.0
BWM2 (9.5mm)	0.003	< 0.001	0.003	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.17	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	< 0.001	6	0.08	< 0.01	0.26	7.9	< 0.1	67.4
BWS2 (9.5mm)	0.009	< 0.001	0.008	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.02	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	0.002	0.040	6	0.05	< 0.01	< 0.01	8.1	< 0.1	59.7
TWM3 (9.5mm)	< 0.001	0.010	< 0.001	0.103	< 0.001	< 0.001	< 0.02	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	0.022	< 3	0.04	< 0.01	0.03	8.1	< 0.1	52.8
TWS3 (9.5mm)	0.002	0.010	0.003	0.104	0.002	< 0.001	0.37	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	0.063	< 3	0.18	0.03	0.02	8.8	< 0.1	53.6
MM3 (9.5mm)	0.002	0.009	0.002	0.104	< 0.001	< 0.001	0.31	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	0.033	< 3	0.07	< 0.01	< 0.01	8.1	< 0.1	89.7
MS3 (9.5mm)	0.002	0.005	0.002	0.053	< 0.001	< 0.001	< 0.02	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	0.015	3	0.04	< 0.01	0.54	8.0	< 0.1	67.4
BWM3 (9.5mm)	0.004	0.010	0.004	0.104	< 0.001	< 0.001	0.31	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	0.030	6	0.06	< 0.01	0.07	8.8	< 0.1	65.0
BWS3 (9.5mm)	0.003	0.010	0.003	0.107	< 0.001	< 0.001	1.71	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	0.020	6	0.25	< 0.01	0.05	9.1	< 0.1	60.7

Analyte Symbol	Na	Li	Be	Mg	Al	Si	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Rb
Package Code	MA.100-SPLP-MS																						
Detection limit	5	1	0.1	2	2	200	30	700	1	0.1	0.1	0.5	0.1	10	0.005	0.3	0.2	0.5	0.01	0.01	0.03	0.2	0.005
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Meas	21400	18	13.6	7900	140		1910	30500			40.2	22.0	41.4	100	27.1	68.1	22.5	70.0			61.1	9.8	15.0
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Cert	21000	17.0	14.0	8000	142		2000	32000			38.0	20.0	39.0	98.0	27.0	62.0	23.0	79.0			60.0	12.0	14.0
TWS2 (9.5mm) Orig	353	2	< 0.1	312	89	1500	580	14700	< 1	< 0.1	0.2	< 0.5	0.4	40	0.019	< 0.3	< 0.2	< 0.5	0.16	< 0.01	< 0.03	< 0.2	1.42
TWS2 (9.5mm) Dup	352	2	< 0.1	310	88	1800	570	14700	< 1	< 0.1	0.2	< 0.5	0.4	40	0.018	< 0.3	< 0.2	< 0.5	0.16	< 0.01	< 0.03	< 0.2	1.40
MM2 (9.5mm) Orig																							
MM2 (9.5mm) Dup																							
BWS3 (9.5mm) Orig	585	3	< 0.1	1100	72	5300	620	7500	< 1	< 0.1	1.1	< 0.5	0.3	< 10	< 0.005	< 0.3	< 0.2	< 0.5	0.21	0.04	0.43	< 0.2	1.50
BWS3 (9.5mm) Dup	527	3	< 0.1	1010	64	4800	560	6600	< 1	< 0.1	1.0	< 0.5	0.3	< 10	< 0.005	< 0.3	< 0.2	< 0.5	0.18	0.03	0.38	< 0.2	1.39
Method Blank																							
Method Blank																							
Method Blank	< 5	< 1	< 0.1	6	< 2	< 200	30	< 700	< 1	< 0.1	< 0.1	< 0.5	< 0.1	< 10	< 0.005	< 0.3	< 0.2	< 0.5	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.2	< 0.005
Method Blank																							

Analyte Symbol	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho
Package Code	MA.100-SPLP-MS																						
Detection limit	0.04	0.003	0.01	0.005	0.1	0.2	0.01	0.001	0.1	0.01	0.1	0.001	0.1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Meas	294				124	0.6	6.54			56.0	0.9		537										
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Cert	323				121	1.00	7.00			58.0	1.00		544										
TWS2 (9.5mm) Orig	233	0.006	< 0.01	< 0.005	0.4	< 0.2	< 0.01	< 0.001	< 0.1	< 0.01	< 0.1	0.005	5.3	0.014	0.033	0.003	0.016	0.003	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.002	< 0.001
TWS2 (9.5mm) Dup	226	0.007	< 0.01	< 0.005	0.4	< 0.2	< 0.01	< 0.001	< 0.1	< 0.01	< 0.1	0.004	5.3	0.015	0.033	0.003	0.013	0.002	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.002	< 0.001
MM2 (9.5mm) Orig																							
MM2 (9.5mm) Dup																							
BWS3 (9.5mm) Orig	858	0.023	0.05	< 0.005	0.2	< 0.2	< 0.01	< 0.001	< 0.1	0.05	< 0.1	0.014	14.4	0.022	0.059	0.006	0.026	0.005	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.004	0.001
BWS3 (9.5mm) Dup	877	0.021	0.04	< 0.005	0.2	< 0.2	< 0.01	< 0.001	< 0.1	0.04	< 0.1	0.013	13.1	0.021	0.058	0.006	0.023	0.005	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.004	0.001
Method Blank																							
Method Blank																							
Method Blank	0.05	< 0.003	< 0.01	< 0.005	< 0.1	< 0.2	0.04	< 0.001	< 0.1	< 0.01	< 0.1	< 0.001	0.5	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Method Blank																							

Analyte Symbol	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Hg	Tl	Pb	Bi	Th	U	B	F	NO2 (as N)	NO3 (as N)	pH	H2S	Conductivity
Package Code	MA.100-SPLP-MS																			
Detection limit	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.02	0.2	0.001	0.01	0.3	0.001	0.001	3	0.01	0.01	0.01	0.1	0.1	0.01
Unit Symbol	µg/L	mg/L	mg/L	mg/L	pH	mg/L	µS/cm													
Analysis Method	ICP-MS	IC	IC	IC	pH	ISE	ISE													
IC Ref Std Meas															2.06	3.03	2.71			
IC Ref Std Cert															2.00	3.01	3.01			
IC Ref Std Meas															2.18	2.96	2.70			
IC Ref Std Cert															2.00	3.01	3.01			
IC Ref Std Meas															2.18	2.92	2.69			
IC Ref Std Cert															2.00	3.01	3.01			
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Meas									6.99	18.9	13.0			159						
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Cert									7.00	20.0	14.0			158						
TWS2 (9.5mm) Orig	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.06	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	0.008	< 3	0.03	0.02	0.51			
TWS2 (9.5mm) Dup	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.07	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	0.009	< 3	0.03	0.02	0.51			
MM2 (9.5mm) Orig																		7.9		55.3
MM2 (9.5mm) Dup																		7.9		55.6
BWS3 (9.5mm) Orig	0.002	0.011	0.003	0.111	< 0.001	< 0.001	1.53	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	0.020	7	0.25	< 0.01	0.05	9.1	< 0.1	60.8
BWS3 (9.5mm) Dup	0.004	0.010	0.003	0.103	< 0.001	< 0.001	1.89	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	0.020	6	0.25	< 0.01	0.05	9.1	< 0.1	60.7
Method Blank															< 0.01	< 0.01	< 0.01			
Method Blank															< 0.01	< 0.01	< 0.01			
Method Blank	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.02	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	< 0.001	< 3						
Method Blank																			< 0.1	



Date Submitted: 06-May-16
Invoice No.: A16-04093-TCLP-Rev
Invoice Date: 13-Jul-16
Your Reference:

Canada Carbon
1395 3e Avenue
Acton Vale Quebec J0H 1A0
Canada

ATTN: Steven Lauzier

CERTIFICATE OF ANALYSIS

255 Crushed Rock samples were submitted for analysis.

The following analytical package(s) were requested:

Code MA.100-TCLP-MS MA.100-Lix.com 1.1-TCLP-MS- ICPMS/IC/pH/ISE

REPORT **A16-04093-TCLP-Rev**

This report may be reproduced without our consent. If only selected portions of the report are reproduced, permission must be obtained. If no instructions were given at time of sample submittal regarding excess material, it will be discarded within 90 days of this report. Our liability is limited solely to the analytical cost of these analyses. Test results are representative only of material submitted for analysis.

Notes:

Samples showing dilution factor had to be diluted for analysis due to high total dissolved solids content. This dilution is taken into account. Detection limits will be elevated on these samples by the dilution factor.

CERTIFIED BY:

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Emmanuel Esemé". The signature is written over a horizontal line.

Emmanuel Esemé, Ph.D.
Quality Control

ACTIVATION LABORATORIES LTD.
41 Bittern Street, Ancaster, Ontario, Canada, L9G 4V5
TELEPHONE +905 648-9611 or +1.888.228.5227 FAX +1.905.648.9613
E-MAIL Ancaster@actlabs.com ACTLABS GROUP WEBSITE www.actlabs.com

Analyte Symbol	Na	Li	Be	Mg	Al	Si	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Rb
Package Code	MA.100-TCLP-MS																						
Detection limit	5	1	0.1	2	2	200	30	700	1	0.1	0.1	0.5	0.1	10	0.005	0.3	0.2	0.5	0.01	0.01	0.03	0.2	0.005
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
TWM1 (9.5mm)	< 100	< 30	< 3	1470	< 50	< 5000	< 800	1560000	< 30	< 3	< 3	< 10	344	370	2.27	< 8	< 5	< 10	< 0.3	< 0.3	< 0.7	< 5	1.13
TWS1 (9.5mm)	829	< 10	1.0	2930	841	5100	2910	904000	< 10	7.8	< 1	85.9	1920	4580	19.9	51.6	< 2	20.4	7.99	1.35	3.03	9.8	12.6
MM1 (9.5mm)	< 100	< 30	< 3	1840	< 50	5000	910	1790000	< 30	< 3	< 3	< 10	390	360	2.17	< 8	< 5	< 10	< 0.3	< 0.3	1.07	< 5	2.16
MS1 (9.5mm)	851	< 30	< 3	2610	< 50	26600	2370	1690000	< 30	< 3	< 3	< 10	1770	370	4.89	< 8	< 5	< 10	2.29	0.37	1.79	< 5	5.92
BWM1 (9.5mm)	< 100	< 30	< 3	5360	< 50	< 5000	< 800	2120000	< 30	< 3	< 3	< 10	357	360	0.907	< 8	< 5	< 10	< 0.3	< 0.3	< 0.7	< 5	1.88
BWS1 (9.5mm)	< 100	< 30	< 3	3100	< 50	< 5000	780	2130000	< 30	< 3	< 3	< 10	3920	< 300	4.93	11.1	< 5	< 10	6.06	3.23	2.68	< 5	3.85
TWM2 (9.5mm)	< 100	< 30	< 3	1180	< 50	< 5000	< 800	2270000	< 30	< 3	< 3	< 10	302	300	15.9	33.0	< 5	< 10	< 0.3	< 0.3	< 0.7	< 5	1.18
TWS2 (9.5mm)	155	< 30	< 3	1600	< 50	9400	2430	2060000	< 30	< 3	< 3	< 10	377	380	7.38	13.9	< 5	< 10	0.93	< 0.3	< 0.7	< 5	7.36
MM2 (9.5mm)	< 100	< 30	< 3	2190	< 50	< 5000	< 800	2040000	< 30	< 3	< 3	< 10	541	310	1.31	< 8	< 5	< 10	< 0.3	< 0.3	< 0.7	< 5	2.27
MS2 (9.5mm)	209	< 30	< 3	2340	< 50	20000	940	2020000	< 30	< 3	< 3	< 10	560	310	1.47	< 8	< 5	< 10	0.49	< 0.3	< 0.7	< 5	2.64
BWM2 (9.5mm)	787	< 30	< 3	4970	< 50	5400	4720	1910000	< 30	13.2	< 3	< 10	1390	430	3.20	10.0	< 5	< 10	1.53	0.31	< 0.7	< 5	11.4
BWS2 (9.5mm)	2500	< 30	< 3	3410	277	8800	3660	936000	< 30	< 3	< 3	< 10	644	5680	3.39	9.0	< 5	< 10	4.84	1.02	1.52	< 5	11.6
TWM3 (9.5mm)	< 100	< 30	< 3	1030	< 50	< 5000	< 800	1420000	< 30	< 3	< 3	< 10	136	390	0.628	< 8	< 5	< 10	< 0.3	< 0.3	< 0.7	< 5	0.662
TWS3 (9.5mm)	< 100	< 30	< 3	5470	< 50	< 5000	1140	1800000	< 30	< 3	< 3	< 10	545	2070	0.537	< 8	< 5	< 10	14.2	1.84	4.55	13.4	3.73
MM3 (9.5mm)	143	< 30	< 3	3850	< 50	20500	1910	1630000	< 30	< 3	< 3	< 10	432	320	18.5	34.7	< 5	< 10	0.55	< 0.3	6.58	< 5	7.49
MS3 (9.5mm)	649	< 30	< 3	3580	1400	< 5000	2060	1320000	< 30	< 3	< 3	< 10	1200	8380	4.81	17.1	< 5	< 10	2.00	< 0.3	< 0.7	< 5	5.29
BWM3 (9.5mm)	320	< 30	< 3	7050	< 50	5400	2130	1670000	< 30	< 3	< 3	< 10	726	1490	0.475	< 8	< 5	< 10	24.2	3.52	7.78	19.0	6.32
BWS3 (9.5mm)	547	< 30	< 3	10400	< 50	17700	1100	1820000	< 30	< 3	< 3	< 10	630	1280	0.429	< 8	< 5	< 10	7.82	1.28	2.83	7.7	3.22

Analyte Symbol	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho
Package Code	MA.100-TCLP-MS																						
Detection limit	0.04	0.003	0.01	0.005	0.1	0.2	0.01	0.001	0.1	0.01	0.1	0.001	0.1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
TWM1 (9.5mm)	11800	1.72	< 0.3	< 0.1	< 3	< 5	< 0.3	< 0.03	< 3	< 0.3	< 3	< 0.03	27.1	0.311	0.434	0.030	0.292	0.075	< 0.03	< 0.03	< 0.03	0.116	< 0.03
TWS1 (9.5mm)	2470	82.9	< 0.1	< 0.05	< 1	< 2	0.70	0.012	< 1	< 0.1	< 1	0.101	29.5	30.9	49.1	7.64	31.0	6.75	1.56	6.22	1.48	9.51	2.39
MM1 (9.5mm)	10900	9.43	< 0.3	< 0.1	< 3	< 5	0.32	< 0.03	< 3	< 0.3	< 3	< 0.03	107	1.41	1.59	0.146	0.867	0.264	0.056	< 0.03	0.062	0.546	0.148
MS1 (9.5mm)	8900	17.8	< 0.3	< 0.1	< 3	< 5	< 0.3	< 0.03	< 3	< 0.3	< 3	0.041	480	11.7	16.2	1.60	6.70	1.43	0.423	< 0.03	0.234	1.43	0.358
BWM1 (9.5mm)	27200	0.753	< 0.3	< 0.1	< 3	< 5	< 0.3	< 0.03	< 3	< 0.3	< 3	< 0.03	40.3	0.133	0.263	< 0.03	0.158	0.060	< 0.03	< 0.03	< 0.03	0.059	< 0.03
BWS1 (9.5mm)	2460	86.1	0.87	< 0.1	6.5	< 5	0.42	< 0.03	< 3	< 0.3	< 3	0.025	35.0	30.9	67.5	6.48	27.3	5.94	1.43	4.90	1.30	8.62	2.19
TWM2 (9.5mm)	19800	1.44	< 0.3	< 0.1	< 3	< 5	< 0.3	< 0.03	< 3	< 0.3	< 3	< 0.03	26.4	0.485	0.519	0.053	0.353	0.073	< 0.03	< 0.03	< 0.03	0.088	< 0.03
TWS2 (9.5mm)	11800	14.8	< 0.3	< 0.1	< 3	< 5	< 0.3	< 0.03	< 3	< 0.3	< 3	< 0.03	107	5.97	7.40	0.726	3.37	0.803	0.189	< 0.03	0.155	1.02	0.258
MM2 (9.5mm)	17800	1.53	< 0.3	< 0.1	3.8	< 5	< 0.3	< 0.03	< 3	< 0.3	< 3	< 0.03	22.1	0.461	0.730	0.067	0.514	0.127	< 0.03	< 0.03	< 0.03	0.105	< 0.03
MS2 (9.5mm)	12300	9.17	< 0.3	< 0.1	< 3	< 5	< 0.3	< 0.03	< 3	< 0.3	< 3	< 0.03	22.0	2.73	3.86	0.426	1.96	0.433	0.092	< 0.03	0.078	0.604	0.152
BWM2 (9.5mm)	4210	25.5	0.52	< 0.1	< 3	< 5	< 0.3	< 0.03	< 3	< 0.3	< 3	0.131	43.0	5.46	9.96	1.18	6.30	2.00	0.681	< 0.03	0.419	2.29	0.504
BWS2 (9.5mm)	3790	41.1	< 0.3	< 0.1	< 3	< 5	0.27	< 0.03	< 3	< 0.3	< 3	< 0.03	63.8	20.2	37.4	3.64	13.0	2.30	0.620	< 0.03	0.489	3.50	1.08
TWM3 (9.5mm)	10200	1.47	< 0.3	< 0.1	< 3	< 5	< 0.3	< 0.03	< 3	< 0.3	< 3	< 0.03	13.9	0.420	0.862	0.098	0.622	0.173	< 0.03	< 0.03	< 0.03	0.123	< 0.03
TWS3 (9.5mm)	9820	125	< 0.3	< 0.1	< 3	< 5	< 0.3	< 0.03	< 3	< 0.3	< 3	0.027	45.0	35.8	93.9	11.3	50.0	11.5	3.02	9.25	2.43	15.0	3.58
MM3 (9.5mm)	8980	11.4	< 0.3	< 0.1	< 3	< 5	< 0.3	< 0.03	< 3	0.49	< 3	0.110	46.0	2.46	3.83	0.460	2.43	0.582	0.142	< 0.03	0.121	0.794	0.200
MS3 (9.5mm)	1900	38.2	< 0.3	< 0.1	< 3	< 5	< 0.3	< 0.03	< 3	< 0.3	< 3	< 0.03	21.3	10.3	17.3	1.47	4.71	0.632	0.112	< 0.03	0.149	1.72	0.847
BWM3 (9.5mm)	10100	169	< 0.3	< 0.1	< 3	< 5	< 0.3	< 0.03	< 3	< 0.3	< 3	0.121	66.5	64.1	160	19.2	83.8	18.1	4.29	15.7	3.33	19.6	4.75
BWS3 (9.5mm)	14600	89.7	< 0.3	< 0.1	< 3	< 5	< 0.3	< 0.03	< 3	< 0.3	< 3	< 0.03	161	22.3	48.0	6.07	29.2	6.90	1.63	5.19	1.48	9.03	2.16

Analyte Symbol	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Hg	Tl	Pb	Bi	Th	U	B	F	NO2 (as N)	NO3 (as N)	pH	H2S	Conductivity
Package Code	MA.100-TCLP-MS																			
Detection limit	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.02	0.2	0.001	0.01	0.3	0.001	0.001	3	0.01	0.01	0.01	0.1	0.1	0.01
Unit Symbol	µg/L	mg/L	mg/L	mg/L	pH	mg/L	µS/cm													
Analysis Method	ICP-MS	IC	IC	IC	pH	ISE	ISE													
TWM1 (9.5mm)	0.119	0.033	0.076	0.300	< 0.03	< 0.03	< 0.5	< 5	< 0.03	< 0.3	< 8	< 0.03	0.025	< 80	< 0.3	< 0.3	< 0.3	7.0	< 0.1	6110
TWS1 (9.5mm)	8.36	1.43	10.4	1.97	0.030	< 0.01	< 0.2	< 2	< 0.01	15.2	< 3	1.32	0.912	< 30	< 0.3	< 0.3	< 0.3	4.6	< 0.1	3400
MM1 (9.5mm)	0.531	0.096	0.588	0.364	< 0.03	< 0.03	< 0.5	< 5	< 0.03	< 0.3	< 8	< 0.03	< 0.03	< 80	< 0.3	< 0.3	< 0.3	7.1	< 0.1	6150
MS1 (9.5mm)	1.17	0.204	1.29	0.507	< 0.03	< 0.03	< 0.5	< 5	< 0.03	< 0.3	< 8	< 0.03	0.139	< 80	< 0.3	< 0.3	< 0.3	7.1	< 0.1	6140
BWM1 (9.5mm)	0.067	0.031	0.028	0.276	< 0.03	< 0.03	< 0.5	< 5	< 0.03	< 0.3	< 8	< 0.03	0.117	< 80	< 0.3	< 0.3	1.62	7.1	< 0.1	6200
BWS1 (9.5mm)	7.55	1.18	8.48	1.67	< 0.03	< 0.03	< 0.5	< 5	< 0.03	0.37	< 8	< 0.03	0.378	< 80	< 0.3	< 0.3	< 0.3	6.7	< 0.1	5990
TWM2 (9.5mm)	0.050	< 0.03	0.055	0.271	< 0.03	< 0.03	< 0.5	< 5	< 0.03	< 0.3	< 8	< 0.03	< 0.03	< 80	< 0.3	< 0.3	< 0.3	7.0	< 0.1	6180
TWS2 (9.5mm)	0.845	0.148	0.960	0.454	< 0.03	< 0.03	< 0.5	< 5	< 0.03	< 0.3	< 8	< 0.03	< 0.03	< 80	< 0.3	< 0.3	0.34	6.8	< 0.1	6110
MM2 (9.5mm)	0.088	0.032	0.042	0.263	< 0.03	< 0.03	< 0.5	< 5	< 0.03	< 0.3	< 8	< 0.03	0.371	< 80	< 0.3	< 0.3	< 0.3	7.0	< 0.1	6190
MS2 (9.5mm)	0.529	0.093	0.546	0.371	< 0.03	< 0.03	< 0.5	< 5	< 0.03	< 0.3	< 8	< 0.03	0.370	< 80	< 0.3	< 0.3	< 0.3	7.0	< 0.1	6220
BWM2 (9.5mm)	1.52	0.208	1.39	0.527	< 0.03	< 0.03	< 0.5	< 5	< 0.03	< 0.3	< 8	< 0.03	< 0.03	< 80	< 0.3	< 0.3	< 0.3	6.7	< 0.1	6110
BWS2 (9.5mm)	4.51	0.882	7.04	1.46	< 0.03	< 0.03	< 0.5	< 5	< 0.03	3.69	< 8	< 0.03	0.505	< 80	< 0.3	< 0.3	< 0.3	4.7	< 0.1	3940
TWM3 (9.5mm)	0.080	< 0.03	< 0.03	0.282	< 0.03	< 0.03	< 0.5	< 5	< 0.03	< 0.3	< 8	< 0.03	0.264	< 80	< 0.3	< 0.3	< 0.3	7.0	< 0.1	6160
TWS3 (9.5mm)	12.3	1.96	13.8	2.59	0.027	< 0.03	< 0.5	< 5	< 0.03	4.33	< 8	< 0.03	0.209	< 80	< 0.3	< 0.3	< 0.3	5.4	< 0.1	5360
MM3 (9.5mm)	0.678	0.119	0.701	0.415	< 0.03	< 0.03	< 0.5	< 5	< 0.03	< 0.3	< 8	< 0.03	0.243	< 80	< 0.3	< 0.3	< 0.3	7.0	< 0.1	6170
MS3 (9.5mm)	4.83	1.09	9.63	2.16	< 0.03	< 0.03	< 0.5	< 5	< 0.03	2.29	< 8	< 0.03	0.109	< 80	< 0.3	< 0.3	< 0.3	4.8	< 0.1	3960
BWM3 (9.5mm)	16.0	2.43	17.2	3.17	0.041	< 0.03	< 0.5	< 5	< 0.03	< 0.3	< 8	< 0.03	0.282	< 80	< 0.3	< 0.3	< 0.3	6.5	< 0.1	5920
BWS3 (9.5mm)	7.01	1.04	6.93	1.44	< 0.03	< 0.03	1.04	< 5	< 0.03	< 0.3	< 8	< 0.03	0.357	< 80	< 0.3	< 0.3	< 0.3	6.8	< 0.1	6090

Analyte Symbol	Na	Li	Be	Mg	Al	Si	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Rb
Package Code	MA.100-TCLP-MS																						
Detection limit	5	1	0.1	2	2	200	30	700	1	0.1	0.1	0.5	0.1	10	0.005	0.3	0.2	0.5	0.01	0.01	0.03	0.2	0.005
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Meas	21400	18	13.6	7900	140		1910	30500			40.2	22.0	41.4	100	27.1	68.1	22.5	70.0			61.1	9.8	15.0
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Cert	21000	17.0	14.0	8000	142		2000	32000			38.0	20.0	39.0	98.0	27.0	62.0	23.0	79.0			60.0	12.0	14.0
TWS2 (9.5mm) Orig	157	< 30	< 3	1640	< 50	9900	2470	2040000	< 30	< 3	< 3	< 10	383	390	7.47	14.2	< 5	< 10	0.92	< 0.3	< 0.7	< 5	7.54
TWS2 (9.5mm) Dup	153	< 30	< 3	1570	< 50	8900	2390	2080000	< 30	< 3	< 3	< 10	371	380	7.29	13.6	< 5	< 10	0.94	< 0.3	< 0.7	< 5	7.19
MM2 (9.5mm) Orig																							
MM2 (9.5mm) Dup																							
BWS3 (9.5mm) Orig	598	< 30	< 3	10400	< 50	18200	1190	1800000	< 30	< 3	< 3	< 10	643	1310	0.440	< 8	< 5	< 10	7.90	1.34	2.90	7.8	3.23
BWS3 (9.5mm) Dup	496	< 30	< 3	10500	< 50	17200	1010	1840000	< 30	< 3	< 3	< 10	617	1260	0.418	< 8	< 5	< 10	7.73	1.22	2.76	7.6	3.20
Method Blank																							
Method Blank																							
Method Blank	< 10	< 2	< 0.2	< 4	< 4	< 400	< 60	< 1000	< 2	< 0.2	< 0.2	< 1	< 0.2	< 20	< 0.01	< 0.6	< 0.4	< 1	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.4	0.029
Method Blank																							

Analyte Symbol	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho
Package Code	MA.100-TCLP-MS																						
Detection limit	0.04	0.003	0.01	0.005	0.1	0.2	0.01	0.001	0.1	0.01	0.1	0.001	0.1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Meas	294				124	0.6	6.54			56.0	0.9		537										
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Cert	323				121	1.00	7.00			58.0	1.00		544										
TWS2 (9.5mm) Orig	11800	14.9	< 0.3	< 0.1	< 3	< 5	< 0.3	< 0.03	< 3	< 0.3	< 3	< 0.03	109	6.05	7.46	0.736	3.44	0.804	0.194	< 0.03	0.163	1.03	0.260
TWS2 (9.5mm) Dup	11800	14.6	< 0.3	< 0.1	< 3	< 5	< 0.3	< 0.03	< 3	< 0.3	< 3	< 0.03	105	5.89	7.34	0.715	3.29	0.802	0.183	< 0.03	0.146	1.02	0.255
MM2 (9.5mm) Orig																							
MM2 (9.5mm) Dup																							
BWS3 (9.5mm) Orig	14500	90.3	< 0.3	< 0.1	< 3	< 5	< 0.3	< 0.03	< 3	< 0.3	< 3	< 0.03	162	22.6	48.3	6.07	29.5	6.96	1.65	5.13	1.47	9.15	2.17
BWS3 (9.5mm) Dup	14600	89.1	< 0.3	< 0.1	< 3	< 5	< 0.3	< 0.03	< 3	< 0.3	< 3	< 0.03	159	22.0	47.6	6.07	28.9	6.85	1.60	5.25	1.48	8.92	2.16
Method Blank																							
Method Blank																							
Method Blank	< 0.08	< 0.006	< 0.02	< 0.01	< 0.2	< 0.4	0.10	0.017	< 0.2	< 0.02	< 0.2	< 0.002	< 0.2	0.018	< 0.002	0.002	0.002	0.008	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	0.008
Method Blank																							

Analyte Symbol	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Hg	Tl	Pb	Bi	Th	U	B	F	NO2 (as N)	NO3 (as N)	pH	H2S	Conductivity
Package Code	MA.100-TCLP-MS																			
Detection limit	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.02	0.2	0.001	0.01	0.3	0.001	0.001	3	0.01	0.01	0.01	0.1	0.1	0.01
Unit Symbol	µg/L	mg/L	mg/L	mg/L	pH	mg/L	µS/cm													
Analysis Method	ICP-MS	IC	IC	IC	pH	ISE	ISE													
IC Ref Std Meas															2.11	2.95	2.68			
IC Ref Std Cert															2.00	3.01	3.01			
IC Ref Std Meas															2.10	3.06	2.71			
IC Ref Std Cert															2.00	3.01	3.01			
IC Ref Std Meas															2.06	3.03	2.71			
IC Ref Std Cert															2.00	3.01	3.01			
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Meas									6.99	18.9	13.0			159						
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Cert									7.00	20.0	14.0			158						
TWS2 (9.5mm) Orig	0.857	0.151	0.979	0.469	< 0.03	< 0.03	< 0.5	< 5	< 0.03	< 0.3	< 8	< 0.03	0.027	< 80	< 0.3	< 0.3	0.33			
TWS2 (9.5mm) Dup	0.833	0.145	0.940	0.439	< 0.03	< 0.03	< 0.5	< 5	< 0.03	< 0.3	< 8	< 0.03	< 0.03	< 80	< 0.3	< 0.3	0.34			
MM2 (9.5mm) Orig																			7.0	6190
MM2 (9.5mm) Dup																			7.0	6190
BWS3 (9.5mm) Orig	7.11	1.06	6.93	1.47	< 0.03	< 0.03	1.05	< 5	< 0.03	< 0.3	< 8	< 0.03	0.348	< 80	< 0.3	< 0.3	< 0.3	6.8	< 0.1	6070
BWS3 (9.5mm) Dup	6.90	1.02	6.93	1.42	< 0.03	< 0.03	1.02	< 5	< 0.03	< 0.3	< 8	< 0.03	0.366	< 80	< 0.3	< 0.3	< 0.3	6.8	< 0.1	6100
Method Blank															< 0.3	< 0.3	< 0.3			
Method Blank															< 0.3	< 0.3	< 0.3			
Method Blank	< 0.002	0.017	0.004	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.04	< 0.4	< 0.002	< 0.02	< 0.6	< 0.002	< 0.002	< 6						
Method Blank																			< 0.1	



Date Submitted: 06-May-16
Invoice No.: A16-04093-Traces-Rev
Invoice Date: 12-Jul-16
Your Reference:

Canada Carbon
1395 3e Avenue
Acton Vale Quebec J0H 1A0
Canada

ATTN: Steven Lauzier

CERTIFICATE OF ANALYSIS

255 Crushed Rock samples were submitted for analysis.

The following analytical package(s) were requested:

Code CanadaCarbon-ICPOES Trace Element Analysis Aqua Regia ICP(AQUAGEO) & Hg

REPORT **A16-04093-Traces-Rev**

This report may be reproduced without our consent. If only selected portions of the report are reproduced, permission must be obtained. If no instructions were given at time of sample submittal regarding excess material, it will be discarded within 90 days of this report. Our liability is limited solely to the analytical cost of these analyses. Test results are representative only of material submitted for analysis.

Notes:

Values which exceed the upper limit should be assayed for accurate numbers.

CERTIFIED BY:

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Emmanuel Esemé". The signature is written in a cursive style with a horizontal line underneath it.

Emmanuel Esemé , Ph.D.
Quality Control

ACTIVATION LABORATORIES LTD.
41 Bittern Street, Ancaster, Ontario, Canada, L9G 4V5
TELEPHONE +905 648-9611 or +1.888.228.5227 FAX +1.905.648.9613
E-MAIL Ancaster@actlabs.com ACTLABS GROUP WEBSITE www.actlabs.com

Analyte Symbol	Th	Ag	Cd	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Zn	Al	As	B	Ba	Be	Bi	Ca	Co	Cr	Fe	Ga	Hg	K	La
Package Code	CanadaC arbon- ICPOES Trace Element Analysis																						
Detection limit	20	0.2	0.5	1	5	1	1	2	2	0.01	2	10	10	0.5	2	0.01	1	1	0.01	10	1	0.01	10
Unit Symbol	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm								
Analysis Method	AR-ICP																						
TWM1 (100 mesh)	< 20	< 0.2	< 0.5	10	96	< 1	8	< 2	7	0.42	3	18	12	< 0.5	< 2	16.4	5	3	1.37	< 10	< 1	0.02	< 10
TWS1 (100 mesh)	< 20	< 0.2	< 0.5	13	176	2	11	3	14	0.37	< 2	29	13	< 0.5	< 2	4.13	5	24	1.54	< 10	< 1	0.05	18
MM1 (100 mesh)	< 20	< 0.2	< 0.5	17	56	1	13	< 2	5	0.91	< 2	< 10	23	1.1	< 2	13.7	7	6	1.39	< 10	< 1	0.07	12
MS1 (100 mesh)	< 20	< 0.2	< 0.5	15	148	1	9	4	14	0.85	3	< 10	40	0.6	< 2	8.01	6	11	1.53	< 10	< 1	0.10	15
BWM1 (100 mesh)	< 20	< 0.2	< 0.5	5	56	< 1	3	< 2	4	0.27	< 2	< 10	16	< 0.5	< 2	21.1	1	2	0.50	< 10	< 1	0.02	< 10
BWS1 (100 mesh)	< 20	< 0.2	< 0.5	6	207	1	5	2	33	0.37	< 2	< 10	18	< 0.5	< 2	5.74	3	20	1.19	< 10	< 1	0.04	19
TWM2 (100 mesh)	< 20	< 0.2	< 0.5	12	56	< 1	8	3	2	0.36	< 2	13	12	< 0.5	< 2	16.2	4	4	0.95	< 10	< 1	0.02	< 10
TWS2 (100 mesh)	< 20	< 0.2	< 0.5	13	94	1	10	< 2	11	0.74	< 2	< 10	25	0.7	< 2	8.54	6	10	1.63	< 10	< 1	0.08	16
MM2 (100 mesh)	< 20	< 0.2	< 0.5	9	86	< 1	7	3	8	0.34	< 2	17	15	< 0.5	< 2	17.0	3	6	0.84	< 10	< 1	0.03	< 10
MS2 (100 mesh)	< 20	< 0.2	< 0.5	10	112	< 1	10	< 2	4	0.44	< 2	140	13	< 0.5	< 2	11.1	4	13	0.95	< 10	< 1	0.05	17
BWM2 (100 mesh)	< 20	< 0.2	< 0.5	24	273	2	26	< 2	24	1.97	< 2	< 10	26	1.3	< 2	10.3	15	20	3.82	< 10	< 1	0.12	12
BWS2 (100 mesh)	< 20	< 0.2	< 0.5	22	64	2	19	< 2	9	0.84	< 2	17	27	1.2	< 2	4.51	10	9	1.64	< 10	< 1	0.10	15
TWM3 (100 mesh)	< 20	< 0.2	< 0.5	11	36	< 1	9	3	2	0.35	< 2	10	< 10	< 0.5	< 2	17.0	4	3	0.93	< 10	< 1	0.02	< 10
TWS3 (100 mesh)	< 20	< 0.2	< 0.5	2	70	< 1	2	< 2	6	0.29	3	11	34	< 0.5	< 2	4.55	1	5	0.57	< 10	< 1	0.08	12
MM3 (100 mesh)	< 20	< 0.2	< 0.5	19	65	1	15	2	12	0.75	14	< 10	18	1.1	< 2	12.1	7	8	1.60	< 10	< 1	0.08	12
MS3 (100 mesh)	< 20	< 0.2	< 0.5	35	85	1	49	< 2	16	3.85	< 2	17	20	1.9	< 2	6.11	16	18	2.37	< 10	< 1	0.11	13
BWM3 (100 mesh)	< 20	< 0.2	< 0.5	2	46	< 1	1	< 2	7	0.16	< 2	25	28	< 0.5	< 2	5.04	< 1	4	0.26	< 10	< 1	0.06	20
BWS3 (100 mesh)	< 20	< 0.2	< 0.5	7	86	1	4	5	9	0.34	< 2	< 10	26	< 0.5	< 2	9.08	2	4	0.56	< 10	< 1	0.05	17

Analyte Symbol	Mg	Na	P	S	Sb	Sc	Sr	Ti	Te	Tl	U	V	W	Y	Zr	Sn	Se	Hg
Package Code	CanadaC arbon- ICPOES Trace Element Analysis																	
Detection limit	0.01	0.001	0.001	0.01	2	1	1	0.01	1	2	10	1	10	1	1	5	5	5
Unit Symbol	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppb								
Analysis Method	AR-ICP	1G																
TWM1 (100 mesh)	0.22	0.035	0.032	0.41	< 2	< 1	1370	0.17	< 1	< 2	< 10	14	< 10	8	17	< 5	< 5	< 5
TWS1 (100 mesh)	0.37	0.061	0.043	0.40	< 2	< 1	77	0.22	2	< 2	< 10	16	< 10	18	34	< 5	< 5	< 5
MM1 (100 mesh)	0.11	0.085	0.040	0.78	< 2	< 1	675	0.19	2	< 2	< 10	12	< 10	13	33	< 5	< 5	< 5
MS1 (100 mesh)	0.23	0.069	0.049	0.43	< 2	1	383	0.19	4	< 2	< 10	17	< 10	13	31	16	< 5	< 5
BWM1 (100 mesh)	0.29	0.032	0.009	0.14	< 2	< 1	2610	0.04	< 1	< 2	< 10	5	< 10	5	8	< 5	< 5	< 5
BWS1 (100 mesh)	0.82	0.056	0.036	0.14	< 2	1	72	0.17	< 1	< 2	< 10	14	< 10	17	32	< 5	< 5	< 5
TWM2 (100 mesh)	0.10	0.030	0.021	0.24	< 2	< 1	1320	0.11	< 1	< 2	< 10	7	< 10	8	19	< 5	< 5	< 5
TWS2 (100 mesh)	0.16	0.072	0.048	0.62	< 2	< 1	370	0.19	3	< 2	< 10	17	< 10	16	24	< 5	< 5	< 5
MM2 (100 mesh)	0.36	0.035	0.020	0.25	< 2	< 1	1480	0.09	2	< 2	< 10	9	< 10	7	18	< 5	< 5	< 5
MS2 (100 mesh)	0.39	0.049	0.048	0.33	< 2	< 1	573	0.15	2	< 2	< 10	12	< 10	14	26	< 5	< 5	< 5
BWM2 (100 mesh)	1.31	0.093	0.075	0.95	< 2	4	312	0.30	2	< 2	< 10	47	< 10	12	24	< 5	< 5	< 5
BWS2 (100 mesh)	0.17	0.149	0.066	0.75	< 2	< 1	121	0.28	2	< 2	< 10	15	< 10	16	55	< 5	< 5	< 5
TWM3 (100 mesh)	0.03	0.048	0.021	0.36	< 2	< 1	1230	0.11	2	< 2	< 10	6	< 10	6	23	< 5	< 5	< 5
TWS3 (100 mesh)	0.43	0.062	0.008	0.09	< 2	< 1	166	0.28	1	< 2	< 10	9	< 10	14	59	< 5	< 5	< 5
MM3 (100 mesh)	0.20	0.093	0.025	0.67	< 2	2	545	0.17	1	< 2	< 10	17	< 10	12	34	< 5	< 5	< 5
MS3 (100 mesh)	0.17	0.562	0.075	1.09	< 2	< 1	208	0.28	5	< 2	< 10	21	< 10	16	35	< 5	< 5	< 5
BWM3 (100 mesh)	0.26	0.047	0.048	0.03	< 2	< 1	231	0.25	< 1	< 2	< 10	7	< 10	16	47	< 5	< 5	< 5
BWS3 (100 mesh)	0.70	0.074	0.045	0.13	< 2	< 1	518	0.13	2	< 2	< 10	7	< 10	17	24	< 5	< 5	< 5

Analyte Symbol	Th	Ag	Cd	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Zn	Al	As	B	Ba	Be	Bi	Ca	Co	Cr	Fe	Ga	Hg	K	La
Package Code	CanadaC arbon- ICPOES Trace Element Analysis																						
Detection limit	20	0.2	0.5	1	5	1	1	2	2	0.01	2	10	10	0.5	2	0.01	1	1	0.01	10	1	0.01	10
Unit Symbol	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm								
Analysis Method	AR-ICP																						
GXR-1 Meas	< 20	27.3	2.5	1110	775	13	26	635	648	0.35	374	< 10	414	0.8	1400	0.77	6	6	22.0	< 10	4	0.03	< 10
GXR-1 Cert	2.44	31.0	3.30	1110	852	18.0	41.0	730	760	3.52	427	15.0	750	1.22	1380	0.960	8.20	12.0	23.6	13.8	3.90	0.050	7.50
GXR-1 Meas																							
GXR-1 Cert																							
GXR-4 Meas	< 20	3.4	< 0.5	6370	143	287	35	43	73	2.84	105	< 10	35	1.5	19	0.91	14	58	3.08	10	< 1	1.74	52
GXR-4 Cert	22.5	4.0	0.860	6520	155	310	42.0	52.0	73.0	7.20	98.0	4.50	1640	1.90	19.0	1.01	14.6	64.0	3.09	20.0	0.110	4.01	64.5
GXR-4 Meas																							
GXR-4 Cert																							
GXR-6 Meas	< 20	0.3	< 0.5	64	997	1	19	91	114	6.96	224	< 10	1310	0.9	< 2	0.19	12	79	5.22	20	2	1.10	11
GXR-6 Cert	5.30	1.30	1.00	66.0	1010	2.40	27.0	101	118	17.7	330	9.80	1300	1.40	0.290	0.180	13.8	96.0	5.58	35.0	0.0680	1.87	13.9
GXR-6 Meas																							
GXR-6 Cert																							
OREAS 45d (Aqua Regia) Meas	< 20			370	412		188	16	35	5.84	5		111		< 2	0.11	26	500	13.6	20		0.13	12
OREAS 45d (Aqua Regia) Cert	11.3			345.0	400.000		176.0	17.00	30.6	4.860	6.50		80		0.30		26.2	467	13.650	17.9		0.097	9.960
SdAR-M2 (U.S.G.S.) Meas																							
SdAR-M2 (U.S.G.S.) Cert																							
SdAR-M2 (U.S.G.S.) Meas																							
SdAR-M2 (U.S.G.S.) Cert																							
TWS1 (100 mesh) Orig	< 20	< 0.2	< 0.5	13	176	2	11	3	14	0.37	< 2	28	15	< 0.5	< 2	4.13	5	24	1.55	< 10	< 1	0.05	18
TWS1 (100 mesh) Dup	< 20	< 0.2	< 0.5	13	176	2	11	3	14	0.36	< 2	30	12	< 0.5	< 2	4.13	5	24	1.52	< 10	< 1	0.05	18
Method Blank	< 20	< 0.2	< 0.5	1	< 5	< 1	< 1	< 2	< 2	< 0.01	< 2	< 10	< 10	< 0.5	< 2	< 0.01	< 1	< 1	< 0.01	< 10	< 1	< 0.01	< 10
Method Blank																							
Method Blank																							

Analyte Symbol	Mg	Na	P	S	Sb	Sc	Sr	Ti	Te	Tl	U	V	W	Y	Zr	Sn	Se	Hg
Package Code	CanadaC arbon- ICPOES Trace Element Analysis																	
Detection limit	0.01	0.001	0.001	0.01	2	1	1	0.01	1	2	10	1	10	1	1	5	5	5
Unit Symbol	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppb								
Analysis Method	AR-ICP	1G																
GXR-1 Meas	0.13	0.049	0.040	0.19	68	1	171	< 0.01	11	< 2	56	82	134	23	14	23	13	3800
GXR-1 Cert	0.217	0.0520	0.0650	0.257	122	1.58	275	0.036	13.0	0.390	34.9	80.0	164	32.0	38.0	54.0	16.6	3900
GXR-1 Meas																		3800
GXR-1 Cert																		3900
GXR-4 Meas	1.62	0.141	0.126	1.73	3	7	79	0.14	< 1	3	< 10	87	< 10	12	10	7	6	117
GXR-4 Cert	1.66	0.564	0.120	1.77	4.80	7.70	221	0.29	0.970	3.20	6.20	87.0	30.8	14.0	186	5.60	5.60	110
GXR-4 Meas																		117
GXR-4 Cert																		110
GXR-6 Meas	0.40	0.086	0.031	0.02	2	21	39		< 1	< 2	< 10	177	< 10	6	14	< 5	< 5	64
GXR-6 Cert	0.609	0.104	0.0350	0.0160	3.60	27.6	35.0		0.0180	2.20	1.54	186	1.90	14.0	110	1.70	0.940	68.0
GXR-6 Meas																		64
GXR-6 Cert																		68.0
OREAS 45d (Aqua Regia) Meas	0.18	0.041	0.034	0.04		45	14				18	224		5		< 5		
OREAS 45d (Aqua Regia) Cert	0.144	0.031	0.035	0.045		41.50	11.0				1.64	201.0		5.08		1.950		
SdAR-M2 (U.S.G.S.) Meas																		1350
SdAR-M2 (U.S.G.S.) Cert																		1440.00
SdAR-M2 (U.S.G.S.) Meas																		1350
SdAR-M2 (U.S.G.S.) Cert																		1440.00
TWS1 (100 mesh) Orig	0.37	0.062	0.044	0.41	< 2	< 1	79	0.23	2	< 2	< 10	16	< 10	18	35	< 5	< 5	< 5
TWS1 (100 mesh) Dup	0.37	0.059	0.043	0.40	< 2	< 1	76	0.22	2	< 2	< 10	16	< 10	17	33	< 5	< 5	< 5
Method Blank	< 0.01	0.011	< 0.001	< 0.01	< 2	< 1	< 1	< 0.01	< 1	< 2	< 10	< 1	< 10	< 1	< 1	< 5	< 5	
Method Blank																		< 5
Method Blank																		< 5



Date Submitted: 21-Jun-16
Invoice No.: A16-05802-ABA
Invoice Date: 25-Jul-16
Your Reference:

Canada Carbon
1395 3e Avenue
Acton Vale Quebec J0H 1A0
Canada

ATTN: Steven Lauzier

CERTIFICATE OF ANALYSIS

6 Crushed Rock samples were submitted for analysis.

The following analytical package(s) were requested:

Code 11 ABA Modified Sobek Acid Base Accounting

REPORT **A16-05802-ABA**

This report may be reproduced without our consent. If only selected portions of the report are reproduced, permission must be obtained. If no instructions were given at time of sample submittal regarding excess material, it will be discarded within 90 days of this report. Our liability is limited solely to the analytical cost of these analyses. Test results are representative only of material submitted for analysis.

Notes:

CERTIFIED BY:

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Emmanuel Esemé". The signature is written over a horizontal line.

Emmanuel Esemé , Ph.D.
Quality Control

ACTIVATION LABORATORIES LTD.
41 Bittern Street, Ancaster, Ontario, Canada, L9G 4V5
TELEPHONE +905 648-9611 or +1.888.228.5227 FAX +1.905.648.9613
E-MAIL Ancaster@actlabs.com ACTLABS GROUP WEBSITE www.actlabs.com

Analyte Symbol	AP	NP	NNP	MPA	NP:MPA Ratio	Paste pH	Total S	CO3 (calc)	S-SO4(HCl)
Package Code	11 ABA Modified Sobek	11 ABA- Supreme	11 ABA- Supreme						
Detection limit						0.01	0.01	0.01	0.01
Unit Symbol	kg CaCO3/t	kg CaCO3/t	-	kg CaCO3/t	Ratio	-	%	%	%
Analysis Method	TITR	TITR	Calc	TITR	Calc	pH Meter	CS	CO2	S-SO4(HCl)
14185-004 F1 Rougher Tails (100 mesh)	0.786	83.6	82.8	3.85	21.7	9.72	0.13	6.23	< 0.01
14185-004 PP-13A Rougher Tails (100 mesh)	2.73	105	102	2.67	39.3	9.64	0.09	6.76	< 0.01
14185-004 F7 Rougher Tails (100 mesh)	0.491	78.0	77.5	0.481	162	9.62	0.02	6.62	< 0.01

Analyte Symbol	NP	Paste pH	Total S	CO3 (calc)	S-SO4(HCl)
Package Code	11 ABA Modified Sobek	11 ABA Modified Sobek	11 ABA Modified Sobek	11 ABA-Supreme	11 ABA-Supreme
Detection limit		0.01	0.01	0.01	0.01
Unit Symbol	kg CaCO3/t	-	%	%	%
Analysis Method	TITR	pH Meter	CS	CO2	S-SO4(HCl)
BaSO4 Meas			13.7		
BaSO4 Cert			14.0		
SGR-1b Meas			1.55		
SGR-1b Cert			1.53		
GS311-4 Meas			0.54		
GS311-4 Cert			0.54		
NBM-1 (slight fzz) Meas	44.9	8.64			
NBM-1 (slight fzz) Cert	46.6	8.53			
14185-004 F7 Rougher Tails (100 mesh) Orig				6.58	< 0.01
14185-004 F7 Rougher Tails (100 mesh) Dup				6.67	
Method Blank		7.82			
Method Blank				< 0.01	



Date Submitted: 21-Jun-16
Invoice No.: A16-05802-CTEU-10
Invoice Date: 26-Jul-16
Your Reference:

Canada Carbon
1395 3e Avenue
Acton Vale Quebec J0H 1A0
Canada

ATTN: Steven Lauzier

CERTIFICATE OF ANALYSIS

6 Crushed Rock samples were submitted for analysis.

The following analytical package(s) were requested:

Code MA.100-CTEU-10 MA.100-Lix.com 1.1-CTEU-10 ICPMS/IC/pH/ISE

REPORT **A16-05802-CTEU-10**

This report may be reproduced without our consent. If only selected portions of the report are reproduced, permission must be obtained. If no instructions were given at time of sample submittal regarding excess material, it will be discarded within 90 days of this report. Our liability is limited solely to the analytical cost of these analyses. Test results are representative only of material submitted for analysis.

Notes:

Samples showing dilution factor had to be diluted for analysis due to high total dissolved solids content. This dilution is taken into account. Detection limits will be elevated on these samples by the dilution factor.

CERTIFIED BY:

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Emmanuel Esemé". The signature is written over a horizontal line.

Emmanuel Esemé, Ph.D.
Quality Control

ACTIVATION LABORATORIES LTD.
41 Bittern Street, Ancaster, Ontario, Canada, L9G 4V5
TELEPHONE +905 648-9611 or +1.888.228.5227 FAX +1.905.648.9613
E-MAIL Ancaster@actlabs.com ACTLABS GROUP WEBSITE www.actlabs.com

Results

Activation Laboratories Ltd.

Report: A16-05802

Analyte Symbol	Li	Be	Mg	Al	Si	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Rb	Sr
Package Code	MA.100-CTEU-10																						
Detection limit	1	0.1	2	2	200	30	700	1	0.1	0.1	0.5	0.1	10	0.005	0.3	0.2	0.5	0.01	0.01	0.03	0.2	0.005	0.04
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
14185-004 F1 Rougher Tails (100 mesh)	< 200	< 20	9100	1710	95600	10000	2250000	< 200	49.5	< 20	164	3720	50500	17.6	64.8	140	950	13.1	5.61	12.0	40.2	14.7	4060
14185-004 PP-13A Rougher Tails (100 mesh)	< 200	< 20	8020	3280	81800	8830	2020000	< 200	< 20	23.6	200	3940	74600	23.1	107	168	135	13.2	5.71	18.6	< 30	14.5	4050
14185-004 F7 Rougher Tails (100 mesh)	< 200	< 20	5680	6650	38200	12000	1610000	< 200	28.9	15.6	77.2	1530	51800	21.4	53.9	51.8	110	10.4	5.82	10.1	< 30	29.4	3480

Results

Activation Laboratories Ltd.

Report: A16-05802

Analyte Symbol	Y	Zr	Nb	Mo	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er
Package Code	MA.100-CTEU-10																						
Detection limit	0.003	0.01	0.005	0.1	0.2	0.01	0.001	0.1	0.01	0.1	0.001	0.1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
14185-004 F1 Rougher Tails (100 mesh)	168	4.03	< 0.8	< 20	< 30	16.4	< 0.1	< 20	< 2	< 20	0.567	756	43.0	82.9	10.4	44.2	10.8	2.60	14.3	3.06	21.5	5.70	19.8
14185-004 PP-13A Rougher Tails (100 mesh)	152	4.89	< 0.8	< 20	< 30	10.4	< 0.1	< 20	< 2	< 20	0.537	431	45.9	87.7	11.3	48.3	11.4	2.68	14.1	2.85	19.2	4.81	17.5
14185-004 F7 Rougher Tails (100 mesh)	66.5	4.40	< 0.8	< 20	< 30	10.8	< 0.1	< 20	< 2	< 20	1.03	172	37.4	62.5	9.60	37.5	7.80	1.88	8.40	1.37	8.51	2.02	6.60

Analyte Symbol	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Hg	Tl	Pb	Bi	Th	U	B	F	NO2 (as N)	NO3 (as N)	pH	Conductivity	H2S
Package Code	MA.100-CTEU-10																		
Detection limit	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.02	0.2	0.001	0.01	0.3	0.001	0.001	3	0.01	0.01	0.01	0.1	0.01	0.1
Unit Symbol	µg/L	mg/L	mg/L	mg/L	pH	µS/cm	mg/L												
Analysis Method	ICP-MS	IC	IC	IC	pH	ISE	ISE												
14185-004 F1 Rougher Tails (100 mesh)	3.51	25.8	4.36	0.155	< 0.1	< 3	< 30	< 0.1	255	< 50	5.42	1.20	< 500	< 2	< 2	< 2	4.8	54000	< 0.1
14185-004 PP-13A Rougher Tails (100 mesh)	2.99	22.6	3.62	0.189	< 0.1	< 3	< 30	< 0.1	159	< 50	6.08	1.31	< 500	< 2	< 2	< 2	4.8	53200	< 0.1
14185-004 F7 Rougher Tails (100 mesh)	1.08	8.01	1.46	< 0.1	< 0.1	< 3	< 30	< 0.1	72.3	< 50	17.5	2.38	< 500	< 2	< 2	< 2	4.8	53000	< 0.1

Analyte Symbol	Li	Be	Mg	Al	Si	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Rb	Sr
Package Code	MA.100-CTEU-10																						
Detection limit	1	0.1	2	2	200	30	700	1	0.1	0.1	0.5	0.1	10	0.005	0.3	0.2	0.5	0.01	0.01	0.03	0.2	0.005	0.04
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
14185-004 F7 Rougher Tails (100 mesh) Orig																							
14185-004 F7 Rougher Tails (100 mesh) Dup																							
Method Blank																							
Method Blank																							
Method Blank	< 200	< 20	819	< 300	< 30000	4740	< 100000	< 200	< 20	< 20	< 80	22.3	< 2000	< 0.8	< 50	< 30	< 80	< 2	2.67	< 4	< 30	0.752	< 6
Method Blank																							
Method Blank																							

Analyte Symbol	Y	Zr	Nb	Mo	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er
Package Code	MA.100-CTEU-10																						
Detection limit	0.003	0.01	0.005	0.1	0.2	0.01	0.001	0.1	0.01	0.1	0.001	0.1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
14185-004 F7 Rougher Tails (100 mesh) Orig																							
14185-004 F7 Rougher Tails (100 mesh) Dup																							
Method Blank																							
Method Blank																							
Method Blank	< 0.5	3.63	< 0.8	< 20	< 30	9.95	< 0.1	< 20	< 2	< 20	< 0.1	< 20	0.435	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.249	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Method Blank																							
Method Blank																							

Analyte Symbol	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Hg	Tl	Pb	Bi	Th	U	B	F	NO2 (as N)	NO3 (as N)	pH	Conductivity	H2S
Package Code	MA.100-CTEU-10																		
Detection limit	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.02	0.2	0.001	0.01	0.3	0.001	0.001	3	0.01	0.01	0.01	0.1	0.01	0.1
Unit Symbol	µg/L	mg/L	mg/L	mg/L	pH	µS/cm	mg/L												
Analysis Method	ICP-MS	IC	IC	IC	pH	ISE	ISE												
IC Ref Std Meas														2.07	3.38	2.62			
IC Ref Std Cert														2.00	3.01	3.01			
14185-004 F7 Rougher Tails (100 mesh) Orig														< 2	< 2	< 2	4.8		< 0.1
14185-004 F7 Rougher Tails (100 mesh) Dup														< 2	< 2	< 2	4.8		< 0.1
Method Blank																	4.8		
Method Blank																		54500	
Method Blank	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 3	< 30	< 0.1	12.8	< 50	< 0.1	< 0.1	< 500						
Method Blank														< 2	< 2	< 2			
Method Blank																			< 0.1



Date Submitted: 21-Jun-16
Invoice No.: A16-05802-CTEU-9
Invoice Date: 26-Jul-16
Your Reference:

Canada Carbon
1395 3e Avenue
Acton Vale Quebec J0H 1A0
Canada

ATTN: Steven Lauzier

CERTIFICATE OF ANALYSIS

6 Crushed Rock samples were submitted for analysis.

The following analytical package(s) were requested:

Code MA.100-CTEU-9 MA.100-Lix.com 1.1-CTEU-9 ICPMS/IC/pH/ISE

REPORT **A16-05802-CTEU-9**

This report may be reproduced without our consent. If only selected portions of the report are reproduced, permission must be obtained. If no instructions were given at time of sample submittal regarding excess material, it will be discarded within 90 days of this report. Our liability is limited solely to the analytical cost of these analyses. Test results are representative only of material submitted for analysis.

Notes:

Samples showing dilution factor had to be diluted for analysis due to high total dissolved solids content. This dilution is taken into account. Detection limits will be elevated on these samples by the dilution factor.

CERTIFIED BY:

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Emmanuel Esemé". The signature is written over a horizontal line.

Emmanuel Esemé, Ph.D.
Quality Control

ACTIVATION LABORATORIES LTD.
41 Bittern Street, Ancaster, Ontario, Canada, L9G 4V5
TELEPHONE +905 648-9611 or +1.888.228.5227 FAX +1.905.648.9613
E-MAIL Ancaster@actlabs.com ACTLABS GROUP WEBSITE www.actlabs.com

Results

Activation Laboratories Ltd.

Report: A16-05802

Analyte Symbol	Na	Li	Be	Mg	Al	Si	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Rb
Package Code	MA.100-CTEU-9																						
Detection limit	5	1	0.1	2	2	200	30	700	1	0.1	0.1	0.5	0.1	10	0.005	0.3	0.2	0.5	0.01	0.01	0.03	0.2	0.005
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
14185-004 F1 Rougher Tails (100 mesh)	6420	6	0.1	1840	1820	29200	6640	51400	< 1	37.4	20.4	18.6	122	5320	1.69	7.3	18.9	148	2.10	0.33	11.8	7.6	5.91
14185-004 PP-13A Rougher Tails (100 mesh)	10600	8	0.3	2220	3630	33300	6760	66300	1	43.0	28.9	18.5	311	13700	4.44	17.6	25.5	36.2	4.16	0.66	13.8	4.4	7.88
14185-004 F7 Rougher Tails (100 mesh)	9720	17	< 0.1	819	148	17700	8590	9000	< 1	1.1	26.3	1.5	1.4	100	0.055	0.7	1.1	3.8	1.06	0.14	1.76	0.7	11.5

Results

Activation Laboratories Ltd.

Report: A16-05802

Analyte Symbol	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho
Package Code	MA.100-CTEU-9																						
Detection limit	0.04	0.003	0.01	0.005	0.1	0.2	0.01	0.001	0.1	0.01	0.1	0.001	0.1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
14185-004 F1 Rougher Tails (100 mesh)	264	5.16	1.53	0.108	5.1	0.3	1.17	0.011	< 0.1	0.62	0.4	0.085	86.0	2.94	7.04	0.869	3.69	0.816	0.183	0.866	0.150	0.879	0.193
14185-004 PP-13A Rougher Tails (100 mesh)	239	13.8	0.66	0.042	7.2	< 0.2	0.59	0.009	0.1	0.46	< 0.1	0.081	130	7.07	16.6	2.33	10.1	2.28	0.517	2.45	0.428	2.59	0.565
14185-004 F7 Rougher Tails (100 mesh)	101	0.062	0.07	< 0.005	2.7	< 0.2	0.05	< 0.001	< 0.1	0.43	< 0.1	0.037	2.6	0.068	0.122	0.018	0.070	0.014	0.003	0.013	0.002	0.011	0.002

Results

Activation Laboratories Ltd.

Report: A16-05802

Analyte Symbol	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Hg	Tl	Pb	Bi	Th	U	B	F	NO2 (as N)	NO3 (as N)	pH	Conductivity	H2S
Package Code	MA.100-CTEU-9																			
Detection limit	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.02	0.2	0.001	0.01	0.3	0.001	0.001	3	0.01	0.01	0.01	0.1	0.01	0.1
Unit Symbol	µg/L	mg/L	mg/L	mg/L	pH	µS/cm	mg/L													
Analysis Method	ICP-MS	IC	IC	IC	pH	ISE	ISE													
14185-004 F1 Rougher Tails (100 mesh)	0.584	0.090	0.618	0.095	0.050	0.008	1.11	< 0.2	0.030	26.8	< 0.3	0.114	0.142	55	< 0.01	0.03	0.05	9.0	239	< 0.1
14185-004 PP-13A Rougher Tails (100 mesh)	1.75	0.273	1.87	0.292	0.030	0.009	0.39	< 0.2	0.024	17.9	< 0.3	0.736	0.326	57	< 0.01	0.07	0.02	9.2	192	< 0.1
14185-004 F7 Rougher Tails (100 mesh)	0.007	0.001	0.007	0.002	0.002	< 0.001	0.66	< 0.2	0.007	< 0.01	< 0.3	0.016	0.034	92	< 0.01	0.07	0.13	9.5	132	< 0.1

Analyte Symbol	Na	Li	Be	Mg	Al	Si	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Rb
Package Code	MA.100-CTEU-9																						
Detection limit	5	1	0.1	2	2	200	30	700	1	0.1	0.1	0.5	0.1	10	0.005	0.3	0.2	0.5	0.01	0.01	0.03	0.2	0.005
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
14185-004 F7 Rougher Tails (100 mesh) Orig																							
14185-004 F7 Rougher Tails (100 mesh) Dup																							
Method Blank																							
Method Blank																							
Method Blank	< 5	< 1	< 0.1	10	< 2	< 200	< 30	< 700	< 1	< 0.1	< 0.1	< 0.5	0.2	< 10	< 0.005	< 0.3	< 0.2	2.7	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.2	0.015
Method Blank																							
Method Blank																							

Analyte Symbol	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho
Package Code	MA.100-CTEU-9																						
Detection limit	0.04	0.003	0.01	0.005	0.1	0.2	0.01	0.001	0.1	0.01	0.1	0.001	0.1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
14185-004 F7 Rougher Tails (100 mesh) Orig																							
14185-004 F7 Rougher Tails (100 mesh) Dup																							
Method Blank																							
Method Blank																							
Method Blank	0.28	< 0.003	< 0.01	< 0.005	< 0.1	< 0.2	< 0.01	< 0.001	< 0.1	0.05	< 0.1	< 0.001	0.3	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Method Blank																							
Method Blank																							

Analyte Symbol	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Hg	Tl	Pb	Bi	Th	U	B	F	NO2 (as N)	NO3 (as N)	pH	Conductivity	H2S
Package Code	MA.100-CTEU-9																			
Detection limit	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.02	0.2	0.001	0.01	0.3	0.001	0.001	3	0.01	0.01	0.01	0.1	0.01	0.1
Unit Symbol	µg/L	mg/L	mg/L	mg/L	pH	µS/cm	mg/L													
Analysis Method	ICP-MS	IC	IC	IC	pH	ISE	ISE													
IC Ref Std Meas															2.23	3.43	2.58			
IC Ref Std Cert															2.00	3.01	3.01			
14185-004 F7 Rougher Tails (100 mesh) Orig																		9.5	132	< 0.1
14185-004 F7 Rougher Tails (100 mesh) Dup																		9.5	132	< 0.1
Method Blank																		8.3		
Method Blank																			15.9	
Method Blank	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.02	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	< 0.001	< 3						
Method Blank															< 0.01	< 0.01	< 0.01			
Method Blank																				< 0.1



Date Submitted: 21-Jun-16
Invoice No.: A16-05802-SPLP
Invoice Date: 26-Jul-16
Your Reference:

Canada Carbon
1395 3e Avenue
Acton Vale Quebec J0H 1A0
Canada

ATTN: Steven Lauzier

CERTIFICATE OF ANALYSIS

6 Crushed Rock samples were submitted for analysis.

The following analytical package(s) were requested:

Code MA.100-SPLP-MS MA.100-Lix.com 1.1-SPLP-MS ICPMS/IC/pH/ISE

REPORT **A16-05802-SPLP**

This report may be reproduced without our consent. If only selected portions of the report are reproduced, permission must be obtained. If no instructions were given at time of sample submittal regarding excess material, it will be discarded within 90 days of this report. Our liability is limited solely to the analytical cost of these analyses. Test results are representative only of material submitted for analysis.

Notes:

Samples showing dilution factor had to be diluted for analysis due to high total dissolved solids content. This dilution is taken into account. Detection limits will be elevated on these samples by the dilution factor.

CERTIFIED BY:

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Emmanuel Esemé". The signature is written over a horizontal line.

Emmanuel Esemé, Ph.D.
Quality Control

ACTIVATION LABORATORIES LTD.
41 Bittern Street, Ancaster, Ontario, Canada, L9G 4V5
TELEPHONE +905 648-9611 or +1.888.228.5227 FAX +1.905.648.9613
E-MAIL Ancaster@actlabs.com ACTLABS GROUP WEBSITE www.actlabs.com

Analyte Symbol	Na	Li	Be	Mg	Al	Si	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Rb
Package Code	MA.100-SPLP-MS																						
Detection limit	5	1	0.1	2	2	200	30	700	1	0.1	0.1	0.5	0.1	10	0.005	0.3	0.2	0.5	0.01	0.01	0.03	0.2	0.005
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
14185-004 F1 Rougher Tails (9.5mm)	645	< 1	< 0.1	517	447	5200	520	17800	< 1	13.3	1.6	6.2	41.2	940	0.057	4.4	5.2	80.1	0.69	0.10	1.59	1.0	0.733
14185-004 PP-13A Rougher Tails (9.5mm)	847	2	< 0.1	455	641	4600	660	17400	< 1	12.8	3.1	2.6	63.6	1890	0.226	2.6	4.6	5.7	0.91	0.13	3.43	0.7	0.887
14185-004 F7 Rougher Tails (9.5mm)	431	< 1	< 0.1	367	359	2300	390	11900	< 1	3.7	0.8	1.2	9.5	60	< 0.005	0.8	1.1	2.7	0.37	0.03	0.22	< 0.2	0.768

Analyte Symbol	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho
Package Code	MA.100-SPLP-MS																						
Detection limit	0.04	0.003	0.01	0.005	0.1	0.2	0.01	0.001	0.1	0.01	0.1	0.001	0.1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
14185-004 F1 Rougher Tails (9.5mm)	67.7	1.86	0.19	0.005	0.4	< 0.2	0.35	0.004	< 0.1	0.10	< 0.1	0.026	41.7	1.09	2.44	0.338	1.42	0.312	0.071	0.329	0.057	0.328	0.072
14185-004 PP-13A Rougher Tails (9.5mm)	65.8	2.26	0.16	< 0.005	1.5	< 0.2	0.04	0.001	< 0.1	0.13	< 0.1	0.024	14.6	1.30	2.81	0.393	1.64	0.362	0.076	0.388	0.067	0.410	0.092
14185-004 F7 Rougher Tails (9.5mm)	37.2	0.302	0.02	< 0.005	< 0.1	< 0.2	0.02	< 0.001	< 0.1	0.02	< 0.1	0.019	4.1	0.340	0.524	0.084	0.344	0.067	0.013	0.060	0.010	0.054	0.011

Analyte Symbol	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Hg	Tl	Pb	Bi	Th	U	B	F	NO2 (as N)	NO3 (as N)	pH	Conductivity	H2S
Package Code	MA.100-SPLP-MS																			
Detection limit	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.02	0.2	0.001	0.01	0.3	0.001	0.001	3	0.01	0.01	0.01	0.1	0.01	0.1
Unit Symbol	µg/L	mg/L	mg/L	mg/L	pH	µS/cm	mg/L													
Analysis Method	ICP-MS	IC	IC	IC	pH	ISE	ISE													
14185-004 F1 Rougher Tails (9.5mm)	0.219	0.033	0.233	0.037	0.006	< 0.001	< 0.02	< 0.2	0.004	13.0	< 0.3	0.064	0.084	8	< 0.01	< 0.01	< 0.01	6.8	83.4	< 0.1
14185-004 PP-13A Rougher Tails (9.5mm)	0.287	0.045	0.315	0.051	0.005	< 0.001	0.03	< 0.2	< 0.001	2.98	< 0.3	0.034	0.115	9	< 0.01	< 0.01	< 0.01	7.2	80.8	< 0.1
14185-004 F7 Rougher Tails (9.5mm)	0.033	0.005	0.035	0.010	< 0.001	< 0.001	< 0.02	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	0.050	0.104	10	0.05	< 0.01	< 0.01	7.3	63.4	< 0.1

Analyte Symbol	Na	Li	Be	Mg	Al	Si	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Rb
Package Code	MA.100-SPLP-MS																						
Detection limit	5	1	0.1	2	2	200	30	700	1	0.1	0.1	0.5	0.1	10	0.005	0.3	0.2	0.5	0.01	0.01	0.03	0.2	0.005
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Meas	21900	17	14.2	7500	149		1980	33700			39.1	21.2	41.2	100	26.1	63.1	24.5	85.0			64.3	12.1	14.6
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Cert	21000	17.0	14.0	8000	142		2000	32000			38.0	20.0	39.0	98.0	27.0	62.0	23.0	79.0			60.0	12.0	14.0
14185-004 F7 Rougher Tails (9.5mm) Orig																							
14185-004 F7 Rougher Tails (9.5mm) Dup																							
Method Blank																							
Method Blank																							
Method Blank	< 5	< 1	< 0.1	8	< 2	< 200	40	< 700	< 1	< 0.1	< 0.1	< 0.5	0.3	< 10	< 0.005	1.4	0.6	3.4	< 0.01	< 0.01	< 0.03	< 0.2	< 0.005
Method Blank																							
Method Blank																							

Analyte Symbol	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho
Package Code	MA.100-SPLP-MS																						
Detection limit	0.04	0.003	0.01	0.005	0.1	0.2	0.01	0.001	0.1	0.01	0.1	0.001	0.1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Meas	343				119	0.6	7.29			58.2	0.9		541										
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Cert	323				121	1.00	7.00			58.0	1.00		544										
14185-004 F7 Rougher Tails (9.5mm) Orig																							
14185-004 F7 Rougher Tails (9.5mm) Dup																							
Method Blank																							
Method Blank																							
Method Blank	0.08	< 0.003	< 0.01	< 0.005	< 0.1	< 0.2	< 0.01	< 0.001	< 0.1	< 0.01	< 0.1	0.003	0.4	0.002	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Method Blank																							
Method Blank																							

Analyte Symbol	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Hg	Tl	Pb	Bi	Th	U	B	F	NO2 (as N)	NO3 (as N)	pH	Conductivity	H2S
Package Code	MA.100-SPLP-MS																			
Detection limit	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.02	0.2	0.001	0.01	0.3	0.001	0.001	3	0.01	0.01	0.01	0.1	0.01	0.1
Unit Symbol	µg/L	mg/L	mg/L	mg/L	pH	µS/cm	mg/L													
Analysis Method	ICP-MS	IC	IC	IC	pH	ISE	ISE													
IC Ref Std Meas															2.20	3.42	3.15			
IC Ref Std Cert															2.00	3.01	3.01			
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Meas									7.30	20.6	13.0			164						
IV-STOCK-1643 (ICP/MS) Cert									7.00	20.0	14.0			158						
14185-004 F7 Rougher Tails (9.5mm) Orig															0.05	< 0.01	< 0.01			< 0.1
14185-004 F7 Rougher Tails (9.5mm) Dup															0.05	< 0.01	< 0.01			< 0.1
Method Blank																		4.1		
Method Blank																			42.8	
Method Blank	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.004	< 0.001	< 0.001	< 0.02	< 0.2	< 0.001	< 0.01	< 0.3	< 0.001	< 0.001	< 3						
Method Blank															< 0.01	< 0.01	< 0.01			
Method Blank																				< 0.1



Date Submitted: 21-Jun-16
Invoice No.: A16-05802-TCLP
Invoice Date: 26-Jul-16
Your Reference:

Canada Carbon
1395 3e Avenue
Acton Vale Quebec J0H 1A0
Canada

ATTN: Steven Lauzier

CERTIFICATE OF ANALYSIS

6 Crushed Rock samples were submitted for analysis.

The following analytical package(s) were requested:

Code MA.100-TCLP-MS MA.100-Lix.com 1.1-TCLP-MS- ICPMS/IC/pH/ISE

REPORT **A16-05802-TCLP**

This report may be reproduced without our consent. If only selected portions of the report are reproduced, permission must be obtained. If no instructions were given at time of sample submittal regarding excess material, it will be discarded within 90 days of this report. Our liability is limited solely to the analytical cost of these analyses. Test results are representative only of material submitted for analysis.

Notes:

Samples showing dilution factor had to be diluted for analysis due to high total dissolved solids content. This dilution is taken into account. Detection limits will be elevated on these samples by the dilution factor.

CERTIFIED BY:

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Emmanuel Esemé". The signature is written in a cursive style with some loops and is positioned above a horizontal line.

Emmanuel Esemé, Ph.D.
Quality Control

ACTIVATION LABORATORIES LTD.
41 Bittern Street, Ancaster, Ontario, Canada, L9G 4V5
TELEPHONE +905 648-9611 or +1.888.228.5227 FAX +1.905.648.9613
E-MAIL Ancaster@actlabs.com ACTLABS GROUP WEBSITE www.actlabs.com

Analyte Symbol	Na	Li	Be	Mg	Al	Si	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Rb
Package Code	MA.100-TCLP-MS																						
Detection limit	5	1	0.1	2	2	200	30	700	1	0.1	0.1	0.5	0.1	10	0.005	0.3	0.2	0.5	0.01	0.01	0.03	0.2	0.005
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
14185-004 F1 Rougher Tails (9.5mm)	5710	< 30	< 3	4200	< 50	25800	1240	1490000	< 30	< 3	< 3	< 10	2100	1550	6.70	20.3	34.7	485	3.98	1.36	2.85	6.6	2.44
14185-004 PP-13A Rougher Tails (9.5mm)	3400	< 30	< 3	3980	174	12800	1320	1190000	< 30	23.5	< 3	< 10	2400	6290	7.31	40.3	27.6	40.4	5.12	0.91	2.38	7.7	2.56
14185-004 F7 Rougher Tails (9.5mm)	2970	< 30	< 3	1730	465	< 5000	1050	1550000	< 30	24.6	< 3	< 10	1060	1360	8.64	8.6	5.8	24.7	5.46	1.03	4.13	6.9	3.99

Analyte Symbol	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho
Package Code	MA.100-TCLP-MS																						
Detection limit	0.04	0.003	0.01	0.005	0.1	0.2	0.01	0.001	0.1	0.01	0.1	0.001	0.1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
14185-004 F1 Rougher Tails (9.5mm)	3800	35.5	0.41	< 0.1	< 3	< 5	4.40	< 0.03	< 3	< 0.3	< 3	0.041	375	16.0	22.2	3.06	13.2	2.92	0.717	3.56	0.594	3.77	0.997
14185-004 PP-13A Rougher Tails (9.5mm)	3140	37.1	0.43	< 0.1	< 3	< 5	0.69	< 0.03	< 3	< 0.3	< 3	0.028	237	16.7	26.7	3.43	14.8	3.10	0.795	4.03	0.654	4.04	0.984
14185-004 F7 Rougher Tails (9.5mm)	3080	35.7	0.44	< 0.1	< 3	< 5	0.37	< 0.03	< 3	< 0.3	< 3	0.059	78.6	20.4	26.1	4.42	18.3	3.65	0.862	4.06	0.666	3.92	0.983

Analyte Symbol	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Hg	Tl	Pb	Bi	Th	U	B	F	NO2 (as N)	NO3 (as N)	pH	Conductivity	H2S
Package Code	MA.100-TCLP-MS																			
Detection limit	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.02	0.2	0.001	0.01	0.3	0.001	0.001	3	0.01	0.01	0.01	0.1	0.01	0.1
Unit Symbol	µg/L	mg/L	mg/L	mg/L	pH	µS/cm	mg/L													
Analysis Method	ICP-MS	IC	IC	IC	pH	ISE	ISE													
14185-004 F1 Rougher Tails (9.5mm)	3.31	0.520	3.80	0.673	< 0.03	< 0.03	< 0.5	< 5	< 0.03	9.50	< 8	0.034	0.190	< 80	< 0.3	< 0.3	< 0.3	5.2	4770	< 0.1
14185-004 PP-13A Rougher Tails (9.5mm)	3.28	0.516	3.71	0.664	< 0.03	< 0.03	< 0.5	< 5	< 0.03	2.68	< 8	< 0.03	0.281	< 80	< 0.3	< 0.3	< 0.3	5.1	4690	< 0.1
14185-004 F7 Rougher Tails (9.5mm)	3.17	0.525	3.92	0.738	0.026	< 0.03	< 0.5	< 5	< 0.03	1.59	< 8	0.041	0.470	< 80	< 0.3	< 0.3	< 0.3	5.2	4920	< 0.1

Analyte Symbol	Na	Li	Be	Mg	Al	Si	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Rb
Package Code	MA.100-TCLP-MS																						
Detection limit	5	1	0.1	2	2	200	30	700	1	0.1	0.1	0.5	0.1	10	0.005	0.3	0.2	0.5	0.01	0.01	0.03	0.2	0.005
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
14185-004 F7 Rougher Tails (9.5mm) Orig																							
14185-004 F7 Rougher Tails (9.5mm) Dup																							
Method Blank																							
Method Blank																							
Method Blank	< 10	< 2	< 0.2	10	5	< 400	< 60	< 1000	< 2	< 0.2	< 0.2	< 1	< 0.2	< 20	0.017	0.9	0.7	5.4	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.4	< 0.01
Method Blank																							
Method Blank																							

Analyte Symbol	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho
Package Code	MA.100-TCLP-MS																						
Detection limit	0.04	0.003	0.01	0.005	0.1	0.2	0.01	0.001	0.1	0.01	0.1	0.001	0.1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Unit Symbol	µg/L																						
Analysis Method	ICP-MS																						
IC Ref Std Meas																							
IC Ref Std Cert																							
14185-004 F7 Rougher Tails (9.5mm) Orig																							
14185-004 F7 Rougher Tails (9.5mm) Dup																							
Method Blank																							
Method Blank																							
Method Blank	0.16	< 0.006	0.02	< 0.01	< 0.2	< 0.4	0.03	< 0.002	< 0.2	< 0.02	< 0.2	0.002	0.5	0.007	0.009	< 0.002	0.004	< 0.002	< 0.002	0.005	< 0.002	< 0.002	< 0.002
Method Blank																							
Method Blank																							

Analyte Symbol	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Hg	Tl	Pb	Bi	Th	U	B	F	NO2 (as N)	NO3 (as N)	pH	Conductivity	H2S
Package Code	MA.100-TCLP-MS																			
Detection limit	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.02	0.2	0.001	0.01	0.3	0.001	0.001	3	0.01	0.01	0.01	0.1	0.01	0.1
Unit Symbol	µg/L	mg/L	mg/L	mg/L	pH	µS/cm	mg/L													
Analysis Method	ICP-MS	IC	IC	IC	pH	ISE	ISE													
IC Ref Std Meas															2.07	3.38	2.62			
IC Ref Std Cert															2.00	3.01	3.01			
14185-004 F7 Rougher Tails (9.5mm) Orig																				< 0.1
14185-004 F7 Rougher Tails (9.5mm) Dup																				< 0.1
Method Blank																		2.9		
Method Blank																			491	
Method Blank	< 0.002	< 0.002	< 0.002	0.004	< 0.002	< 0.002	< 0.04	< 0.4	< 0.002	< 0.02	< 0.6	< 0.002	< 0.002	< 6						
Method Blank															< 0.3	< 0.3	< 0.3			
Method Blank																				< 0.1



Date Submitted: 21-Jun-16
Invoice No.: A16-05802-Traces
Invoice Date: 26-Jul-16
Your Reference:

Canada Carbon
1395 3e Avenue
Acton Vale Quebec J0H 1A0
Canada

ATTN: Steven Lauzier

CERTIFICATE OF ANALYSIS

6 Crushed Rock samples were submitted for analysis.

The following analytical package(s) were requested:

Code CanadaCarbon-ICPOES Trace Element Analysis Aqua Regia ICP(AQUAGEO) & Hg

REPORT **A16-05802-Traces**

This report may be reproduced without our consent. If only selected portions of the report are reproduced, permission must be obtained. If no instructions were given at time of sample submittal regarding excess material, it will be discarded within 90 days of this report. Our liability is limited solely to the analytical cost of these analyses. Test results are representative only of material submitted for analysis.

Notes:

Values which exceed the upper limit should be assayed for accurate numbers.

CERTIFIED BY:

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Emmanuel Esemé". The signature is written in a cursive style with some loops and is positioned above a horizontal line.

Emmanuel Esemé , Ph.D.
Quality Control

ACTIVATION LABORATORIES LTD.
41 Bittern Street, Ancaster, Ontario, Canada, L9G 4V5
TELEPHONE +905 648-9611 or +1.888.228.5227 FAX +1.905.648.9613
E-MAIL Ancaster@actlabs.com ACTLABS GROUP WEBSITE www.actlabs.com

Analyte Symbol	Th	Ag	Cd	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Zn	Al	As	B	Ba	Be	Bi	Ca	Co	Cr	Fe	Ga	Hg	K	La
Package Code	CanadaC arbon- ICPOES Trace Element Analysis																						
Detection limit	20	0.2	0.5	1	5	1	1	2	2	0.01	2	10	10	0.5	2	0.01	1	1	0.01	10	1	0.01	10
Unit Symbol	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm								
Analysis Method	AR-ICP																						
14185-004 F1 Rougher Tails (100 mesh)	< 20	< 0.2	< 0.5	12	168	1	9	7	70	0.58	2	< 10	43	0.5	< 2	8.54	2	28	0.63	< 10	< 1	0.06	15
14185-004 PP-13A Rougher Tails (100 mesh)	< 20	< 0.2	< 0.5	12	181	1	8	3	12	0.68	< 2	< 10	32	0.5	< 2	8.68	3	12	0.76	< 10	< 1	0.07	15
14185-004 F7 Rougher Tails (100 mesh)	< 20	< 0.2	< 0.5	7	64	1	15	< 2	8	0.49	< 2	< 10	19	< 0.5	< 2	4.46	2	51	0.56	< 10	< 1	0.06	12

Analyte Symbol	Mg	Na	P	S	Sb	Sc	Sr	Ti	Te	Tl	U	V	W	Y	Zr	Sn	Se	Hg
Package Code	CanadaC arbon- ICPOES Trace Element Analysis																	
Detection limit	0.01	0.001	0.001	0.01	2	1	1	0.01	1	2	10	1	10	1	1	5	5	5
Unit Symbol	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppb								
Analysis Method	AR-ICP	1G																
14185-004 F1 Rougher Tails (100 mesh)	0.16	0.048	0.045	0.12	< 2	< 1	111	0.16	4	< 2	< 10	12	< 10	22	31	< 5	< 5	10
14185-004 PP-13A Rougher Tails (100 mesh)	0.19	0.048	0.047	0.08	< 2	< 1	117	0.18	4	< 2	< 10	14	< 10	23	36	< 5	< 5	< 5
14185-004 F7 Rougher Tails (100 mesh)	0.14	0.048	0.033	0.01	< 2	< 1	143	0.08	< 1	< 2	< 10	16	< 10	11	9	< 5	< 5	7

Analyte Symbol	Th	Ag	Cd	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Zn	Al	As	B	Ba	Be	Bi	Ca	Co	Cr	Fe	Ga	Hg	K	La
Package Code	CanadaC arbon- ICPOES Trace Element Analysis																						
Detection limit	20	0.2	0.5	1	5	1	1	2	2	0.01	2	10	10	0.5	2	0.01	1	1	0.01	10	1	0.01	10
Unit Symbol	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm								
Analysis Method	AR-ICP																						
DH-1a Meas	680																						
DH-1a Cert	910																						
DH-1a Meas	680																						
DH-1a Cert	910																						
GXR-4 Meas	20	3.3	< 0.5	6290	130	279	35	37	66	2.73	102	< 10	51	1.4	20	0.86	13	57	2.90	10	< 1	1.62	46
GXR-4 Cert	22.5	4.0	0.860	6520	155	310	42.0	52.0	73.0	7.20	98.0	4.50	1640	1.90	19.0	1.01	14.6	64.0	3.09	20.0	0.110	4.01	64.5
GXR-4 Meas	20	3.3	< 0.5	6290	130	279	35	37	66	2.73	102	< 10	51	1.4	20	0.86	13	57	2.90	10	< 1	1.62	46
GXR-4 Cert	22.5	4.0	0.860	6520	155	310	42.0	52.0	73.0	7.20	98.0	4.50	1640	1.90	19.0	1.01	14.6	64.0	3.09	20.0	0.110	4.01	64.5
GXR-6 Meas	20	0.3	< 0.5	62	926	< 1	20	77	109	6.70	218	< 10	1250	0.8	< 2	0.17	12	76	5.05	20	2	1.07	< 10
GXR-6 Cert	5.30	1.30	1.00	66.0	1010	2.40	27.0	101	118	17.7	330	9.80	1300	1.40	0.290	0.180	13.8	96.0	5.58	35.0	0.0680	1.87	13.9
GXR-6 Meas	20	0.3	< 0.5	62	926	< 1	20	77	109	6.70	218	< 10	1250	0.8	< 2	0.17	12	76	5.05	20	2	1.07	< 10
GXR-6 Cert	5.30	1.30	1.00	66.0	1010	2.40	27.0	101	118	17.7	330	9.80	1300	1.40	0.290	0.180	13.8	96.0	5.58	35.0	0.0680	1.87	13.9
SdAR-M2 (U.S.G.S.) Meas	< 20		5.0	248		13	42	759	810				159	5.1	< 2		14	9		< 10	2		45
SdAR-M2 (U.S.G.S.) Cert	14.2		5.1	236.0000		13.3	48.8	808	760				990	6.6	1.05		12.4	49.6		17.6	1.44		46.6
SdAR-M2 (U.S.G.S.) Meas	< 20		5.0	248		13	42	759	810				159	5.1	< 2		14	9		< 10	2		45
SdAR-M2 (U.S.G.S.) Cert	14.2		5.1	236.0000		13.3	48.8	808	760				990	6.6	1.05		12.4	49.6		17.6	1.44		46.6
Method Blank	< 20	< 0.2	< 0.5	< 1	< 5	< 1	< 1	< 2	5	< 0.01	< 2	< 10	10	< 0.5	< 2	< 0.01	< 1	< 1	< 0.01	< 10	< 1	< 0.01	< 10
Method Blank	< 20	< 0.2	< 0.5	2	< 5	< 1	< 1	< 2	4	< 0.01	< 2	< 10	< 10	< 0.5	< 2	< 0.01	< 1	< 1	< 0.01	< 10	< 1	< 0.01	< 10
Method Blank	< 20	< 0.2	< 0.5	2	< 5	< 1	< 1	< 2	4	< 0.01	< 2	< 10	< 10	< 0.5	< 2	< 0.01	< 1	< 1	< 0.01	< 10	< 1	< 0.01	< 10

Analyte Symbol	Mg	Na	P	S	Sb	Sc	Sr	Ti	Te	Tl	U	V	W	Y	Zr	Sn	Se	Hg
Package Code	CanadaC arbon- ICPOES Trace Element Analysis																	
Detection limit	0.01	0.001	0.001	0.01	2	1	1	0.01	1	2	10	1	10	1	1	5	5	5
Unit Symbol	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppb								
Analysis Method	AR-ICP	1G																
DH-1a Meas											2420							
DH-1a Cert											2629							
DH-1a Meas											2420							
DH-1a Cert											2629							
GXR-4 Meas	1.60	0.134	0.123	1.67	2	7	74	0.14	1	< 2	< 10	84	< 10	11	9	6	9	106
GXR-4 Cert	1.66	0.564	0.120	1.77	4.80	7.70	221	0.29	0.970	3.20	6.20	87.0	30.8	14.0	186	5.60	5.60	110
GXR-4 Meas	1.60	0.134	0.123	1.67	2	7	74	0.14	1	< 2	< 10	84	< 10	11	9			
GXR-4 Cert	1.66	0.564	0.120	1.77	4.80	7.70	221	0.29	0.970	3.20	6.20	87.0	30.8	14.0	186			
GXR-6 Meas	0.38	0.085	0.031	0.02	2	20	36		< 1	< 2	< 10	170	< 10	5	13	< 5	< 5	68
GXR-6 Cert	0.609	0.104	0.0350	0.0160	3.60	27.6	35.0		0.0180	2.20	1.54	186	1.90	14.0	110	1.70	0.940	68.0
GXR-6 Meas	0.38	0.085	0.031	0.02	2	20	36		< 1	< 2	< 10	170	< 10	5	13			
GXR-6 Cert	0.609	0.104	0.0350	0.0160	3.60	27.6	35.0		0.0180	2.20	1.54	186	1.90	14.0	110			
SdAR-M2 (U.S.G.S.) Meas						2	23				< 10	20	< 10	18	7			1350
SdAR-M2 (U.S.G.S.) Cert						4.1	144				2.53	25.2	2.8	32.7	259			1440.00
SdAR-M2 (U.S.G.S.) Meas						2	23				< 10	20	< 10	18	7			
SdAR-M2 (U.S.G.S.) Cert						4.1	144				2.53	25.2	2.8	32.7	259			
Method Blank	< 0.01	0.012	< 0.001	< 0.01	< 2	< 1	< 1	< 0.01	< 1	< 2	< 10	< 1	< 10	< 1	< 1			
Method Blank	< 0.01	0.012	< 0.001	< 0.01	< 2	< 1	< 1	< 0.01	< 1	< 2	< 10	< 1	< 10	< 1	< 1	< 5	< 5	
Method Blank	< 0.01	0.012	< 0.001	< 0.01	< 2	< 1	< 1	< 0.01	< 1	< 2	< 10	< 1	< 10	< 1	< 1			