

PROJET N° : 171-03521-00

# CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE

SITE MINIER ST-LAWRENCE COLUMBIUM,  
OKA (QUÉBEC)

MARS 2018







# CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE SITE MINIER ST-LAWRENCE COLUMBIUM, OKA (QUÉBEC)

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES  
RESSOURCES NATURELLES

PROJET N° : 171-03521-00  
DATE : MARS 2018

WSP CANADA INC.  
1135, BOULEVARD LEBOURGNEUF  
QUÉBEC (QUÉBEC) G2K 0M5  
CANADA

TÉLÉPHONE : +1 418 623-2254  
TÉLÉCOPIEUR : +1 418 624-1857  
WSP.COM



---

# SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR

**53-54**

RÉVISÉ PAR

\_\_\_\_\_

**53-54**



---

# ÉQUIPE DE RÉALISATION

## WSP CANADA INC. (WSP)

Chargé de projet

Chargée de projet adjointe

Recherches, compilation des données et rédaction

**53-54**

Travaux de terrain

Visite de site

Arpentage

Cartographie et géomatique

**53-54**

DAO

Évaluation des besoins en sécurisation

Édition

## Référence à citer :

---

WSP. 2018. *CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE. SITE MINIER ST-LAWRENCE COLUMBIUM, OKA (QUÉBEC). RAPPORT PRODUIT POUR MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES. 128 PAGES ET ANNEXES.*



# TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION.....	1
1.1	MISE EN CONTEXTE ET MANDAT.....	1
1.2	OBJECTIFS .....	1
1.3	LIMITES ET CONDITIONS GÉNÉRALES .....	2
2	DESCRIPTION DU SITE À L'ÉTUDE ET DE SES ENVIRONS.....	3
2.1	LOCALISATION ET DONNÉES GÉNÉRALES .....	3
2.2	TOPOGRAPHIE .....	3
2.3	GÉOLOGIE ET DÉPÔTS MEUBLES .....	4
2.4	HYDROLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE .....	4
2.5	VISITES ET OBSERVATIONS SUR LE TERRAIN .....	5
3	REVUE DOCUMENTAIRE .....	9
3.1	MÉTHODOLOGIE DE L'ÉES – PHASE I.....	9
3.2	DOCUMENTATION REMISE PAR LE CLIENT ET DOCUMENTATION PRÉSENTÉE AU BAPE .....	10
3.3	TITRES .....	17
3.4	PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES ET IMAGES SATELLITES..	18
3.5	PLANS D'ASSURANCE-INCENDIE .....	18
3.6	SIGÉOM .....	18
3.7	RÉPERTOIRES GOUVERNEMENTAUX .....	20
3.8	DOCUMENTS OBTENUS À LA SUITE D'UNE DEMANDE D'ACCÈS À L'INFORMATION .....	21
3.9	ZONE AGRICOLE .....	22
3.10	CONCLUSIONS DE L'ÉES – PHASE I.....	23
3.11	ÉVALUATION DES BESOINS EN SÉCURISATION .....	25
4	DESCRIPTION DES TRAVAUX RÉALISÉS .....	27
4.1	PROGRAMME DE CARACTÉRISATION .....	27

# TABLE DES MATIÈRES (suite)

4.2	MÉTHODOLOGIE D'ÉCHANTILLONNAGE .....	28
4.3	CARACTÉRISATION DES SOLIDES .....	29
4.4	CARACTÉRISATION DE L'EAU SOUTERRAINE .....	31
4.5	CARACTÉRISATION DE L'EAU DE SURFACE .....	33
4.6	ÉVALUATION DE LA RADIOACTIVITÉ .....	33
4.7	ARPENTAGE .....	34
4.8	PROGRAMME ANALYTIQUE .....	34
5	GÉOLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE .....	37
5.1	GÉOLOGIE LOCALE .....	37
5.2	HYDROGÉOLOGIE .....	37
6	CONSTAT ENVIRONNEMENTAL .....	41
6.1	CRITÈRES DE COMPARAISON .....	41
6.2	RÉSULTATS D'ANALYSES POUR LES RÉSIDUS MINIERS .....	42
6.3	RÉSULTATS D'ANALYSES POUR LES SOLS .....	44
6.4	RÉSULTATS D'ANALYSES POUR L'EAU SOUTERRAINE ...	44
6.5	RÉSULTATS D'ANALYSES POUR LES SÉDIMENTS .....	48
6.6	RÉSULTATS D'ANALYSES POUR L'EAU DE SURFACE .....	48
6.7	RÉSULTATS DU PROGRAMME DE CONTRÔLE ET D'ASSURANCE-QUALITÉ .....	49
7	RADIOACTIVITÉ .....	51
7.1	NORMES POUR LA RADIOACTIVITÉ .....	51
7.2	RELEVÉ DU RAYONNEMENT RADIOACTIF (IONISANT) .....	51
7.3	RÉSULTATS DES ANALYSES DE SPECTROMÉTRIE GAMMA PAR MATRICE .....	51
8	ÉTENDUE DE LA CONTAMINATION .....	53
8.1	SOLS ET SÉDIMENTS CONTAMINÉS .....	53

# TABLE DES MATIÈRES (suite)

8.2	MATIÈRES RÉSIDUELLES.....	53
8.3	IMPACTS APPRÉHENDÉS ET RISQUES DE MIGRATION ....	54
9	ÉTENDUE ET VOLUME DE RÉSIDUS, STÉRILES ET SCORIES MINIERS.....	55
9.1	RÉSIDUS MINIERS .....	55
9.2	STÉRILES MINIERS.....	55
9.3	SCORIES .....	55
10	RÉSUMÉ DES TRAVAUX ET CONCLUSIONS .....	57
	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	59



# TABLE DES MATIÈRES (suite)

## TABLEAUX

TABEAU 1	DONNÉES GÉNÉRALES CONCERNANT LE SITE À L'ÉTUDE.....	3
TABEAU 2	OCCUPATION DES TERRAINS VOISINS .....	6
TABEAU 3	PRINCIPAUX JALONS HISTORIQUES DE L'EXPLORATION ET L'EXPLOITATION MINIÈRE AU SITE À L'ÉTUDE .....	12
TABEAU 4	PRINCIPAUX RÉSULTATS DES ÉTUDES SUR LA RADIOACTIVITÉ .....	14
TABEAU 5	PRINCIPAUX RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE .....	16
TABEAU 6	HISTORIQUE DE DÉTENTION DES CONCESSIONS MINIÈRES COUVRANT LE SITE À L'ÉTUDE.....	18
TABEAU 7	OBSERVATIONS TIRÉES DES PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES ET IMAGES SATELLITES.....	19
TABEAU 8	BILAN DES RISQUES ENVIRONNEMENTAUX POTENTIELS OU CONFIRMÉS POUR LE SITE À L'ÉTUDE.....	24
TABEAU 9	PROGRAMME ANALYTIQUE RÉALISÉ.....	35
TABEAU 10	SOMMAIRE DES RÉSULTATS DES ESSAIS DE PERMÉABILITÉ.....	38
TABEAU 11	NIVEAUX D'EAU DANS LES Puits D'OBSERVATION .....	39
TABEAU 12	RÉSULTATS DES ESSAIS DE LIXIVIATION TCLP SUR LES ÉCHANTILLONS DE RÉSIDUS ET DE STÉRILES MINIERS.....	65
TABEAU 13	RÉSULTATS DES ESSAIS STATIQUES DE POTENTIEL DE GÉNÉRATION D'ACIDE (PGA) ET INTERPRÉTATION.....	66
TABEAU 14A	RÉSULTATS D'ANALYSES CHIMIQUES SUR LES ÉCHANTILLONS DE STÉRILES MINIERS.....	67
TABEAU 14B	RÉSULTATS D'ANALYSES CHIMIQUES SUR LES ÉCHANTILLONS DE RÉSIDUS MINIERS .....	69
TABEAU 14C	RÉSULTATS D'ANALYSES CHIMIQUES SUR LES ÉCHANTILLONS DE SCORIES .....	71

# TABLE DES MATIÈRES (suite)

TABLEAU 14D	RÉSULTATS D'ANALYSES CHIMIQUES SUR LES ÉCHANTILLONS DE SOLS .....	72
TABLEAU 15A	RÉSULTATS D'ANALYSES CHIMIQUES SUR LES ÉCHANTILLONS D'EAU SOUTERRAINE - PRINTEMPS 2017 .....	81
TABLEAU 15B	RÉSULTATS D'ANALYSES CHIMIQUES SUR LES ÉCHANTILLONS D'EAU SOUTERRAINE - ÉTÉ 2017 .....	83
TABLEAU 16	VALEURS DES PARAMÈTRES PHYSICO- CHIMIQUES MESURÉES LORS DE LA PURGE .....	46
TABLEAU 17	RÉSULTATS D'ANALYSES CHIMIQUES SUR LES ÉCHANTILLONS DE SÉDIMENTS .....	87
TABLEAU 18A	RÉSULTATS D'ANALYSES CHIMIQUES SUR LES ÉCHANTILLONS D'EAU DE SURFACE - PRINTEMPS 2017 .....	91
TABLEAU 18B	RÉSULTATS D'ANALYSES CHIMIQUES SUR LES ÉCHANTILLONS D'EAU DE SURFACE - ÉTÉ 2017 .....	93
TABLEAU 18C	RÉSULTATS D'ANALYSES CHIMIQUES SUR LES ÉCHANTILLONS D'EAU DE SURFACE - AUTOMNE 2017 .....	95
TABLEAU 19	RÉSULTATS DU PROGRAMME DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR LES ÉCHANTILLONS DE SOLIDES .....	77
TABLEAU 20	RÉSULTATS DU PROGRAMME DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR LES ÉCHANTILLONS D'EAU SOUTERRAINE - PRINTEMPS 2017 .....	85
TABLEAU 21	RÉSULTATS DU PROGRAMME DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR LES ÉCHANTILLONS DE SÉDIMENTS .....	88
TABLEAU 22	RÉSULTATS DU PROGRAMME DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR LES ÉCHANTILLONS D'EAU DE SURFACE .....	89
TABLEAU 23A	RÉSULTATS DES ANALYSES DE RADIOACTIVITÉ (SPECTROMÉTRIE GAMMA) SUR LES ÉCHANTILLONS SOLIDES .....	97

# TABLE DES MATIÈRES (suite)

TABLEAU 23B	RÉSULTATS DES ANALYSES DE RADIOACTIVITÉ (SPECTROMÉTRIE GAMMA) SUR LES ÉCHANTILLONS D'EAU SOUTERRAINE .....	101
TABLEAU 23C	RÉSULTATS DES ANALYSES DE RADIOACTIVITÉ (SPECTROMÉTRIE GAMMA) SUR LES ÉCHANTILLONS DE SÉDIMENTS .....	103
TABLEAU 23D	RÉSULTATS DES ANALYSES DE RADIOACTIVITÉ (SPECTROMÉTRIE GAMMA) SUR LES ÉCHANTILLONS D'EAU DE SURFACE .....	104



# TABLE DES MATIÈRES (suite)

## CARTES

CARTE 1	LOCALISATION GÉNÉRALE DU SITE À L'ÉTUDE .....	107
CARTE 2	PROPRIÉTÉS FONCIÈRES ET TITRES MINIERES .....	108
CARTE 3	TOPOGRAPHIE ET HYDROGRAPHIE DU SITE À L'ÉTUDE.....	109
CARTE 4	BÂTIMENTS ET INFRASTRUCTURES HISTORIQUES .....	110
CARTE 5	VESTIGES ET MATIÈRES RÉSIDUELLES TOUJOURS EN PLACE SUR LE SITE À L'ÉTUDE .....	111
CARTE 6	LOCALISATION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONAGE.....	113
CARTE 7	CLASSIFICATION DES RÉSIDUS ET DES STÉRILES MINIERES .....	115
CARTE 8	RÉSULTATS ANALYTIQUES POUR LES SOLS ET ÉTENDUE DES SOLS CONTAMINÉS .....	117
CARTE 9A	PIÉZOMÉTRIE JUIN 2017) ET RÉSULTATS ANALYTIQUES POUR L'EAU SOUTERRAINE DANS LES SOLS NATU RELS ET LE ROC .....	119
CARTE 9B	PIÉZOMÉTRIE JUIN 2017) ET RÉSULTATS ANALYTIQ U ES POUR L'EAU SOUTERRAINE DANS LES RÉSIDUS ET STÉRILES MINIERES .....	121
CARTE 10	RÉSULTATS ANALYTIQUES POUR LES SÉDIMENTS .....	123
CARTE 11	RÉSULTATS ANALYTIQUES POUR L'EAU DE SURFACE .....	125
CARTE 12	RÉSULTATS DES ANALYSES DE RADIOACTIVITÉ (SPECTROMÉTRIE GAMMA) SUR LES SOLIDES .....	127



# TABLE DES MATIÈRES (suite)

## FIGURE

FIGURE 1	DIAGRAMME TERNAIRE PRÉSENTANT LES PROPORTIONS D'IONS MAJEURS DANS L'EAU SOUTERRAINE.....	47
----------	--	----

## ANNEXES

1	LIMITES ET CONDITIONS GÉNÉRALES DE L'ÉTUDE
2	REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE
3	COPIES DES DOCUMENTS OBTENUS DES MUNICIPALITÉS ET MINISTÈRES (MERN SUR CD-ROM)
4	DOCUMENTS DU REGISTRE FONCIER
5	PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES HISTORIQUES
6	ÉVALUATION DES BESOINS EN SÉCURISATION
7	RAPPORTS DE SONDAGE
8	RAPPORT D'UNI-VERT TECH INC.
9	ÉVALUATION DES VOLUMES DE SOLS CONTAMINÉS, DE MATIÈRES RÉSIDUELLES, DE RÉSIDUS MINIERES ET DE STÉRILES MINIERES
1 0	CERTIFICATS D'ANALYSES (SUR CD-ROM)
1 1	ESSAIS DE PERMÉABILITÉ



# 1 INTRODUCTION

---

## 1.1 MISE EN CONTEXTE ET MANDAT

Au fil des ans, l'activité minière a engendré de nombreuses aires d'accumulation de résidus miniers, ouvertures minières et infrastructures abandonnées sur le territoire québécois. Pour un certain nombre de ces sites, le responsable n'a plus d'existence légale ou est insolvable. Considérés comme abandonnés et généralement sans ouvrage de confinement des résidus miniers, ces sites ont un impact sur l'environnement et sur la santé et sont sous la responsabilité de l'État. Compte tenu des superficies et des problématiques en cause, la restauration de ces sites présente un défi technique et économique considérable. Une étude de caractérisation environnementale doit être réalisée pour chacun de ces sites afin de recueillir l'information requise à la sélection du concept de restauration.

Le site minier abandonné St-Lawrence Columbium est situé sur le territoire de la municipalité d'Oka, à environ 32 km à l'ouest de Montréal. Ce site minier comporte un parc à résidus miniers d'une superficie d'environ 18 ha, des haldes à stériles miniers d'une superficie totale d'environ 10 ha et deux fosses contigües occupant environ 4 ha. Le site comporte aussi un secteur industriel, où des fondations et structures des anciennes installations minières sont toujours présentes.

Selon les informations disponibles, ce site minier a été exploité de 1961 à 1976 et environ 6,2 Mt de minerai de pyrochlore ont été extraites d'une mine à ciel ouvert et par des galeries souterraines. Le site fait l'objet de claims actifs détenus par la compagnie Niocan inc.

---

## 1.2 OBJECTIFS

L'objectif principal du mandat est la conception, la planification et la réalisation d'une étude de caractérisation environnementale des terrains affectés par la présence de résidus, stériles et scories miniers résultant des opérations minières passées. Les objectifs spécifiques du mandat étaient les suivants :

- décrire le site à l'étude et le milieu récepteur, identifier les sources de contamination réelles et potentielles et confirmer le programme de travail de la caractérisation environnementale en réalisant une évaluation environnementale de site (ÉES) – phase I;
- caractériser les résidus, les stériles et les scories miniers, confirmer leur localisation, leur étendue et leur épaisseur et en estimer les volumes;
- caractériser les matières résiduelles et déterminer leur localisation, étendue, épaisseur et volume par type;
- évaluer les impacts liés à l'accumulation de résidus, de stériles et de scories miniers et à la présence de matières résiduelles, en précisant la qualité environnementale des sols, des sédiments, de l'eau de surface et de l'eau souterraine dans les secteurs ciblés;
- évaluer les volumes de sols contaminés, le cas échéant;
- évaluer la radioactivité des résidus, stériles et scories miniers, des sols, des sédiments, de l'eau de surface et de l'eau souterraine par rapport au bruit de fond de la radioactivité naturelle ambiante et à la réglementation en vigueur;

- évaluer les conditions hydrologiques et hydrogéologiques du site;
- évaluer qualitativement la stabilité des talus des haldes à stériles et présenter les recommandations en terme d'investigation complémentaire à réaliser, le cas échéant;
- déterminer les besoins en sécurisation pour le site.

---

## 1.3 LIMITES ET CONDITIONS GÉNÉRALES

Les informations contenues dans ce rapport sont soumises aux limites et conditions générales décrites à l'annexe 1.

## 2 DESCRIPTION DU SITE À L'ÉTUDE ET DE SES ENVIRONS

### 2.1 LOCALISATION ET DONNÉES GÉNÉRALES

La carte 1 présente la localisation générale du site à l'étude, tandis que la carte 2 illustre ses limites, définies comme étant les limites de propriété foncière (lot 5 699 936 du cadastre du Québec), de même que les limites des titres miniers le couvrant. Les données générales concernant le site à l'étude sont présentées au tableau 1.

**Tableau 1** Données générales concernant le site à l'étude

<b>DÉNOMINATIONS HISTORIQUES :</b>	St-Lawrence Columbium and Metals Main Oka Oka Columbium and Metals
<b>ADRESSE :</b>	Rang Sainte-Sophie, Oka (Québec)
<b>LOTS ET CADASTRE :</b>	Lot 5 699 936 du cadastre du Québec
<b>TITRES MINIERS :</b>	Parties des CL 5174866, 5174867 et 5174869
<b>COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES (NAD 83) :</b>	Latitude : 45° 30' 8" N Longitude : 74° 1' 42" O
<b>OCCUPATION ACTUELLE DU SITE ET SUPERFICIE DES DIFFÉRENTES COMPOSANTES :</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Des haldes de stériles miniers totalisant environ 10 ha</li><li>– Un parc à résidus miniers d'environ 18 ha</li><li>– Deux fosses d'une superficie d'environ 2 ha chacune et d'une profondeur d'environ 80 m</li><li>– Un ancien secteur industriel</li></ul>
<b>PROPRIÉTAIRE FONCIER :</b>	Municipalité d'Oka
<b>ZONAGE DU SITE ET USAGES AUTORISÉS :</b>	<b>PRO-1 : usages industriels, commerciaux et agricoles</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– C7 : Commerce de récréation extérieur</li><li>– I3 : Extraction</li><li>– A3 : Sylviculture</li><li>– PRO1 : Protection environnementale</li></ul>
<b>ZONAGE DES TERRAINS VOISINS :</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Au nord-ouest : A-14 (usages résidentiels, commerciaux et agricoles)</li><li>– Au sud-ouest : A-15 et A-16 (usages résidentiels, commerciaux, industriels, agricoles et publics)</li><li>– Au sud-est : PRO-2 et A-24 (usages résidentiels, commerciaux et agricoles)</li></ul>

### 2.2 TOPOGRAPHIE

La carte topographique (MRNF, 2013) montre que le site à l'étude est à une altitude variant entre un peu moins de 100 m et un peu plus de 130 m au-dessus du niveau moyen des mers. Le point haut du site à l'étude se trouve sur le parc à résidus miniers. La topographie générale du secteur est montrée à la carte 3. Deux sommets à 160 et 170 m sont présents à l'est du site à l'étude.

---

## 2.3 GÉOLOGIE ET DÉPÔTS MEUBLES

Le socle rocheux du secteur fait partie de la province géologique de Grenville et est composé principalement de carbonatite à pyroxène et à biotite (MERN, 2017a). Dans le gisement, le niobium est accompagné de mica, de thorium, de calcite, de fer et d'apatite. Une carte géologique préparée par le ministère des Mines du Québec en 1957 indique que l'épaisseur des dépôts meubles (sédiments indifférenciés) sur le site irait de 3 m à 8 m et qu'ils reposeraient sur un socle rocheux de calcaire. Selon la Commission géologique du Canada [CGC] (2013), les sols naturels sur le site à l'étude seraient composés de sable, de silt sableux, de sable graveleux et de gravier et leur épaisseur serait inférieure à 10 m, sauf dans le secteur au sud de la fosse n° 2 (sud), où ils auraient une épaisseur comprise entre 10 et 20 m. Lors des travaux de décapage des fosses en 1960, l'épaisseur du mort-terrain avait été estimée à 10 m (tiré du rapport d'information du 16 décembre 1960 de l'inspecteur des Mines).

---

## 2.4 HYDROLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE

### 2.4.1 HYDROLOGIE ET HYDROGRAPHIE

En général, les eaux de surface sont susceptibles de s'infiltrer directement dans les sols étant donné l'absence de surfaces imperméables sur le site.

Les eaux de la majeure partie du site à l'étude sont drainées vers un fossé longeant la limite nord-ouest du site et se prolongeant à l'ouest du rang Sainte-Sophie. Ce cours d'eau, anciennement appelé « effluent n° 2 », rejoint le ruisseau Rousse à environ 700 m au sud-ouest du site à l'étude. Celui-ci se jette dans le lac des Deux Montagnes, à environ 2,4 km au sud-est du site à l'étude. Les eaux de la portion est du site à l'étude sont drainées par un cours d'eau intermittent sans nom (dénommé « effluent Saint-Pierre » sur un plan de 1974) qui s'écoule vers le sud-est. Entre 1975 et 1980, l'étang de clarification s'est retrouvé divisé en deux parties, une située sur le sommet du parc à résidus miniers et l'autre en bordure du boisé à l'est. Ces deux plans d'eau sont distants d'environ 200 m et sont reliés par un fossé qui s'écoule vers le nord-est. Un autre fossé est présent tout le long de la limite sud-est du site à l'étude.

L'hydrographie du secteur est montrée à la carte 3.

---

### 2.4.2 HYDROGÉOLOGIE

Selon les photographies historiques, la durée de la remontée de la nappe jusqu'au niveau statique dans les fosses a été estimée à 22 ou 23 ans dans le document DB103<sup>1</sup>.

#### 2.4.2.1 AQUIFÈRE ROCHEUX

Selon la CGC (2013), la nappe d'eau souterraine dans le socle rocheux serait en condition libre ou semi-captive et son altitude irait d'environ 85 m à la limite nord-ouest du site à l'étude à 65 m à la limite sud-est du site à l'étude. Le sens d'écoulement de la nappe serait donc orienté vers le sud-est, en direction du lac des Deux Montagnes. La conductivité hydraulique de l'aquifère rocheux serait de l'ordre de  $10^{-5}$  m/s, tandis que le gradient vertical varierait entre 0 et 5. La recharge de la nappe serait de 150 à 250 mm/an et l'indice DRASTIC du secteur serait dans la classe 100 à 119, ce qui correspond à un niveau de vulnérabilité (risque de contamination) des aquifères « moyen » selon le Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (Québec, 2017d).

---

<sup>1</sup> Les numéros de documents commençant par DA ou DB sont les numéros utilisés dans le contexte des audiences publiques du BAPE (voir section 3.2).

#### 2.4.2.2 AQUIFÈRE DANS LES DÉPÔTS MEUBLES

L'aquifère des dépôts meubles est peu documenté. Selon la topographie (carte 3), l'écoulement de la nappe s'effectuerait en partie vers le sud-est (le long de l'effluent Saint-Pierre) et en partie vers le sud-ouest (vers le ruisseau Rousse).

---

#### 2.4.3 OUVRAGES DE CAPTAGE D'EAU SOUTERRAINE

Le Système d'information hydrogéologique (SIH) du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) a été consulté en ligne le 6 avril 2017. Huit puits étaient alors répertoriés dans un rayon de 1 km du site à l'étude, incluant un puits aménagé par le puisatier Henri Cousineau et Fils inc. sur le site à l'étude en 1978. Ce puits avait une profondeur de 21 m et aurait fourni un débit de pompage de 60,5 L/min lors d'un essai réalisé en 1972. Le roc ne semble pas y avoir été atteint. En raison du nom du propriétaire associé à ce puits qui ne correspond pas avec les informations tirées du registre foncier (section 3.3.1), il est peu probable que ce puits ait réellement été installé sur le site à l'étude. Il arrive régulièrement que les coordonnées géographiques présentées dans le SIH soient erronées. Les autres puits ont été installés entre 1962 et 1988 à des profondeurs variant entre 25 et 198 m. Six d'entre eux sont aménagés au roc. Les puits répertoriés dans un rayon de 1 km par rapport au site à l'étude sont localisés à la carte 3. En fonction du sens d'écoulement présumé de l'eau souterraine (section 2.4.2.2), la majorité d'entre eux se trouverait en aval du site à l'étude.

Un puits artésien d'une profondeur de 243 m aurait déjà été en fonction sur le site à l'étude (document DB75). L'eau extraite servait dans certains procédés.

---

### 2.5 VISITES ET OBSERVATIONS SUR LE TERRAIN

Une visite du site et de ses environs a été effectuée le 19 avril 2017

En plus de permettre la description du secteur, la visite visait d'abord à identifier sur place d'éventuels indices de contamination ainsi que des impacts significatifs sur sa qualité environnementale ayant pu être engendrés par les activités pratiquées sur le site et les terrains voisins. La visite avait aussi pour buts de valider les accès en vue des travaux de caractérisation environnementale et d'évaluer certains aspects liés à la sécurisation (stabilité des haldes et des chemins, etc.). D'autres observations ont été effectuées au cours des travaux de caractérisation environnementale.

Les photographies les plus pertinentes prises au cours des visites sont insérées à l'annexe 2.

---

#### 2.5.1 NATURE, ÉTAT DES SOLS DE SURFACE ET VÉGÉTATION

Une partie du parc à résidus miniers est recouverte de végétation. Des stériles miniers sont entassés dans différentes haldes d'épaisseur variable. La végétation a repris sur une bonne partie du terrain, comme illustré à la carte 5.

---

#### 2.5.2 INFRASTRUCTURES MINIÈRES

Plusieurs vestiges des anciennes infrastructures minières, principalement de fondations ou des dalles de béton, ont été observés dans le secteur industriel lors de la visite. La consultation de deux plans présentant les infrastructures de surface en juillet et en décembre 1974, fournis par le MERN et insérés à l'annexe 3, a permis d'identifier certains de ces vestiges. Les infrastructures présentes en 1974 sont identifiées à la carte 4 en lien avec une photographie aérienne de 1975. Le tableau A de l'annexe 9 résume les vestiges observés lors de la visite et leurs principales caractéristiques (dimensions, composition et localisation), tandis que leur localisation est illustrée à la carte 5.

---

### 2.5.3 PRÉSENCE DE REMBLAI

Des résidus et stériles miniers recouvrent la majeure partie du site à l'étude.

---

### 2.5.4 PRÉSENCE DE MATIÈRES RÉSIDUELLES

Outre les vestiges des infrastructures minières (section 2.5.2) et les remblais miniers (section 2.5.3), des dépôts de matières résiduelles ont été aperçus aux endroits décrits au tableau A de l'annexe 9 lors des différentes visites réalisées au site à l'étude par WSP. La localisation de ces dépôts de matières résiduelles est rapportée à la carte 5.

---

### 2.5.5 RÉSERVOIRS DE PRODUITS PÉTROLIERS

Aucun réservoir de produits pétroliers n'a été observé lors de la visite. Les documents consultés (section 3.9.1) suggèrent que tous les réservoirs ont été retirés du site à l'étude.

---

### 2.5.6 TACHES ET SIGNES DE DÉVERSEMENT

Aucune tache ou signe de déversement n'a été observé lors de la visite.

---

### 2.5.7 ÉQUIPEMENT ET MACHINERIE

Aucun équipement ou machinerie en usage n'a été observé lors de la visite.

---

### 2.5.8 BRUITS ET ODEURS

Aucun bruit ou odeur suspect ou anormal n'a été constaté lors de la visite.

---

### 2.5.9 PUITS

Un puits aménagé par l'entreprise Les Puits du Nord a été observé au sud-est de l'étang de clarification. Selon des informations obtenues de ce puisatier par le MERN, deux puits auraient été aménagés pour Niocan inc. en 2011 pour l'échantillonnage des dépôts meubles et/ou du roc. La localisation de ces puits est rapportée à la carte 5.

---

### 2.5.10 PROPRIÉTÉS VOISINES

L'occupation des terrains avoisinants est décrite au tableau 2. L'observation de ces terrains a été faite à partir du site à l'étude ou d'espaces publics voisins.

**Tableau 2 Occupation des terrains voisins**

<b>LIMITE NORD-EST :</b>	Terrain boisé
<b>LIMITE NORD-OUEST :</b>	Terrains agricoles, incluant un verger (Vergers Cœur de Pomme)
<b>LIMITE SUD-OUEST :</b>	Rang Sainte-Sophie suivi de terrains agricoles
<b>LIMITE SUD-EST:</b>	Résidences, terrains vacants et terrains agricoles

---

### 2.5.11 ÉGOUT ET APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE

Le site n'est desservi par aucun réseau de distribution d'eau potable ou d'égout municipaux.

---

### **2.5.12 HABITATS SENSIBLES**

L'identification d'espèces fauniques et floristiques à statut précaire ou de milieux humides dans le voisinage du site ne faisait pas partie du présent mandat, mais des accumulations d'eau ont été observées à certains endroits lors de la visite (au nord-est des fosses et dans la portion basse de l'ancien étang de clarification).



# 3 REVUE DOCUMENTAIRE

---

## 3.1 MÉTHODOLOGIE DE L'ÉES – PHASE I

L'approche retenue par WSP pour la réalisation de l'ÉES – phase I répondant aux exigences de la norme CSA Z768-01 (« Évaluation environnementale de site, Phase I »), publiée par l'Association canadienne de normalisation (ACNOR, 2002) et au Guide de caractérisation de terrains du MDDELCC (MENV, 2003). Cette étude a généralement pour buts d'établir l'historique du site et d'identifier les risques potentiels et réels pour l'environnement associés aux activités passées et actuelles réalisées sur le site et dans le voisinage immédiat.

La démarche d'ÉES – phase I comprend les trois principales étapes suivantes :

- la **revue documentaire** des informations historiques pertinentes au site à l'étude (plans, figures, lettres, rapports, etc.) obtenues auprès des organismes gouvernementaux et du client;
- la **visite du site** et de ses environs (section 2.5);
- des **entrevues** menées auprès de personnes ressources familières avec le site étudié ou connaissant certains aspects spécifiques au site.

Selon ce protocole, l'ÉES – phase I ne comporte ni forage, ni échantillonnage, ni analyse physicochimique, ces activités étant réalisées dans le contexte d'une ÉES – phase II, aussi appelée caractérisation environnementale de site.

---

### 3.1.1 DOCUMENTS CONSULTÉS

L'historique d'utilisation du site à l'étude provient de la consultation des sources d'informations suivantes :

#### **MERN**

- Registre foncier du Québec en ligne;
- Cartes et études géologiques disponibles gratuitement sur le Système d'information géominière du Québec (SIGÉOM);
- Photographies aériennes;
- Base de données topographiques du Québec (BDTQ);
- Dossier concernant le site.

#### **Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE)**

- Dossiers des projets 167 et 208 (documents DA9, DA13, DB6, DB15, DB17, DB17-1, DB58, DB72, DB73, DB74, DB75, DB98, DB99 et DB103).

#### **Bibliothèque et Archives nationales du Québec (BANQ)**

- Plans d'assurance-incendie de l'Underwriters' Survey Bureau.

**Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC)**

- Demande d'accès à l'information;
- Répertoire des terrains contaminés;
- Répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels;
- Registre des interventions d'Urgence-Environnement depuis le 1<sup>er</sup> avril 2008;
- Liste des dépôts de matériaux secs et lieux d'enfouissement de débris de construction et démolition (LEDCE) en exploitation;
- Liste des lieux d'enfouissement sanitaire (LES) et lieux d'enfouissement technique (LET) autorisés et exploités;
- Système d'information hydrogéologique (SIH).

**Régie du bâtiment du Québec (RBQ)**

- Registre des sites d'équipements pétroliers;
- Liste des titulaires d'un permis d'utilisation d'équipements pour des équipements pétroliers à risque élevé.

**Municipalité d'Oka**

- Demande d'accès à l'information;
- Zonage et usages associés.

**Commission de la protection du territoire agricole (CPTAQ)**

- Carte du territoire agricole.

**Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada (SCT)**

- Inventaire des sites contaminés fédéraux.

---

### **3.1.2 ENTREVUE**

La réalisation d'entrevues n'a pas été jugée nécessaire afin de corroborer et compléter les renseignements recueillis lors de la revue documentaire et de la visite.

---

## **3.2 DOCUMENTATION REMISE PAR LE CLIENT ET DOCUMENTATION PRÉSENTÉE AU BAPE**

Les documents transmis par le MERN incluaient, entre autres :

- des plans des installations minières et des galeries souterraines;
- un rapport sur les travaux réalisés par le MDDELCC entre 1980 et 1987 (MENV, 1987);
- un rapport sur les risques environnementaux et physiques associés au site (SODEXEN, 1991);

- un rapport de caractérisation des résidus et analyse des matières radioactives naturelles au site désaffecté St-Lawrence Columbiium (Contex, 2009);
- rapport d'enquête du BAPE (2005), document DD1.13 et document PR3 (Roche, 2000) déposés dans le contexte des audiences publiques tenues pour le projet de Niocan inc.;
- des rapports et/ou des photos d'inspections spéciales ou annuelles effectuées par le MERN de 1960 à 1975 puis de 2009 à 2016;
- des photographies historiques;
- des documents sur les titres miniers et fonciers couvrant le site (informations intégrées à la section 3.3);
- un historique du site préparé par monsieur Réal Marcotte en 2000 et un historique préparé en 2007 par la Direction de la restauration des sites miniers (DRSM).

Le projet d'exploitation de niobium de la firme Niocan inc. prévoyait l'utilisation du site à l'étude pour l'entreposage d'une portion des résidus miniers générés et pour la gestion des eaux de procédé. Plusieurs documents présentés lors des audiences publiques du BAPE en 2000 et en 2005 contiennent donc des informations concernant le site à l'étude. Ces documents ont été récupérés directement du site internet du BAPE.

Les documents reçus du MERN et ceux présentés au BAPE sont présentés à l'annexe 3, tandis que les informations tirées de ces documents ont été regroupées par sujet ci-dessous.

---

### 3.2.1 INFRASTRUCTURES MINIÈRES

Deux plans localisant les infrastructures et bâtiments du secteur industriel en juin 1971 et en juillet 1974, fournis par le MERN, ont permis d'identifier des risques environnementaux potentiels pour cette portion du site à l'étude, soit :

- deux îlots de distribution de carburant et un réservoir de carburant;
- trois enclos à transformateurs;
- trois garages de mécanique;
- un atelier de mécanique;
- la salle du treuil, cet appareil étant généralement alimenté au diesel et utilisant des lubrifiants.

La localisation des différentes infrastructures historiques est rapportée à la carte 4 en lien avec une photographie aérienne de 1975.

Lors des inspections annuelles réalisées par le MERN depuis 2009, la localisation de 14 bases de béton et de 9 fondations de béton a été relevée. La présence d'amoncellements de barils et de pneus a aussi été notée.

Le document DB74 révèle que l'entretien mécanique de la machinerie souterraine était effectué sous terre et que l'huile usée y était laissée.

---

### 3.2.2 EXPLORATION ET EXPLOITATION MINIÈRE

L'historique présenté au tableau 3 constitue une synthèse de plusieurs documents, dont des extraits du *Canadian Mines Handbook* (1961 à 1979) et de la Gazette officielle de Québec (éditions du 2 octobre 1954 et du 23 avril 1955) et un rapport préliminaire du ministère des Mines de 1957 pour la région d'Oka.

Certains de ces documents ont été trouvés lors d'une recherche effectuée sur Internet, mais il a été jugé pertinent de combiner les informations à celles tirées des documents fournis par le MERN.

Entre 1961 et 1976, l'historique préparé en 2007 par la DRSM rapporte une quantité de minerai traitée de 6,84 Mt de pentoxyde de niobium ( $\text{Cb}_2\text{O}_5$  ou  $\text{Nb}_2\text{O}_5$ ) à 0,306 % pour une production de 17 808 t de niobium. La calcite, la magnétite et l'apatite faisaient partie des sous-produits présents dans les résidus miniers. En 1961, 500 t de stériles étaient extraites par jour. Vers 1973, environ 75 000 t de stériles étaient générés annuellement. Le mort-terrain enlevé était entreposé dans les haldes de stériles. De mars 1968 à une date non précisée, du minerai basse teneur emmagasiné dans les haldes a été utilisé pour alimenter l'usine.

**Tableau 3 Principaux jalons historiques de l'exploration et l'exploitation minière au site à l'étude**

DATE	ÉVÉNEMENT
1945	Jalonnement par une personne inconnue
1952	Prospection par un dénommé [REDACTED]
1953-1954	Découverte par [REDACTED] de Molybdenum Corporation of America. Travaux de géophysique, de tranchées et de sondage. En parallèle, jalonnement par Gourd et Riverin de Montréal. Relevés aéroportés par Montrose Securities (ou Security).
10 septembre 1954	Incorporation de St. Lawrence River Mines Ltd, dont le président est J.J. Gourd.
21 décembre 1954	Incorporation de Main Oka Mining Corporation [MOM], dont le président est J.J. Gourd.
1954 à 1960	Activités d'exploration (sondages) et de mise en valeur de la propriété
28 septembre 1960	Incorporation de St-Lawrence Columbium and Metals Corporation (SLC) à la suite de la fusion de St-Lawrence River Mines Ltd et de Lake Superior Iron Ltd
Novembre 1960	Début de la construction d'une usine (concentrateur) par SLC
Août 1961	Début de l'exploitation du gisement de niobium <sup>2</sup> par SLC (fosse à ciel ouvert)
1965	Début de l'exploitation en mode souterrain
1972	Implantation d'un nouveau procédé d'extraction du $\text{Cb}_2\text{O}_5$ ( $\text{Nb}_2\text{O}_5$ )
1974	Entente avec MOM pour la mise en valeur et l'exploitation du gisement sur le lot 328 adjacent. SLC détenait alors 43 % de MOM. À cette époque, Oka Columbium and Metals, une division de SLC, possède les droits sur une propriété voisine.
Février 1976	Fermeture temporaire de la mine en raison d'une grève. Des difficultés financières et l'ouverture de la mine Niobec provoquent par la suite la fermeture définitive de la mine.
Décembre 1976	Saisie et mise en vente de la propriété, de l'équipement et de la machinerie
26 septembre 1987	Dissolution de SLC

Le procédé consistait en une série d'étapes de flottation du pyrochlore suivie d'une séparation gravitaire puis d'une lixiviation à l'acide chlorhydrique. Les réactifs utilisés incluaient des agents collecteurs, des contrôleurs de mousse, des dépresseurs, des flocculants et des contrôleurs de pH et de lixiviation contenant des substances comme de l'acide fluorhydrique, de l'acide sulfurique et de la soude caustique. En 1962, l'explosif utilisé consistait en un mélange de nitrate d'ammonium et de produit pétrolier. Les barils de réactifs vides étaient entreposés au nord-ouest du parc à résidus miniers. L'entrepôt d'explosif se trouvait sur un terrain situé à plus de 300 m au nord-est de la halde la plus au nord.

La quantité de scories générées entre 1969 et 1975 par la concentration du ferro-niobium a été estimée à entre 4 000 et 6 000 t par Roche (2000), à partir des données de production. Une partie de ces scories a été étendue au nord du parc à résidus et recouverte de remblai par endroits, tandis qu'environ 2 000 t de scories et de résidus miniers auraient été déposées dans les anciens barils de réactifs.

<sup>2</sup> Élément aussi désigné sous le nom de colombium.

---

### 3.2.3 AMÉNAGEMENT DU SITE ET GESTION DE L'EAU DURANT L'EXPLOITATION

Le parc à résidus miniers était séparé en deux sections et comprenait un étang de clarification. Les digues ont été construites avec des stériles (partie inférieure) puis avec les résidus plus grossiers (partie supérieure). Des haldes de stériles ont été aménagées sur les faces des digues entourant le parc à résidus miniers afin de les stabiliser.

Vers 1974, il était prévu que les fosses à ciel ouvert soient utilisées pour entreposer les rebuts de l'atelier de préparation du minerai.

L'eau d'une des fosses (non précisée) était pompée vers l'étang de clarification (étang), où se drainait aussi l'eau contenue dans les résidus miniers. Une tour de décantation servait à acheminer l'eau de cet étang vers le réservoir d'eau de l'usine dont le trop-plein se déversait dans l'effluent n° 2 situé du côté nord-ouest de site à l'étude. Une tour de décantation installée dans l'étang alimentait aussi l'effluent Saint-Pierre (Roche, 2000).

---

### 3.2.4 TRAVAUX DE RESTAURATION

De 1980 à 1982, le ministère de l'Environnement a procédé à des travaux de mise en forme et de revégétalisation du parc à résidus miniers afin de réduire l'érosion éolienne des résidus et leur transport vers les résidences voisines. Par la suite, une fertilisation annuelle a eu lieu jusqu'en 1987. Un réservoir contenant 2 000 gal d'acide fluorhydrique concentré à 70 % a été vidé et nettoyé. Le contenu a été récupéré par la mine Niobec. La circulation de véhicules tout-terrain (VTT) et de motos nuisait cependant aux travaux de revégétation.

En 1991-1992, le MERN et la Municipalité ont effectué des travaux de sécurisation du site incluant la démolition des bâtiments toujours présents (dont il ne restait que les structures de béton et d'acier), le nivellement du terrain et l'érection de clôtures autour des fosses désormais remplies d'eau et à l'entrée du site. Les fondations des anciens bâtiments sont demeurées en place et certaines ouvertures minières sont demeurées ouvertes. Des barils présents à l'ouest de la fosse n° 2 (sud) ont été nettoyés et transportés hors site. Des stériles de la halde n° 4 (à l'ouest de la fosse n° 1 [nord]) ont été utilisés pour remplir partiellement la fosse en question. Selon des entrevues réalisées par Niocan inc. auprès d'anciens employés de la mine (document DA9), aucun équipement ou réservoir souterrain n'aurait été laissé en place. Pourtant, des réservoirs pétroliers (diesel, essence, lubrifiants) et des sols contaminés auraient été retirés du site en 1992.

En 2000, la végétation avait repris sur environ la moitié d'une halde à stériles (halde non précisée).

En 2016, plusieurs brèches étaient visibles dans la clôture entourant les fosses.

---

### 3.2.5 RADIOACTIVITÉ

Les résidus miniers alcalins générés par le traitement du minerai contiennent du radium 226, de l'uranium 238 et du thorium 232 et émettraient du radon. Les études antérieures à 1991 indiquaient que le radon émis par le site était peu susceptible d'affecter le public de façon significative. En effet, dans les années 1980, le site a été jugé par le MDDELCC comme présentant un faible risque pour l'environnement et aucun risque pour la santé publique (annexe de Sodexen, 1991). À la lumière des mesures effectuées en 1992, Radioprotection inc. indiquait cependant qu'il ne devrait pas être permis au public d'aller dans ce secteur. Le tableau 4 résume les résultats des principales études effectuées sur le sujet en lien avec le site à l'étude.

**Tableau 4 Principaux résultats des études sur la radioactivité**

AUTEUR (ANNÉE)	DÉTAILS	RÉSULTATS
MENV (1975)*	Mesures de radon dans la portion souterraine de la mine	Concentrations de 1,5 NT [ $\approx 5\,550\text{ Bq/m}^3$ ]
MENV (1978)**	Mesures des radioéléments dans différents matériaux de la mine	Teneurs allant jusqu'à 14 pCi/g dans le granulat de calibre 0 - 3/4" issu du concasseur de Les Agrégats Oka ltée.
MENV (1987)*	Mesures de radon prises dans 64 résidences de la région en 1978-1979, certaines ayant reçu du matériel de remblai provenant de la mine	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Concentration moyenne de 168 Bq/m<sup>3</sup> pour les sous-sols</li> <li>– Concentration moyenne de 68 Bq/m<sup>3</sup> pour les rez-de-chaussée</li> <li>– 21 maisons jugées problématiques</li> <li>– Dose moyenne annuelle sur l'ensemble du Québec : 0,1 NTM/an (donnée jugée erronée par la firme DGMA, division de Radioprotection, 1983***)</li> </ul>
MENV (1981)***	Mesures dans l'eau potable du réseau d'aqueduc et de puits privés (1980-1981)	Teneurs en radium 226 et en uranium 238 inférieures à 5 pCi/L [185 Bq/m <sup>3</sup> ]
Université Laval (non daté)***	Mesures par spectrométrie gamma dans certains aliments (pomme, fromage et sucre d'érable) produits à proximité de la mine	Très faibles concentrations de radioéléments
Hôtel-Dieu-de-Saint-Jérôme (1983)*	Bilan de santé effectué dès 1979 sur 158 anciens employés de la mine	Aucun impact spécifiquement lié au radon mesuré
Radioprotection inc. (1992)**	Mesure des niveaux d'exposition gamma	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Débits moyens à 1 m du sol à l'endroit des stériles : 30 à 70 <math>\mu\text{R/h}</math></li> <li>– Débits moyens au contact des stériles de la halde à plus au sud-ouest et de l'ancienne halde de marginal : 100 à 200 <math>\mu\text{R/h}</math></li> <li>– Débits moyens au contact des scories : 900 à 1 200 <math>\mu\text{R/h}</math></li> <li>– Débits moyens au contact des briques réfractaires avec des résidus de scories : 100 à 150 <math>\mu\text{R/h}</math></li> <li>– Débits moyens hors du site : 5 <math>\mu\text{R/h}</math></li> </ul>
Roche (2000)	Mesures au scintillomètre aux bureaux de Niocan et sur le site à l'étude et teneurs en radio-isotopes sur des matériaux du site à l'étude	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Teneur de fond : 50 c/s</li> <li>– Résidus miniers du site : 250 c/s (au site), somme des ratios S**** de 0,06</li> <li>– Stériles miniers : 400 c/s (au site), somme des ratios S de 0,40</li> <li>– Scories : 5 000 c/s (au site), somme des ratios S de 7,02</li> </ul>
Roche (2002) [document DB6]	Prélèvement d'échantillons d'eau souterraine dans trois puits privés du secteur	Teneurs allant de 130 à 1 590 Bq/L
Contex (2009)	17 points de mesure dans quatre zones d'entreposage de barils de résidus miniers et prélèvement de 24 échantillons de sols et d'un échantillon d'eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Débit de dose moyen sur le site : 0,6 <math>\mu\text{Sv/h}</math> (dose annuelle pour le public : 1 mSv)</li> <li>– Les échantillons les plus contaminés proviennent de barils au nord-ouest du parc</li> <li>– Aucune tendance spatiale observée</li> </ul>

\* Rapporté dans Sodexen, 1991 \*\* Document reçu de la Municipalité d'Oka

\*\*\* Document reçu du MDDELCC

\*\*\*\* En référence au RMD

Les résultats ont été rapportés en une variété d'unités au fil des études. La définition des différentes unités et leur correspondance est présentée ci-dessous pour faciliter la comparaison des résultats :

- Unités de mesure du rayonnement dans l'air :
  - Niveau de travail (NT) : correspond à la concentration de radon et de ses descendants en équilibre avec 3 700 Bq/m<sup>3</sup> de radon dans un litre d'air pour un ratio d'équilibre posé à 50 %. L'énergie (sous forme de particules alpha) produite par la désintégration de ces éléments est alors de 130,000 MeV. Le NTM est le niveau de travail pour un mois de travail (170 h).
- Unités de mesure d'activité (nombre de désintégrations par seconde à l'intérieur d'une source radioactive) :
  - Bq : nombre de désintégrations par seconde
  - Ci : activité de 1 g de 226Ra. 1 Ci équivaut à  $3,7 \times 10^{10}$  Bq
- Unités de mesure d'activité volumique (activité par volume d'une source gazeuse ou liquide) :
  - Bq/m<sup>3</sup> : nombre de désintégrations par seconde par mètre cube de gaz
  - Bq/L : nombre de désintégrations par seconde par litre de liquide
- Unités de mesure d'activité massique (activité par volume d'une source solide) :
  - Ci/g : activité par gramme de matériel
- Unités de mesure de débit de dose efficace (vitesse à laquelle la dose est absorbée à un endroit donné par rapport à une source radioactive) :
  - Sv/h : un joule déposé pour chaque kilogramme de matériau, par heure
- Unités de mesure d'exposition (rapport entre l'énergie déposée dans un petit élément et la masse de cet élément) :
  - R/h : induction d'une charge de 1 coulomb dans une masse d'air de 1 cm<sup>3</sup>, par heure
- Unités de mesure de taux de comptage (nombre de désintégrations détectées par un compteur par unité de temps) :
  - c/s : nombre de détections (coups) par seconde.

Selon Santé Canada (2014), la dose de rayonnement ionisant annuelle moyenne à laquelle sont soumis les Canadiens est de 2,62 mSv/an, ce qui équivaut à 0,30 µSv/h.

---

### 3.2.6 QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE DU SITE

Le tableau 5 résume les différentes campagnes réalisées au site à l'étude par le passé.

Selon les représentants du MENV, la source potentielle de contamination en xanthates dans l'effluent n° 2 était les barils entreposés au nord-ouest du parc à résidus miniers.

---

### 3.2.7 AUTRES ÉLÉMENTS D'INTÉRÊT

Sodexen (1991) et le jugement rendu le 1<sup>er</sup> novembre 1991 rapportent qu'au moins 14 voitures volées ont été noyées dans les fosses et que certains habitants y effectuaient de la plongée sous-marine et de la baignade, en plus d'y déposer des déchets. Le site était aussi utilisé comme champ de tir et pour la balade à pied et à bicyclette. En 1991, des panneaux de revêtement contenant de l'amiante se détachaient des bâtiments et étaient transportés par le vent.

**Tableau 5 Principaux résultats des campagnes de caractérisation environnementale**

AUTEUR (ANNÉE)	DÉTAILS	PARAMÈTRES	RÉSULTATS
MERN (1973)	Mesures en trois endroits sur le site à l'étude.	pH et concentrations en MES, Cl, F et SO <sub>4</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Odeurs de sulfures d'hydrogène perçues sur la propriété</li> <li>– pH allant de 6,5 à 7,6,</li> <li>– MES allant de &lt;1 à 57 mg/L</li> <li>– Cl allant de 124 à 333 mg/L</li> <li>– F allant de 1 à 10 mg/L</li> <li>– SO<sub>4</sub> allant de 77 à 214 mg/L</li> </ul>
MENV (1975) [document DB99]	5 stations d'échantillonnage de l'eau de surface dans les effluents	Physicochimie, ST, SD, azote ammoniacal, Cl, CN, SO <sub>4</sub> et métaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>– SD, ST, dureté et conductivité élevés</li> <li>– Concentrations élevées en Fe et en Mn</li> <li>– Odeurs de xanthates dans l'effluent n° 2</li> </ul>
Roche (2000)	Prélèvement d'échantillons d'eau de surface et de sédiments dans les effluents à trois reprises entre septembre 1998 et juillet 2000	Non disponibles (cartes et tableaux manquants)	Non disponibles (cartes et tableaux manquants)
Roche (2002) [document DB17]	Prélèvement d'échantillons d'eau dans les fosses	Physicochimie et métaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Teneurs en métaux dissous similaires dans les fosses et dans les puits privés du secteur</li> </ul>
Roche (2005) [documents DB13 et DB15]	Essais de lixiviation sur des échantillons de résidus, de stériles et de scories	Essais EPA 1311 (lixiviation pour l'évaluation de la mobilité des espèces inorganiques) et EPA 1312 (lixiviation pour simuler les pluies acides)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Scories lixiviables pour les F et les métaux (Ba, Hg), autant pour les essais EPA 1311 que EPA 1312</li> <li>– Résidus lixiviables pour les métaux (Ag) lors de l'essai EPA 1311</li> </ul>

MES : particules en suspension ou solides en suspension

SD : solides dissous

ST : solides totaux

Cl : chlorures

CN : cyanures

F : fluorures

SO<sub>4</sub> : sulfates

D’au moins 1962 à 1964, des stériles étaient concassés pour être vendus sur le marché local, tandis que la calcite était vendue pour neutraliser les terrains acides de la région. Vers 1973, 5 000 à 10 000 t de résidus étaient vendus annuellement pour être utilisés comme pierre agricole dans la région.

Les activités illégales d’exportation des matériaux du site auraient cessé à l’automne 1978 à la suite d’une injonction obtenue en Cour Supérieure. Ces matériaux étaient excavés comme tels ou concassés sur le site avant d’être vendus comme granulats, malgré leur radioactivité.

---

## 3.3 TITRES

---

### 3.3.1 REGISTRE FONCIER

Une carte préparée par le MERN le 13 janvier 2017 et illustrant la superposition des titres miniers et des propriétés foncières par rapport au site à l’étude a été utilisée afin d’identifier les lots correspondant à celui-ci. Il s’agissait alors de parties des lots 328, 330, 331 et 332 du cadastre de la Paroisse de l’Annonciation-du-Lac-des-Deux-Montagnes, dans la circonscription foncière de Deux-Montagnes. Ces lots ont fait l’objet d’une rénovation en février 2017 et le site à l’étude correspond dorénavant au lot 5 699 936 du cadastre du Québec.

Une recherche de titres avait déjà été effectuée par le MERN en juillet 2016 dans le but d’identifier les propriétaires fonciers des terrains où se trouve le site à l’étude et de terrains voisins. La Municipalité d’Oka était alors propriétaire des parties des lots 328, 330, 331 et 332. Le rapport de Sodexen (1991) contient aussi un index de transactions concernant le site à l’étude couvrant la période 1959 à 1980. L’Index des immeubles du Registre foncier du Québec en ligne (MERN, 2017b) a été consulté par WSP pour confirmer certaines informations et compléter l’historique de possession du site à l’étude. L’Index des immeubles contient également de l’information relative au dépôt d’avis de contamination et d’avis de restriction d’utilisation, le cas échéant.

Différentes parties du site à l’étude ont été acquises par SLC entre 1959 et 1965 : B. Masson (1959, lots 328 et 330), Omer Lefebvre (1959, lot 331; 1963, lot 332), Amédée Joannette (1964, lot 331), La Trappe de Notre-Dame du lac des Deux Montagnes (1965, lot 332). Les propriétaires antérieurs mentionnés étaient des agriculteurs ou des institutions religieuses.

En 1973, MOM a accordé un bail à SLC pour des parties des lots 328, 329 et 330. En mai 1978, le fiduciaire de SLC, la Canada Permanent, a enregistré un bail en faveur de Les Agrégats Oka ltée, l’autorisant à exploiter le site comme carrière. Les activités devaient consister en l’extraction, la transformation et la vente de pierre (vraisemblablement les stériles), de gravier et de résidus miniers. Le loyer était payable à la tonne de matériau granulaire transporté hors site. En 1980, les actifs de SLC sur les lots 328, 330 et 331 ont été saisis et revendus à Canada Permanent. Le 5 décembre 1995, la municipalité régionale de comté (MRC) de Deux-Montagnes vendait les lots 328, 330, 331 à la Municipalité de la paroisse d’Oka (devenue la Municipalité d’Oka), à la suite de l’adjudication survenue en 1993 lors d’une vente pour taxes. En 2005, le bail en faveur de Les Agrégats Oka ltée a été annulé par la Municipalité de la paroisse d’Oka puisque Les Agrégats Oka ltée n’occupait plus le terrain.

Aucun avis de contamination ou de restriction d’utilisation n’est inscrit au registre foncier pour l’ensemble des lots mentionnés.

Les documents obtenus lors de la consultation du Registre foncier sont joints à l’annexe 4.

---

### 3.3.2 TITRES MINIERS

Le site à l'étude se trouve sur une partie des claims 5174866, 5 174 867 et 5 174 869 détenus à 100 % par Niocan inc. L'historique de détention des concessions minières est résumé au tableau 6, à partir des documents transmis par le MERN.

**Tableau 6 Historique de détention des concessions minières couvrant le site à l'étude**

DATE	ÉVÉNEMENT
7 avril 1955	Acquisition du permis de mise en valeur 23897 par St-Lawrence River Mines Ltd, celui-ci couvrant une partie du lot 330 et le lot 332
29 juin 1961	Émission de la concession minière (CM) souterraine 479 en faveur de SLC, sur une partie des lots 330 et 332.
1er octobre 1969	Émission d'un bail emphytéotique en faveur de SLC pour les claims et certificats détenus par MOM. Ce document est amendé le 22 avril 1974 et corrigé le 10 mai 1974.
5 août 1974	Émission du bail minier 660 en faveur de MOM, sur les lots 325 à 329 et une partie du lot 330
20 décembre 1994	Révocation du bail 660 et de la CM 479 par le MERN
24 octobre 1997	Émission des CL 5174866, 5174867 et 5174869 en faveur de Niocan inc.

---

## 3.4 PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES ET IMAGES SATELLITES

La revue de photographies aériennes obtenues de la Géomathèque du MERN et d'images satellites Google Earth Pro a permis d'analyser l'utilisation du site à l'étude et de son voisinage à des intervalles variant entre quelques mois et 11 ans depuis 1964. Les photographies sont reproduites à l'annexe 5. Le tableau 7 résume les principaux éléments observés sur l'ensemble des photographies consultées.

L'analyse des photographies aériennes et images satellites a permis d'établir l'étendue maximale historique du parc à résidus miniers et des haldes de stériles.

---

## 3.5 PLANS D'ASSURANCE-INCENDIE

Les plans d'assurance-incendie du Underwriters' Survey Bureau, disponibles sur le site de BAnQ, fournissent des informations générales concernant l'utilisation du territoire, notamment en ce qui concerne la configuration du réseau routier ainsi que la nature des activités pratiquées à l'endroit de certaines propriétés. Ces plans permettent également d'obtenir des informations concernant les matériaux de construction des bâtiments ainsi que la localisation de réservoirs souterrains de produits pétroliers, le cas échéant. Une recherche a été effectuée le 6 avril 2017 et aucun plan ne couvrait le site à l'étude.

---

## 3.6 SIGÉOM

Une recherche dans le SIGÉOM du MERN a été effectuée le 6 avril 2017 afin d'obtenir les documents gratuits concernant le site à l'étude. Aucun document pertinent n'a été trouvé.

**Tableau 7 Observations tirées des photographies aériennes et images satellites**

NUMÉRO DE RÉFÉRENCE (ÉCHELLE)	ANNÉE	OBSERVATIONS	
		SITE À L'ÉTUDE	VOISINAGE
Q64507-149 (1 : 15 840)	1964	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Plusieurs bâtiments et structures sont visibles dans le secteur industriel.</li> <li>– Les fosses sont déjà en exploitation.</li> <li>– Des stériles sont déjà entreposés à l'ouest, au nord-ouest et au nord-est des fosses.</li> <li>– Le parc à résidus miniers progresse vers l'est, sur un ancien verger (certains arbres sont toujours visibles au-dessus des résidus). Un plan d'eau occupe la partie ouest du parc à résidus miniers.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Une résidence occupe le terrain à l'ouest, entre la mine et le rang Sainte-Sophie (déjà aménagé).</li> <li>– Le reste des terrains voisins consiste en terres agricoles et boisées.</li> </ul>
Q75881-181 (1 : 15 000)	1975	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Le secteur industriel est entièrement construit.</li> <li>– Les fosses ont été approfondies. De l'eau occupe le fond de la fosse #1 (nord).</li> <li>– Un plan d'eau est visible au centre du parc à résidus miniers.</li> <li>– Le reste du terrain est occupé par des halles de stériles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La résidence à l'ouest n'est plus présente.</li> <li>– Un petit bâtiment est visible à environ 180 m au nord-est de la limite du site à l'étude. Un second petit bâtiment est visible 150 m plus loin le long du même axe.</li> </ul>
Q83332-078 (1 : 15 000)	1983	<ul style="list-style-type: none"> <li>– De l'eau occupe le fond des fosses.</li> <li>– Le parc à résidus miniers a été retravaillé. Deux plans d'eau distants d'environ 200 m, mais reliés par un cours d'eau ont remplacé le grand plan d'eau visible en 1975.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aucun changement significatif.</li> </ul>
HMQ92105-199 (1 : 15 000)	1992	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Certains bâtiments de la partie nord du secteur industriel ont été démantelés. Leurs fondations sont toujours visibles.</li> <li>– Les fosses sont remplies d'eau.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aucun changement significatif.</li> </ul>
Images satellites	Mai 2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les bâtiments restants ont été démantelés dans le secteur industriel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Une résidence est construite sur un terrain situé à 80 m au nord-ouest.</li> </ul>
	Juillet 2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aucun changement significatif.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Une antenne de télécommunications est visible sur un terrain voisin au sud-est.</li> </ul>
	Juin 2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aucun changement significatif.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aucun changement significatif.</li> </ul>
	Septembre 2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aucun changement significatif.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aucun changement significatif.</li> </ul>

---

## 3.7 RÉPERTOIRES GOUVERNEMENTAUX

---

### 3.7.1 RÉPERTOIRE DES TERRAINS CONTAMINÉS

Le Répertoire des terrains contaminés du MDDELCC a été consulté en ligne le 6 avril 2017. Le site à l'étude était alors répertorié comme terrain contaminé pour l'enlèvement de réservoirs souterrains (voir section 3.9.1). Aucun autre terrain contaminé n'était alors répertorié dans un rayon de 1 km du site à l'étude.

---

### 3.7.2 RÉPERTOIRE DES DÉPÔTS DE SOLS ET DE RÉSIDUS INDUSTRIELS

Le Répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels du MDDELCC a été consulté en ligne le 6 avril 2017. Le site à l'étude était alors répertorié comme dépôts de sols et de résidus industriels (voir section 3.9.1). Aucun autre dépôt de sols et de résidus industriels n'était alors répertorié dans un rayon de 1 km du site à l'étude.

---

### 3.7.3 REGISTRE DES INTERVENTIONS D'URGENCE-ENVIRONNEMENT

Le Registre des interventions d'Urgence-Environnement du MDDELCC a été consulté en ligne le 6 avril 2017. Aucune intervention n'était alors répertoriée dans un rayon de 1 km du site à l'étude.

---

### 3.7.4 LISTE DES LIEUX D'ENFOUISSEMENT SANITAIRE (LES) ET LIEUX D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE (LET) AUTORISÉS ET EXPLOITÉS

D'après la liste des LES et LET autorisés et exploités du MDDELCC mise à jour en mars 2016, aucun LES ou LET n'est répertorié dans un rayon de 1 km du site à l'étude.

---

### 3.7.5 LISTE DES LEDCD AUTORISÉS ET EXPLOITÉS

D'après la liste des LEDCD autorisés et exploités du MDDELCC mise à jour en mars 2016, aucun LEDCD n'était alors répertorié dans un rayon de 1 km du site à l'étude.

---

### 3.7.6 TITULAIRES D'UN PERMIS D'UTILISATION POUR DES ÉQUIPEMENTS PÉTROLIERS À RISQUE ÉLEVÉ

La Liste des titulaires d'un permis d'utilisation pour des équipements pétroliers à risque élevé de la RBQ a été consultée en ligne le 6 avril 2017. La propriété détentrice d'équipements pétroliers à risque élevé la plus près alors répertoriée se trouvait à 320 m au sud-est (en aval) du site à l'étude et ne représente ainsi pas un risque de contamination significatif pour celui-ci.

---

### 3.7.7 REGISTRE DES SITES D'ÉQUIPEMENTS PÉTROLIERS

Le Registre des sites d'équipements pétroliers de la RBQ a été consulté en ligne le 6 avril 2017. En plus de la propriété mentionnée au point précédent, un seul site d'équipements pétroliers était alors répertorié dans un rayon de 1 km du site à l'étude. Il se trouvait à plus de 800 m au sud et ne représente ainsi pas un risque de contamination significatif pour celui-ci.

---

### 3.7.8 INVENTAIRE DES SITES CONTAMINÉS FÉDÉRAUX

L'Inventaire des sites contaminés fédéraux du SCT contient de l'information concernant plus de 22 000 sites contaminés sous la responsabilité des ministères, organismes et sociétés d'État. Cet inventaire inclut également les sites contaminés non fédéraux pour lesquels le gouvernement du Canada a accepté certaines ou l'ensemble des responsabilités financières.

Lors de la consultation en ligne de cet inventaire, le 6 avril 2017, aucun site contaminé fédéral n'était répertorié dans un rayon de 1 km du site à l'étude.

---

## 3.8 DOCUMENTS OBTENUS À LA SUITE D'UNE DEMANDE D'ACCÈS À L'INFORMATION

---

### 3.8.1 MDDELCC

Le 5 avril 2017, une demande a été transmise à la direction régionale des Laurentides du MDDELCC afin d'obtenir les documents relatifs à l'environnement qu'elle posséderait pour les sites St-Lawrence Columbium et Main Oka. L'ensemble des documents détenus ont été transmis le 8 mai 2017 à WSP par madame Elena Ciocoiu, répondante de la loi sur l'accès aux documents. La liste des documents reçus du MDDELCC est présentée à l'annexe 3, avec les documents en question. Les nouvelles informations tirées de ces documents se résument comme suit :

- un système de gicleurs a été installé en 1970 par SLC sur l'étang de sédimentation afin de réduire l'érosion éolienne sur le parc à résidus miniers;
- lors de la cessation des activités minières en 1976, les résidus formaient un monticule de 18,5 ha de superficie et de 15 m de haut;
- 200 000 t de résidus miniers auraient été exportées du site à l'étude en 1978, malgré une interdiction émise par le MDDELCC lors de la fermeture de la mine. Ces matériaux ont notamment servi au remblayage d'un barrage à Pointe-Calumet, de terrains résidentiels et de routes de la région. Le 21 août 1987, le propriétaire de Les Agrégats Oka ltée, monsieur Raymond Lacroix, a reconnu savoir que les matériaux qu'il exportait étaient radioactifs;
- un fossé a été aménagé par le MDDELCC en 1980 pour diriger les eaux de l'étang de clarification vers les fosses;
- en 1980, les résidus avaient un pH variant entre 7,6 et 8,4;
- en juillet 1986, des centaines de barils de 45 gallons étaient présents sur le site, certains contenant des produits pétroliers. Un dépotoir contenant des bardeaux d'asphalte, des pièces de bois, des pièces de métal (ferraille), du verre, des tuyaux de plastique et de caoutchouc ainsi que des pneus était présent sur le site. En 2007, la quantité de barils a été estimée à plus de 1 000;
- en 1991, neuf réservoirs souterrains et trois réservoirs hors sol d'une capacité totale de 73 000 L ont été découverts à des profondeurs inférieures à 1 m près de l'usine. Le mandat d'enlèvement et de disposition de ces réservoirs a été confié à l'entreprise Service et Construction Mobile ltée, tandis que la firme Sodexen inc. (1992) a été mandatée pour la surveillance environnementale. Le contenu des réservoirs (6 150 L de diesel et d'eau) a été récupéré par la firme TDL et envoyé au site de Philip Environnement inc.

Les réservoirs ont ensuite été retirés et envoyés à un emplacement autorisé, mais non précisé dans les documents disponibles. Des sols contaminés ont été excavés sur les fonds et les parois des excavations. Les sols contaminés au-delà des critères génériques « C » de l'époque<sup>3</sup> en huiles et graisses minérales auraient finalement été éliminés, mais les documents ne précisent pas ce qu'il est advenu des sols de niveau de contamination inférieur. Des sols contaminés sont encore en place selon les résultats présentés par Sodexen (1992);

- des boues rougeâtres de provenance inconnue étendues dans deux clairières ont été aperçues en 1992. Ces matériaux ont été soumis à des essais de lixiviation. Les résultats ont indiqué qu'il ne s'agissait pas de matières dangereuses au sens du Règlement sur les déchets dangereux (RMD) en vigueur à l'époque;
- des zones de brulis ont été observées en juin 1993;
- en 1993, le propriétaire du terrain où s'écoule l'effluent Saint-Pierre y déversait des déchets solides et des cendres de bois brûlé.

Les informations concernant la radioactivité ont été intégrées directement à la section 3.2.6.

---

### 3.8.2 MUNICIPALITÉ D'OKA

Le 5 avril 2017, une demande a été transmise à la Municipalité d'Oka afin d'obtenir les documents relatifs à l'environnement qu'elle posséderait pour les sites St-Lawrence Columbium et Main Oka. Le 8 juin 2017, monsieur Charles-Élie Barrette, directeur du Service d'urbanisme de la municipalité, transmettait au MERN les documents concernant l'historique des effets environnementaux associés au site à l'étude. La liste des documents reçus est présentée à l'annexe 3, avec les documents en question. Les nouvelles informations tirées de ces documents se résument comme suit :

- en approfondissant son exploitation minière, la mine St-Lawrence Columbium a tari une quarantaine de puits artésiens à l'intérieur d'un rayon d'influence évalué en 1971 par le ministère des Richesses naturelles (MRN);
- deux dépôts de matériaux secs auraient été aménagés sur le site en 1992 afin d'y déposer les matériaux de démolition des infrastructures minières. Sodexen était l'entrepreneur responsable de ces travaux. Ces dépôts se situaient respectivement à l'emplacement du concasseur et au nord-est de la fosse n° 2 (sud);
- une plongée exploratoire a eu lieu le 26 juillet 1993 afin de vérifier l'état de la cheminée d'aération et de la galerie reliant les deux puits principaux, et la présence de faune marine. Des perchaudes et des bars ont été aperçus lors de cette sortie.

Les informations concernant la radioactivité ont été intégrées à la section 3.2.6.

---

## 3.9 ZONE AGRICOLE

Une vérification effectuée le 6 avril 2017 auprès de la CPTAQ a permis de confirmer que le site à l'étude ne fait pas partie d'une zone agricole au sens de la Loi sur la protection du territoire agricole, mais que c'est le cas pour la majeure partie des terrains voisins.

---

<sup>3</sup> Politique de réhabilitation des terrains contaminés (MENV, 1988).

---

## 3.10 CONCLUSIONS DE L'ÉES – PHASE I

---

### 3.10.1 HISTORIQUE DU SITE À L'ÉTUDE ET DE SES ENVIRONS

L'historique d'utilisation du site à l'étude se résume comme suit :

- d'une date inconnue à la fin des années 1950/début des années 1960, le site à l'étude a été occupé par des terres agricoles et un verger;
- 1961 à 1976 : exploitation minière par la compagnie SLC. Début de l'exploitation souterraine en 1965;
- 1978 : utilisation du site comme carrière. Excavation, transformation et vente de stériles concassés et de résidus miniers radioactifs;
- 1980 à 1982 : travaux de mise en forme et de revégétalisation du parc à résidus miniers par le MDDELCC. La fertilisation s'est poursuivie au moins jusqu'en 1987;
- 1991-1992 : travaux de sécurisation du site par le MERN et la Municipalité. Démolition des bâtiments, retrait de réservoirs de produits pétroliers et des sols contaminés, nivellement du terrain et érection de clôtures autour des fosses désormais remplies d'eau et à l'entrée du site.

---

### 3.10.2 BILAN DES RISQUES ENVIRONNEMENTAUX POTENTIELS ET CONFIRMÉS POUR LE SITE À L'ÉTUDE

Sous réserve des limites exposées dans ce rapport et à partir de la visite du site et des divers documents et dossiers consultés, des risques environnementaux potentiels ont été identifiés pour le site à l'étude, en lien avec des activités qui s'y sont déroulées par le passé. Aucune activité réalisée sur des terrains voisins n'est considérée comme un risque de contamination pour le site à l'étude. Le tableau 8 résume les risques identifiés pour le site à l'étude de même que les contaminants généralement associés à ces activités et les secteurs où il est plus probable qu'il y ait eu des impacts sur le milieu récepteur (sols naturels, eau souterraine, eau de surface et sédiments).

---

### 3.10.3 BILAN DES RISQUES ENVIRONNEMENTAUX POTENTIELS ET CONFIRMÉS POUR LES TERRAINS VOISINS

Certaines activités réalisées sur le site à l'étude pourraient avoir eu un impact sur les terrains voisins. Notamment, les résidus miniers du site ayant été sujets à de l'érosion éolienne, les sols de surface des terrains des voisins immédiats sont susceptibles d'avoir été contaminés par des métaux et des radio-isotopes. Enfin, des déchets solides et des cendres de bois brûlé auraient déjà été déversés dans l'effluent Saint-Pierre tout juste en aval du site à l'étude.

---

### 3.10.4 APPLICABILITÉ DE LA SECTION IV.2.1 DE LA LQE

Les activités d'extraction et de traitement de minerai métallique sont listées à l'annexe III du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (RPRT) du MDDELCC, ce qui en fait des activités visées par la section IV.2.1 de la « Loi modifiant la Loi sur la qualité de l'environnement et d'autres dispositions législatives relativement à la protection et à la réhabilitation des terrains » (LQE). Ces activités ont cessé avant l'entrée en vigueur de la loi, en 2003.

**Tableau 8 Bilan des risques environnementaux potentiels ou confirmés pour le site à l'étude**

ACTIVITÉ	SECTEUR	CONTAMINANTS ASSOCIÉS
Entreposage passé d'acides et de réactifs	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Réservoir (infrastructure n° 23<sup>1</sup>)</li> <li>– Barils de réactifs éparpillés dans la portion nord-ouest du site</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pH<sup>2</sup>, sulfates, sulfures, fluorures</li> </ul>
Présence passée de transformateurs électriques	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Secteur industriel (deux emplacements)</li> <li>– Entre les fosses (un emplacement)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub> (HP C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub>) et biphenyles polychlorés (BPC)</li> </ul>
Entreposage et utilisation passés de carburant	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Réservoir souterrain près du bâtiment n° 18 et postes de distribution de carburant (deux emplacements)</li> <li>– Réservoirs souterrains et hors sol dont la localisation est indiquée dans Sodexen (1992)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– HP C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub>, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et BTEX</li> </ul>
Entreposage passés de lubrifiants et d'huiles usées et réalisation antérieure d'activités d'entretien et de réparation mécanique sur des véhicules lourds	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Garages (trois emplacements identifiés comme les infrastructures n° 3) et atelier de mécanique (bâtiment n° 14)</li> <li>– Réservoirs souterrains et hors sol dont la localisation est indiquée dans Sodexen (1992)</li> <li>– Certains barils éparpillés dans la portion nord-ouest du site</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– HP C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub>, HAP et métaux</li> </ul>
Présence connue de sols contaminés par des hydrocarbures pétroliers	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Emplacements identifiés par Sodexen (1992)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– HP C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub>, HAP et BTEX</li> </ul>
Présence passée d'un treuil	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Infrastructure n° 17</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– HP C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub> et HAP</li> </ul>
Entreposage passé d'explosif	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Entrepôt d'explosif (infrastructure n° 32)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Eau : nitrites, nitrates</li> </ul>
Entreposage de scories, de résidus et de stériles miniers	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Portion nord-ouest du site, incluant dans d'anciens barils de réactifs éparpillés dans ce secteur</li> <li>– Parc à résidus miniers</li> <li>– Halles de stériles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Solides : Métaux, soufre total et radio-isotopes</li> <li>– Eau : Métaux, chlorures, fluorures, sulfures, sulfates, radio-isotopes et pH<sup>2</sup></li> </ul>

<sup>1</sup> Les numéros de bâtiment ou d'infrastructure font référence à la carte 4.

<sup>2</sup> Certains des composés entreposés et utilisés peuvent influencer le pH de l'eau

---

## 3.11 ÉVALUATION DES BESOINS EN SÉCURISATION

Une évaluation des besoins en sécurisation a été effectuée à partir de l'information obtenue lors de l'ÉES – phase I, du relevé topographique et des observations faites sur le terrain lors de la visite du 19 avril 2017. Une lettre résumant les observations effectuées ainsi que les recommandations en découlant est jointe à l'annexe 6. Les principaux éléments d'intérêt sont les suivants :

- En général, les parois des talus des haldes à stériles présentent de la ségrégation, du ravinement et des signes d'érosion superficielle. Des blocs et des cailloux semblent se détacher régulièrement des parois pour s'accumuler en pied de pente le long du rang Sainte-Sophie et des Vergers Cœur de pomme.
- Les troncs d'arbres poussant sur les haldes présentent des déformations, témoignant de mouvement dans les parois;
- Les pentes de la halde longeant le rang Sainte-Sophie sont profilées selon une inclinaison variant entre 1,7 et 2,3 H : 1,0 V. Les pentes des haldes longeant la limite sud-est et la limite nord-ouest du site à l'étude sont profilées selon une inclinaison de l'ordre de 1,5 H : 1,0 V. Les pentes de la halde présente dans la partie nord du site à l'étude sont profilées selon une inclinaison variant entre 1,3 et 1,7 H : 1,0 V.
- Un affaissement d'environ 1 m de profondeur a été observé dans le chemin d'accès longeant le rang Sainte-Sophie, à proximité de la fosse n° 2 (sud). La cause de cet affaissement n'a pu être déterminée avec certitude seulement à partir des observations effectuées lors de la visite. La documentation consultée révèle que d'autres affaissements ont déjà été observés.
- Le terrain voisin appartenant aux Vergers Cœur de pomme reçoit des apports d'eau importants du site à l'étude.
- Les parois affleurantes des fosses sont composées d'un massif rocheux de piètre qualité (observation de joints et de diaclases selon un pendage défavorable). De nombreux blocs de roc se sont détachés des parois durant la visite, témoignant des instabilités mineures des parois.

Comme une clôture ceinturerait les deux fosses à des fins de sécurité, les représentants de WSP n'ont pas pu approcher suffisamment des parois pour effectuer des observations plus détaillées.

À la lumière de ces informations, WSP recommande :

- une évaluation de la stabilité des parois rocheuses des fosses, afin de déterminer si de l'écaillage et de la consolidation de parois au moyen d'ancrages sont requis;
- une évaluation de la capacité du drainage des ouvrages du site (incluant les fosses), afin d'éviter les risques liés à l'érosion par l'eau de ruissellement sur le site à l'étude et sur les terrains voisins, incluant ceux liés à la création de zones lessivées dans le remblai;
- la modélisation et l'analyse de la stabilité des haldes à stériles;
- l'élaboration d'un modèle conceptuel 3D des ouvertures souterraines, permettant l'identification des zones de vides et l'évaluation de leur degré de dangerosité;
- la réalisation d'une étude géotechnique et de relevés géophysiques, afin de recueillir les données nécessaires aux études mentionnées aux points précédents. Les données recueillies lors des travaux de caractérisation environnementale effectués dans le contexte du présent mandat permettront de mieux cibler les travaux complémentaires requis.

De nombreux trous de béton, décrits au tableau A de l'annexe 9 et localisés à la carte 5, requièrent en outre un remblayage.



# 4 DESCRIPTION DES TRAVAUX RÉALISÉS

---

## 4.1 PROGRAMME DE CARACTÉRISATION

Un programme de caractérisation environnementale<sup>4</sup> a été élaboré par WSP dans le contexte de ce mandat. Le programme de caractérisation est basé sur les risques identifiés lors de l'ÉES – phase I (section 3.11) et s'inspire de l'annexe B de l'appel d'offres préparé par le MERN. Le nombre et la position des sondages visaient à couvrir l'ensemble des risques avec une bonne représentativité. Des sondages ont été placés à des endroits spécifiques (échantillonnage ciblé) en lien avec des risques identifiés vis-à-vis d'anciennes infrastructures du secteur industriel (sous-station électrique, réservoirs de produits pétroliers, etc.). Un certain nombre de sondages manuels et de tranchées a été conservé en réserve afin de pouvoir s'ajuster en cours de travaux, en fonction des observations. La version finale du programme a été transmise au MERN le 1<sup>er</sup> mai 2017. À ce moment, l'entrepôt d'explosif n'avait pas encore été identifié comme un risque potentiel de contamination et n'a donc pas été inclus dans le programme de caractérisation.

Les grandes étapes des travaux réalisés sont les suivantes :

- la localisation des services publics dans le secteur des travaux par le biais de demandes adressées à Info-Excavation;
- la mobilisation de l'équipe de WSP, de l'équipe de forage, de l'équipe d'excavation et du matériel requis pour la réalisation des travaux;
- la réalisation des sondages (39 tranchées d'exploration, 19 forages dont 18 aménagés en puits d'observation et 136 sondages manuels);
- l'échantillonnage en continu des solides dans les forages et les tranchées d'exploration, en fonction de la stratigraphie rencontrée, et la description des matériaux rencontrés dans tous les sondages;
- le relevé de niveaux d'eau, le développement, la purge et l'échantillonnage de l'eau souterraine dans tous les puits d'observation;
- la réalisation d'essais de perméabilité dans 18 puits d'observation;
- le prélèvement d'échantillons d'eau de surface et de sédiments à 12 stations;
- la réalisation d'un programme de contrôle de la qualité;
- l'arpentage des sondages et le nivellement des puits d'observation;
- la réalisation d'un levé de la surface du terrain (relevé topographique) et des infrastructures minières toujours présentes;
- l'identification des emplacements radioactifs sur le site à l'étude, le relevé du rayonnement radioactif (ionisant) au droit de 10 stations témoin et de 38 stations réparties sur le site à l'étude, et l'évaluation de la radioactivité des différentes matrices du site à l'étude;
- la démobilisation de l'équipe de WSP, de l'équipe de forage, de l'équipe d'excavation et du matériel requis pour la réalisation des travaux;
- la transmission des échantillons au laboratoire responsable des analyses chimiques;
- la réalisation d'analyses chimiques sur certains échantillons selon le programme analytique décrit à la section 4.9.

---

<sup>4</sup> WSP 2017. *Programme de travail. Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Municipalité d'Oka (Québec)*. Produit pour le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. 27 pages et annexes.

Des photographies prises lors de la réalisation des travaux sont insérées à l'annexe 2.

---

## 4.2 MÉTHODOLOGIE D'ÉCHANTILLONNAGE

---

### 4.2.1 RÉFÉRENCES

Le prélèvement, les manipulations et la conservation des échantillons ont été effectués conformément aux procédures décrites dans les guides habituellement utilisés dans le domaine, soit :

- Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 1 – Généralités (CEAEQ, 2008a);
- Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 3 – Échantillonnage des eaux souterraines (CEAEQ, 2012);
- Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 5 – Échantillonnage des sols (CEAEQ, 2010);
- Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 8 – Échantillonnage des matières dangereuses (CEAEQ, 2008b);
- Guide de caractérisation des terrains (MENV, 2003);
- Radionucléides recommandés pour l'analyse de la radioactivité dans les matrices environnementales (MDDELCC, 2017).

---

### 4.2.2 PROCÉDURES DE NETTOYAGE DES ÉQUIPEMENTS

L'ensemble des équipements non dédiés utilisés pour le prélèvement et l'homogénéisation des échantillons a été nettoyé entre chaque utilisation selon la procédure de nettoyage recommandée par le CEAEQ.

---

### 4.2.3 DESCRIPTION DES ÉCHANTILLONS DE SOLS, DE RÉSIDUS ET DE STÉRILES MINIERS

La nature et certaines propriétés des sols, stériles et résidus miniers rencontrés dans les sondages ont été décrites à partir d'un examen visuel des échantillons, selon les méthodes d'identification et de classification reconnues et utilisées dans le domaine de la géotechnique et des sols, soit le système de classification unifiée des sols. Des échantillons de résidus miniers, de stériles miniers et de sols naturels ont été soumis à des analyses granulométriques et sédimentométriques afin de confirmer les descriptions effectuées par le personnel de terrain.

La présence d'indices de contamination par des hydrocarbures pétroliers ou autres substances a aussi été notée. Cette description implique le recours au jugement et à l'interprétation du personnel ayant réalisé l'examen des matériaux.

---

### 4.2.4 CONSERVATION ET TRANSPORT DES ÉCHANTILLONS

Les échantillons de solides ont été placés dans des pots de verre étiquetés pour les besoins du projet et fournis par le laboratoire sélectionné, sauf les échantillons destinés aux analyses granulométriques et de détermination du PGA, qui ont été placés dans des sacs de plastique.

Les échantillons pour analyses chimiques ont par la suite été conservés dans des glacières dont la température interne était maintenue autour de 4 °C à l'aide de cellules réfrigérantes, jusqu'à leur arrivée aux laboratoires AGAT de Québec. Les échantillons destinés aux analyses de détermination du PGA ont été transmis au laboratoire Actlabs de Sainte-Germaine-Boulé, tandis que les échantillons destinés aux analyses granulométriques ont été transmis au laboratoire interne de WSP à Montréal.

---

## 4.3 CARACTÉRISATION DES SOLIDES

---

### 4.3.1 LOCALISATION DES SERVICES SOUTERRAINS

Préalablement aux travaux, une demande a été transmise à Info-Excavation pour s'assurer de l'absence d'infrastructures souterraines sur le site à l'étude. Aucune entité membre d'Info-Excavation ne possédait alors de services souterrains sur le site.

---

### 4.3.2 LOCALISATION DES SONDAGES

Un plan de localisation des sondages a été préparé préalablement aux travaux en lien avec les risques identifiés et a été approuvé par le MERN. Ce plan a été utilisé les 4 et 8 mai 2017 par **53-54** WSP, afin d'implanter les sondages sur le terrain. Des piquets et du ruban identifiés ont été mis en place pour l'équipe de terrain. Les emplacements prévus ont été validés lors de la réunion de démarrage au chantier tenue le 9 mai 2017.

**53-54**

---

### 4.3.3 TRANCHÉES D'EXPLORATION

Les 39 tranchées d'exploration ont été positionnées :

- sur le parc à résidus miniers (TR14 à TR20), et sur les haldes de stériles miniers (TR01, TR03 à TR13, TR21 à TR27, TR28, TR29, TR30, TR31), afin de recueillir des échantillons de résidus miniers, de stériles miniers et de sols destinés à des analyses chimiques, des essais de lixiviation, des essais de détermination du PGA et des analyses granulométriques, et afin de déterminer l'épaisseur des résidus et stériles miniers;
- à l'emplacement ou à proximité d'anciennes sous-stations électriques (TR2, TR32, TR34);
- à proximité d'un ancien garage/atelier de mécanique (TR33). Ce sondage a été déplacé à la suite de l'analyse des documents reçus du MDDELCC (section 3.9.1);
- près de l'exutoire d'une conduite transportant l'eau de l'étang et d'un réservoir d'entreposage des eaux usées (TR35);
- près d'anciens postes de distribution de carburant et réservoirs de produits pétroliers (TR36 à TR39). Ces sondages ont été ajoutés à la suite de l'analyse des documents reçus du MDDELCC.

Ces sondages ont été réalisés du 10 au 12 mai 2017 par l'entreprise Excavations Denis Dagenais Inc. d'Oka à l'aide d'une pelle mécanique Doosan Dx 235 LCR. Ces travaux ont été effectués sous la supervision de monsieur Bois de WSP.

Les tranchées d'exploration ont une profondeur variant entre 0,3 et 5,5 m, selon que les sols naturels ou la limite de la pelle étaient atteints.

Des échantillons de solides (résidus miniers, stériles miniers et sols) ont été prélevés dans chacune des unités stratigraphiques rencontrées, par intervalle maximal de 1 m. Ils ont été recueillis dans le godet de la pelle hydraulique, sur les parois du sondage ou dans un amoncellement à l'aide de truelles en acier inoxydable ou de gants neufs. Les échantillons sont généralement des échantillons composés préparés à partir de cinq sous-échantillons homogénéisés. De l'échantillonnage ponctuel à l'aide d'échantillonneurs de type seringue a été employé pour les sols présentant des odeurs d'hydrocarbures ou de solvants, en vue de les soumettre à l'analyse pour des composés volatils.

Dans l'ensemble, seules les particules dont le diamètre permettait le dépôt dans les contenants fournis par le laboratoire ont été prélevées, puisqu'en général, les laboratoires n'analysent que la fraction fine (<2 mm pour les analyses chimiques, <10 µm pour les analyses granulométriques).

En général, la nomenclature utilisée pour les échantillons prélevés dans les tranchées d'exploration comprend le nom du sondage suivi par la profondeur de prélèvement, en centimètres (p. ex. TR01-70-100).

---

#### 4.3.4 FORAGES ENVIRONNEMENTAUX ET PUIITS D'OBSERVATION

Les 19 forages ont été placés afin d'évaluer l'impact des activités réalisées sur le site sur la qualité des sols et de l'eau souterraine, soit :

- sur le parc à résidus miniers (PO-08, PO-10, PO-11, PO-13) et sur les haldes de stériles miniers (PO-01, PO-04, PO-05, PO-07, PO-16, PO-17, PO-19, PO-20), afin de recueillir des échantillons de résidus miniers, de stériles miniers et de sols destinés à des analyses chimiques et des essais de lixiviation, afin de déterminer l'épaisseur des résidus et stériles miniers et afin d'établir les propriétés hydrogéologiques des résidus et stériles miniers et des sols naturels sous-jacents;
- dans des secteurs exempts de résidus et de stériles miniers et situés à l'extérieur des secteurs susceptibles d'avoir été affectés par des produits chimiques ou pétroliers (PO24 à PO27);
- près d'anciens postes de distribution de carburant et réservoirs de produits pétroliers (PO21 à PO23). Certains de ces sondages ont été déplacés à la suite de l'analyse des documents reçus du MDDELCC.

Lors de la réunion de démarrage au chantier, la hauteur constatée du parc à résidus miniers a été de loin supérieure à ce qui était décrit à l'appel d'offres. Par conséquent, avec l'accord du MERN, les forages PO-02, PO-03, F-09, PO-14, F-15 et PO-18, qui devaient être réalisés sur le parc à résidus miniers et sur les haldes de stériles, ont été annulés afin d'attribuer ces mètres de forage prévus aux forages conservés. Le forage PO-27 a été ajouté au même moment afin d'avoir un puits d'observation témoin au nord-est du parc à résidus.

Les forages ont été réalisés du 15 au 21 mai 2017 puis du 30 mai au 2 juin 2017 par l'entreprise Forages Boissonneault inc. de Joly, à l'aide d'une foreuse à tarière évidée sur chenilles. Ces travaux ont été effectués sous la supervision de messieurs Bois, St-Pierre et Caza de WSP.

Les forages ont une profondeur variant entre 2,3 et 32,9 m, selon l'horizon à intercepter pour la caractérisation de l'eau souterraine.

Dans les dépôts meubles, les matériaux traversés ont été récupérés en continu à l'aide de cuillères fendues de 0,76 m de longueur. Des échantillons de solides (résidus miniers, stériles miniers, scories et sols) ont ensuite été prélevés dans les cuillères fendues à l'aide de truelles en acier inoxydable. Lors d'un refus à la tarière évidée, notamment dans les stériles miniers, un marteau fond de trou (forage à l'air) a été employé pour poursuivre le sondage. Cette méthode étant destructive, aucune description stratigraphique ni échantillon n'est disponible pour les intervalles de profondeur traversés à l'aide de cet équipement.

En général, la nomenclature utilisée pour les échantillons prélevés dans les forages comprend le nom du sondage suivi par le numéro séquentiel de la cuillère fendue, puis d'une lettre séquentielle dans le cas où plusieurs horizons sont présents dans une même cuillère fendue (p. ex. PO-08-CF10A).

---

#### 4.3.5 SONDAGES MANUELS

Au départ, 80 sondages manuels d'une profondeur de 0,3 m étaient prévus en périphérie de l'aire d'accumulation et des haldes, afin de confirmer la limite latérale des résidus et stériles miniers. De tels matériaux ayant été rencontrés dans certains des sondages d'origine, des sondages supplémentaires, au nombre de 62, ont été effectués à plus grande distance de la limite présumée, jusqu'à ce que la limite latérale du remblai minier (résidus, stériles et/ou scories) soit atteinte. En général, ces sondages portent le suffixe « B » juxtaposé au nom du sondage d'origine le plus près. Aucune excavation n'a été effectuée au droit des sondages manuels SM60 et SM67 parce qu'ils étaient situés à l'intérieur de la zone clôturée autour des fosses, tandis que les sondages manuels SM2 et SM4 ont été annulés parce que les sondages voisins permettaient déjà une bonne délimitation du remblai minier dans le secteur. Les sondages manuels SM28, SM29 et SM30 ont été annulés en raison de la présence d'un plan d'eau aux emplacements prévus. La limite nord-est des résidus n'a donc pu être déterminée avec précision dans ce secteur.

L'ensemble des sondages manuels, au nombre de 136, a été réalisé les 11, 13 et 14 mai 2017 par messieurs St-Pierre et Bois de WSP, à l'aide d'une pelle ronde. Un échantillon de scories a été prélevé dans le sondage manuel SM74. Cet échantillon porte le nom du sondage suivi par la profondeur de prélèvement, en centimètres, et a été prélevé à l'aide d'une truelle en acier inoxydable.

---

#### 4.3.6 SÉDIMENTS

Des échantillons de sédiments ont été prélevés dans des plans d'eau et des cours d'eau situés sur le site à l'étude et dans les environs. Les stations SED/ES-01, SED/ES-02, SED/ES-05 et SED/ES-06 ont été déplacées en fonction des observations effectuées lors de la réunion de démarrage au chantier (présence ou absence de cours d'eau/accumulation d'eau), mais sont demeurées dans les mêmes secteurs, alors qu'une douzième station (SED/ES-12) a été ajoutée dans une accumulation d'eau visible lors de la réunion de démarrage au chantier, avec l'accord du MERN.

Les échantillons ont été prélevés à l'aide d'une pelle ronde après le prélèvement des échantillons d'eau de surface, afin d'éviter la remise en suspension des particules.

Ces travaux ont été effectués les 10 et 11 mai 2017 par **53-54** WSP.

---

### 4.4 CARACTÉRISATION DE L'EAU SOUTERRAINE

#### 4.4.1 AMÉNAGEMENT DES PUIITS D'OBSERVATION

Dix-huit (18) des 19 forages ont été aménagés en puits d'observation afin d'établir la piézométrie du site, de prélever des échantillons d'eau souterraine représentatifs et de réaliser des essais de perméabilité. Le forage PO-19 n'a pas été aménagé en puits d'observation parce qu'aucun indice de présence d'eau n'a été noté lors des travaux de forage, mais le nom prévu a été conservé pour maintenir le lien avec les noms des échantillons de sols qui y avaient déjà été prélevés.

De façon à permettre l'obtention de données représentatives des différentes unités rencontrées, les puits d'observation ont été aménagés soit dans les dépôts meubles (PO-01, PO-05, PO-07, PO-17, PO-21, PO-22), soit dans les résidus miniers (PO-08, PO-10, PO-11, PO-13), soit dans les stériles miniers (PO-04, PO-16, PO-20).

À l'extérieur de ces zones, les puits d'observation ont été crépinés sur l'ensemble des dépôts meubles (PO-24 à PO-27). À l'occasion (PO-04, PO-05, PO-17, PO-20, PO-23, PO-25, PO-27), l'aménagement a été poursuivi dans le socle rocheux afin d'obtenir une colonne d'eau suffisante pour la réalisation des essais de perméabilité et l'échantillonnage de l'eau souterraine.

L'aménagement des puits d'observation diffère légèrement selon l'horizon intercepté, mais, dans l'ensemble, les puits sont composés d'un tube de polychlorure de vinyle (PVC) de 50 mm de diamètre intérieur à raccords vissés et d'une crépine faite du même matériel. Dans ces installations, la partie crépinée des puits est enrobée d'un matériau filtrant constitué de sable de silice qui se poursuit généralement jusqu'à 30 cm au-dessus du sommet de la crépine. Un bouchon de bentonite (ou de ciment-bentonite) a été mis en place au-dessus de la lanterne de silice afin d'éviter toute infiltration d'eau à partir de la surface ou de l'horizon sus-jacent. Dans certains puits (PO-05, PO-08, PO-10, PO-16, PO-23), du remblai minier et/ou du sable de silice a été utilisé pour combler l'espace entre le bouchon situé au-dessus de l'horizon intercepté par la crépine et le bouchon de surface, afin de réduire les quantités de bentonite. Finalement, un tube protecteur de PVC muni d'un couvercle en aluminium cadénassé et identifié au nom du puits d'observation a été mis en place en surface.

Les schémas d'aménagement des puits sont présentés sur les rapports de forages à l'annexe 7.

---

#### 4.4.2 RELEVÉ DES NIVEAUX D'EAU

Les niveaux d'eau ont été mesurés lors du développement, de l'échantillonnage et des essais de perméabilité. Un relevé a été effectué par **53-54** WSP, dans tous les puits à la fin de la campagne du printemps 2017, le 9 juin 2017. Un second relevé complet a été réalisé par **53-54** à la fin de la campagne de l'été 2017, le 11 septembre 2017. Pour ce faire, une sonde à interface de marque Heron ou Solinst a été utilisée.

---

#### 4.4.3 DÉVELOPPEMENT DES PUITS D'OBSERVATION

Après un délai minimal de 24 h suivant la fin de son aménagement, chacun des puits d'observation a été développé afin de retirer les particules fines libérées lors des opérations de forage et redonner à la formation aquifère sa conductivité hydraulique naturelle. Le développement a été effectué par **53-54** WSP entre le 16 mai et le 7 juin 2017, à l'aide d'une pompe Hydrolift II. Celle-ci était raccordée à une tubulure de polyéthylène haute densité (PEHD) Waterra dédiée à chaque puits et munie d'une vanne à bille et d'un anneau de développement. La pompe était branchée à une génératrice. Le développement a été effectué jusqu'à l'obtention d'une eau claire, lorsque possible.

---

#### 4.4.4 PURGE ET ÉCHANTILLONNAGE

L'eau souterraine contenue dans les puits d'observation a été purgée et échantillonnée à deux reprises : après la mise en place des puits d'observation au printemps 2017 (entre le 25 mai et le 8 juin 2017) et à l'été 2017 (les 11, 12 et 13 septembre). La première campagne a été assurée par **53-54** de WSP, **53-54**.

La technique de micropurge et d'échantillonnage à faible débit a été employée lorsque possible. Cette méthode permet d'obtenir un échantillon représentatif de l'aquifère en minimisant les perturbations dans le puits d'observation. Selon la profondeur de la nappe d'eau souterraine, une pompe péristaltique ou une pompe de type Hydrolift II a été utilisée à un débit inférieur à 0,5 L/min, ces types de pompe permettant d'éviter le contact avec l'eau du puits. Une section de tubage de silicone dédiée a été utilisée afin de connecter la tubulure de PEHD à la cellule d'écoulement de la sonde multiparamètres. Lors de la purge, la valve était positionnée au milieu de la colonne d'eau autant que possible afin de limiter la mise en suspension de particules. Le pH, la conductivité électrique, la concentration en oxygène dissous, la température ainsi que le potentiel d'oxydoréduction ont été compilés régulièrement durant la purge de chacun des puits d'observation à l'aide d'une sonde multiparamètres YSI 556 ou 650 positionnée à l'intérieur d'une cellule d'écoulement.

Le prélèvement des échantillons d'eau souterraine a été effectué une fois la stabilité des paramètres physico-chimiques atteinte, sauf lorsque le rabattement de la nappe était trop important. L'échantillon était alors prélevé dès que le rabattement dépassait 12,5 % de la colonne d'eau initiale (pour un niveau d'eau sous le sommet de la crêpine) ou 12,5 % de la hauteur de la crêpine (pour un niveau d'eau au-dessus du sommet de la crêpine).

Les échantillons prélevés pour l'analyse des métaux ont été filtrés sur le terrain à l'aide de filtres 45 µm dédiés.

---

#### 4.4.5 ESSAIS DE PERMÉABILITÉ

Deux essais de perméabilité ont été réalisés dans tous les puits d'observation entre le 23 mai et le 9 juin 2017. Ces essais, effectués par **53-54** WSP, avaient pour but de déterminer les propriétés hydrauliques des dépôts meubles en place. Les essais ont été réalisés à l'aide d'échantillonneurs à bille et de capteurs de pression Levellogger de Solinst ou DipperLog de Heron.

La méthodologie utilisée pour la réalisation des essais est la suivante :

- insertion du capteur de pression dans le puits d'observation. Le capteur a été programmé préalablement pour prendre une lecture à toutes les secondes;
- insertion de l'échantillonneur à bille et retrait rapide de l'équivalent du volume d'un échantillonneur (1 L);
- le capteur de pression est laissé dans le puits d'observation le temps que le niveau d'eau revienne à un niveau équivalent au minimum à 80 % du niveau d'eau initial;
- retrait du capteur de pression et récupération des données.

L'analyse des essais a par la suite été réalisée par la méthode de Bouwer et Rice (1976) pour les aquifères à nappe libre, à l'aide du logiciel AquiferTest version 2016.1 de l'entreprise Waterloo Hydrogeologic.

---

### 4.5 CARACTÉRISATION DE L'EAU DE SURFACE

Des prélèvements d'eau de surface ont été effectués à 12 stations réparties dans des plans d'eau et des cours d'eau situés dans les environs du site. Comme mentionné à la section 4.3.6, certaines stations ont été déplacées et ajoutées.

Les échantillons d'eau de surface ont été prélevés par immersion à même les contenants fournis par le laboratoire analytique (embouchure du contenant dans le sens inverse du courant). Un pot dédié sans agent de conservation a été utilisé lors du remplissage des pots en contenant. Les travaux ont été effectués en trois campagnes : les 10 et 11 mai 2017 par monsieur St-Pierre de WSP (printemps), le 11 septembre 2017 (été) et le 10 novembre 2017 (automne). Les stations ES-06 et ES-12 étaient à sec en septembre et en novembre 2017.

---

### 4.6 ÉVALUATION DE LA RADIOACTIVITÉ

Dans un premier temps, un relevé du rayonnement radioactif (ionisant) a été effectué les 15 et 17 mai 2017 par la firme Uni-Vert Tech Inc. sous la supervision de **53-54** WSP. Ce relevé visait à identifier les emplacements radioactifs sur le site à l'étude et à valider le niveau naturel de radioactivité dans le milieu environnant du site minier. Le rapport produit, joint à l'annexe 8, détaille la méthodologie appliquée. Ce relevé a permis d'établir le débit de dose de rayonnement et le niveau de rayonnement au sol et à 1 m au droit de 10 stations témoin et de 38 stations réparties sur le site à l'étude, principalement dans les secteurs où des amoncellements de matières résiduelles (barils, scories, bardeaux d'asphalte) avaient été observés.

Dans un deuxième temps, des échantillons de solides (résidus et stériles miniers, scories et sols) ont été prélevés le 9 juin 2017 par **53-54** WSP aux emplacements ayant généralement présenté les mesures de rayonnement les plus élevées (au sol et à 1 m du sol), afin d'être soumis à une analyse de la radioactivité en laboratoire (par spectrométrie gamma). Ces stations correspondaient généralement à la présence de scories. Des échantillons de sédiments, d'eau de surface et d'eau souterraine ont aussi été prélevés pendant la campagne de mai-juin en vue d'analyses de la radioactivité en laboratoire.

---

## 4.7 ARPENTAGE

La localisation finale des sondages manuels, des tranchées d'exploration et des stations d'échantillonnage de sédiments et d'eau de surface a été relevée par **53-54** de WSP à l'aide d'un appareil DGPS d'une précision d'environ 1 m. L'arpentage des puits d'observation a été effectué en juin 2017 par **53-54** de WSP à l'aide d'un appareil GPS Trimble R8 associé à un robot Trimble S6 de Cancel. La précision obtenue varie entre 1 et 2 cm. La localisation finale des sondages est illustrée à la carte 6.

Le site a par ailleurs fait l'objet d'un levé de la surface du terrain et de certaines infrastructures d'intérêt avec le même appareil. La précision obtenue varie entre 1 et 7,5 cm. Les courbes topographiques au mètre obtenues à partir du levé sont montrées à la carte A9-0 à l'annexe 9.

---

## 4.8 PROGRAMME ANALYTIQUE

Le tableau 9 résume le programme analytique réalisé. Ce programme est basé sur le programme présenté dans l'appel d'offres et a été ajusté en fonction des observations effectuées au terrain.

Pour les échantillons destinés aux analyses de PGA, la teneur en soufre total a d'abord été déterminée afin de confirmer la sélection des échantillons soumis aux essais statiques.

Les laboratoires retenus pour les analyses chimiques sont agréés par le CEAEQ pour les domaines des paramètres sélectionnés.

---

### PROGRAMME DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

Afin de confirmer la validité des méthodes d'échantillonnage, un programme de contrôle de la qualité basé sur les recommandations du MDDELCC a été appliqué. Ce programme a compris le prélèvement d'échantillons duplicata de terrain dans une proportion d'environ 10 % des échantillons originaux et l'analyse de ces duplicatas pour les paramètres les plus pertinents. Le tableau 9 présente la proportion d'analyses réalisées en duplicata.

Le programme de contrôle de la qualité a aussi compris la réalisation de blancs de terrain et de blancs de transport. Le blanc de terrain permet de contrôler la contamination qui pourrait survenir lors de l'échantillonnage, tandis que le blanc de transport permet de contrôler la contamination qui pourrait survenir pendant le transport. Les blancs ont été préparés par le laboratoire responsable des analyses chimiques et leur analyse a été effectuée lorsque jugée pertinente. Le tableau 9 présente le programme analytique pour les blancs.

Des contrôles internes ont également été effectués par le laboratoire dans le contexte de son propre programme de contrôle de la qualité et sont décrits dans les certificats analytiques à l'annexe 10.

**Tableau 9 Programme analytique réalisé**

Matrice	Paramètres	Nombre d'analyses			% duplicatas
		ORIGINAUX	DUPLICATAS	BLANCS	
Solides (résidus et stériles miniers, sols, sédiments et matières résiduelles)	Métaux <sup>5</sup>	97	9		9
	Composés lixiviables <sup>6</sup>	8			0
	Cyanures disponibles	3			0
	Cyanures totaux	3			0
	Soufre total (préalable au PGA)	12			0
	PGA	11			0
	Soufre total	2			0
	Composés organiques volatils <sup>7</sup>	6		2	0
	HP C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>	11	1		9
	pH	3			0
	Spectrométrie gamma <sup>8</sup>	43			0
	Granulométrie/ sédimentométrie	12			0
Eau de surface	Métaux <sup>6</sup>	32	4		13
	Cyanures totaux	22	1		5
	MES	32	2		6
	pH	32	3		9
	Dureté	6			0
	Alcalinité	32	2		6
	Anions (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , Cl <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	32	4		13
	Spectrométrie gamma <sup>8</sup>	12			0
Eau souterraine	Métaux <sup>6</sup>	34	6		18
	Cyanures totaux	34	3		9
	Ions (Ca <sup>2+</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , K <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , Na <sup>+</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , Cl)	34	6 <sup>9</sup>		18
	Sulfures	34	3		9
	pH ( <i>in situ</i> )	34			0
	Alcalinité	34			0
	Conductivité électrique ( <i>in situ</i> )	34			0
	COV	0			0
	HAP	0			0
	HP C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>	6			0
	Spectrométrie gamma <sup>8</sup>	18			0

<sup>5</sup> Al, Ag, As, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Se et Zn.

<sup>6</sup> Métaux (Al, Ag, As, Ba, B, Cd, Cr, Co, Cu, Sn, Fe, Mn, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, U et Zn), fluorures totaux, nitrites et nitrates, nitrites.

<sup>7</sup> Comprend les hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM), les hydrocarbures aliphatiques chlorés (HAC) et l'acrylonitrile.

<sup>8</sup> Radionucléides suivants : uranium 238, uranium 234, thorium 230, radium 226 et plomb 210 (famille de l'uranium 238), thorium 232, thorium 228 et radium 228 (famille du thorium 232) et potassium 40.

<sup>9</sup> Seulement certains ions ont été demandés en duplicatas lors de la seconde campagne.



# 5 GÉOLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE

---

## 5.1 GÉOLOGIE LOCALE

Un horizon de résidus miniers d'une épaisseur allant jusqu'à plus de 30 m recouvre les sols naturels à l'intérieur du parc à résidus miniers. Ces résidus ont une granulométrie assimilable à un silt avec un peu d'argile et des traces de sable, à un sable et silt avec des traces d'argile ou à un sable fin avec un peu de silt, selon l'endroit.

Dans les haldes, l'épaisseur de l'horizon de stériles miniers peut atteindre 17,5 m. La description obtenue pour les stériles miniers à partir des analyses granulométriques effectuées en laboratoire va d'un gravier et sable à un gravier sableux avec un peu de cailloux et à un gravier caillouteux sableux avec des traces de silt et d'argile. La proportion de cailloux et de blocs dans cette unité est sous-estimée en laboratoire parce que ces particules grossières n'entraient pas dans les contenants et/ou étaient trop volumineuses pour être transportées et analysées.

Comme il n'a pas été possible d'associer les descriptions stratigraphiques pour les sols naturels à des secteurs ou à des horizons spécifiques, elles ont été rassemblées en deux catégories :

- sable graveleux avec un peu de silt et des cailloux par endroits;
- sable silteux à silt sableux avec un peu de gravier.

D'autres variations (silt graveleux avec un peu de blocs; sable avec ou sans un peu de silt et de gravier; gravier, sable et cailloux, etc.) ont été observées localement. Les épaisseurs des horizons de sols naturels variaient entre 0,5 et plus de 10,7 m.

Le socle rocheux a été atteint lors des travaux, à des profondeurs variant entre 0,3 et plus de 33 m par rapport à la surface du terrain, mais n'a pas été caractérisé.

Des scories ont été rencontrées dans le sondage SM74 (0 à 0,3 m) et potentiellement dans le sondage PO23 (1,8 à 3,4 m).

Le détail des descriptions stratigraphiques est présenté aux rapports de sondage à l'annexe 7. Les résultats des analyses granulométriques en laboratoire ont été intégrés aux rapports de sondages. Les certificats analytiques sont joints à l'annexe 10.

---

## 5.2 HYDROGÉOLOGIE

Le contexte hydrogéologique du site a été établi à partir des données recueillies sur le terrain.

---

### 5.2.1 UNITÉS HYDROSTRATIGRAPHIQUES

Trois unités hydrostratigraphiques ont été identifiées lors de la réalisation des sondages, soit :

- le remblai minier (résidus, stériles et scories);
- les dépôts meubles (remblais et sols naturels), généralement composés de sable graveleux avec un peu de silt et des cailloux et de sable silteux à silt sableux avec un peu de gravier;
- le socle rocheux, qui serait composé de carbonatite à pyroxène et à biotite (MERN, 2017a).

## 5.2.2 PROPRIÉTÉS HYDRAULIQUES DES MATÉRIAUX

Les résultats des essais de perméabilité, réalisés dans 18 puits d'observation, ont permis d'obtenir des conductivités hydrauliques variant entre  $2,67 \times 10^{-7}$  et  $3,89 \times 10^{-5}$  m/s pour les sols naturels (moyenne de  $1,28 \times 10^{-5}$  m/s), entre  $3,95 \times 10^{-5}$  et  $1,08 \times 10^{-4}$  m/s pour le roc (moyenne de  $0,76 \times 10^{-5}$  m/s), entre  $9,53 \times 10^{-7}$  et  $5,20 \times 10^{-5}$  m/s pour les résidus miniers (moyenne de  $2,07 \times 10^{-5}$  m/s) et entre  $4,87 \times 10^{-6}$  et  $1,84 \times 10^{-5}$  m/s pour les stériles miniers (moyenne de  $1,18 \times 10^{-5}$  m/s). Ces valeurs se situent dans les intervalles de conductivités hydrauliques répertoriées pour les différents matériaux (Freeze et Cherry, 1979). Les résultats des essais sont présentés au tableau 10 et les feuilles de calcul sont insérées à l'annexe 11.

**Tableau 10** Sommaire des résultats des essais de perméabilité

UNITÉ INTERCEPTÉE	PUITS D'OBSERVATION	CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE K (m/s)		
		ESSAI 1	ESSAI 2	MOYENNE
Sols naturels	PO-01	$1,03 \times 10^{-6}$	-*	$1,03 \times 10^{-6}$
	PO-05	$2,21 \times 10^{-5}$	$1,79 \times 10^{-5}$	$2,00 \times 10^{-5}$
	PO-07	$1,36 \times 10^{-5}$	$1,45 \times 10^{-5}$	$1,405 \times 10^{-5}$
	PO-21	$3,89 \times 10^{-5}$	$3,30 \times 10^{-5}$	$3,595 \times 10^{-5}$
	PO-22	$2,05 \times 10^{-5}$	$1,53 \times 10^{-5}$	$1,79 \times 10^{-5}$
	PO-24	$6,86 \times 10^{-6}$	$6,70 \times 10^{-6}$	$6,78 \times 10^{-6}$
	PO-26	$2,67 \times 10^{-7}$	-*	$2,67 \times 10^{-7}$
	PO-27	$5,76 \times 10^{-6}$	$7,28 \times 10^{-6}$	$6,52 \times 10^{-6}$
Roc	PO-17	$5,98 \times 10^{-5}$	$3,95 \times 10^{-5}$	$4,965 \times 10^{-5}$
	PO-25	$1,08 \times 10^{-4}$	$9,83 \times 10^{-5}$	$1,03 \times 10^{-4}$
Résidus miniers	PO-08	$1,57 \times 10^{-5}$	$1,42 \times 10^{-5}$	$1,495 \times 10^{-5}$
	PO-10	$1,03 \times 10^{-5}$	$1,13 \times 10^{-5}$	$1,08 \times 10^{-5}$
	PO-11	$2,08 \times 10^{-5}$	$2,02 \times 10^{-5}$	$2,05 \times 10^{-5}$
	PO-13	$9,53 \times 10^{-7}$	$9,82 \times 10^{-7}$	$9,675 \times 10^{-7}$
	PO-23	$4,13 \times 10^{-5}$	$5,20 \times 10^{-5}$	$5,665 \times 10^{-5}$
Stériles miniers	PO-04	$1,29 \times 10^{-5}$	$1,32 \times 10^{-5}$	$1,305 \times 10^{-5}$
	PO-16	$4,87 \times 10^{-6}$	$6,18 \times 10^{-6}$	$5,525 \times 10^{-6}$
	PO-20	$1,53 \times 10^{-5}$	$1,84 \times 10^{-5}$	$1,685 \times 10^{-5}$

\* Le comportement lors de l'essai étant irrégulier, les résultats n'ont pas été considérés.

## 5.2.3 PIÉZOMÉTRIE ET ÉCOULEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Les élévations des niveaux d'eau mesurés lors des deux relevés sont présentées au tableau 11. La profondeur de la nappe varie entre 0,3 et 21,6 m à partir de la surface du terrain. Les puits d'observation ont été regroupés en deux catégories afin de générer la carte piézométrique : remblai minier (incluant le roc sous-jacent lorsque la crépine chevauchait les deux horizons) et sols naturels (incluant le roc sous-jacent lorsque la crépine chevauchait les deux horizons). Les cartes piézométriques basées sur les données du 8 juin 2017 sont présentées aux cartes 9a et 9b.

**Tableau 11 Niveaux d'eau dans les puits d'observation**

UNITÉ INTERCEPTÉE	PUITS D'OBSERVATION	ÉLÉVATION DU SOL (m)	HAUTEUR PVC P/R AU SOL* (m)	ÉLÉVATION PIÉZOMÉTRIQUE (m)	
				JUIN 2017	SEPTEMBRE 2017
Sols naturels	PO-01	108,68	0,83	103,80	102,21
	PO-05	123,30	0,70	112,04	111,43
	PO-07	155,51	0,77	145,64	144,22
	PO-17	123,10	0,77	114,48	113,82
	PO-21	116,80	0,75	114,91	112,61
	PO-22	116,20	0,73	114,70	113,12
	PO-24	108,06	0,82	107,73	107,62
	PO-25	119,27	0,75	117,13	à sec
	PO-26	100,56	0,59	97,31	96,52
	PO-27	142,53	0,84	138,96	137,23
Remblai minier	PO-04	115,78	0,81	111,89	110,39
	PO-08	140,97	0,88	131,98	131,22
	PO-10	139,97	0,67	118,96	118,39
	PO-11	138,97	0,74	136,23	135,55
	PO-13	140,56	0,68	120,19	120,96
	PO-16	128,30	0,75	111,60	111,27
	PO-20	118,33	0,73	117,24	116,40
	PO-23	117,24	0,71	115,05	113,79

\* Au moment de l'arpentage

Les cartes piézométriques basées sur les données du 11 septembre 2017 ne sont pas présentées, mais sont décrites ici. Pour le remblai minier, le patron d'écoulement est identique en juin et en septembre. L'écoulement de l'eau souterraine se fait de façon radiale à partir du sommet de la nappe, qui se trouve à proximité du puits d'observation PO-11, avec un gradient plus important en directions est et ouest. Le gradient hydraulique moyen dans les résidus miniers varie entre 5 et 6 % selon la direction.

Dans les sols naturels et la partie supérieure du socle rocheux, l'eau souterraine semble s'écouler en direction sud-ouest à partir de la limite nord du site minier (puits d'observation PO-07) jusqu'à un plateau situé entre les puits d'observation PO-17 et PO-21. Une partie de l'eau souterraine pourrait alors se diriger vers le sud-est, en accord avec la topographie (carte 3), mais la majeure partie de la nappe s'écoulerait ensuite vers l'ouest et vers le sud-ouest, en direction de l'effluent n° 2 et du rang Sainte-Sophie, respectivement. L'influence du plateau topographique sur l'écoulement de l'eau souterraine semble moins prononcée en septembre (période d'étiage), alors que les niveaux d'eau étaient généralement plus bas qu'en juin. Le gradient hydraulique moyen calculé dans les sols naturels est de 5,3 % dans la portion du site minier se trouvant en amont du plateau topographique et de 4,2 % dans la portion du site à l'étude se trouvant entre le plateau topographique et le rang Sainte-Sophie.

## 5.2.4 CLASSIFICATION DES AQUIFÈRES

Selon le Guide de classification des eaux souterraines du Québec (MEF, 1999), la nappe d'eau souterraine peut être de classe I, II ou III selon ses propriétés hydrogéologiques, sa qualité et son potentiel d'utilisation. Une nappe souterraine de classe I constitue une source d'alimentation en eau irremplaçable. Une formation hydrogéologique de classe II constitue une source courante ou potentielle d'alimentation en eau. Les formations de classe II présentent une qualité d'eau acceptable et une quantité suffisante pour la consommation.

Finalement, une formation hydrogéologique de classe III ne peut constituer une source d'alimentation en eau de consommation (qualité insatisfaisante et/ou quantité insuffisante). Chacune des unités hydrostratigraphiques peut être classifiée selon ses propriétés hydrogéologiques.

Les eaux des sols naturels et du roc du site à l'étude sont considérées comme appartenant à un aquifère de classe II parce qu'elles sont présentes en quantité suffisante (épaisseur et conductivité hydraulique), leur qualité pourrait être acceptable (en faisant appel à des méthodes de traitement usuelles) et parce que des puits de captage d'eau potable pourraient être toujours utilisés à moins de 1 km en aval du site à l'étude, d'après le SIH.

# 6 CONSTAT ENVIRONNEMENTAL

---

## 6.1 CRITÈRES DE COMPARAISON

---

### 6.1.1 CRITÈRES DE COMPARAISON POUR LES RÉSIDUS MINIERS

Les résultats des analyses de lixiviation et de potentiel de génération d'acide effectuées sur les échantillons de résidus et de stériles miniers ont été interprétés en fonction des critères de la Directive 019. La composition chimique des résidus miniers, des stériles miniers et des scories a aussi été évaluée à titre indicatif et les concentrations en métaux ont été comparées aux critères génériques « A » du Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés [Guide d'intervention] du MDDELCC (2016c).

---

### 6.1.2 CRITÈRES DE COMPARAISON POUR LES SOLS

Les résultats des analyses effectuées sur les échantillons de sols ont été interprétés en fonction des critères génériques du Guide d'intervention et des valeurs limites de l'annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC) (Québec, 2017b). En raison des usages permis au site, principalement industriels et récréatifs, les critères applicables présentement ont été identifiés comme étant les critères génériques « C ».

---

### 6.1.3 CRITÈRES DE COMPARAISON POUR L'EAU SOUTERRAINE

Des puits d'alimentation en eau potable étant vraisemblablement aménagés dans les dépôts meubles et dans le roc à moins de 1 km en aval du site à l'étude, les résultats obtenus ont été comparés aux critères d'Eau de consommation (EC) du Guide d'intervention. Les résultats ont aussi été comparés aux critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention puisque des cours d'eau sont présents à moins de 1 km en aval du site à l'étude. En général, les critères de RES sont déterminés à partir des critères pour l'eau de surface décrits dans « Critères de qualité de l'eau de surface » (MDDELCC, 2015). La valeur retenue pour chaque paramètre correspond alors à la plus basse des quatre valeurs suivantes :

- 100 X CPCO (Critère de prévention de la contamination des organismes aquatiques);
- 1 X CVAA (Critère de protection de la vie aquatique, effet aigu);
- 100 X CVAC (Critère de protection de la vie aquatique, effet chronique);
- 1 X CFP (Critère de protection de la faune terrestre piscivore).

Pour les eaux souterraines, des seuils d'alerte, correspondant à une concentration à partir de laquelle il y a lieu d'appréhender une perte de la ressource, ont été établis. Un seuil d'alerte égal à 50 % de la valeur des critères de qualité est aussi appliqué lorsque l'eau souterraine est susceptible d'être utilisée comme source d'eau potable pour abreuver le bétail, pour l'irrigation des cultures et lorsqu'il y a un cours d'eau en aval. Des exploitations agricoles bordant le site au nord-ouest, au sud-ouest et au sud-est, un tel seuil d'alerte a été appliqué. Le respect des seuils d'alerte et des critères est attendu sur le terrain où se déroule l'activité susceptible de contaminer les eaux souterraines et à sa limite aval.

Pour le pH, le Guide d'intervention du MDDELCC ne mentionne aucun critère. Les eaux souterraines du site étant susceptibles de faire résurgence dans les eaux de surface, le critère pour ces dernières a été utilisé, à titre indicatif.

Les critères de RES pour certains composés doivent par ailleurs être ajustés en fonction de certains paramètres du milieu récepteur (dureté, pH, concentration en chlorures). Les valeurs utilisées sont précisées aux tableaux 15A et 15B. En général, les valeurs proviennent des stations ES-05 et/ou ES-09, ces stations étant jugées comme représentatives du milieu récepteur (elles se trouvent immédiatement en aval du site à l'étude).

---

#### 6.1.4 CRITÈRES DE COMPARAISON POUR LES SÉDIMENTS

Les résultats des analyses chimiques effectuées sur les échantillons de sédiments ont été comparés aux critères d'eau douce établis dans le document « Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration » (Environnement Canada et MDDEP, 2007). Dans ce document, il est suggéré d'appliquer les critères de « Concentration produisant un effet probable » (CEP) et de « Concentration d'effets fréquents » (CEF) dans un cas de restauration de sites aquatiques contaminés. Le dépassement du critère CEP indique la pertinence d'entreprendre une étude sur les avantages et les inconvénients de la restauration, tandis que le dépassement du critère CEF indique que la restauration est souhaitable et que des études de faisabilité doivent être entreprises. Pour le nickel, seule une concentration d'effets occasionnels (CEO) est disponible. Elle est de 47 mg/kg.

Dans une perspective de restauration du site<sup>10</sup>, les résultats ont en outre été comparés aux critères génériques du Guide d'intervention, à titre indicatif.

---

#### 6.1.5 CRITÈRES DE COMPARAISON POUR L'EAU DE SURFACE

Selon les usages présumés de l'eau de surface, les résultats des analyses des échantillons d'eau de surface ont été comparés aux critères CVAC et CVAA des « Critères de qualité de l'eau de surface » (MDDELCC, 2015) ajustés pour tenir compte de la dureté, de la concentration en chlorures et du pH du milieu récepteur. Les valeurs des paramètres utilisées sont précisées aux tableaux 18A à 18C. En général, les valeurs proviennent des stations ES-05 et/ou ES-09, ces stations étant jugées comme représentatives du milieu récepteur (elles se trouvent immédiatement en aval du site à l'étude).

Les résultats ont de plus été comparés aux exigences au point de rejet de l'effluent final (Concentration maximale acceptable dans un échantillon instantané) de la Directive 019, à titre indicatif.

---

### 6.2 RÉSULTATS D'ANALYSES POUR LES RÉSIDUS MINIERES

Les résultats des essais de lixiviation TCLP réalisés sur les échantillons de résidus et de stériles miniers sont présentés aux tableaux 12 et à la carte 7, tandis que les résultats des essais statiques PGA et leur interprétation sont résumés au tableau 13. Les résultats des analyses chimiques sur les résidus miniers, les stériles miniers et les scories sont compilés aux tableaux 14A à C. Les certificats analytiques sont insérés à l'annexe 10.

---

#### 6.2.1 CLASSIFICATION DU REMLAI MINIER EN FONCTION DU RISQUE ET DE LA LIXIVIABILITÉ

D'après la Directive 019, les résidus, stériles et scories miniers dont les concentrations en métaux n'excèdent pas les critères génériques « A » du Guide d'intervention et dont les concentrations du lixiviat sont inférieures aux valeurs les catégorisant comme « lixiviables » sont dits « à faibles risques ».

---

<sup>10</sup> Lorsque des sédiments sont dragués et rapportés en milieu terrestre, ils doivent être gérés comme des sols après assèchement (MDDELCC, 2016).

Les résidus, stériles et scories miniers excédant les critères « A » peuvent tout de même être considérés « à faibles risques » si leurs concentrations en métaux ne dépassent pas la teneur de fond locale. Si le lixiviat produit présente des concentrations supérieures aux limites maximales indiquées dans le tableau 1 de l'annexe 2 de la Directive 019, les résidus, stériles et scories miniers sont toutefois classés comme étant « à risques élevés ». D'autre part, les résidus, stériles et scories miniers sont considérés comme étant « lixiviables » si, lorsque soumis à l'essai TCLP (EPA 1311), leur lixiviat présente des concentrations supérieures aux critères applicables pour la protection des eaux souterraines, soit les critères de RES.

Dans le cas présent, les 53 échantillons de résidus, stériles et scories miniers analysés pour les métaux affichaient une concentration supérieure aux critères génériques « A » pour au moins un élément parmi les suivants : As, Cd, Mn, Mo, Pb, Se, Zn. Quatre échantillons de résidus miniers et quatre échantillons de stériles miniers ont été soumis à un essai de lixiviation TCLP. Les résultats de ces essais révèlent que tous les échantillons sont lixiviables pour les métaux (Ba, Cd et/ou Mn), mais ne sont pas « à risques élevés ». En raison des dilutions exigées par la méthode d'analyse, les limites de détection rapportées pour certains métaux (Cu, Hg) sont trop élevées pour déterminer si les échantillons respectent les critères de RES, mais aucune détection n'a été mesurée pour ces paramètres. Dans l'ensemble, les résidus et stériles miniers du site sont considérés lixiviables pour les métaux.

Selon d'anciens résultats rapportés à la section 3.2.7, les résidus miniers du site étaient lixiviables pour l'argent, tandis que les scories étaient lixiviables pour les fluorures et les métaux (Ba, Hg).

---

## 6.2.2 PGA

L'essai statique de type « Modified acid base accounting » (MABA) dresse le potentiel net de neutralisation d'acide (PNN), soit le bilan entre le potentiel de génération d'acidité (PA) d'un matériau, qui est relié aux minéraux sulfureux, et son potentiel de neutralisation de l'acidité (PN), qui est relié aux minéraux carbonatés et à certains silicates.

La Directive 019 définit des résidus miniers acidogènes comme étant des « résidus miniers contenant du soufre ( $S_{\text{total}}$ ) en quantité supérieure à 0,3 % et dont le potentiel de génération d'acide a été confirmé par des essais de prévision statiques, en répondant à au moins une des deux conditions suivantes :

- le potentiel net de neutralisation (PNN) d'acide est inférieur à 20 kg  $\text{CaCO}_3$ /tonne de résidus;
- le rapport du potentiel de neutralisation d'acide sur le potentiel de génération d'acide (PN/PA) est inférieur à 3.

Des essais de prévision cinétiques peuvent aussi être réalisés pour confirmer ou infirmer le caractère acidogène obtenu à la suite des résultats des essais de prévision statiques qui ont été réalisés. »

L'interprétation des résultats obtenus en laboratoire a été effectuée à partir des trois critères de la Directive 019 auxquels la zone d'incertitude, telle que développée par l'URSTM (1997), est appliquée. En effet, le MEND (2009) ne recommande pas l'utilisation de la concentration en soufre total (exprimée en %) comme critère générique, puisque le potentiel de génération d'acide dépend de l'importance du PN; dans certains cas, de faibles pourcentages de sulfures (<0,3 %) peuvent causer du drainage minier acide (DMA) si le PN est insuffisant pour contrebalancer le PA. Une attention particulière doit par conséquent être portée aux matériaux ayant de faibles PA et PN, puisqu'une faible variation d'une de ces deux variables peut affecter significativement les conclusions concernant le PGA des matériaux d'un site. Dans les cas de faibles différences PN-PA, le ratio PN/PA devient un meilleur indicateur du potentiel de génération d'acide.

Dans la méthode développée par l'URSTM, le PNN, correspondant à la différence PN-PA, est classifié de la façon suivante :

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| — $\text{PN-PA} > 20$       | Non générateur               |
| — $-20 < \text{PN-PA} < 20$ | Zone d'incertitude           |
| — $\text{PN-PA} < -20$      | Potentiel générateur d'acide |

tandis que les ratios PN/PA sont classifiés de la façon suivante :

- |                      |                              |
|----------------------|------------------------------|
| — $PN/PA \geq 3$     | Non générateur acide         |
| — $3 > PN/PA \geq 1$ | Zone d'incertitude           |
| — $PN/PA < 1$        | Potentiel générateur d'acide |

Lorsque les échantillons se trouvent dans la zone d'incertitude de ces critères malgré une concentration en sulfures inférieure à 0,3 %, ils sont classés dans la zone d'incertitude par précaution.

Au cours de la présente étude, la teneur en soufre total, en sulfures et en sulfates de six échantillons de stériles miniers et de six échantillons de résidus miniers a été déterminée. Dix (10) des 12 concentrations en soufre total obtenues étaient supérieures à 0,3 %. Les 11 échantillons présentant les concentrations les plus élevées ont été soumis à des essais statiques MABA pour confirmer leur PGA. L'interprétation des résultats obtenus selon les méthodes d'évaluation de l'URSTM et de la Directive 019 classe les stériles et résidus miniers retrouvés sur le site comme étant non potentiellement générateurs d'acide. Ces résultats s'expliquent par le fort pouvoir neutralisant (PN) du socle rocheux (présence de minéraux carbonatés) d'où sont tirés les stériles et résidus.

---

## 6.3 RÉSULTATS D'ANALYSES POUR LES SOLS

Les résultats analytiques pour les sols sont compilés au tableau 14D et illustrés à la carte 8, tandis que les certificats d'analyses en laboratoire sont insérés à l'annexe 10.

---

### 6.3.1 MÉTAUX

Des 32 échantillons de sols analysés pour les métaux, 15 ont affiché une concentration en manganèse supérieure au critère générique « C », mais inférieure au critère « D ». Des concentrations en molybdène, en plomb et/ou en zinc se situant dans la plage « C-D » des critères génériques ont aussi été notées dans certains échantillons. Les échantillons affectés par des métaux au-delà des critères génériques « C » proviennent autant de remblais (non miniers) que d'horizons situés immédiatement sous le remblai minier ou que d'horizons de sols naturels n'étant pas en contact avec le remblai minier. Des concentrations en métaux (As, Cd, Mn, Mo, Ni, Se, Zn) se situant dans les plages « A-B » et « B-C » des critères génériques ont été mesurées dans plusieurs échantillons. Les échantillons prélevés à l'extérieur des secteurs susceptibles d'avoir été affectés par le site minier (PO-24 à PO-27) ont tous affiché des concentrations en sélénium dans la plage « B-C » des critères génériques, et des concentrations en métaux (Co, Mn, Mo, Ni, Zn) supérieures aux critères « A » y ont été mesurées. Un échantillon de remblai prélevé dans le forage PO-25 a même présenté une concentration en manganèse se situant dans la plage « C-D » des critères génériques.

---

### 6.3.2 HYDROCARBURES

Dix (10) échantillons de sols ont été analysés pour les HP C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub> et six échantillons ont été analysés pour les COV. Dans tous les cas, les concentrations mesurées étaient inférieures aux limites de détection rapportées par le laboratoire d'analyses et aux critères génériques « A ».

---

## 6.4 RÉSULTATS D'ANALYSES POUR L'EAU SOUTERRAINE

Les résultats analytiques pour l'eau souterraine sont compilés aux tableaux 15A et B et illustrés aux cartes 9a et 9b, tandis que les certificats d'analyses en laboratoire sont insérés à l'annexe 10.

---

### 6.4.1 PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES

La température, la conductivité électrique, la teneur en oxygène dissous, le pH et le potentiel d'oxydoréduction ont été mesurés lors de la purge de l'eau des puits d'observation préalablement à leur échantillonnage. Le tableau 16 résume les valeurs des paramètres physico-chimiques mesurées lors de la purge. L'eau des puits PO-21, PO-22 et PO-23 a été purgée et échantillonnée à deux reprises. Les valeurs présentées sont les valeurs enregistrées lors du second échantillonnage, le 6 juin 2017.

La conductivité électrique des échantillons provenant des puits d'observation PO-07 (sols naturels sous-jacents au remblai minier), PO-11 (résidus miniers), PO-23 (roc sous-jacent au remblai minier), PO-25, PO-26 et PO-27 (hors site) s'est maintenue sous 1 000 µS/cm lors des deux campagnes. Le pH de l'eau souterraine est généralement neutre ou légèrement basique dans les deux horizons étudiés et demeure dans l'intervalle recommandé pour les eaux souterraines faisant résurgence dans les eaux de surface.

---

### 6.4.2 IONS MAJEURS

La concentration en cations et en anions de l'eau souterraine peut varier selon les aquifères. L'analyse des cations peut donc fournir des indications quant au nombre et à l'étendue des aquifères présents sur le site et indiquer si un lien hydraulique existe entre les différents aquifères. De façon générale, la proportion de bicarbonates est plus élevée dans les aquifères situés près de la surface ou dans les zones de recharge, et l'eau a tendance à s'appauvrir en bicarbonates et à s'enrichir en sulfates et en chlorures le long de son parcours.

La répartition des échantillons en fonction de leur composition chimique est présentée à la figure 1. Dans l'ensemble, la signature géochimique de l'eau souterraine à un même puits d'observation est similaire d'une campagne à l'autre. Cette signature géochimique est variable selon l'emplacement sur le site. À l'exception de l'eau issue des puits d'observation PO-10, PO-13 et PO-26, dont la proportion en  $Mg^{2+}$  est plus importante, tous les échantillons présentent une eau calcique. PO-10 et PO-13 sont aménagés dans les résidus miniers, mais PO-26 est aménagé dans les sols naturels à l'extérieur des secteurs susceptibles d'avoir été affectés par le site minier. Du côté des anions, les échantillons sont répartis relativement régulièrement le long de l'axe entre les carbonates ( $CO_3^{2-}+HCO_3^-$ ) et les sulfates ( $SO_4^{2-}$ ). Les échantillons issus des puits d'observation PO-01, PO-05, PO-08, PO-11, PO-16, PO-17 et PO-20 sont plutôt de type  $Ca^{2+}/SO_4^{2-}$ , alors que les échantillons issus des puits d'observation PO-04, PO-07, PO-23, PO-25 et PO-27 sont plutôt de type  $Ca^{2+}/(CO_3^{2-}+HCO_3^-)$ . Aucune tendance n'a été observée en lien avec la répartition spatiale ou lithologique des puits d'observation.

---

### 6.4.3 HYDROCARBURES

L'eau des puits d'observation PO-21, PO-22 et PO-23, installés à proximité d'anciens réservoirs souterrains de produits pétroliers et d'un ancien garage, a été analysée pour les HP C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub>. En juin 2017, les concentrations obtenues étaient toutes inférieures à la limite de détection rapportée. En septembre 2017, les échantillons issus de PO-21 et PO-23 ont présenté des détections, mais les concentrations obtenues sont largement inférieures au seuil d'alerte de RES.

---

### 6.4.4 MÉTAUX

Selon la campagne, 12 à 13 des 18 échantillons d'eau souterraine analysés ont affiché des concentrations supérieures aux critères d'EC pour au moins un élément, généralement l'arsenic, le manganèse et/ou le molybdène. Deux à trois autres échantillons ont présenté des concentrations en As, Mn et/ou Mo supérieures aux seuils d'alerte, mais inférieures aux critères. Des dépassements des seuils d'alerte d'EC pour l'aluminium et le sodium ont en outre été enregistrés dans l'eau prélevée au puits d'observation PO-13. Un seul dépassement des critères de RES a été mesuré lors des deux campagnes. Il s'agit d'un dépassement en cadmium dans l'échantillon issu du puits d'observation PO-04 en mai 2017.

**Tableau 16 Valeurs des paramètres physico-chimiques mesurées lors de la purge**

HORIZON INTERCEPTÉ	PUITS D'OBSERVATION	TEMPÉRATURE (°C)		CONDUCTIVITÉ ÉLECTRIQUE (µS/cm)		TENEUR EN OXYGÈNE DISSOUS (mg/L)		pH		POTENTIEL D'OXYDO- RÉDUCTION (mV)	
		2017A*	2017B**	2017A	2017B	2017A	2017B	2017A	2017B	2017A	2017B
Sols naturels	PO-01	12,1	12,7	2 214	1 700	6,1	6,2	7,4	7,0	350	230
	PO-05	11,6	12,8	2 190	1 538	0,6	1,0	7,0	- <sup>(3)</sup>	-	-
	PO-07	3,4	20,2	319	569	8,6	8,0	7,5	12,1 <sup>(3)</sup>	130	-
	PO-17	5,9	12,9	1 192	1 760	4,7	6,4	7,3	7,0	110	120
	PO-21	5,5	17,3	663	1 540	1,5	0,6	7,2	6,6	160 <sup>(1)</sup>	140
	PO-22	5,7	17,7	821	1 460	2,3	3,0	7,0	6,8	160 <sup>(1)</sup>	170
	PO-24	8,2	14,9	915	1 460	0,9	0,9	7,0	6,8	50	0
	PO-25	5,5	-	318	-	5,2	-	7,6	-	140	-
	PO-26	10,5	20,7	412	550	3,7	2,8	8,3	7,8	10	100
	PO-27	3,5	-	203	-	0,8	-	7,2	-	110	-
Remblai minier	PO-04	8,1	1,55	1 190	880	4,5	3,4	6,9	6,9	130 <sup>(1)</sup>	150
	PO-08	9,4	10,4	1 982	1 680	0,2	0,2	7,4	7,6	-90	-
	PO-10	7,4	13,0	1 612	3 159	0,3	1,0	8,4	12,5	-260	-
	PO-11	4,5	14,8	543	820	3,4	1,2	7,6	7,3	30	0
	PO-13	9,4	13,9	1 184	860	3,0	1,4	8,4	8,0	-150	-
	PO-16	7,0 <sup>(2)</sup>	16,4	1 131	1 100	2,1	2,4	7,4	7,1	70	150
	PO-20	10,2	16,8	1 640	1 250	6,9	2,5	7,4	7,1	-	134
	PO-23	6,9	15,2	397	840	0,8	1,0	7,3	6,7	80 <sup>(1)</sup>	110

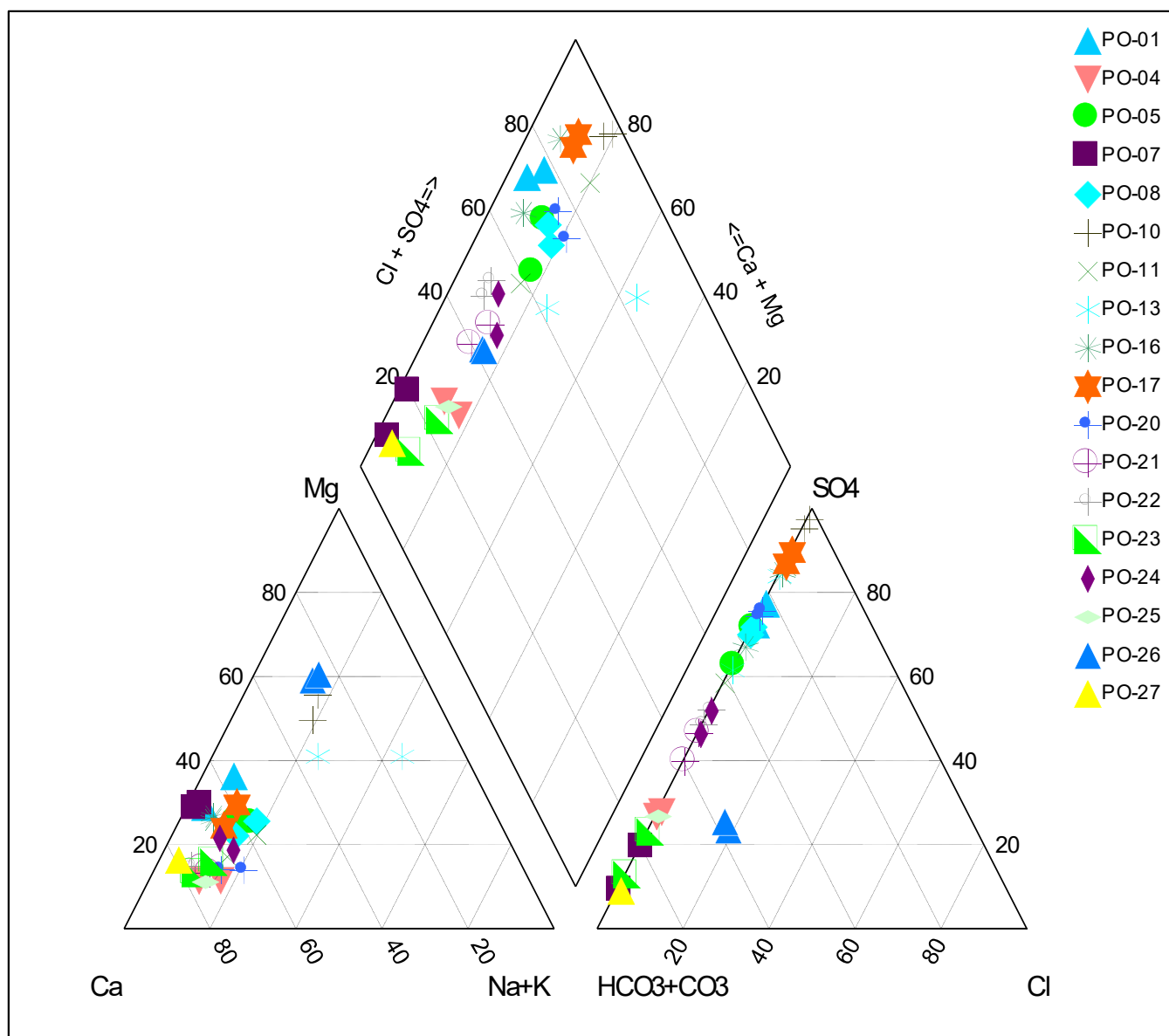
\* Mai-juin 2017

\*\* Septembre 2017

<sup>(1)</sup> Pour ces puits d'observation, la mesure de potentiel d'oxydoréduction n'a pas été effectuée la même journée que les autres paramètres puisqu'elle n'avait pas été notée lors de la purge préalable à l'échantillonnage.

<sup>(2)</sup> Dernière valeur enregistrée avant l'occurrence d'un problème avec la sonde de température.

<sup>(3)</sup> Valeurs jugées erronées



**Figure 1 Diagramme ternaire présentant les proportions d'ions majeurs dans l'eau souterraine**

La limite de détection rapportée pour le mercure est la seule à être trop élevée pour déterminer si certains échantillons respectent le critère et/ou son seuil d'alerte. Aucune détection n'a cependant été mesurée pour ce paramètre.

#### 6.4.5 AUTRES PARAMÈTRES

Afin de permettre sa comparaison aux critères d'EC et de RES, la fraction non ionisée des sulfures d'hydrogène de chaque échantillon a été déterminée à partir de la concentration en sulfures totaux mesurée par le laboratoire, en suivant la méthode décrite dans le Guide d'intervention. Les concentrations en sulfures d'hydrogène calculées pour l'eau des puits d'observation PO-04, PO-10, PO-13, PO-20, PO-22 et PO-23 excèdent le critère de RES pour la campagne du printemps 2017, alors que tous les échantillons respectent ce critère pour la campagne de septembre 2017.

À l'exception de PO-22, il s'agit de puits crépinés dans le remblai minier. Des dépassements du seuil d'alerte pour ce paramètre ont été notés au printemps et/ou à l'automne dans les puits PO-01, PO-07 et PO-21, aménagés dans les sols naturels et/ou dans le roc.

---

## 6.5 RÉSULTATS D'ANALYSES POUR LES SÉDIMENTS

La carte 10 et le tableau 17 résument les résultats d'analyses chimiques sur les échantillons de sédiments, et les certificats d'analyses sont insérés à l'annexe 10.

---

### 6.5.1 MÉTAUX

Des 12 échantillons de sédiments analysés pour les métaux, trois ont affiché une concentration en cadmium et/ou en zinc supérieure aux CEP, mais inférieures aux CEF. Il s'agit des échantillons des stations SED-06, SED-08 et SED-12 (échantillon duplicata SED-DUP-1).

Lorsque comparés aux critères génériques du Guide d'intervention, les résultats obtenus aux stations SED-01 et SED-05 à SED-12 représentent des dépassements des critères « A », « B » et/ou « C » pour les métaux (As, Cd, Mn, Mo, Pb, Se, Zn) et/ou le soufre total.

---

### 6.5.2 SOUFRE TOTAL

Les concentrations en soufre total des quatre échantillons de sédiments analysés pour ce paramètre varient entre 374 et 4 370 mg/kg. Aucun critère n'est défini pour ce paramètre dans Environnement Canada et MDDEP (2007).

---

## 6.6 RÉSULTATS D'ANALYSES POUR L'EAU DE SURFACE

Les résultats analytiques pour l'eau de surface sont compilés aux tableaux 18A à C et illustrés à la carte 11, tandis que les certificats d'analyses en laboratoire sont insérés à l'annexe 10.

---

### 6.6.1 MÉTAUX

Le seul élément ayant présenté un dépassement des critères du MDDELCC est le mercure, le critère le plus sévère (CPCO) étant très faible et inférieur à la limite de détection atteinte par le laboratoire. Aucun dépassement des exigences de la Directive 019 n'a été mesuré.

---

### 6.6.2 AUTRES PARAMÈTRES

Les concentrations en nitrites de trois échantillons ont dépassé le critère CVAC en septembre 2017. Les concentrations mesurées lors des autres campagnes respectaient tous les critères. Des dépassements des critères CVAC et CVAA en sulfates ont été obtenus lors des trois campagnes respectivement à deux, six et quatre stations. Aucun dépassement des exigences de la Directive 019 n'a été mesuré pour les MES et le pH. En général, les stations les moins affectées sont ES-07 et ES-12, soit les stations situées les plus en amont sur le site à l'étude (plan d'eau ou accumulation d'eau alimenté directement par les précipitations).

---

## 6.7 RÉSULTATS DU PROGRAMME DE CONTRÔLE ET D'ASSURANCE-QUALITÉ

Le programme de contrôle et d'assurance-qualité du laboratoire est présenté dans les certificats d'analyses joints à l'annexe 10.

---

### 6.7.1 SOLIDES

Huit duplicatas provenant de résidus miniers, de stériles miniers et de sols naturels ont été analysés pour vérifier leur correspondance avec les échantillons originaux.

Les écarts relatifs obtenus sont inférieurs à 30 % dans 79 % des cas. Les couples présentant le plus d'écarts supérieurs à 30 % sont ceux faits de stériles miniers, matériaux reconnus pour leur hétérogénéité. Dans tous les cas, les concentrations des échantillons originaux et de leur duplicata demeurent dans la même plage de contamination.

Par ailleurs, un blanc de terrain et un blanc de terrain ont été analysés pour les COV. Les résultats obtenus sont tous inférieurs aux limites de détection.

Le programme de contrôle et d'assurance-qualité réalisé est considéré comme ayant permis de confirmer la validité des procédures d'échantillonnage et de manipulation des échantillons de sols et de résidus et stériles miniers.

Les résultats obtenus dans le contexte du programme de contrôle de la qualité sur les échantillons de sols et de résidus et stériles miniers sont présentés au tableau 19.

---

### 6.7.2 EAU SOUTERRAINE

Trois échantillons d'eau souterraine par campagne ont été prélevés et analysés en duplicata pour certains paramètres. Les écarts relatifs obtenus sont inférieurs à 30 % dans 85 % des cas. 63 % des valeurs dépassant 30 % d'écart se situent près des limites de détection (le duplicata et l'échantillon original sont inférieurs à cinq fois la limite de détection) et leur écart demeure donc acceptable.

Le programme de contrôle et d'assurance-qualité réalisé est considéré comme ayant permis de confirmer la validité des procédures d'échantillonnage et de manipulation des échantillons d'eau souterraine.

Les résultats obtenus dans le contexte du programme de contrôle de la qualité pour l'eau souterraine sont présentés au tableau 20.

---

### 6.7.3 SÉDIMENTS

Un échantillon de sédiments a été prélevé et analysé en duplicata. Les écarts relatifs obtenus sont inférieurs à 30 % dans 63 % des cas. Deux des concentrations obtenues pour le duplicata se retrouvent dans un intervalle de contamination supérieur à celui de l'original. Ce sont donc ces valeurs qui ont été retenues pour la comparaison aux critères applicables.

Les résultats obtenus dans le contexte du programme de contrôle de la qualité pour les sédiments sont présentés au tableau 21.

---

#### 6.7.4 EAU DE SURFACE

Cinq échantillons d'eau de surface ont été prélevés et analysés en duplicata pour certains paramètres. Les écarts relatifs obtenus sont inférieurs à 30 % dans 91 % des cas.

Le programme de contrôle et d'assurance-qualité réalisé est considéré comme ayant permis de confirmer la validité des procédures d'échantillonnage et de manipulation des échantillons d'eau souterraine.

Le programme de contrôle et d'assurance-qualité réalisé est considéré comme ayant permis de confirmer la validité des procédures d'échantillonnage et de manipulation des échantillons d'eau de surface.

Les résultats obtenus dans le contexte du programme de contrôle de la qualité pour l'eau de surface sont présentés au tableau 22.

# 7 RADIOACTIVITÉ

---

## 7.1 NORMES POUR LA RADIOACTIVITÉ

Les résultats de mesure du rayonnement ionisant dans les différentes matrices ont été comparés au ratio S de l'article 3 du Règlement sur les matières dangereuses (RMD) (Québec, 2017c) et aux Limites de rejet dérivées (LRD) inconditionnelles pour des sources de matières radioactives naturelles diffuses solides ou aqueuses tirées des Lignes directrices canadiennes pour la gestion des matières radioactives naturelles (MRN) (Santé Canada, 2014). Enfin, pour les membres du public, une limite de dose efficace de 1 mSv est préconisée par le Règlement sur la radioprotection (Canada, 2000).

---

## 7.2 RELEVÉ DU RAYONNEMENT RADIOACTIF (IONISANT)

Les travaux réalisés par Uni-Vert Tech Inc. ont permis de tirer les conclusions suivantes :

- le débit de dose de rayonnement du fond naturel radioactif maximal mesuré sur le site à l'étude (bruit de fond) est de 0,55  $\mu\text{Sv/h}$  à 1 m du sol;
- le débit de dose de rayonnement maximal mesuré dans les environs du site à l'étude (stations témoin) est de 0,17  $\mu\text{Sv/h}$  à 1 m du sol;
- la contamination radioactive semble localisée au secteur « B » compris entre les sondages TR13, SM25 et SM26, au nord-ouest du parc à résidus miniers. Dans ce secteur, les stations ont présenté des débits de dose de rayonnement à 1 m du sol allant jusqu'à 9,0  $\mu\text{Sv/h}$ . La contamination est surtout associée aux scories, mais aussi à certains stériles miniers et matières résiduelles (brique, bardeaux d'asphalte). Au contact, des débits de dose allant jusqu'à 30,0  $\mu\text{Sv/h}$  (scories) et 150  $\mu\text{Sv/h}$  (bardeaux d'asphalte) ont été mesurés;
- dans les autres secteurs étudiés, les mesures de rayonnement à 1 m du sol sont relativement faibles (débit de dose maximal variant entre 0,55 et 1,05  $\mu\text{Sv/h}$ );
- en considérant le débit de dose moyen dans le secteur B, un membre du public devrait y rester 170 h pour dépasser la limite de dose efficace du public de 1 mSv. Dans les autres secteurs étudiés, un membre du public pourrait travailler environ 1 400 h avant d'atteindre la limite de dose efficace.

Les résultats détaillés sont présentés dans le rapport joint à l'annexe 8.

---

## 7.3 RÉSULTATS DES ANALYSES DE SPECTROMÉTRIE GAMMA PAR MATRICE

Les résultats des analyses de spectrométrie gamma sont présentés aux tableaux 23A à 23D, selon la matrice.

---

### 7.3.1 RÉSIDUS, STÉRILES ET SCORIES MINIERS

En regard du RMD, 12 des 21 échantillons de scories analysés sont considérés comme des matières dangereuses. Les résidus miniers (quatre échantillons) et les stériles miniers (deux échantillons) ont obtenu des sommes des ratios S inférieures à 1 et ne sont, par conséquent, pas considérés comme des matières dangereuses. La carte 12 montre la répartition spatiale des résultats des analyses de spectrométrie gamma sur les solides.

À l'exception de la station 35 située au nord-ouest de la fosse n° 1 (nord), les scories dangereuses sont concentrées dans le secteur « B » compris entre les sondages TR13, SM25 et SM26, au nord-ouest du parc à résidus miniers.

---

### **7.3.2 SOLS NATURELS**

Les sommes des ratios S obtenues pour les quatre échantillons de sols naturels analysés pour ce paramètre indiquent qu'il ne s'agit pas de matières dangereuses au sens du RMD.

---

### **7.3.3 EAU SOUTERRAINE**

Les s sommes des ratios S obtenues pour les 18 échantillons d'eau souterraine analysés pour ce paramètre indiquent qu'il ne s'agit pas de matières dangereuses au sens du RMD.

---

### **7.3.4 SÉDIMENTS**

Les s sommes des ratios S obtenues pour les 12 échantillons de sédiments analysés pour ce paramètre indiquent qu'il ne s'agit pas de matières dangereuses au sens du RMD.

---

### **7.3.5 EAU DE SURFACE**

Les sommes des ratios S obtenues pour les 12 échantillons d'eau de surface analysés pour ce paramètre indiquent qu'il ne s'agit pas de matières dangereuses au sens du RMD.

## 8 ÉTENDUE DE LA CONTAMINATION

---

### 8.1 SOLS ET SÉDIMENTS CONTAMINÉS

Des sols dont les concentrations en métaux (Mn, Mo, Pb et/ou Zn) excèdent les critères applicables (critères génériques « C ») ont été mis au jour lors de la caractérisation, autant dans des remblais (non miniers) que dans des horizons situés immédiatement sous le remblai minier ou dans des horizons de sols naturels n'étant pas en contact avec le remblai minier. Le volume de sols excédant les critères applicables a été estimé à 117 250 m<sup>3</sup> répartis sur une superficie de 95 261 m<sup>2</sup>. Les volumes ont été obtenus par multiplication de l'épaisseur de sols contaminés dans chaque sondage par la superficie du polygone associé à ce sondage. Les polygones ont été tracés par la méthode des mi-distances entre les sondages. Lorsqu'aucun sondage n'était disponible dans une direction donnée pour fermer un polygone<sup>11</sup>, une distance équivalente à celle obtenue dans une autre direction opposée a été utilisée. Les polygones obtenus sont illustrés à la carte 8.

De ces quantités, les sols naturels affectés uniquement par du manganèse à des concentrations allant de 2 025 à 20 000 mg/kg représentent 77 802 m<sup>3</sup>. Le Cadre de gestion des teneurs naturelles en manganèse associé au Guide d'intervention permet, entre autres, de conserver de tels sols sur le terrain d'origine. Un volume supplémentaire de 10 223 m<sup>3</sup> de remblais présentant des teneurs similaires pourrait être géré de la même façon, à condition de démontrer que leurs teneurs en manganèse correspondent à des teneurs de fond.

Des sols affectés par des métaux dans les plages « A-B » ou « B-C » ont aussi été mis au jour lors des travaux de caractérisation.

Trois des 12 échantillons de sédiments analysés pour les métaux ont affiché des concentrations en cadmium et/ou en zinc supérieures à la CEP, mais inférieures à la CEF. Lorsque comparés aux critères génériques du Guide d'intervention à titre indicatif, les résultats obtenus à neuf des 12 stations représentent des dépassements des critères « A » pour les métaux (As, Cd, Mn, Mo, Pb, Se, Zn) et/ou le soufre total. Des restrictions de réutilisation pourraient donc s'y appliquer en cas d'excavation. Aucun volume n'a été évalué pour l'instant pour les sédiments.

### 8.2 MATIÈRES RÉSIDUELLES

Comme mentionné à la section 2.5, des matières résiduelles ont été observées un peu partout sur le site et leurs principales caractéristiques (dimensions, composition et localisation) ont été relevées, ce qui a permis une évaluation sommaire des quantités présentes par type :

- béton : 1 386 m<sup>3</sup>
- bois : 1 m<sup>3</sup>
- métal : environ 7 000 barils et 10 m<sup>3</sup> d'autres débris en métal (électroménagers, moteurs, structures). De cette quantité, environ 5 000 barils contiennent des scories (1 000 m<sup>3</sup>).
- bardeaux d'asphalte : 6 m<sup>3</sup>
- pneus : environ 15

---

<sup>11</sup> Polygones PO-17, PO-25, TR02, TR14, TR21, TR31 et TR37.

Le détail des quantités est présenté à l'annexe 9. Les structures de béton associées au puits principal ont été exclues du calcul puisqu'elles devraient être laissées en place pour la sécurité du public. D'autre part, d'autres dalles ou fondations enfouies sous la végétation ont pu ne pas être observées, malgré les nombreuses visites au site effectuées par le MERN et par WSP au cours des dernières années.

---

## 8.3 IMPACTS APPRÉHENDÉS ET RISQUES DE MIGRATION

En fonction des concentrations rencontrées et des directions d'écoulement mesurées, l'eau souterraine contaminée en métaux et/ou en sulfures se retrouvant dans les stériles miniers du site à l'étude (PO-04, PO-10, PO-20) pourrait migrer vers les terrains voisins au nord-ouest, au sud-ouest et au sud-est. Les résultats de l'eau souterraine issue des puits d'observation aménagés à la limite de propriété ou sur les terrains voisins (PO-24 à PO-26) indiquent cependant l'absence de tels composés en concentrations excédant les critères applicables. Ainsi, les impacts sur les usages de consommation de l'eau souterraine (puits d'alimentation en eau potable) demeureraient limités, d'autant plus que ces puits sont généralement aménagés dans le roc. Le principal impact appréhendé de la contamination de l'eau souterraine du site à l'étude serait par conséquent lié à la résurgence dans les eaux de surface. Or, les seuls contaminants retrouvés de façon significative dans les eaux de surface aux limites du site à l'étude sont les nitrites et les sulfates.

## 9 ÉTENDUE ET VOLUME DE RÉSIDUS, STÉRILES ET SCORIES MINIERS

Les volumes de résidus et de stériles miniers sur le site ont été estimés à partir :

- d'un levé de la surface du terrain (section 4.7);
- des épaisseurs de remblai minier mesurées dans les sondages réalisés lors de la caractérisation environnementale.

Les volumes ont été obtenus par soustraction de surfaces dans le logiciel Civil3D d'Autocad.

---

### 9.1 RÉSIDUS MINIERS

Le volume de résidus miniers se trouvant dans le parc à résidus a été estimé à 1 396 510 m<sup>3</sup> sur une superficie de 192 407 m<sup>2</sup>. Lorsque la base de l'horizon de résidus miniers n'avait pas été atteinte dans un sondage, elle a été posée égale à la base du sondage. Le volume de résidus miniers s'en trouve par conséquent légèrement sous-estimé. Les profondeurs utilisées au droit de chaque sondage pour le calcul du volume sont rapportées au tableau C à l'annexe 9, tandis que la limite latérale estimée des résidus est illustrée à la carte A9-1 à l'annexe 9.

---

### 9.2 STÉRILES MINIERS

Le volume de stériles se trouvant dans les différentes haldes a été estimé à 818 770 m<sup>3</sup> sur une superficie de 216 299 m<sup>2</sup>. Lorsque la base de l'horizon de stériles miniers n'avait pas été atteinte dans un sondage, elle a été posée égale à la base du sondage. Le volume de stériles miniers s'en trouve par conséquent légèrement sous-estimé. La surface interpolée représentant la surface des stériles a été retravaillée dans le secteur des sondages TR29 et TR30 puisqu'elle contredisait des observations relevées au terrain. Les profondeurs utilisées au droit de chaque sondage pour le calcul du volume sont rapportées au tableau C à l'annexe 9, tandis que la limite latérale estimée des haldes est illustrée à la carte A9-1 à l'annexe 9.

Vers 1973, environ 75 000 t de stériles étaient générés annuellement (section 3.2.2). En reportant une telle quantité sur 14 ans (1961 à 1975), le volume de stériles généré pendant l'exploitation serait d'environ 1 050 000 t. Il est probable que la quantité produite annuellement ait été inférieure à 75 000 t au début de l'exploitation, et une quantité non précisée de stériles a été exportée (section 3.2.7), mais ces valeurs permettent de valider l'ordre de grandeur obtenu dans le logiciel Civil3D d'Autocad.

---

### 9.3 SCORIES

La quantité de scories générées entre 1969 et 1975 par la concentration du ferro-niobium a été estimée à entre 4 000 et 6 000 t par Roche (2000), à partir des données de production. Une partie de ces scories a été étendue au nord du parc à résidus et recouverte de remblai par endroits, tandis qu'environ 2 000 t de scories et de résidus miniers auraient été déposées dans les anciens barils de réactifs.

Les observations effectuées sur les barils par **53-54** WSP et lors du relevé du rayonnement ionisant par Uni-Vert Tech Inc. corroborent les observations et l'évaluation de volume de Roche. Des scories ont aussi été rencontrées dans les sondages SM74 (0 à 0,3 m) et PO23 (1,8 à 3,4 m), effectués dans le secteur industriel. Les secteurs où des scories ont été observées sont illustrés à la carte 5. La superficie de la zone impactée par la présence des scories radioactives (secteur B) est estimée à 6 617 m<sup>2</sup>.

# 10 RÉSUMÉ DES TRAVAUX ET CONCLUSIONS

WSP a été mandatée par le MERN pour procéder à la caractérisation environnementale du site minier abandonné St-Lawrence Columbium, qui comporte des haldes de stériles miniers totalisant 22 ha, un parc à résidus miniers de 19 ha, deux fosses d'une superficie d'environ 2 ha chacune et d'une profondeur d'environ 80 m, ainsi qu'un ancien secteur industriel.

Afin d'établir le programme de travail de la caractérisation environnementale, une ÉES – phase I répondant aux exigences de la norme CSA Z768-01 et du Guide de caractérisation de terrains du MDDELCC a été réalisée. Cette étude avait pour buts d'établir l'historique du site et d'identifier les risques potentiels et réels pour l'environnement associés aux activités passées et actuelles réalisées sur le site et dans le voisinage immédiat. Les risques de contamination significatifs identifiés lors de l'ÉES – phase I sont l'entreposage antérieur d'acides et de réactifs, la présence antérieure de transformateurs électriques et de treuils, l'entreposage et l'utilisation antérieurs de carburant, l'entreposage antérieur de lubrifiants et d'huiles usées et la réalisation antérieure d'activités d'entretien et de réparation mécanique sur des véhicules lourds et l'entreposage de scories, de résidus et de stériles miniers. La présence de sols contaminés par des hydrocarbures pétroliers était en outre déjà connue.

Les objectifs principaux de la caractérisation environnementale étaient d'établir la qualité environnementale des résidus, stériles et scories miniers, de confirmer l'étendue latérale et verticale des aires d'accumulation de ces matériaux et d'en estimer les volumes, de caractériser les matières résiduelles et de déterminer leur localisation, étendue, épaisseur et volume par type, de vérifier l'impact de l'accumulation de ces matériaux sur le milieu récepteur (sols naturels, eau souterraine, eau de surface et sédiments), d'évaluer la radioactivité des résidus, stériles et scories miniers, des sols, des sédiments, de l'eau de surface et de l'eau souterraine et d'évaluer les conditions hydrogéologiques des unités stratigraphiques rencontrées sur le site afin de déterminer les risques de migration de contaminants hors des limites de la propriété.

Ces travaux ont compris la réalisation de 39 tranchées d'exploration, de 19 forages dont 18 aménagés en puits d'observation et de 136 sondages manuels. Ils ont aussi compris le prélèvement d'échantillons de résidus, de stériles et de scories miniers, de sols, d'eau souterraine, d'eau de surface et de sédiments (12 stations) et leur analyse pour différents contaminants dont la présence était suspectée. Des essais de perméabilité ont été réalisés dans 18 puits d'observation. Un relevé du rayonnement radioactif (ionisant) au droit de 10 stations témoin et de 38 stations réparties sur le site à l'étude et l'évaluation de la radioactivité des différentes matrices du site à l'étude ont par ailleurs été effectués.

Selon résultats obtenus lors de la présente étude et d'anciennes études, les résidus et stériles miniers du site sont lixiviables pour certains métaux (Ag, Ba, Cd et/ou Mn), tandis que les scories seraient lixiviables pour les fluorures et les métaux (Ba, Hg). Ces matériaux ne sont toutefois pas « à risques élevés » selon les critères de la Directive 019. Les stériles et résidus miniers retrouvés sur le site à l'étude sont considérés comme étant non potentiellement générateurs d'acide. Le volume de résidus miniers se trouvant dans le parc à résidus a été estimé à 1 396 510 m<sup>3</sup>, tandis que le volume de stériles miniers présents dans les différentes haldes a été estimé à 818 770 m<sup>3</sup>. Environ 2 000 t de scories sont entreposées dans d'anciens barils de réactifs et 4 000 à 6 000 t de scories auraient été étendues au nord-ouest du parc et dans le secteur industriel.

Des sols dont les concentrations en métaux (Mn, Mo, Pb et/ou Zn) excèdent les critères applicables (critères génériques « C ») ont été mis au jour lors de la caractérisation, autant dans des remblais (non miniers) que dans des horizons situés immédiatement sous le remblai minier ou dans des horizons de sols naturels n'étant pas en contact avec le remblai minier. Le volume de sols excédant les critères applicables a été estimé à 117 250 m<sup>3</sup>.

Une bonne partie de ces sols pourraient être conservés sur le site à l'étude en vertu du Cadre de gestion des teneurs naturelles en manganèse associé au Guide d'intervention du MDDELCC. Des sols affectés par des métaux dans les plages « A-B » ou « B-C » ont aussi été mis au jour lors des travaux de caractérisation. Aucune nouvelle contamination en hydrocarbures n'a été trouvée dans les sols.

Seulement trois des 12 échantillons de sédiments analysés pour les métaux ont affiché une concentration en cadmium et/ou en zinc supérieures aux CEP. Des restrictions de réutilisation pourraient s'appliquer à ces matériaux en cas d'excavation, leurs concentrations en métaux et/ou en soufre total dépassant les critères génériques « A » du Guide d'intervention.

Le niveau de la nappe d'eau souterraine se trouve à une profondeur variant entre 0,3 et 21,6 m par rapport au niveau du terrain. Les conductivités hydrauliques moyennes calculées à partir des essais de perméabilités sont de l'ordre de  $10^{-5}$  m/s peu importe l'horizon intercepté (sols naturels, roc, résidus miniers et/ou stériles miniers). L'eau souterraine du site à l'étude est affectée par des métaux et par des sulfures d'hydrogène au-dessus des critères d'EC et de RES et des seuils d'alerte. Des détections en hydrocarbures ont été notées en septembre 2017 dans le secteur industriel, mais les concentrations obtenues sont largement inférieures aux seuils d'alerte et aux critères applicables. L'eau souterraine contaminée présente dans les stériles miniers du site à l'étude pourrait migrer vers les terrains voisins au nord-ouest, au sud-ouest et au sud-est et faire résurgence dans les eaux de surface. Les résultats pour l'eau souterraine et pour l'eau de surface à la limite de propriété et sur les terrains voisins suggèrent que les impacts sont limités puisqu'aucun dépassement en métaux n'est mesuré (à l'exception du mercure, pour lequel le critère CPCO est très faible). Les seuls contaminants retrouvés de façon significative dans les eaux de surface aux limites du site à l'étude sont les nitrites et les sulfates.

Les résultats de mesure du rayonnement ionisant dans les différentes matrices indiquent que le débit de dose de rayonnement du fond naturel radioactif maximal sur le site à l'étude (bruit de fond) est de  $0,55 \mu\text{Sv/h}$  à 1 m du sol contre  $0,17 \mu\text{Sv/h}$  dans les environs du site à l'étude. La contamination radioactive semble localisée au secteur « B » compris entre les sondages TR13, SM25 et SM26, au nord-ouest du parc à résidus miniers. Dans ce secteur, les stations ont présenté des débits de dose de rayonnement à 1 m du sol allant jusqu'à  $9,0 \mu\text{Sv/h}$ . Ces résultats affectent la durée pour laquelle les membres du public peuvent demeurer dans le secteur. La contamination est surtout associée aux scories, mais aussi à certains stériles miniers et matières résiduelles (brique, bardeaux d'asphalte). Une partie des scories est considérée comme des matières dangereuses au sens du RMD. Un mode de gestion particulier devrait donc être mis en place pour ces matières. Les résidus et stériles miniers du site à l'étude ne sont toutefois pas considérés comme des matières dangereuses au sens du RMD.

Des matières résiduelles ont été observées un peu partout sur le site et leurs principales caractéristiques (dimensions, composition et localisation) ont été relevées, ce qui a permis une évaluation sommaire des quantités présentes par type. Ces matières correspondent principalement aux fondations de béton des anciennes infrastructures minières, mais certaines ont aussi été importées sur le site depuis la fermeture de la mine.

Le mandat comportait en outre une évaluation qualitative de la stabilité des talus des haldes à stériles et l'identification préliminaire des besoins en sécurisation pour le site à l'étude. Des études supplémentaires seront requises afin de valider la stabilité des haldes à stériles et des parois rocheuses des fosses, de valider la capacité du drainage des ouvrages du site, d'identifier les instabilités souterraines.

Enfin, des activités listées à l'annexe III du RPRT (extraction et traitement de minerai métallique) ont déjà été réalisées sur le site par le passé, ce qui en fait des activités visées par la section IV.2.1 de la LQE. Ces activités ont cessé avant 2003.

# RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ACNOR. 2002, confirmée en 2012. *Évaluation environnementale de site, phase I*. Norme CSA Z768-01. Association canadienne de normalisation. 24 p.
- BANQ. *Collection numérique de cartes et plans*. Bibliothèque et Archives nationales du Québec. Consultée le 6 avril 2017 au <http://services.banq.qc.ca/sdx/cep/accueil.xsp?db=notice>.
- BAPE. 2005. *Les effets potentiels du projet d'exploitation d'une mine et d'une usine de niobium à Oka sur les eaux de surface et les eaux souterraines ainsi que sur leurs utilisations. Rapport d'enquête*. Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. 63 p. et annexes. Rapport 208.
- CANADA. 2000. *Règlement sur la radioprotection*. L.C. 1997, ch. 9.
- CEAEQ. 2012. « Cahier 3 : échantillonnage des eaux souterraines ». *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. 60 p. et annexes.
- CEAEQ. 2010. « Cahier 5 : échantillonnage des sols ». *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. 59 p.
- CEAEQ. 2008a. « Cahier 1 : Généralités ». *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyse environnementale*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. 58 p.
- CEAEQ. 2008b. « Cahier 8 : Échantillonnage des matières dangereuses ». *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyse environnementale*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. 87 p.
- CGC. 2013. *Inventaire canadien des ressources en eau souterraine : Caractérisation hydrogéologique régionale et intégrée du système aquifère fracturé du sud-ouest du Québec*. Commission géologique du Canada. Bulletin 587. 105 p.
- CONTEX. 2009. *Caractérisation des résidus et analyse des matières radioactives naturelles au site désaffecté St-Lawrence Columbium, Oka*. Rapport préparé par Contex Environnement pour le MERN. 29 p. et annexes.
- CPTAQ. 2014. *Carte du territoire*. Site Internet de la Commission de protection du territoire agricole du Québec. Consulté le 4 juillet 2014 au [http://www.cptaq.gouv.qc.ca/index.php?id=208&no\\_cache=1](http://www.cptaq.gouv.qc.ca/index.php?id=208&no_cache=1).
- DOMENICO, P.A. et SCHWARTZ, F.W. 1998. *Physical and chemical hydrogeology*. Wiley. 506 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA ET MDDEP. 2007. *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration*. 39 p.
- FREEZE, R.A. et CHERRY J.A. 1979. *Groundwater*. Prentice Hall. 604 p.
- GOOGLE. Images satellites tirées de Google Earth Pro.
- MDDELCC. 2017a. *Répertoire des terrains contaminés*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Consulté le 6 avril 2017 au <http://mddelcc.gouv.qc.ca/sol/terrains/terrains-contamines/recherche.asp>.
- MDDELCC. 2017b. *Répertoire des dépôts de sol et de résidus industriels*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Consulté le 6 avril 2017 au [http://mddelcc.gouv.qc.ca/sol/residus\\_ind/recherche.asp](http://mddelcc.gouv.qc.ca/sol/residus_ind/recherche.asp).

- MDDELCC. 2017c. *Registre des interventions d'Urgence-Environnement*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Consulté 6 avril 2017 au [http://mdelcc.gouv.qc.ca/ministere/urgence\\_environnement/index.asp](http://mdelcc.gouv.qc.ca/ministere/urgence_environnement/index.asp).
- MDDELCC. 2017d. *Système d'information hydrogéologique (SIH)*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Consulté le 6 avril 2017 au <http://sih.mdelcc.gouv.qc.ca/index.html>.
- MDDELCC. 2017e. *Radionucléides recommandés pour l'analyse de la radioactivité dans les matrices environnementales*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 31 p.
- MDDELCC. 2016a. *Liste des lieux d'enfouissement de débris de construction et démolition autorisés et exploités*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.
- MDDELCC. 2016b. *Liste des lieux d'enfouissement sanitaire et lieux d'enfouissement technique autorisés et exploités*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.
- MDDELCC. 2016c. *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. 210 p.
- MDDELCC. 2015. *Critères de la qualité de l'eau de surface*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 508 p. et annexes. Consulté en ligne au [http://www.mdelcc.gouv.qc.ca/eau/criteres\\_eau/index.asp](http://www.mdelcc.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp)
- MDDEP. 2012. *Directive 019 sur l'industrie minière*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 95 p.
- MEF. 1999. *Guide de classification des eaux souterraines du Québec*. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. Service des pesticides et des eaux souterraines. Direction des politiques des secteurs agricole et naturel. 12 p.
- MRNF. 2013. *Base de données topographiques du Québec (BDTQ)*, feuillet n° 31G08-202, échelle 1 : 20 000. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune.
- MEND. 2009. *Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials*. Report 1.20.1
- MENV. 2003. *Guide de caractérisation des terrains*. Ministère de l'Environnement du Québec. Service des lieux contaminés. 82 p. et annexes.
- MENV. 1988. *Politique de réhabilitation des terrains contaminés*. Ministère de l'Environnement du Québec. Direction des substances dangereuses. 54 p.
- MENV. 1987. *Rapport sur le contrôle des ouvrages et l'évaluation des mesures correctrices réalisées au parc à résidus miniers St-Lawrence Columbium à Oka*. Ministère de l'Environnement du Québec, Direction des Substances dangereuses. 10 p. et annexes.
- MERN. *Photographies aériennes de La Géomathèque*. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles.
- MERN. 2017a. *Géologie détaillée du Québec*, échelle 1 : 50 000. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. Consultée le 12 avril 2017 au [http://sigeom.mrn.gouv.qc.ca/signet/classes/I1108\\_afchCarteIntr](http://sigeom.mrn.gouv.qc.ca/signet/classes/I1108_afchCarteIntr).
- MERN. 2017b. *Registre foncier du Québec en ligne*. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. Consulté les 5 et 6 avril 2017 au [www.registrefoncier.gouv.qc.ca](http://www.registrefoncier.gouv.qc.ca).

- QUÉBEC. 2017a. *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains*. RRQ. c. Q-2, r. 37. Assemblée nationale du Québec. Version à jour au 1<sup>er</sup> avril 2017.
- QUÉBEC. 2017b. *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés*. RRQ. c. Q-2, r. 18. Assemblée nationale du Québec. Version à jour au 1<sup>er</sup> avril 2017.
- QUÉBEC. 2017c. *Règlement sur les matières dangereuses*. RRQ. c. Q-2, r. 32. Assemblée nationale du Québec. Version à jour au 1<sup>er</sup> avril 2017.
- QUÉBEC. 2017d. *Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection*. RRQ. c. Q-2, r. 35.2. Assemblée nationale du Québec. Version à jour au 1<sup>er</sup> septembre 2017.
- RBQ. 2017a. *Liste des titulaires de permis d'utilisation pour des équipements pétroliers à risque élevé*. Régie du bâtiment du Québec. Consultée le 6 avril 2017 au <https://www.rbq.gouv.qc.ca/services-en-ligne/se-renseigner-sur-les-equipements-petroliers/liste-des-titulaires-dun-permis-dutilisation.html>.
- RBQ. 2017b. *Registre des sites d'équipements pétroliers*. Régie du bâtiment du Québec. Consulté le 6 avril 2017 au <https://www.rbq.gouv.qc.ca/services-en-ligne/se-renseigner-sur-les-equipements-petroliers/registre-des-sites-dequipements-petroliers.html>.
- ROCHE. 2000. *Projet minier Niocan. Étude environnementale*. Rapport présenté à Niocan inc. Pagination multiple. N° réf. : 20611-000
- Santé Canada. 2014. *Lignes directrices canadiennes pour la gestion des matières radioactives naturelles (MRN)*. Rédigées par le Groupe de travail canadien sur les MRN du Comité de radioprotection fédéral-provincial-territorial. 62 p.
- SCT. 2017. *Inventaire des sites contaminés fédéraux*. Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada. Consulté le 6 avril 2017 au <http://www.tbs-sct.gc.ca/fcsi-rscf/home-accueil-fra.aspx>.
- SODEXEN. 1992. *Enlèvement des réservoirs et suivi environnemental, Site de la mine d'Oka*. Rapport préparé par SODEXEN inc. pour le ministère de l'Énergie et des Ressources. 9 p. et carte. N° réf. : 769-13-92-1
- SODEXEN. 1991. *Étude de risque environnementaux et physiques associés à la mine St-Lawrence Columbium*. Rapport préparé par SODEXEN inc. pour la Municipalité de paroisse d'Oka. 47 p. et annexes. N° réf. : 769-13-91-1
- URSTM. 1997. *Drainage minier acide : Formation prédiction et contrôle*. Cours de formation continue pour ingénieurs. Donné par B. Bussièrès et M. Benzaazoua. 51 p.
- YSI. 2011. *6-Series Multiparameter Water Quality Sondes. User Manual*. Revision H. Pagination multiple.



## TABLEAUX



**TABLEAU 12**  
**Résultats des essais de lixiviation TCLP sur les échantillons de résidus et de stériles miniers**

**Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
**N/Réf : 171-03521-00**

Paramètres	Normes ou critères (mg/L)		LDR <sup>(3)</sup> (mg/L)	Identification de l'échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/L)							
	Directive 019 <sup>(1)</sup>	RES <sup>(2)</sup>		TR05-0-100	TR06-5-100	TR13-5-20	TR13-20-120	TR16-70-100	TR16-100-200	TR18-300-400	TR19-0-100
				Stériles miniers	Stériles miniers	Stériles miniers	Stériles miniers	Résidus miniers	Résidus miniers	Résidus miniers	Résidus miniers
				2017-05-12	2017-05-12	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-11	2017-05-10
Métaux lixiviés											
Arsenic	5	0,3	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<1,0	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Aluminium	-	-	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,9	1,2	1,1	0,2
Argent <sup>(4)</sup>	-	0,006	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Baryum <sup>(4)</sup>	100	2,6	0,6	<u>8.1</u>	<u>6.4</u>	<u>7.0</u>	<u>13</u>	<u>9.2</u>	<u>8.8</u>	<u>9.5</u>	<u>11</u>
Bore	500	28	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Cadmium <sup>(4)</sup>	0,5	0,0043	0,0011	<u>0.035</u>	<u>0.010</u>	<u>0.028</u>	<u>0.032</u>	<u>0.023</u>	<u>0.036</u>	<0,0011	<u>0.024</u>
Chrome	5	-	0,01	0,01	0,01	0,08	0,01	<0,01	0,01	0,01	0,05
Cobalt	-	0,37	0,005	<0,01	<0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02
Cuivre <sup>(4)</sup>	-	0,026	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Étain	-	-	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fer	-	-	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Manganèse <sup>(4)</sup>	-	7,7	0,05	<u>15.5</u>	<u>12.3</u>	<u>10.8</u>	<u>17.8</u>	<u>19.1</u>	<u>16.4</u>	<u>17.3</u>	<u>19.7</u>
Mercure	0,1	0,0000013	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Molybdène	-	29	0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,01	0,10	0,05	0,01	<0,01
Nickel <sup>(4)</sup>	-	0,84	0,01	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Plomb <sup>(4)</sup>	5	0,14	0,034	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Sélénium	1	0,06	0,062	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Uranium <sup>(4)</sup>	2	2,3	0,32	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Zinc <sup>(4)</sup>	-	5	0,5	3,2	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,8	<0,5	0,9
Autres composés inorganiques lixiviés											
Fluorures	150	4	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Nitrates+nitrites	1 000	-	50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Nitrites <sup>(5)</sup>	100	0,06	25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25

**NOTES:**

- (1): Concentration à partir de laquelle des résidus miniers sont considérés à risques élevés selon la Directive 019 sur l'industrie minière
- (2): Critère de « Résurgence dans les eaux de surface » (RES) du Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du MDDELCC (201)
- (3): Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.
- (4): Ajustement du critère de RES en fonction d'une dureté de l'eau du milieu récepteur de 400 mg/L CaCO<sub>3</sub> (valeur maximale recommandée dans MDDELCC, 2015).
- (5): Résultats rapportés seulement pour donner un ordre de grandeur, les valeurs pour ce paramètre dépassent la courbe de linéarité
- (6): Ajustement du critère de RES en fonction d'une concentration en chlorures du milieu récepteur inférieure à 2 mg/L (ES-09-100517)

**LÉGENDE:**

- : Non défini ou non analysé
- 100** : Critère de RESIE < Concentration ≤ Directive 019
- 100** : Concentration > Directive 019

**TABLEAU 13**  
**Résultats des essais statiques de potentiel de génération d'acide (PGA) et interprétation**  
**Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
**N/Réf : 171-03521-00**

Paramètres	Échantillon / Matériel / Date de prélèvement / Résultats											
	TR05-0-50	TR05-50-100	TR06-5-50	TR06-50-100	TR13-5-20	TR13-20-70	TR16-70-100	TR16-100-150	TR18-300-350	TR18-350-400	TR19-0-50	TR19-50-100
	Stériles miniers	Stériles miniers	Stériles miniers	Stériles miniers	Stériles miniers	Stériles miniers	Résidus miniers	Résidus miniers	Résidus miniers	Résidus miniers	Résidus miniers	Résidus miniers
	2017-05-12	2017-05-12	2017-05-12	2017-05-12	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-11	2017-05-11	2017-05-10	2017-05-10
<b>Soufre (% masse sèche)</b>												
<i>Soufre total</i>	<b>0,436</b>	<b>0,476</b>	0,229	<b>0,367</b>	<b>0,404</b>	<b>0,672</b>	<b>0,384</b>	<b>0,495</b>	<b>0,343</b>	<b>0,362</b>	0,260	<b>0,396</b>
<i>Sulfate</i>	0,030	0,023	-	0,036	0,018	0,021	0,047	0,071	0,035	0,112	0,045	0,029
<i>Sulfures</i>	0,406	0,453	-	0,331	0,386	0,651	0,337	0,424	0,308	0,250	0,215	0,367
<b>Potentiel (kg CaCO<sub>3</sub>/T)</b>												
<i>Pouvoir neutralisant brut (PN)</i>	621	610	-	626	684	412	752	676	632	758	735	607
<i>Potentiel d'acidité maximum (PA)</i>	12,7	14,1	-	10,3	12,1	20,4	10,5	13,2	9,6	7,8	6,7	11,5
<b>Interprétation</b>												
<i>PN-PA</i>	608	596	-	616	672	392	742	663	622	750	728	596
<i>Ratio PN/PA</i>	49	43	-	61	57	20	72	51	66	97	110	53
<i>Résultat</i>	Non PGA	Non PGA	Non PGA	Non PGA	Non PGA	Non PGA	Non PGA	Non PGA	Non PGA	Non PGA	Non PGA	Non PGA
<b>Classification \ Paramètre</b>												
Non générateur (non PGA)	% soufre		PN-PA		PN/PA							
	< 0,3%		> 20		≥ 3							
Zone d'incertitude	-		-20 < PN-PA < 20		1 ≤ PN/PA < 3							
Potentiel générateur d'acide	> 0,3%		< -20		< 1							

**TABLEAU 14A (1 de 2)**  
**Résultats d'analyses chimiques sur les échantillons de stériles miniers**  
**Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
**N/Réf : 171-03521-00**

Paramètres	Critères <sup>(1)</sup> (mg/kg)	LDR <sup>(2)</sup> (mg/kg)	Identification de l'échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg)													
	A		PO4- CF6	PO17- CF3	PO20- CF3	TR01- 100-200	TR01- 200-300	TR03- 100-200	TR04- 0-100	TR05- 0-100	TR05- 300-400	TR06- 5-100	TR07- 100-200	TR09- 100-200	TR10- 180-280	TR11- 200-300
			2017-05-18	2017-05-18	2017-05-18	2017-05-12	2017-05-12	2017-05-12	2017-05-12	2017-05-12	2017-05-12	2017-05-12	2017-05-12	2017-05-11	2017-05-11	2017-05-11
Métaux																
Aluminium	-	30	1 130	4 740	54 900	8 070	8 400	5 490	10 500	5 420	7 110	3 470	4 150	6 730	7 100	16 900
Argent	2	0,5	<0,5	0,6	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,8
Arsenic	6	1	2	4	1	5	4	4	3	7	5	6	4	4	5	12
Béryllium	-	1	<1	<1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1
Cadmium	1,5	0,5	5.9	3.8	0,7	2.2	2.0	2.6	2.9	3.9	2.8	2.1	2.0	3.0	2.1	5.5
Chrome	100	2	<2	6	22	9	8	<2	5	6	8	<2	<2	6	5	6
Cobalt	25	2	3	4	14	8	8	8	10	8	10	11	6	6	7	17
Cuivre	50	1	1	5	5	22	14	7	16	12	28	5	5	11	17	32
Fer	-	5 000	7 870	30 000	71 600	28 600	30 000	38 000	30 700	30 200	29 300	28 600	27 400	28 000	27 600	59 100
Manganèse	1 000	10	2 910	10 900	8 810	5 270	4 530	5 400	4 350	5 600	3 910	3 670	3 510	5 390	4 600	7 670
Mercuré	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	<0,2	<0,2	<0,2
Molybdène	2	1	2	21	6	20	18	29	23	43	29	49	26	18	22	70
Nickel	50	2	<2	8	39	<2	14	5	14	12	17	6	6	<2	<2	<2
Plomb	50	5	14	22	<5	8	9	8	5	136	61	<5	8	42	16	19
Sélénium	1	0,5	0,6	1.4	<0,5	1.4	1.3	1.9	1.2	1.7	1.5	1.9	1.5	1.4	1.4	2.9
Zinc	140	5	206	780	611	427	266	363	321	577	295	146	205	424	212	470

**NOTES:**

<sup>(1)</sup>: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016)

Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique des Basses-Terres du Saint-Laurent

<sup>(2)</sup>: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses

**LÉGENDE:**

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration ≤ A
<b>100</b>	: A < Concentration

**TABLEAU 14A (2 de 2)**  
**Résultats d'analyses chimiques sur les échantillons de stériles miniers**

Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)  
N/Réf : 171-03521-00

Paramètres	Critères <sup>(1)</sup> (mg/kg)	LDR <sup>(2)</sup> (mg/kg)	Identification de l'échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg)												
	A		TR12- 100-200	TR13- 5-20	TR13- 20-120	TR13- 220-320	TR22- 100-200	TR23- 250-350	TR24- 150-250	TR25- 0-100	TR26- 300-400	TR27- 100-200	TR29- 10-110	TR30- 200-250	TR38- 0-100
			2017-05-11	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-12	2017-05-12	2017-05-12	2017-05-12	2017-05-12	2017-05-11
Métaux															
Aluminium	-	30	9 340	3 710	16 200	7 380	6 160	7 750	7 660	8 440	13 300	9 430	7 610	8 580	14 000
Argent	2	0,5	<0,5	0,6	<0,5	0,7	<0,5	0,7	<0,5	0,6	<0,5	<0,5	0,5	<0,5	<0,5
Arsenic	6	1	4	3	3	4	<u>7</u>	6	4	<u>8</u>	5	4	3	5	3
Béryllium	-	1	<1	<1	<1	<1	<1	2	<1	1	1	<1	<1	<1	<1
Cadmium	1,5	0,5	<u>3.0</u>	<u>6.7</u>	<u>2.6</u>	<u>5.6</u>	<u>2.8</u>	<u>3.7</u>	<u>2.6</u>	<u>3.3</u>	<u>3.3</u>	<u>2.0</u>	1,5	<0,5	<u>2.1</u>
Chrome	100	2	3	<2	6	5	3	5	3	4	8	7	7	19	5
Cobalt	25	2	11	7	8	12	5	5	5	8	7	5	7	8	6
Cuivre	50	1	21	2	19	11	7	5	7	13	9	9	12	11	7
Fer	-	5 000	28 600	30 100	26 900	101 000	30 200	29 300	26 100	34 100	27 700	20 100	26 400	21 000	27 400
Manganèse	1 000	10	<u>4 540</u>	<u>2 290</u>	<u>4 700</u>	<u>7 570</u>	<u>9 520</u>	<u>8 080</u>	<u>4 660</u>	<u>8 140</u>	<u>6 320</u>	<u>4 910</u>	<u>5 210</u>	<u>1 310</u>	<u>4 140</u>
Mercuré	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	<0,2	<0,2
Molybdène	2	1	<u>27</u>	2	<u>18</u>	<u>22</u>	<u>42</u>	<u>23</u>	<u>12</u>	<u>34</u>	<u>34</u>	<u>24</u>	<u>24</u>	<u>5</u>	<u>17</u>
Nickel	50	2	<2	2	13	13	6	6	6	11	14	10	13	22	<2
Plomb	50	5	7	<5	<5	<5	12	<u>255</u>	11	42	35	37	11	11	14
Sélénium	1	0,5	<u>2.5</u>	<u>1.4</u>	<0,5	<u>1.9</u>	<u>1.7</u>	<u>1.3</u>	1,0	<u>2.0</u>	<u>1.2</u>	<u>1.5</u>	1,0	<0,5	<u>1.3</u>
Zinc	140	5	<u>249</u>	82	<u>210</u>	<u>439</u>	<u>279</u>	<u>521</u>	191	<u>574</u>	<u>536</u>	<u>381</u>	<u>350</u>	95	<u>264</u>

**NOTES:**

<sup>(1)</sup>: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016)

Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique des Basses-Terres du Saint-Laurent

<sup>(2)</sup>: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses

**LÉGENDE:**

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration ≤ A
<u>100</u>	: A < Concentration

**TABLEAU 14B (1 de 2)**  
**Résultats d'analyses chimiques sur les échantillons de résidus miniers**

Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)  
 N/Réf : 171-03521-00

Paramètres	Critères <sup>(1)</sup> (mg/kg)	LDR <sup>(2)</sup> (mg/kg)	Identification de l'échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg)											
	A		PO08- CF6	PO08- CF15A	PO10- CF13	PO10- CF31	PO11- CF7	PO13- CF6	PO13-CF18	PO16- CF2	PO20- CF2	PO21- CF2	TR10- 5-80	TR14- 120-220
			2017-05-16	2017-05-16	2017-05-16	2017-05-16	2017-05-15	2017-05-30	2017-05-30	2017-05-18	2017-05-18	2017-05-18	2017-05-11	2017-05-10
Métaux														
Aluminium	-	30	12 900	7 370	7 520	6 550	9 060	6 720	10 700	1 780	57 700	8 620	5 720	15 400
Argent	2	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
Arsenic	6	1	3	4	3	4	4	4	4	4	2	6	4	4
Béryllium	-	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2	<1	<1	<1
Cadmium	1,5	0,5	<u>2,5</u>	<u>1,8</u>	<u>1,6</u>	<u>5,4</u>	<u>2,6</u>	<u>3,0</u>	<u>2,5</u>	<u>1,7</u>	0,7	<u>2,2</u>	<u>3,0</u>	<u>3,9</u>
Chrome	100	2	3	5	6	4	<2	4	4	<2	19	5	3	4
Cobalt	25	2	5	6	4	4	7	4	3	4	16	6	6	5
Cuivre	50	1	6	6	4	4	8	4	4	5	5	6	8	11
Fer	-	5 000	24 600	26 100	20 000	24 200	27 200	19 400	20 700	16 300	67 400	30 500	28 800	28 500
Manganèse	1 000	10	<u>5 280</u>	<u>5 290</u>	<u>4 280</u>	<u>6 730</u>	<u>4 740</u>	<u>5 280</u>	<u>5 930</u>	<u>6 820</u>	<u>9 490</u>	<u>5 220</u>	<u>5 480</u>	<u>5 780</u>
Mercure	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	<0,2
Molybdène	2	1	<u>23</u>	<u>13</u>	<u>10</u>	<u>17</u>	<u>11</u>	<u>13</u>	<u>11</u>	<u>14</u>	<u>8</u>	<u>25</u>	<u>21</u>	<u>34</u>
Nickel	50	2	8	9	9	7	7	<2	<2	3	40	10	<2	8
Plomb	50	5	17	48	7	19	18	<u>67</u>	12	13	<5	26	20	22
Sélénium	1	0,5	<u>1,3</u>	<u>1,7</u>	<u>1,4</u>	<u>1,3</u>	<u>1,7</u>	<u>7,0</u>	<u>8,0</u>	<u>1,5</u>	<0,5	<u>1,4</u>	<u>1,4</u>	1,0
Zinc	140	5	<u>237</u>	<u>166</u>	132	<u>560</u>	<u>211</u>	<u>262</u>	<u>339</u>	<u>176</u>	<u>660</u>	<u>306</u>	<u>308</u>	<u>324</u>
Autres composés inorganiques														
Cyanures disponibles	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyanures totaux	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paramètres physico-chimiques														
pH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**NOTES:**

<sup>(1)</sup>: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016)

Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique des Basses-Terres du Saint-Laurent

<sup>(2)</sup>: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses

**LÉGENDE:**

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration ≤ A
<b>100</b>	: A < Concentration

**TABLEAU 14B (2 de 2)**  
**Résultats d'analyses chimiques sur les échantillons de résidus miniers**

Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)  
 N/Réf : 171-03521-00

Paramètres	Critères <sup>(1)</sup> (mg/kg)	LDR <sup>(2)</sup> (mg/kg)	Identification de l'échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg)											
	A		TR15- 200-300	TR16- 70-100	TR16- 100-200	TR17- 100-150	TR18- 300-400	TR19- 0-100	TR20- 210-310	TR21- 100-200	TR24- 0-50	TR28- 100-170	TR33- 50-110	TR39- 80-180
			2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-11	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-12	2017-05-11	2017-05-11
Métaux														
Aluminium	-	30	6 520	17 400	10 900	7 970	5 710	6 890	5 950	5 640	7 580	9 720	1 690	1 300
Argent	2	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
Arsenic	6	1	5	5	4	4	3	5	4	5	4	6	3	2
Béryllium	-	1	<1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	<1	<1
Cadmium	1,5	0,5	<u>2,9</u>	<u>3,7</u>	<u>3,2</u>	<u>3,4</u>	1,3	<u>3,3</u>	<u>2,8</u>	<u>2,7</u>	<u>2,4</u>	<u>4,2</u>	<u>2,3</u>	1,2
Chrome	100	2	<2	5	3	3	2	<2	<2	2	<2	9	<2	<2
Cobalt	25	2	4	7	4	4	4	7	4	6	5	7	<2	<2
Cuivre	50	1	5	12	6	5	7	9	4	7	6	13	2	1
Fer	-	5 000	22 300	27 400	29 200	28 300	25 400	35 800	18 200	31 100	24 500	27 900	10 900	10 800
Manganèse	1 000	10	<u>4 370</u>	<u>5 010</u>	<u>5 020</u>	<u>5 440</u>	<u>4 830</u>	<u>6 170</u>	<u>4 870</u>	<u>5 210</u>	<u>4 920</u>	<u>5 110</u>	<u>4 540</u>	<u>4 710</u>
Mercure	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	<0,2
Molybdène	2	1	<u>11</u>	<u>31</u>	<u>10</u>	<u>12</u>	<u>11</u>	<u>16</u>	<u>8</u>	<u>13</u>	<u>10</u>	<u>26</u>	<u>5</u>	<u>5</u>
Nickel	50	2	5	10	8	7	<2	7	4	6	6	9	<2	<2
Plomb	50	5	8	25	13	8	8	22	11	17	22	47	5	5
Sélénium	1	0,5	<u>1,4</u>	<0,5	0,8	<u>1,1</u>	<u>1,4</u>	<u>1,7</u>	1,0	<u>1,5</u>	1,0	<u>1,2</u>	<u>1,2</u>	0,8
Zinc	140	5	<u>161</u>	<u>404</u>	<u>249</u>	<u>284</u>	<u>155</u>	<u>302</u>	<u>178</u>	<u>294</u>	<u>175</u>	<u>442</u>	<u>160</u>	119
Autres composés inorganiques														
Cyanures disponibles	-	0,5	<0,5	-	<0,5	-	-	<0,5	-	-	-	-	-	-
Cyanures totaux	-	0,5	<0,5	-	<0,5	-	-	<0,5	-	-	-	-	-	-
Paramètres physico-chimiques														
pH	-	-	7,71	-	8,24	-	-	8,01	-	-	-	-	-	-

**NOTES:**

<sup>(1)</sup>: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016)

Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique des Basses-Terres du Saint-Laurent

<sup>(2)</sup>: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses

**LÉGENDE:**

- : Non défini ou non analysé
- 100 : Concentration ≤ A
- 100** : A < Concentration

**TABLEAU 14C**  
**Résultats d'analyses chimiques sur les échantillons de scories**

Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)  
N/Réf : 171-03521-00

Paramètres	Critères <sup>(1)</sup> (mg/kg)	LDR <sup>(2)</sup> (mg/kg)	Échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg)	
	A		PO23-CF4	SM74-0-30
			2017-05-18	2017-05-11
Hydrocarbures pétroliers				
Hydrocarbures pétroliers C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>	300	100	-	<100
Métaux				
Aluminium	-	30	15 700	51 800
Argent	2	0,5	<b>2,5</b>	<0,5
Arsenic	6	1	5	1
Béryllium	-	1	<1	3
Cadmium	1,5	0,5	<b>3,4</b>	1,0
Chrome	100	2	22	4
Cobalt	25	2	12	14
Cuivre	50	1	24	5
Fer	-	5 000	135 000	58 900
Manganèse	1 000	10	<b>12 400</b>	<b>10 300</b>
Mercur	0,2	0,2	<0,2	<0,2
Molybdène	2	1	<b>106</b>	<b>7</b>
Nickel	50	2	<20	33
Plomb	50	5	13	<5
Sélénium	1	0,5	<b>1,1</b>	<0,5
Zinc	140	5	<b>853</b>	<b>488</b>

**NOTES:**

<sup>(1)</sup>: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016)

Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique des Basses-Terres du Saint-Laurent

<sup>(3)</sup>: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

**LÉGENDE:**

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration ≤ A
<b>100</b>	: A < Concentration

**TABLEAU 14D (1 de 5)**  
**Résultats d'analyses chimiques sur les échantillons de sols**

Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)  
N/Réf : 171-03521-00

Paramètres	Critères <sup>(1)</sup> ou valeurs limites <sup>(2)</sup> (mg/kg)					Identification de l'échantillon / Horizon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg)							
	A	B	C	D	LDR <sup>(3)</sup> (mg/kg)	PO01-CF3	PO05-CF5A	PO07-CF4	PO13-CF21	PO16-CF9	PO17-CF4	PO19-CF3	PO19-CF7
						Sols naturels	Sols naturels	Sols naturels	Sols naturels	Sols naturels	Sols naturels	Remblai	Sols naturels
						2017-05-18	2017-05-17	2017-05-17	05-30-2017	2017-05-18	2017-05-18	2017-05-18	2017-05-18
<b>Hydrocarbures pétroliers</b>													
Hydrocarbures pétroliers C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>	300	700	3 500	10 000	100	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM)</b>													
Benzène	0,2	0,5	5	5	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlorobenzène	0,2	1	10	10	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 benzène	0,2	1	10	10	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,3 benzène	0,2	1	10	10	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,4 benzène	0,2	1	10	10	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Éthylbenzène	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Styrène	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Toluène	0,2	3	30	30	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Xylènes (o, m, p)	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Hydrocarbures aliphatiques chlorés (HAC)</b>													
Chloroforme	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlorure de vinyle	0,4	0,02	0,03	60	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,1 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,1 éthène	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 éthène (cis)	0,2	5	50	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 éthène (trans)	0,2	5	50	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 éthène (cis et trans)	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichlorométhane	-	5	50	50	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 propane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,3 propène (cis)	0,2	5	50	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,3 propène (trans)	0,2	5	50	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,3 propène (cis et trans)	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Tétrachloro-1,1,2,2 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Tétrachloroéthène	0,3	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Tétrachlorure de carbone	0,1	5	50	50	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichloro-1,1,1 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichloro-1,1,2 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichloroéthène	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Autres substances organiques</b>													
Acrylonitrile	0,2	1	5	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Métaux</b>													
Aluminium	-	-	-	-	30	9 800	10 600	2 710	1 790	7 280	16 100	2 080	5 260
Argent	2	20	40	200	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic	6	30	50	250	1	6	3	3	3	4	12	2	2
Béryllium	-	-	-	-	1	<1	<1	<1	<1	<1	2	<1	<1
Cadmium	1,5	5	20	100	0,5	<0,5	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	<0,5	<0,5
Chrome	100	250	800	4 000	2	21	23	15	7	11	49	6	16
Cobalt	25	50	300	1 500	2	8	9	6	3	5	21	2	5
Cuivre	50	100	500	2 500	1	12	14	11	7	8	18	4	8
Fer	-	-	-	-	5 000	21 100	20 800	14 200	8 050	14 500	31 100	6 030	13 400
Manganèse	1 000	1 000	2 200	11 000	10	1 400	325	318	505	220	4 560	296	357
Mercure	0,2	2	10	50	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Molybdène	2	10	40	200	1	5	5	2	2	3	16	1	<1
Nickel	50	100	500	2 500	2	17	26	12	4	13	39	5	18
Plomb	50	500	1 000	5 000	5	10	6	<5	<5	<5	22	<5	<5
Sélénium	1	3	10	50	0,5	2,2	0,6	<0,5	7,0	<0,5	1,0	<0,5	<0,5
Zinc	140	500	1 500	7 500	5	74	57	36	16	24	207	12	22

**NOTES:**

<sup>(1)</sup>: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDELC, 2016).

Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique des Basses-Terres du Saint-Laurent.

<sup>(2)</sup>: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.

<sup>(3)</sup>: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

**LÉGENDE:**

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration ≤ A
100	: A < Concentration ≤ B
100	: B < Concentration ≤ C
100	: C < Concentration < D
100	: Concentration ≥ D

**TABLEAU 14D (2 de 5)**  
**Résultats d'analyses chimiques sur les échantillons de sols**

Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)  
N/Réf : 171-03521-00

Paramètres	Critères <sup>(1)</sup> ou valeurs limites <sup>(2)</sup> (mg/kg)				LDR <sup>(3)</sup> (mg/kg)	Identification de l'échantillon / Horizon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg)						
	A	B	C	D		PO21-CF4	PO22-CF4	PO23-CF3A	PO24-CF2	PO25-CF2	PO26-CF2	PO26-CF6
						Sols naturels	Sols naturels	Remblai	Sols naturels	Remblai	Remblai	Sols naturels
						2017-05-18	2017-05-18	2017-05-18	05-30-2017	2017-05-30	05-30-2017	05-30-2017
Hydrocarbures pétroliers												
Hydrocarbures pétroliers C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>	300	700	3 500	10 000	100	<100	<100	<100	-	-	-	-
Hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM)												
Benzène	0,2	0,5	5	5	0,1	-	<0,1	<0,1	-	-	-	-
Chlorobenzène	0,2	1	10	10	0,2	-	<0,2	<0,2	-	-	-	-
Dichloro-1,2 benzène	0,2	1	10	10	0,2	-	<0,2	<0,2	-	-	-	-
Dichloro-1,3 benzène	0,2	1	10	10	0,2	-	<0,2	<0,2	-	-	-	-
Dichloro-1,4 benzène	0,2	1	10	10	0,2	-	<0,2	<0,2	-	-	-	-
Éthylbenzène	0,2	5	50	50	0,2	-	<0,2	<0,2	-	-	-	-
Styrène	0,2	5	50	50	0,2	-	<0,2	<0,2	-	-	-	-
Toluène	0,2	3	30	30	0,2	-	<0,2	<0,2	-	-	-	-
Xylènes (o, m, p)	-	-	-	-	0,2	-	<0,2	<0,2	-	-	-	-
Hydrocarbures aliphatiques chlorés (HAC)												
Chloroforme	0,2	5	50	50	0,2	-	<0,2	<0,2	-	-	-	-
Chlorure de vinyle	0,4	0,02	0,03	60	0,4	-	<0,4	<0,4	-	-	-	-
Dichloro-1,1 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	<0,2	<0,2	-	-	-	-
Dichloro-1,2 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	<0,2	<0,2	-	-	-	-
Dichloro-1,1 éthène	0,2	5	50	50	0,2	-	<0,2	<0,2	-	-	-	-
Dichloro-1,2 éthène (cis)	0,2	5	50	-	0,2	-	<0,2	<0,2	-	-	-	-
Dichloro-1,2 éthène (trans)	0,2	5	50	-	0,2	-	<0,2	<0,2	-	-	-	-
Dichloro-1,2 éthène (cis et trans)	0,2	5	50	50	0,2	-	<0,2	<0,2	-	-	-	-
Dichlorométhane	-	5	50	50	0,4	-	<0,4	<0,4	-	-	-	-
Dichloro-1,2 propane	0,2	5	50	50	0,2	-	<0,2	<0,2	-	-	-	-
Dichloro-1,3 propène (cis)	0,2	5	50	-	0,2	-	<0,2	<0,2	-	-	-	-
Dichloro-1,3 propène (trans)	0,2	5	50	-	0,2	-	<0,2	<0,2	-	-	-	-
Dichloro-1,3 propène (cis et trans)	0,2	5	50	50	0,2	-	<0,2	<0,2	-	-	-	-
Tétrachloro-1,1,2,2 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	<0,2	<0,2	-	-	-	-
Tétrachloroéthène	0,3	5	50	50	0,2	-	<0,2	<0,2	-	-	-	-
Tétrachlorure de carbone	0,1	5	50	50	0,1	-	<0,2	<0,2	-	-	-	-
Trichloro-1,1,1 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	<0,2	<0,2	-	-	-	-
Trichloro-1,1,2 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	<0,2	<0,2	-	-	-	-
Trichloroéthène	0,2	5	50	50	0,2	-	<0,2	<0,2	-	-	-	-
Autres substances organiques												
Acrylonitrile	0,2	1	5	-	0,2	-	<0,2	<0,2	-	-	-	-
Métaux												
Aluminium	-	-	-	-	30	10 000	4 490	15 400	4 450	50 900	8 990	6 140
Argent	2	20	40	200	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic	6	30	50	250	1	5	2	15	1	2	5	5
Béryllium	-	-	-	-	1	<1	<1	2	<1	3	<1	<1
Cadmium	1,5	5	20	100	0,5	<0,5	<0,5	6,4	<0,5	0,9	<0,5	<0,5
Chrome	100	250	800	4 000	2	22	14	8	11	8	17	25
Cobalt	25	50	300	1 500	2	8	5	7	4	8	8	8
Cuivre	50	100	500	2 500	1	9	8	8	6	5	9	14
Fer	-	-	-	-	5 000	22 500	12 300	34 400	12 800	44 700	22 100	20 600
Manganèse	1 000	1 000	2 200	11 000	10	1 140	295	9 420	407	4 470	1 370	833
Mercure	0,2	2	10	50	0,2	<0,2	<0,2	0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Molybdène	2	10	40	200	1	17	<1	46	2	3	3	1
Nickel	50	100	500	2 500	2	20	16	16	7	<2	16	31
Plomb	50	500	1 000	5 000	5	12	<5	28	<5	<5	13	10
Sélénium	1	3	10	50	0,5	0,7	0,5	1,4	8,0	8,0	7,0	7,0
Zinc	140	500	1 500	7 500	5	81	24	2 380	26	339	67	29

**NOTES:**

(1): Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDELC, 2016).

Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique des Basses-Terres du Saint-Laurent.

(2): Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.

(3): Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

**LÉGENDE:**

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration ≤ A
100	: A < Concentration ≤ B
100	: B < Concentration ≤ C
100	: C < Concentration < D
100	: Concentration ≥ D

**TABEAU 14D (3 de 5)**  
**Résultats d'analyses chimiques sur les échantillons de sols**

Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)  
 N/Réf : 171-03521-00

Paramètres	Critères <sup>(1)</sup> ou valeurs limites <sup>(2)</sup> (mg/kg)				LDR <sup>(3)</sup> (mg/kg)	Identification de l'échantillon / Horizon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg)						
	A	B	C	D		PO27-CF2	TR02-5-60	TR08-40-100	TR08-200-300	TR11-360-460	TR12-400-450	TR14-400-450
						Sols naturels	Sols naturels	Remblai	Sols naturels	Naturel probable	Naturel probable	Naturel probable
						05-30-2017	2017-05-12	2017-05-12	2017-05-12	2017-05-11	2017-05-11	2017-05-10
Hydrocarbures pétroliers												
Hydrocarbures pétroliers C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>	300	700	3 500	10 000	100	-	<100	-	-	-	-	-
Hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM)												
Benzène	0,2	0,5	5	5	0,1	-	-	-	-	-	-	-
Chlorobenzène	0,2	1	10	10	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 benzène	0,2	1	10	10	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,3 benzène	0,2	1	10	10	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,4 benzène	0,2	1	10	10	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Éthylbenzène	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Styrène	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Toluène	0,2	3	30	30	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Xylènes (o, m, p)	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Hydrocarbures aliphatiques chlorés (HAC)												
Chloroforme	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Chlorure de vinyle	0,4	0,02	0,03	60	0,4	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,1 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,1 éthène	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 éthène (cis)	0,2	5	50	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 éthène (trans)	0,2	5	50	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 éthène (cis et trans)	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Dichlorométhane	-	5	50	50	0,4	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 propane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,3 propène (cis)	0,2	5	50	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,3 propène (trans)	0,2	5	50	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,3 propène (cis et trans)	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Tétrachloro-1,1,2,2 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Tétrachloroéthène	0,3	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Tétrachlorure de carbone	0,1	5	50	50	0,1	-	-	-	-	-	-	-
Trichloro-1,1,1 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Trichloro-1,1,2 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Trichloroéthène	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Autres substances organiques												
Acrylonitrile	0,2	1	5	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Métaux												
Aluminium	-	-	-	-	30	15 500	35 900	58 900	18 000	5 340	13 700	7 080
Argent	2	20	40	200	0,5	<0,5	<0,5	0,8	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic	6	30	50	250	1	6	10	9	4	4	12	5
Béryllium	-	-	-	-	1	<1	2	4	<1	<1	1	<1
Cadmium	1,5	5	20	100	0,5	<0,5	2,0	3,6	1,0	3,4	2,5	2,8
Chrome	100	250	800	4 000	2	29	40	31	15	2	6	2
Cobalt	25	50	300	1 500	2	29	14	18	9	5	16	7
Cuivre	50	100	500	2 500	1	18	16	16	3	11	38	8
Fer	-	-	-	-	5 000	39 800	38 500	85 700	121 000	28 000	43 500	30 100
Manganèse	1 000	1 000	2 200	11 000	10	1 090	8 630	9 650	7 440	4 400	6 750	5 520
Mercure	0,2	2	10	50	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Molybdène	2	10	40	200	1	5	7	74	5	37	47	17
Nickel	50	100	500	2 500	2	70	38	36	12	<2	<2	6
Plomb	50	500	1 000	5 000	5	8	26	24	<5	11	10	40
Sélénium	1	3	10	50	0,5	7,0	1,4	1,4	0,9	1,5	2,6	1,3
Zinc	140	500	1 500	7 500	5	118	356	1 400	521	342	302	266

**NOTES:**

(1): Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).

Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique des Basses-Terres du Saint-Laurent.

(2): Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.

(3): Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

**LÉGENDE:**

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration ≤ A
<b>100</b>	: A < Concentration ≤ B
<b>100</b>	: B < Concentration ≤ C
<b>100</b>	: C < Concentration < D
<b>100</b>	: Concentration ≥ D

**TABEAU 14D (4 de 5)**  
**Résultats d'analyses chimiques sur les échantillons de sols**

Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)  
N/Réf : 171-03521-00

Paramètres	Critères <sup>(1)</sup> ou valeurs limites <sup>(2)</sup> (mg/kg)				LDR <sup>(3)</sup> (mg/kg)	Identification de l'échantillon / Horizon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg)						
	A	B	C	D		TR21-500-550	TR27-400-450	TR28-170-270	TR29-220-260	TR30-340-410	TR31-5-50	TR31-150-250
						Naturel probable	Sols naturels	Sols naturels	Sols naturels	Sols naturels	Sols naturels	Sols naturels
						2017-05-10	2017-05-12	2017-05-12	2017-05-12	2017-05-12	2017-05-12	2017-05-12
Hydrocarbures pétroliers												
Hydrocarbures pétroliers C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>	300	700	3 500	10 000	100	-	-	-	-	-	-	-
Hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM)												
Benzène	0,2	0,5	5	5	0,1	-	-	-	-	-	-	-
Chlorobenzène	0,2	1	10	10	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 benzène	0,2	1	10	10	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,3 benzène	0,2	1	10	10	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,4 benzène	0,2	1	10	10	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Éthylbenzène	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Styrène	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Toluène	0,2	3	30	30	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Xylènes (o, m, p)	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Hydrocarbures aliphatiques chlorés (HAC)												
Chloroforme	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Chlorure de vinyle	0,4	0,02	0,03	60	0,4	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,1 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,1 éthène	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 éthène (cis)	0,2	5	50	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 éthène (trans)	0,2	5	50	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 éthène (cis et trans)	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Dichlorométhane	-	5	50	50	0,4	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 propane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,3 propène (cis)	0,2	5	50	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,3 propène (trans)	0,2	5	50	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,3 propène (cis et trans)	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Tétrachloro-1,1,2,2 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Tétrachloroéthène	0,3	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Tétrachlorure de carbone	0,1	5	50	50	0,1	-	-	-	-	-	-	-
Trichloro-1,1,1 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Trichloro-1,1,2 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Trichloroéthène	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Autres substances organiques												
Acrylonitrile	0,2	1	5	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Métaux												
Aluminium	-	-	-	-	30	7 960	7 450	40 500	5 240	6 120	19 000	14 800
Argent	2	20	40	200	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic	6	30	50	250	1	4	5	5	3	3	8	3
Béryllium	-	-	-	-	1	<1	<1	2	<1	<1	2	1
Cadmium	1,5	5	20	100	0,5	1,3	0,5	0,7	1,0	<0,5	0,8	0,6
Chrome	100	250	800	4 000	2	16	25	25	10	20	26	23
Cobalt	25	50	300	1 500	2	7	9	9	5	8	14	9
Cuivre	50	100	500	2 500	1	11	14	8	8	13	14	13
Fer	-	-	-	-	5 000	26 900	19 500	28 900	19 200	16 300	39 700	23 000
Manganèse	1 000	1 000	2 200	11 000	10	2 470	944	2 920	3 700	437	2 430	1 600
Mercure	0,2	2	10	50	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Molybdène	2	10	40	200	1	13	9	6	10	1	10	7
Nickel	50	100	500	2 500	2	8	35	26	10	25	30	28
Plomb	50	500	1 000	5 000	5	10	12	9	11	6	17	12
Sélénium	1	3	10	50	0,5	0,6	0,7	0,5	0,5	<0,5	0,6	<0,5
Zinc	140	500	1 500	7 500	5	167	55	323	265	34	170	93

**NOTES:**

(1): Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDELC, 2016).

Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique des Basses-Terres du Saint-Laurent.

(2): Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.

(3): Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

**LÉGENDE:**

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration ≤ A
100	: A < Concentration ≤ B
100	: B < Concentration ≤ C
100	: C < Concentration < D
100	: Concentration ≥ D

**TABEAU 14D (5 de 5)**  
**Résultats d'analyses chimiques sur les échantillons de sols**

Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbian, Oka (Québec)  
N/Réf : 171-03521-00

Paramètres	Critères <sup>(1)</sup> ou valeurs limites <sup>(2)</sup> (mg/kg)					Identification de l'échantillon / Horizon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg)							
	A	B	C	D	LDR <sup>(3)</sup> (mg/kg)	TR33-180-190	TR34-40-100	TR35-10-110	TR36-60-170	TR37-0-60	TR37-60-170	TR38-280-360	TR39-260-300
						Roc friable	Sols naturels	Sols naturels	Sols naturels	Remblai probable	Sols naturels	Sols naturels	Sols naturels
						2017-05-11	2017-05-11	2017-05-11	2017-05-11	2017-05-11	2017-05-11	2017-05-11	2017-05-11
<b>Hydrocarbures pétroliers</b>													
Hydrocarbures pétroliers C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>	300	700	3 500	10 000	100	<100	<100	-	<100	-	<100	<100	<100
<b>Hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM)</b>													
Benzène	0,2	0,5	5	5	0,1	<0,1	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorobenzène	0,2	1	10	10	0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2
Dichloro-1,2 benzène	0,2	1	10	10	0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2
Dichloro-1,3 benzène	0,2	1	10	10	0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2
Dichloro-1,4 benzène	0,2	1	10	10	0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2
Éthylbenzène	0,2	5	50	50	0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2
Styrène	0,2	5	50	50	0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2
Toluène	0,2	3	30	30	0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2
Xylènes (o, m, p)	-	-	-	-	0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2
<b>Hydrocarbures aliphatiques chlorés (HAC)</b>													
Chloroforme	0,2	5	50	50	0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2
Chlorure de vinyle	0,4	0,02	0,03	60	0,4	<0,4	-	-	-	-	<0,4	<0,4	<0,4
Dichloro-1,1 éthane	0,2	5	50	50	0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2
Dichloro-1,2 éthane	0,2	5	50	50	0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2
Dichloro-1,1 éthène	0,2	5	50	50	0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2
Dichloro-1,2 éthène (cis)	0,2	5	50	-	0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2
Dichloro-1,2 éthène (trans)	0,2	5	50	-	0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2
Dichloro-1,2 éthène (cis et trans)	0,2	5	50	50	0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2
Dichlorométhane	-	5	50	50	0,4	<0,4	-	-	-	-	<0,4	<0,4	<0,4
Dichloro-1,2 propane	0,2	5	50	50	0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2
Dichloro-1,3 propène (cis)	0,2	5	50	-	0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2
Dichloro-1,3 propène (trans)	0,2	5	50	-	0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2
Dichloro-1,3 propène (cis et trans)	0,2	5	50	50	0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2
Tétrachloro-1,1,2,2 éthane	0,2	5	50	50	0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2
Tétrachloroéthène	0,3	5	50	50	0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2
Tétrachlorure de carbone	0,1	5	50	50	0,1	<0,1	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloro-1,1,1 éthane	0,2	5	50	50	0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2
Trichloro-1,1,2 éthane	0,2	5	50	50	0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2
Trichloroéthène	0,2	5	50	50	0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2
<b>Autres substances organiques</b>													
Acrylonitrile	0,2	1	5	-	0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2
<b>Métaux</b>													
Aluminium	-	-	-	-	30	-	-	11 600	-	5 300	-	4 760	-
Argent	2	20	40	200	0,5	-	-	0,5	-	<0,5	-	<0,5	-
Arsenic	6	30	50	250	1	-	-	5	-	6	-	3	-
Béryllium	-	-	-	-	1	-	-	1	-	<1	-	<1	-
Cadmium	1,5	5	20	100	0,5	-	-	3,3	-	3,2	-	<0,5	-
Chrome	100	250	800	4 000	2	-	-	18	-	3	-	18	-
Cobalt	25	50	300	1 500	2	-	-	10	-	6	-	6	-
Cuivre	50	100	500	2 500	1	-	-	9	-	8	-	9	-
Fer	-	-	-	-	5 000	-	-	40 800	-	29 200	-	14 200	-
Manganèse	1 000	1 000	2 200	11 000	10	-	-	6 210	-	5 530	-	323	-
Mercuré	0,2	2	10	50	0,2	-	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-
Molybdène	2	10	40	200	1	-	-	10	-	38	-	4	-
Nickel	50	100	500	2 500	2	-	-	7	-	<2	-	20	-
Plomb	50	500	1 000	5 000	5	-	-	10	-	1 860	-	6	-
Sélénium	1	3	10	50	0,5	-	-	1,4	-	1,8	-	<0,5	-
Zinc	140	500	1 500	7 500	5	-	-	462	-	479	-	40	-

**NOTES:**

<sup>(1)</sup>: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).

Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique des Basses-Terres du Saint-Laurent.

<sup>(2)</sup>: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.

<sup>(3)</sup>: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

**LÉGENDE:**

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration ≤ A
100	: A < Concentration ≤ B
100	: B < Concentration ≤ C
100	: C < Concentration < D
100	: Concentration ≥ D

TABLEAU 15A  
Résultats d'analyses chimiques sur les échantillons d'eau souterraine - Printemps 2017

Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)  
N/Réf : 171-03521-00

Paramètres	Critères <sup>(1)</sup> (µg/L)			LDR <sup>(2)</sup> (µg/L)	Puits d'observation / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (µg/L)																					
	SA	EC	RES		PO-01	PO-04	PO-05	PO-07	PO-08	PO-10	PO-11	PO-13	PO-16	PO-17	PO-20	PO-21		PO-22		PO-23		PO-24	PO-25	PO-26	PO-27	
					2017-05-29	2017-05-25	2017-05-29	2017-06-08	2017-05-29	2017-06-08	2017-06-07	2017-06-08	2017-06-08	2017-06-08	2017-06-08	2017-06-08	2017-05-29	2017-05-25	2017-06-06	2017-05-25	2017-06-06	2017-05-25	2017-06-06	2017-06-07	2017-06-08	2017-06-07
Hydrocarbures pétroliers																										
Hydrocarbures pétroliers C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>	1 400	-	2 800	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<100	-	<100	-	<100	-	-	-	-	
Métaux																										
Aluminium	50	100	-	1	11	<1	33	6	2	5	4	74	<1	3	<1	<1	-	<1	-	<1	-	11	5	5	<1	
Argent <sup>(3)</sup>	2,8	100	5,7	0,005	0,062	<0,005	<0,005	<0,005	0,029	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
Arsenic	0,15	0,3	340	0,03	0,11	<0,03	0,11	0,11	1,14	0,30	0,27	0,69	0,11	0,17	0,03	0,06	-	0,04	-	0,62	-	0,78	<0,03	1,42	0,07	
Béryllium	-	-	-	0,005	0,010	<0,005	0,037	<0,005	0,048	0,007	0,011	0,017	<0,005	0,014	<0,005	<0,005	-	0,005	-	0,019	-	0,012	0,005	<0,005	0,007	
Cadmium <sup>(3)</sup>	2,0	5,0	4,0	0,01	0,04	4,10	0,60	0,02	0,10	<0,01	0,36	0,02	0,30	0,01	0,08	0,19	-	0,10	-	0,19	-	0,03	0,03	0,02	0,02	
Calcium	-	-	-	13	237 000	131 000	205 000	73 000	257 000	237 000	86 100	48 400	251 000	272 000	157 000	184 000	-	247 000	-	109 000	-	181 000	74 400	30 000	53 500	
Chrome	25	50	-	0,05	4,74	1,24	8,50	0,42	6,77	0,07	0,08	0,18	0,28	0,33	2,29	1,33	-	1,69	-	1,24	-	0,12	0,08	0,29	0,23	
Cobalt	185	-	370	0,01	1,43	0,25	0,94	<0,01	0,74	<0,01	0,24	0,09	0,13	<0,01	0,23	0,22	-	0,45	-	0,71	-	1,84	0,45	0,20	0,06	
Cuivre <sup>(3)</sup>	13	1 000	26	0,1	1,9	0,4	1,6	0,7	2,1	<0,1	0,1	<0,1	0,5	0,7	1,3	1,2	-	1,3	-	0,4	-	0,5	0,6	0,9	0,4	
Fer	-	-	-	1	513	255	408	15	5 830	86	111	172	7	4	313	368	-	462	-	642	-	169	8	7	5	
Magnésium	-	-	-	2	62 900	12 100	54 300	19 500	71 400	228 000	20 300	80 600	62 300	61 600	20 700	20 500	-	28 200	-	15 000	-	31 900	6 820	40 400	6 830	
Manganèse <sup>(3)</sup>	25	50	7 654	0,01	199	78	2 870	5	2 720	792	717	400	61	2	68	13	-	60	-	1 070	-	701	50	21	29	
Mercuré	0,0007	-	0,0013	0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Molybdène	35	70	29 000	0,01	16,1	8,7	27,9	28,2	62,4	16,6	42,6	22,1	78,4	61,6	224,0	74,4	-	6,2	-	40,0	-	21,6	28,4	13,1	2,0	
Nickel <sup>(3)</sup>	35	70	842	0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,19	<0,03	0,04	0,11	0,22	0,50	0,16	<0,03	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	3,91	0,57	0,63	0,59	
Plomb <sup>(3)</sup>	5	10	136	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	-	<0,003	-	<0,003	-	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	
Potassium	-	-	-	8	5 000	5 750	28 300	2 710	51 500	107 000	27 800	48 400	23 100	24 600	19 700	18 100	-	12 400	-	7 630	-	13 900	10 300	4 220	2 700	
Sélénium	5	10	62	0,4	1,0	<0,4	0,5	<0,4	0,7	0,9	0,8	<0,4	1,6	1,4	1,3	<0,4	-	<0,4	-	<0,4	-	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	
Sodium	100 000	200 000	-	3	12 600	18 500	50 600	1 950	61 300	97 800	16 100	133 000	17 000	36 900	44 400	26 200	-	22 300	-	17 200	-	41 400	8 440	15 300	1 550	
Zinc <sup>(3)</sup>	106	5 000	211	0,3	3,3	38,8	38,5	9,6	3,2	<0,3	15,5	3,0	62,4	5,2	1,2	47,2	-	4,3	-	20,6	-	1,7	6,1	2,0	1,2	
Autres composés inorganiques																										
Bicarbonates (CaCO <sub>3</sub> )	-	-	-	2 500	253 000	300 000	330 000	243 000	344 000	48 100	160 000	56 100	167 000	125 000	161 000	322 000	-	381 000	-	308 000	-	369 000	177 000	162 000	149 000	
Chlorures	125 000	250 000	860 000	500	2 200	<500	1 200	1 200	2 100	4 600	3 000	<500	2 600	1 200	900	<500	-	<500	-	900	-	2 500	600	36 800	700	
Cyanures totaux	11	-	22	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-	<5	-	<5	-	<5	<5	<5	<5	
Nitrates	145 000	-	290 000	20	40	-	<20	510	<20	30	340	<20	180	1 210	<20	-	-	-	-	-	<20	<20	120	20	20	
Nitrites <sup>(4)</sup>	30	1 000	60	20	<20	-	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	-	-	-	-	<20	<20	<20	<20	<20	
Nitrates+nitrites	5 000	10 000	-	40	-	<40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<40	-	<40	-	<40	-	-	-	-	-	
Sulfates	-	-	-	2 500	657 000	107 000	540 000	24 300	788 000	2 220 000	1 020 000	286 000	928 000	1 080 000	459 000	273 000	-	351 000	-	91 000	-	313 000	63 200	64 600	14 900	
Sulfures totaux	-	-	-	20	20	100	<20	<20	<20	90	<20	140	<20	<20	80	20	-	80	-	40	-	<20	<20	90	30	
Sulfures d'hydrogène <sup>(5)</sup>	1,6	50	3,2	-	2	10	-	-	-	10	-	14	-	-	8	2	-	9	-	5	-	-	-	9	4	
Paramètres physico-chimiques																										
Alcalinité (CaCO <sub>3</sub> )	-	-	-	2 500	255 000	301 000	331 000	244 000	345 000	48 300	161 000	56 400	168 000	126 000	162 000	323 000	-	382 000	-	310 000	-	370 000	177 000	164 000	150 000	

NOTES:

- (1): Critères d' « Eau de consommation » (EC) ou de « Résurgence dans les eaux de surface » (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016) et « Seuils d'alerte » (SA) correspondant à 50 % du critère de RES ou du EC selon la valeur la plus faible
- (2): Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses
- (3): Ajustement des critères de qualité de l'eau de surface en fonction d'une dureté de l'eau du milieu récepteur de 525 mg/L (CaCO3), soit la moyenne des duretés de ES-05-100517 et ES-09-100517  
La dureté utilisée dans le calcul des critères est toutefois de 200 mg/L, soit la valeur maximale recommandée dans le Guide d'intervention (MDDELCC, 2016)
- (4): Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une concentration en chlorures du milieu récepteur inférieure à 2 mg/L (cas le plus critique : ES-09-100517)
- (5): Concentrations calculées à partir de la concentration en sulfures totaux pour un pH du milieu récepteur de 8,10 (ES-05-100517 et ES-09-100517), selon la méthode décrite dans le Guide d'intervention

LÉGENDE:

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration ≤ SA et critères
100	: SA < Concentration ≤ critères
100	: Concentration > EC
100	: Concentration > RES



TABLEAU 15B  
Résultats d'analyses chimiques sur les échantillons d'eau souterraine - Été 2017

Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)  
N/Réf : 171-03521-00

Paramètres	Critères <sup>(1)</sup> (µg/L)			LDR <sup>(2)</sup> (µg/L)	Puits d'observation / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (µg/L)															
	SA	EC	RES		PO-01	PO-04	PO-05	PO-07	PO-08	PO-10	PO-11	PO-13	PO-16	PO-17	PO-20	PO-21	PO-22	PO-23	PO-24	PO-26
					2017-09-13	2017-09-12	2017-09-12	2017-09-12	2017-09-12	2017-09-12	2017-09-12	2017-09-12	2017-09-12	2017-09-12	2017-09-12	2017-09-12	2017-09-13	2017-09-13	2017-09-11	2017-09-11
Hydrocarbures pétroliers																				
Hydrocarbures pétroliers C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>	1 400	-	2 800	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	102	<100	248	-	-
Métaux																				
Aluminium	50	100	-	10	<10	<10	29	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Argent <sup>(3)</sup>	2,8	100	5,7	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Arsenic	0,15	0,3	340	0,2 / 0,3	<0,2	<b>0,2</b>	<0,2	<0,2	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<0,2	<0,2	<0,3	<0,3	<b>0,3</b>	<b>0,7</b>	<b>1,7</b>
Béryllium	-	-	-	0,5 / 1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,5	<0,5	<1,0	<0,5	<0,5
Cadmium <sup>(3)</sup>	2,0	5,0	4,0	0,5	<0,2	0,5	0,6	<0,2	<0,2	<0,2	0,3	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,5
Calcium	-	-	-	100	188 000	129 000	211 000	81 300	183 000	189 000	114 000	52 300	156 000	186 000	180 000	313 000	309 000	148 000	217 000	26 900
Chrome	25	50	-	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cobalt	185	-	370	0,5	<0,5	1,1	0,7	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,4	<0,5
Cuivre <sup>(3)</sup>	13	1 000	26	1	<1	4	<1	5	<1	<1	<1	4	<1	<1	<1	<1	2	2	<1	<1
Fer	-	-	-	70	<70	<70	<70	<70	4420	143	117	<70	<70	<70	<70	<70	<70	<70	1 060	<70
Magnésium	-	-	-	100	73 800	12 800	54 200	20 400	39 400	235 000	17 800	37 800	37 300	56 700	22 100	37 200	37 200	15 700	42 800	40 200
Manganèse <sup>(3)</sup>	25	50	7 654	1	3	<b>982</b>	<b>2 850</b>	4	<b>2 180</b>	<b>1 270</b>	<b>635</b>	<b>282</b>	<b>26</b>	7	<b>47</b>	<b>179</b>	2	<b>98</b>	<b>1 060</b>	<b>45</b>
Mercuré	0,0007	-	0,0013	0,04 / 0,06	<0,04	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,06	<0,04	<0,04
Molybdène	35	70	29 000	1	4	33	33	23	33	16	<b>47</b>	<b>68</b>	<b>53</b>	<b>50</b>	<b>181</b>	<b>37</b>	5	18	14	18
Nickel <sup>(3)</sup>	35	70	842	1	2	<1	3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	3	1	<1	2
Plomb <sup>(3)</sup>	5	10	136	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Potassium	-	-	-	100	21 500	1 100	26 000	1 340	44 400	107 000	28 200	2 280	13 900	23 000	2 680	19 800	14 500	9 680	15 900	4 900
Sélénium	5	10	62	1	1	1	<1	<1	<1	2	<1	<1	2	2	<1	<1	2	<1	<1	<1
Sodium	100 000	200 000	-	200	13 800	32 800	36 400	1 900	21 800	70 100	12 300	40 300	11 400	26 100	42 500	40 200	27 500	15 200	31 500	15 200
Zinc <sup>(3)</sup>	106	5 000	211	3	<3	20	34	14	<3	<3	18	14	24	6	<3	22	6	20	<3	<3
Autres composés inorganiques																				
Bicarbonates (CaCO <sub>3</sub> )	-	-	-	1 500	280 000	410 000	282 000	285 000	306 000	110 000	193 000	183 000	237 000	168 000	198 000	623 000	451 000	438 000	452 000	174 000
Chlorures	125 000	250 000	860 000	500	1 500	2 600	1 100	1 400	700	2 400	<500	1 000	2 900	1 100	600	600	700	<500	1 700	35 300
Cyanures totaux	11	-	22	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Nitrates	145 000	-	290 000	20	60	<20	<20	900	<20	<20	<20	<20	90	1230	<20	<20	30	<20	<20	<20
Nitrites <sup>(4)</sup>	30	1 000	60	20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Sulfates	-	-	-	500	939 000	155 000	691 000	66 800	761 000	2 290 000	264 000	286 000	476 000	1 100 000	602 000	400 000	475 000	63 800	475 000	74 500
Sulfures totaux	-	-	-	2	4	4	<2	26	10	2	<2	<2	2	5	4	<2	5	<2	17	11
Sulfures d'hydrogène <sup>(5)</sup>	1,6	50	3,2	-	0,4	1	-	<b>1,9</b>	1,0	0,2	-	-	0,2	0,4	0,3	-	0,4	-	1,4	0,8
Paramètres physico-chimiques																				
Alcalinité (CaCO <sub>3</sub> )	-	-	-	1 500	280 000	410 000	282 000	285 000	306 000	110 000	193 000	183 000	237 000	168 000	198 000	623 000	451 000	438 000	452 000	174 000

NOTES:

- <sup>(1)</sup>: Critères d' « Eau de consommation » (EC) ou de « Résurgence dans les eaux de surface » (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016) et « Seuils d'alerte » (SA) correspondant à la moitié du critère de RES ou du EC selon la valeur la plus faible.
- <sup>(2)</sup>: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.
- <sup>(3)</sup>: Ajustement des critères de qualité de l'eau de surface en fonction d'une dureté de l'eau du milieu récepteur de 525 mg/L (CaCO3), soit la moyenne des duretés de ES-05-100517 et ES-09-100517. La dureté utilisée dans le calcul des critères est toutefois de 200 mg/L, soit la valeur maximale recommandée dans le Guide d'intervention (MDDELCC, 2016).
- <sup>(4)</sup>: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une concentration en chlorures du milieu récepteur inférieure à 2 mg/L (cas le plus critique : ES-09-100517).
- <sup>(5)</sup>: Concentrations calculées à partir de la concentration en sulfures totaux pour un pH du milieu récepteur de 8,10 (ES-05-100517 et ES-09-100517), selon la méthode décrite dans le Guide d'intervention.

LÉGENDE:

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration ≤ SA et critères
<b>100</b>	: SA < Concentration ≤ critères
<u>100</u>	: Concentration > EC
<b>100</b>	: Concentration > RES



**TABLEAU 17**  
**Résultats d'analyses chimiques sur les échantillons de sédiments**

Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)  
N/Réf : 171-03521-00

Paramètres	Critères <sup>(1)</sup> (mg/kg)					LDR <sup>(2)</sup> (mg/kg)	Station / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg)											
	CER	CSE	CEO	CEP	CEF		SED-01	SED-02	SED-03	SED-04	SED-05	SED-06	SED-07	SED-08	SED-09	SED-10	SED-11	SED-12
							2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-11	2017-05-11	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10
Métaux																		
Aluminium	-	-	-	-	-	20	3 480	12 200	2 010	1 700	1 670	5 070	7 260	16 800	3 860	2 630	2 650	3 040
Argent	-	-	-	-	-	0,5	<0,5	<0,5	0,5	<0,5	<0,5	0,6	<0,5	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic	4,1	5,9	7,6	17	23	0,7	1,9	2,3	1,1	<0,7	0,9	4,2	4,1	6,0	8,1	3,8	3,4	2,9
Béryllium	-	-	-	-	-	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	<1	<1	<1	<1
Cadmium	0,33	0,60	1,7	3,5	12	0,3	1,25	0,48	<0,3	0,41	<0,3	3,46	2,51	7,42	2,34	1,64	1,25	1,21
Chrome	25	37	57	90	120	1	8	26	5	3	3	2	2	5	2	4	5	2
Cobalt	-	-	-	-	-	2	4	9	<2	<2	<2	10	5	7	6	5	3	3
Cuivre	22	36	63	200	700	1	5	17	2	2	2	28	6	14	6	4	4	8
Fer	-	-	-	-	-	40	28 300	20 700	5 430	3 170	3 210	25 000	22 700	28 000	33 800	68 600	28 100	17 000
Manganèse	-	-	-	-	-	3	2 080	216	431	260	647	5 330	4 170	4 840	6 180	8 680	5 250	3 910
Mercuré	0,094	0,17	0,25	0,49	0,87	0,02	0,03	0,07	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,13
Molybdène	-	-	-	-	-	2	3	2	2	<2	3	21	6	13	7	18	11	5
Nickel	-	-	47	-	-	2	4	22	3	<2	<2	<2	<20	<2	<2	<2	<2	<2
Plomb	25	35	52	91	150	5	37	9	<5	<5	<5	5	17	31	55	78	8	21
Sélénium	-	-	-	-	-	0,5	0,7	1,0	0,6	0,6	0,6	2,5	1,7	1,5	1,8	1,3	1,1	1,1
Zinc	80	120	170	310	770	5	245	84	35	38	24	471	212	522	185	280	158	295
Autres composés inorganiques																		
Soufre total	-	-	-	-	-	200	-	-	-	-	374	3 420	768	-	4 370	-	-	-

**NOTES:**

<sup>(1)</sup>: Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments d'eau douce provenant des Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration (Environnement Canada & MDDEP, 2007) :

CER : Concentration d'effets rares;

CSE : Concentration seuil produisant un effet;

CEO : Concentration d'effet occasionnels;

CEP : Concentration produisant un effet probable;

CEF : Concentration d'effets fréquents.

<sup>(2)</sup>: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses

**LÉGENDE:**

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration ≤ CER
<b>100</b>	: CER < Concentration ≤ CSE
<b>100</b>	: CSE < Concentration ≤ CEO
<b>100</b>	: CEO < Concentration ≤ CEP
<b>100</b>	: CEP < Concentration ≤ CEF
<b>100</b>	: Concentration > CEF



TABLEAU 18A  
Résultats d'analyses chimiques sur les échantillons d'eau de surface - Printemps 2017  
Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)  
N/Réf : 171-03521-00

Paramètres	Critères <sup>(1)</sup> ou exigences <sup>(2)</sup> (mg/L)				LDR <sup>(3)</sup> (mg/L)	Station / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/L)											
	CVAC	CVAA	CPCO	D019		ES-01	ES-02	ES-03	ES-04	ES-05	ES-06	ES-07	ES-08	ES-09	ES-10	ES-11	ES-12
						2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-11	2017-05-11	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10
Métaux																	
Aluminium <sup>(4)(5)</sup>	-	0,75	-	-	0,01	0,024	0,028	0,019	0,116	<0,01	<0,01	0,050	0,012	0,014	0,022	0,023	<0,01
Argent <sup>(4)</sup>	0,0001	0,022	11	-	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Arsenic	0,15	0,34	0,021	0,4	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Béryllium <sup>(4)</sup>	0,08	0,72	1,2	-	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Cadmium <sup>(4)</sup>	0,00076	0,0087	0,13	-	0,0001	0,0003	0,0004	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0001	0,0005	<0,0001	0,0001	0,0001	<0,0001	<0,0001
Chrome	-	-	-	-	0,0005	<0,0005	0,0032	<0,0005	0,0007	<0,0005	0,0006	0,0007	0,0008	<0,0005	0,0006	0,0009	0,0006
Cobalt	0,10	0,37	-	-	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Cuivre <sup>(4)</sup>	0,031	0,052	38	0,6	0,001	0,0012	0,0015	0,0014	0,0017	0,0014	0,0016	<0,001	<0,001	0,0013	0,0016	0,0014	<0,001
Fer <sup>(6)</sup>	0,650	-	-	6	0,02	0,304	0,336	0,341	0,522	0,378	0,401	0,118	0,136	0,431	0,434	0,360	0,174
Manganèse <sup>(4)</sup>	6,5	14	59	-	0,001	0,025	0,039	0,063	0,139	0,108	<0,001	0,008	0,055	0,240	0,179	0,079	0,003
Mercure	0,00091	0,0016	0,0000018	-	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Molybdène	3,2	29	10	-	0,001	0,042	0,040	0,049	0,037	0,050	0,110	0,005	0,004	0,053	0,052	0,038	0,015
Nickel <sup>(4)</sup>	0,17	1,5	4,6	1	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Plomb <sup>(4)</sup>	0,019	0,48	0,19	0,4	0,0005	0,0017	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Sélénium	0,005	0,062	4,2	-	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Zinc <sup>(4)</sup>	0,39	0,39	26	1	0,003	0,027	0,047	<0,003	0,004	<0,003	0,008	<0,003	<0,003	0,006	0,009	0,003	0,036
Autres composés inorganiques																	
Chlorures	230	860	-	-	0,5	2,0	2,2	2,7	3,3	2,4	1,0	0,7	0,9	1,8	1,9	9,9	0,7
Cyanures totaux	-	-	-	2	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Nitrites <sup>(7)</sup>	0,02	0,06	-	-	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Sulfates <sup>(4)(7)</sup>	500	500	-	-	0,5	336	354	402	299	446	542	12,3	10,9	449	538	334	45,9
Paramètres physico-chimiques																	
Alcalinité (CaCO <sub>3</sub> )	-	-	-	-	2	188	211	204	208	202	159	164	172	190	188	196	190
Dureté (CaCO <sub>3</sub> )	-	-	-	-	1	-	-	-	-	544	-	-	-	501	-	-	-
Matières en suspension (MES)	-	-	-	30	2	<2	<2	<2	6	<2	<2	<2	35	<2	<2	<2	<2
pH [sans unités] (en laboratoire)	6,5 à 9,0	-	-	6,0 à 9,5	-	8,13	8,15	8,16	8,08	8,09	8,19	8,25	7,88	8,13	8,16	8,15	8,00
pH [sans unités] (in situ)	6,5 à 9,0	-	-	6,0 à 9,5	-	8,1	8,0	7,9	7,6	7,7	8,0	8,0	7,5	8,0	8,0	8,0	7,3
Conductivité électrique [µS/cm] (in situ)	-	-	-	-	-	1 470	1 560	1 680	1 390	1 780	1 880	524	552	1 680	1 960	1 590	730

NOTES:

- <sup>(1)</sup>: Critères de qualité de l'eau de surface (MDDELCC, 2015) :  
CVAC : Critère de protection de la vie aquatique (effet chronique);  
CVAA : Critère de protection de la vie aquatique (effet aigu);  
CPCO : Critère de prévention de la contamination (organismes aquatiques).
- <sup>(2)</sup>: Concentration maximale acceptable des Exigences au point de rejet de l'effluent final de la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)
- <sup>(3)</sup>: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.
- <sup>(4)</sup>: Ajustement des critères de qualité de l'eau de surface en fonction d'une dureté de l'eau du milieu récepteur de 523 mg/L (CaCO<sub>3</sub>), soit la moyenne des duretés de ES-05-100517 et ES-09-100517.  
La dureté utilisée dans le calcul des critères pour les métaux est toutefois de 400 mg/L, soit la valeur maximale recommandée dans MDDELCC (2015).
- <sup>(5)</sup>: Ajustement des critères de qualité de l'eau de surface en fonction d'un pH de 7,8 (moyenne des valeurs in situ des stations ES-05 et ES-09).
- <sup>(6)</sup>: Ajustement des critères de qualité de l'eau de surface en fonction d'une concentration en matières en suspension inférieure à 10 mg/L (ES-05-100517 et ES-09-100517).
- <sup>(7)</sup>: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une concentration en chlorures du milieu récepteur inférieure à 2 mg/L (cas le plus critique : ES-09-100517).

LÉGENDE:

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration ≤ Critères et exigences
100	: Concentration > CVAC

100	: Concentration > CVAA
100	: Concentration > CPCO
100	: Concentration > D019



TABLEAU 18B  
Résultats d'analyses chimiques sur les échantillons d'eau de surface - été 2017  
Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)  
N/Réf : 171-03521-00

Paramètres	Critères <sup>(1)</sup> ou exigences <sup>(2)</sup> (mg/L)				LDR <sup>(3)</sup> (mg/L)	Station / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/L)									
	CVAC	CVAA	CPCO	D019		ES-01	ES-02	ES-03	ES-04	ES-05	ES-07	ES-08	ES-09	ES-10	ES-11
						2017-09-11	2017-09-11	2017-09-11	2017-09-11	2017-09-11	2017-09-11	2017-09-11	2017-09-11	2017-09-11	2017-09-11
Métaux															
Aluminium <sup>(4)(5)</sup>	-	0,75	-	-	0,01	0,041	0,042	0,016	0,013	0,01	<0,01	0,044	0,016	0,015	0,023
Argent <sup>(4)</sup>	0,0001	0,022	11	-	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Arsenic	0,15	0,34	0,021	0,4	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Béryllium <sup>(4)</sup>	0,080	0,716	1,200	-	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cadmium <sup>(4)</sup>	0,00064	0,0087	0,13	-	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	-	<0,0005	<0,0005	-	<0,0005	<0,0005
Chrome	-	-	-	-	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cobalt	0,10	0,37	-	-	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Cuivre <sup>(4)</sup>	0,030	0,052	38	0,6	0,001	0,001	0,001	0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Fer <sup>(6)</sup>	0,650	-	-	6	0,060	0,098	<0,060	<0,060	0,297	0,078	<0,060	<0,060	0,547	0,193	0,192
Manganèse <sup>(4)</sup>	6,520	14,100	59	-	0,001	0,127	0,052	0,045	0,561	0,424	0,017	0,009	0,512	0,234	0,138
Mercure	0,00091	0,0016	0,0000018	-	0,00002	0,00003	0,00003	0,00003	<0,00002	0,00003	<0,00002	0,00003	0,00003	<0,00002	0,00004
Molybdène	3,2	29	10	-	0,001	0,033	0,032	0,031	0,024	0,035	0,003	0,003	0,056	0,057	0,051
Nickel <sup>(4)</sup>	0,169	1,516	4,6	1	0,001	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	<0,001	<0,001	0,002	0,002	0,002
Plomb <sup>(4)</sup>	0,019	0,477	0,19	0,4	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Sélénium	0,005	0,062	4,2	-	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Zinc <sup>(4)</sup>	0,388	0,388	26	1	0,003	0,006	0,004	<0,003	0,004	0,006	0,008	<0,003	0,021	0,011	0,010
Autres composés inorganiques															
Chlorures	230	860	-	-	0,5	3,7	4,1	4,0	4,7	3,8	1,7	0,8	2,3	2,1	3,3
Cyanures totaux	-	-	-	2	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Nitrites <sup>(7)</sup>	0,04	0,12	-	-	0,02	0,06	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	0,06	0,07	0,04
Sulfates <sup>(4)(7)</sup>	500	500	-	-	0,5	747	794	805	473	806	4,5	5,5	616	631	492
Paramètres physico-chimiques															
Alcalinité (CaCO <sub>3</sub> )	-	-	-	-	2	255	252	264	281	267	102	97	235	221	216
Dureté (CaCO <sub>3</sub> )	-	-	-	-	1	-	-	-	-	937	-	-	107	-	-
Matières en suspension (MES)	-	-	-	30	2	<2	<2	<2	4	<2	2	<2	<2	3	5
pH [sans unités] (in situ)	6,5 à 9,0	-	-	6,0 à 9,5	-	7,6	8,3	7,9	7,9	7,7	8,9	9,4	8,0	8,2	8,2
Conductivité électrique [µS/cm] (in situ)	-	-	-	-	-	1 401	1 342	1 363	1 310	1 289	226	186	1 143	1 134	1 278

NOTES:

<sup>(1)</sup>: Critères de qualité de l'eau de surface (MDDELCC, 2015) :

CVAC : Critère de protection de la vie aquatique (effet chronique);

CVAA : Critère de protection de la vie aquatique (effet aigu);

CPCO : Critère de prévention de la contamination (organismes aquatiques).

<sup>(2)</sup>: Concentration maximale acceptable des Exigences au point de rejet de l'effluent final de la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)

<sup>(3)</sup>: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

<sup>(4)</sup>: Ajustement des critères de qualité de l'eau de surface en fonction d'une dureté de l'eau du milieu récepteur de 522 mg/L (CaCO<sub>3</sub>), soit la moyenne des duretés de ES5-170911 et ES9-170911.

La dureté utilisée dans le calcul des critères pour les métaux est toutefois de 400 mg/L, soit la valeur maximale recommandée dans MDDELCC (2015).

<sup>(5)</sup>: Ajustement des critères de qualité de l'eau de surface en fonction d'un pH de 7,9 (moyenne des échantillons ES5-170911 et ES9-170911).

<sup>(6)</sup>: Ajustement des critères de qualité de l'eau de surface en fonction d'une concentration en matières en suspension inférieure à 10 mg/L (ES5-170911 et ES9-170911).

<sup>(7)</sup>: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une concentration en chlorures du milieu récepteur de 2,3 mg/L (cas le plus critique : ES9-170911).

LÉGENDE:

- : Non défini ou non analysé

100 : Concentration ≤ Critères et exigences

100 : Concentration > CVAC

100 : Concentration > CVAA

100 : Concentration > CPCO

100 : Concentration > D019



TABLEAU 18C  
Résultats d'analyses chimiques sur les échantillons d'eau de surface - automne 2017  
Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)  
N/Réf : 171-03521-00

Paramètres	Critères <sup>(1)</sup> ou exigences <sup>(2)</sup> (mg/L)				LDR <sup>(3)</sup> (mg/L)	Station / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/L)									
	CVAC	CVAA	CPCO	D019		ES-01	ES-02	ES-03	ES-04	ES-05	ES-07	ES-08	ES-09	ES-10	ES-11
						2017-11-10	2017-11-10	2017-11-10	2017-11-10	2017-11-10	2017-11-10	2017-11-10	2017-11-10	2017-11-10	2017-11-10
Métaux															
Aluminium <sup>(4)(5)</sup>	-	0,75	-	-	0,005	0,023	0,020	0,219	<0,005	<0,005	0,044	0,023	<0,005	0,008	0,012
Argent <sup>(4)</sup>	0,0001	0,022	11	-	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Arsenic	0,15	0,34	0,021	0,4	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0003	0,0007	<0,0003	0,0007
Béryllium <sup>(4)</sup>	0,080	0,716	1,200	-	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cadmium <sup>(4)</sup>	0,00064	0,0087	0,13	-	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0010	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Chrome	-	-	-	-	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cobalt	0,10	0,37	-	-	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Cuivre <sup>(4)</sup>	0,030	0,052	38	0,6	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	<0,001	<0,001	0,002	0,002	0,002
Fer <sup>(6)</sup>	0,650	-	-	6	0,070	<0,070	<0,070	0,519	<0,070	<0,070	0,085	<0,070	<0,070	<0,070	<0,070
Manganèse <sup>(4)</sup>	6,521	14,070	59	-	0,001	0,094	0,045	0,455	0,190	0,281	0,021	0,014	0,197	0,133	0,072
Mercure	0,00091	0,0016	0,0000018	-	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Molybdène	3,2	29	10	-	0,001	0,020	0,019	0,020	0,023	0,023	0,006	0,005	0,057	0,059	0,052
Nickel <sup>(4)</sup>	0,169	1,516	4,6	1	0,001	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	<0,001	<0,001	0,003	0,003	0,003
Plomb <sup>(4)</sup>	0,019	0,477	0,19	0,4	0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Sélénium	0,005	0,062	4,2	-	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Zinc <sup>(4)</sup>	0,388	0,388	26	1	0,003	0,006	0,005	0,010	0,004	0,005	0,004	0,003	0,009	0,009	0,007
Autres composés inorganiques															
Chlorures	230	860	-	-	0,5	5,4	6,4	6,0	5,8	5,7	2,2	2,3	2,0	2,2	3,8
Nitrites <sup>(7)</sup>	0,04	0,12	-	-	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Sulfates <sup>(4)(7)</sup>	500	500	-	-	0,5	499	480	482	572	588	5,9	6,3	541	543	486
Paramètres physico-chimiques															
Alcalinité	-	-	-	-	1,5	266	279	267	261	264	104	105	224	209	208
Dureté	-	-	-	-	1	-	-	-	-	719	-	-	576	-	-
Matières en suspension (MES)	-	-	-	30	2	2	<2	9	<2	<2	5	<2	<2	<2	<2
pH [sans unités] (en laboratoire)	6,5 à 9,0	-	-	6,0 à 9,5	-	7,37	7,89	7,90	7,76	7,74	8,39	8,48	7,97	8,02	8,03
pH [sans unités] (in situ)	6,5 à 9,0	-	-	6,0 à 9,5	-	7,4	7,5	7,2	7,0	6,8	7,9	8,4	7,9	7,7	7,8
Conductivité électrique [ $\mu S/cm$ ] (in situ)	-	-	-	-	-	1 295	1 336	1 370	1 445	1 482	256	221	1 316	1 343	1 283

NOTES:

- <sup>(1)</sup>: Critères de qualité de l'eau de surface (MDDELCC, 2015) :  
CVAC : Critère de protection de la vie aquatique (effet chronique);  
CVAA : Critère de protection de la vie aquatique (effet aigu);  
CPCO : Critère de prévention de la contamination (organismes aquatiques).
- <sup>(2)</sup>: Concentration maximale acceptable des Exigences au point de rejet de l'effluent final de la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)
- <sup>(3)</sup>: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.
- <sup>(4)</sup>: Ajustement des critères de qualité de l'eau de surface en fonction d'une dureté de l'eau du milieu récepteur de 648 mg/L (CaCO<sub>3</sub>), soit la moyenne des duretés de ES-5-171110 et ES-9-171110.  
La dureté utilisée dans le calcul des critères pour les métaux est toutefois de 400 mg/L, soit la valeur maximale recommandée dans MDDELCC (2015).
- <sup>(5)</sup>: Ajustement des critères de qualité de l'eau de surface en fonction d'un pH de 7,4 (moyenne des valeurs in situ des stations ES-05 et ES-09).
- <sup>(6)</sup>: Ajustement des critères de qualité de l'eau de surface en fonction d'une concentration en matières en suspension inférieure à 10 mg/L (ES-5-171110 et ES-9-171110).
- <sup>(7)</sup>: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une concentration en chlorures du milieu récepteur inférieure à 2 mg/L (cas le plus critique : ES-9-171110).

LÉGENDE:

-	: Non défini ou non analysé	100	: Concentration > CVAA
100	: Concentration ≤ Critères et exigences	100	: Concentration > CPCO
100	: Concentration > CVAC	100	: Concentration > D019



**TABLEAU 19 (1 de 3)**  
**Résultats du programme de contrôle de la qualité sur les échantillons de solides**  
**Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbiun, Oka (Québec)**  
**N/Réf : 171-03521-00**

Paramètres	Critères <sup>(1)</sup> ou valeurs limites <sup>(2)</sup> (mg/kg)					Identification de l'échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg)							
	A	B	C	D	LDR <sup>(3)</sup> (mg/kg)	BTE-110517	BTR-110517	DUP4-170518	PO4-CF6	Écart relatif <sup>(4)</sup>	DUP6-170518	PO22-CF4	Écart relatif <sup>(4)</sup>
						-	-	Stériles miniers	-		Sols naturels	-	
	2017-05-11	2017-05-11	2017-05-18	2017-05-18							2017-05-18	2017-05-18	
<b>Hydrocarbures pétroliers</b>													
Hydrocarbures pétroliers C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>	300	700	3 500	10 000	100	-	-	-	-	-	<100	<100	0%
<b>Hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM)</b>													
Benzène	0,2	0,5	5	5	0,1	<0,1	<0,1	-	-	-	-	<0,1	-
Chlorobenzène	0,2	1	10	10	0,2	<0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	-
Dichloro-1,2 benzène	0,2	1	10	10	0,2	<0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	-
Dichloro-1,3 benzène	0,2	1	10	10	0,2	<0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	-
Dichloro-1,4 benzène	0,2	1	10	10	0,2	<0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	-
Éthylbenzène	0,2	5	50	50	0,2	<0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	-
Styrène	0,2	5	50	50	0,2	<0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	-
Toluène	0,2	3	30	30	0,2	<0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	-
Xylènes (o, m, p)	0,4	5	50	50	0,2	<0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	-
<b>Hydrocarbures aliphatiques chlorés (HAC)</b>													
Chloroforme	0,2	5	50	50	0,2	<0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	-
Chlorure de vinyle	0,4	0,02	0,03	60	0,4	<0,4	<0,4	-	-	-	-	<0,4	-
Dichloro-1,1 éthane	0,2	5	50	50	0,2	<0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	-
Dichloro-1,1 éthène	0,2	5	50	50	0,2	<0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	-
Dichloro-1,2 éthane	0,2	5	50	50	0,2	<0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	-
Dichloro-1,2 éthène (cis et trans)	0,2	5	50	50	0,2	<0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	-
Dichloro-1,2 éthène (cis)	0,2	5	50	-	0,2	<0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	-
Dichloro-1,2 éthène (trans)	0,2	5	50	-	0,2	<0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	-
Dichloro-1,2 propane	0,2	5	50	50	0,2	<0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,4	-
Dichloro-1,3 propène (cis et trans)	0,2	5	50	50	0,2	<0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	-
Dichloro-1,3 propène (cis)	0,2	5	50	-	0,2	<0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	-
Dichloro-1,3 propène (trans)	0,2	5	50	-	0,2	<0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	-
Dichlorométhane	-	5	50	50	0,4	<0,4	<0,4	-	-	-	-	<0,2	-
Tétrachloro-1, 1, 2, 2 éthane	0,2	5	50	50	0,2	<0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	-
Tétrachloroéthène	0,3	5	50	50	0,2	<0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	-
Tétrachlorure de carbone	0,1	5	50	50	0,1	<0,1	<0,1	-	-	-	-	<0,2	-
Trichloro-1, 1, 1 éthane	0,2	5	50	50	0,2	<0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	-
Trichloro-1, 1, 2 éthane	0,2	5	50	50	0,2	<0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	-
Trichloroéthène	0,2	5	50	50	0,2	<0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	-
<b>Autres substances organiques</b>													
Acrylonitrile	0,2	1	5	-	0,2	<0,2	<0,2	-	-	-	-	<0,2	-
<b>Métaux</b>													
Aluminium	-	-	-	-	30	-	-	1 980	1 130	55%	5 610	4 490	22%
Argent	2	20	40	200	0,5	-	-	<0,5	<0,5	0%	<0,5	<0,5	0%
Arsenic	6	30	50	250	1,0	-	-	3	2	40%	2	2	0%
Béryllium	-	-	-	-	1,0	-	-	<1	<1	0%	<1	<1	0%
Cadmium	1,5	5	20	100	0,5	-	-	<b>10,8</b>	<b>5,9</b>	59%	<0,5	<0,5	0%
Chrome	100	250	800	4 000	2,0	-	-	<2	<2	0%	15	14	7%
Cobalt	25	50	300	1 500	2,0	-	-	6	3	67%	5	5	0%
Cuivre	50	100	500	2 500	1,0	-	-	3	1	100%	8	8	0%
Fer	-	-	-	-	5 000	-	-	14 700	7 870	61%	14 000	12 300	13%
Manganèse	1 000	1 000	2 200	11 000	10	-	-	<b>3 460</b>	<b>2 910</b>	17%	476	295	47%
Mercure	0,2	2	10	50	0,2	-	-	-	<0,2	-	-	<0,2	-
Molybdène	2	10	40	200	1,0	-	-	<b>4</b>	2	67%	<b>3</b>	<1	100%
Nickel	50	100	500	2 500	2,0	-	-	3	<2	40%	16	16	0%
Plomb	50	500	1 000	5 000	5,0	-	-	26	14	60%	<5	<5	0%
Sélénium	1	3	10	50	0,5	-	-	0,7	0,6	15%	<0,5	0,5	0%
Zinc	140	500	1 500	7 500	5,0	-	-	<b>430</b>	<b>206</b>	70%	36	24	40%
<b>Autres composés inorganiques</b>													
Cyanures disponibles	2	10	100	300	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyanures totaux	2	50	500	5 900	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-

**NOTES:**

<sup>(1)</sup>: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).

Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique des Basses-Terres du Saint-Laurent.

Ces critères sont seulement appliqués aux sols et remblais non miniers.

<sup>(2)</sup>: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.

<sup>(3)</sup>: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

<sup>(4)</sup>: Écart relatif calculé selon l'équation suivante:  $(| \text{Conc. échantillon} - \text{Conc. moyenne} | / \text{Conc. moyenne}) * 100$ .

Pour une valeur inférieure à la LDR, la concentration utilisée correspond à |LDR|.

**LÉGENDE:**

- : Non défini ou non analysé

100 : Concentration ≤ A

100 : A < Concentration ≤ B

100 : B < Concentration ≤ C

100 : C < Concentration < D

100 : Concentration ≥ D

**TABLEAU 19 (2 de 3)**  
**Résultats du programme de contrôle de la qualité sur les échantillons de solides**

**Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
**N/Réf : 171-03521-00**

Paramètres	Critères <sup>(1)</sup> ou valeurs limites <sup>(2)</sup> (mg/kg)				LDR <sup>(3)</sup> (mg/kg)	Identification de l'échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg)								
	A	B	C	D		DUP2-170601	PO24-CF2	Écart relatif <sup>(4)</sup>	PO10-CF13-DUP	PO10-CF13	Écart relatif <sup>(4)</sup>	TR-DUP-2-100517	TR21-100-200	Écart relatif <sup>(4)</sup>
						Sols naturels			Résidus miniers			Résidus miniers		
						2017-05-30	2017-05-30		2017-05-16	2017-05-16		2017-05-10	2017-05-10	
Hydrocarbures pétroliers														
Hydrocarbures pétroliers C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>	300	700	3 500	10 000	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM)														
Benzène	0,2	0,5	5	5	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlorobenzène	0,2	1	10	10	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 benzène	0,2	1	10	10	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,3 benzène	0,2	1	10	10	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,4 benzène	0,2	1	10	10	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Éthylbenzène	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Styrène	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toluène	0,2	3	30	30	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Xylènes (o, m, p)	0,4	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrocarbures aliphatiques chlorés (HAC)														
Chloroforme	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlorure de vinyle	0,4	0,02	0,03	60	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,1 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,1 éthène	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 éthène (cis et trans)	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 éthène (cis)	0,2	5	50	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 éthène (trans)	0,2	5	50	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 propane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,3 propène (cis et trans)	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,3 propène (cis)	0,2	5	50	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,3 propène (trans)	0,2	5	50	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichlorométhane	-	5	50	50	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tétrachloro-1, 1, 2, 2 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tétrachloroéthène	0,3	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tétrachlorure de carbone	0,1	5	50	50	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichloro-1, 1, 1 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichloro-1, 1, 2 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichloroéthène	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Autres substances organiques														
Acrylonitrile	0,2	1	5	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Métaux														
Aluminium	-	-	-	-	30	6 120	4 450	32%	8 130	7 520	8%	6 090	5 640	8%
Argent	2	20	40	200	0,5	<0,5	<0,5	0%	<0,5	<0,5	0%	<0,5	<0,5	0%
Arsenic	6	30	50	250	1,0	<1	1	0%	3	3	0%	5	5	0%
Béryllium	-	-	-	-	1,0	<1	<1	0%	<1	<1	0%	<1	<1	0%
Cadmium	1,5	5	20	100	0,5	<0,5	<0,5	0%	1,8	1,6	12%	3,7	2,7	31%
Chrome	100	250	800	4 000	2,0	14	11	24%	6	6	0%	3	2	40%
Cobalt	25	50	300	1 500	2,0	5	4	22%	5	4	22%	7	6	15%
Cuivre	50	100	500	2 500	1,0	7	6	15%	5	4	22%	8	7	13%
Fer	-	-	-	-	5 000	16 200	12 800	23%	22 600	20 000	12%	33 700	31 100	8%
Manganèse	1 000	1 000	2 200	11 000	10	401	407	1%	4 960	4 280	15%	5 840	5 210	11%
Mercuré	0,2	2	10	50	0,2	<0,2	<0,2	0%	<0,2	<0,2	0%	<0,2	<0,2	0%
Malybdène	2	10	40	200	1,0	1	2	67%	10	10	0%	15	13	14%
Nickel	50	100	500	2 500	2,0	8	7	13%	9	9	0%	8	6	29%
Plomb	50	500	1 000	5 000	5,0	<5	<5	0%	7	7	0%	20	17	16%
Sélénium	1	3	10	50	0,5	6	8	29%	1,3	1,4	7%	1,5	1,5	0%
Zinc	140	500	1 500	7 500	5,0	31	26	18%	186	132	34%	365	294	22%
Autres composés inorganiques														
Cyanures disponibles	2	10	100	300	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyanures totaux	2	50	500	5 900	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**NOTES:**

<sup>(1)</sup>: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).

Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique des Basses-Terres du Saint-Laurent.

Ces critères sont seulement appliqués aux sols et remblais non miniers.

<sup>(2)</sup>: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.

<sup>(3)</sup>: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

<sup>(4)</sup>: Écart relatif calculé selon l'équation suivante:  $(| \text{Conc. échantillon} - \text{Conc. moyenne} | / \text{Conc. moyenne}) \times 100$ . Pour une valeur inférieure à la LDR, la concentration utilisée correspond à |LL|. Pour une valeur inférieure à la LDR, la concentration utilisée correspond à |LDR|.

**LÉGENDE:**

- : Non défini ou non analysé

100 : Concentration ≤ A

100 : A < Concentration ≤ B

100 : B < Concentration ≤ C

100 : C < Concentration ≤ D

100 : Concentration ≥ D

**TABLEAU 19 (3 de 3)**  
**Résultats du programme de contrôle de la qualité sur les échantillons de solides**  
**Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbian, Oka (Québec)**  
**N/Réf : 171-03521-00**

Paramètres	Critères <sup>(1)</sup> ou valeurs limites <sup>(2)</sup> (mg/kg)				LDR <sup>(3)</sup> (mg/kg)	Identification de l'échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg)								
	A	B	C	D		TR-DUP-9-100517	TR15-200-300	Écart relatif <sup>(4)</sup>	TRDUP-14-110517	TR18-300-400	Écart relatif <sup>(4)</sup>	TRDUP-16-120517	TR01-100-200	Écart relatif <sup>(4)</sup>
						Résidus miniers	Résidus miniers		Résidus miniers	Stériles miniers				
						2017-05-10	2017-05-10		2017-05-11	2017-05-11		2017-05-12	2017-05-12	
Hydrocarbures pétroliers														
Hydrocarbures pétroliers C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>	300	700	3 500	10 000	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM)														
Benzène	0,2	0,5	5	5	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlorobenzène	0,2	1	10	10	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 benzène	0,2	1	10	10	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,3 benzène	0,2	1	10	10	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,4 benzène	0,2	1	10	10	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Éthylbenzène	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Styrène	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toluène	0,2	3	30	30	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Xylènes (o, m, p)	0,4	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrocarbures aliphatiques chlorés (HAC)														
Chloroforme	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlorure de vinyle	0,4	0,02	0,03	60	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,1 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,1 éthène	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 éthène (cis et trans)	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 éthène (cis)	0,2	5	50	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 éthène (trans)	0,2	5	50	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,2 propane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,3 propène (cis et trans)	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,3 propène (cis)	0,2	5	50	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichloro-1,3 propène (trans)	0,2	5	50	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichlorométhane	-	5	50	50	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tétrachloro-1, 1, 2, 2 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tétrachloroéthène	0,3	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tétrachlorure de carbone	0,1	5	50	50	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichloro-1, 1, 1 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichloro-1, 1, 2 éthane	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichloroéthène	0,2	5	50	50	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Autres substances organiques														
Acrylonitrile	0,2	1	5	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Métaux														
Aluminium	-	-	-	-	30	5 850	6 520	11%	5 510	5 710	4%	6 760	8 070	18%
Argent	2	20	40	200	0,5	<0,5	<0,5	0%	<0,5	<0,5	0%	<0,5	<0,5	0%
Arsenic	6	30	50	250	1,0	5	5	0%	4	3	29%	4	5	22%
Béryllium	-	-	-	-	1,0	<1	<1	0%	<1	<1	0%	<1	<1	0%
Cadmium	1,5	5	20	100	0,5	2,4	2,9	19%	1,4	1,3	7%	3,1	2,2	34%
Chrome	100	250	800	4 000	2,0	<2	<2	0%	3	2	40%	5	9	57%
Cobalt	25	50	300	1 500	2,0	4	4	0%	5	4	22%	6	8	29%
Cuivre	50	100	500	2 500	1,0	7	5	33%	7	7	0%	10	22	75%
Fer	-	-	-	-	5 000	22 600	22 300	1%	27 500	25 400	8%	24 300	28 600	16%
Manganèse	1 000	1 000	2 200	11 000	10	4 070	4 370	7%	5 090	4 830	5%	4 700	5 270	11%
Mercuré	0,2	2	10	50	0,2	<0,2	<0,2	0%	<0,2	<0,2	0%	<0,2	<0,2	0%
Molybdène	2	10	40	200	1,0	18	11	48%	13	11	17%	22	20	10%
Nickel	50	100	500	2 500	2,0	5	5	0%	<2	<2	0%	10	<2	133%
Plomb	50	500	1 000	5 000	5,0	9	8	12%	12	8	40%	10	8	22%
Sélénium	1	3	10	50	0,5	1,3	1,4	7%	1,4	1,4	0%	1,7	1,4	19%
Zinc	140	500	1 500	7 500	5,0	164	161	2%	177	155	13%	676	427	45%
Autres composés inorganiques														
Cyanures disponibles	2	10	100	300	0,5	-	<0,5	-	-	-	-	-	-	-
Cyanures totaux	2	50	500	5 900	0,5	-	<0,5	-	-	-	-	-	-	-

**NOTES:**

<sup>(1)</sup>: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).

Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique des Basses-Terres du Saint-Laurent.

Ces critères sont seulement appliqués aux sols et remblais non miniers.

<sup>(2)</sup>: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.

<sup>(3)</sup>: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

<sup>(4)</sup>: Écart relatif calculé selon l'équation suivante:  $(| \text{Conc. échantillon} - \text{Conc. moyenne} | / \text{Conc. moyenne}) \times 100$ . Pour une valeur inférieure à la LDR, la concentration utilisée correspond à |LC|. Pour une valeur inférieure à la LDR, la concentration utilisée correspond à |LDR|.

**LÉGENDE:**

- : Non défini ou non analysé

100 : Concentration ≤ A

100 : A < Concentration ≤ B

100 : B < Concentration ≤ C

100 : C < Concentration ≤ D

100 : Concentration ≥ D

**TABLEAU 21**  
**Résultats du programme de contrôle de la qualité sur les échantillons de sédiments**  
**Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
**N/Réf : 171-03521-00**

Paramètres	Critères d'eau douce <sup>(1)</sup> (mg/kg)					LDR <sup>(2)</sup> (mg/kg)	Échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg)		
	CER	CSE	CEO	CEP	CEF		SED-DUP-1	SED-12	Écart relatif <sup>(3)</sup>
							2017-05-10	2017-05-10	
Métaux									
Aluminium	-	-	-	-	-	20	3 670	3 040	19%
Argent	-	-	-	-	-	0,5	<0,5	<0,5	0%
Arsenic	4,1	5,9	7,6	17	23	0,7	3,8	2,9	27%
Béryllium	-	-	-	-	-	1	<1	<1	0%
Cadmium	0,33	0,60	1,7	3,5	12	0,3	1,45	1,21	18%
Chrome	25	37	57	90	120	1	6	2	100%
Cobalt	-	-	-	-	-	2	4	3	29%
Cuivre	22	36	63	200	700	1	15	8	61%
Fer	-	-	-	-	-	40	28 600	17 000	51%
Manganèse	-	-	-	-	-	3	4 110	3 910	5%
Mercure	0,094	0,17	0,25	0,49	0,87	0,02	0,16	0,13	21%
Molybdène	-	-	-	-	-	2	8	5	46%
Nickel	-	-	47	-	-	2	<2	<2	0%
Plomb	25	35	52	91	150	5	44	21	71%
Sélénium	-	-	-	-	-	0,5	1,1	1,1	0%
Zinc	80	120	170	310	770	5	436	295	39%

**NOTES:**

<sup>(1)</sup>: Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments d'eau douce provenant des Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration (Environnement Canada & MDDEP, 2007) :

CER : Concentration d'effets rares;  
CSE : Concentration seuil produisant un effet;  
CEO : Concentration d'effet occasionnels;  
CEP : Concentration produisant un effet probable;  
CEF : Concentration d'effets fréquents.

<sup>(2)</sup>: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

<sup>(3)</sup>: Écart relatif calculé selon l'équation suivante:  $(| \text{Conc. éch\#1} - \text{Conc. éch\#2} | / \text{Conc. moyenne}) * 100$ .  
Pour une valeur inférieure à la LDR, la concentration utilisée correspond à |LDR|.

**LÉGENDE:**

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration ≤ CER
100	: CER < Concentration ≤ CSE
100	: CSE < Concentration ≤ CEO
100	: CEO < Concentration ≤ CEP
100	: CEP < Concentration ≤ CEF
100	: Concentration > CEF

TABLEAU 22  
Résultats du programme de contrôle de la qualité sur les échantillons d'eau de surface  
Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)  
N/Réf : 171-03521-00

Paramètres	Critères <sup>(1)</sup> ou exigences <sup>(2)</sup> (mg/L)				LDR <sup>(3)</sup> (mg/L)	Échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (µg/L)														
	CVAC	CVAA	CPCO	D019		ES-DUP-1-100517	ES-12-100517	Écart relatif <sup>(6)</sup>	ES-DUP-1-110517	ES-01-100517	Écart relatif <sup>(8)</sup>	DUP-01	ES3-170911	Écart relatif <sup>(8)</sup>	DUP-02	ES7-170911	Écart relatif <sup>(8)</sup>	DUP01-FStP-171110	ES-8-171110	Écart relatif <sup>(8)</sup>
						2017-05-10	2017-05-10			2017-05-10		2017-05-10			2017-09-11	2017-09-11			2017-09-11	
Métaux																				
Aluminium <sup>(4)(5)</sup>	-	0,75	-	-	Variables	<0,01	<0,01	0%	-	0,024	-	0,007	0,016	78%	<0,005	<0,005	0%	0,015	0,023	42%
Argent <sup>(4)</sup>	0,0001	0,022	11	-	Variables	<0,0001	<0,0001	0%	-	<0,0001	-	<0,0002	<0,0002	0%	<0,0002	<0,0002	0%	-	<0,0002	-
Arsenic	0,15	0,34	0,021	0,4	Variables	<0,001	<0,001	0%	-	<0,001	-	<0,0003	<0,0003	0%	<0,0003	<0,0003	0%	<0,0003	0,0003	0%
Béryllium <sup>(4)</sup>	0,08	0,72	1,2	-	Variables	<0,0002	<0,0002	0%	-	<0,0002	-	<0,001	<0,001	0%	<0,001	<0,001	0%	<0,001	<0,001	0%
Cadmium <sup>(4)</sup>	0,00076	0,0087	0,13	-	Variables	<0,0001	<0,0001	0%	-	0,0003	-	<0,0005	<0,0005	0%	<0,0005	<0,0005	0%	<0,0001	<0,0001	0%
Chrome	-	-	-	-	Variables	0,0006	0,0006	0%	-	<0,0005	-	<0,001	<0,001	0%	<0,001	<0,001	0%	<0,001	<0,001	0%
Cobalt	0,10	0,37	-	-	0,0005	<0,0005	<0,0005	0%	-	<0,0005	-	<0,0005	<0,0005	0%	<0,0005	<0,0005	0%	<0,0005	<0,0005	0%
Cuivre <sup>(4)</sup>	0,031	0,052	38	0,6	0,001	<0,001	<0,001	0%	-	0,0012	-	<0,001	0,001	0%	<0,001	<0,001	0%	<0,001	<0,001	0%
Fer <sup>(6)</sup>	0,650	-	-	6	Variables	0,166	0,174	5%	-	0,304	-	<0,06	<0,06	0%	<0,06	<0,06	0%	<0,07	<0,07	0%
Manganèse <sup>(4)</sup>	6,5	14	59	-	0,001	0,003	0,003	0%	-	0,025	-	0,028	0,045	47%	0,017	0,017	0%	0,008	0,014	55%
Mercure	0,00091	0,0016	0,0000018	-	Variables	<0,0001	<0,0001	0%	-	<0,0001	-	-	0,00003	-	-	<0,00002	-	<0,0001	<0,0001	0%
Molybdène	3,2	29	10	-	0,001	0,014	0,015	7%	-	0,042	-	0,032	0,031	3%	0,004	0,003	29%	0,006	0,005	18%
Nickel <sup>(4)</sup>	0,17	1,5	4,6	1	0,001	<0,001	<0,001	0%	-	<0,001	-	0,003	0,003	0%	<0,001	<0,001	0%	<0,001	<0,001	0%
Plomb <sup>(4)</sup>	0,019	0,48	0,19	0,4	0,0005	<0,0005	<0,0005	0%	-	0,0017	-	<0,0005	<0,0005	0%	<0,0005	<0,0005	0%	<0,0005	<0,0005	0%
Sélénium	0,005	0,062	4,2	-	0,001	<0,001	<0,001	0%	-	<0,001	-	<0,001	<0,001	0%	<0,001	<0,001	0%	<0,001	<0,001	0%
Zinc <sup>(4)</sup>	0,39	0,39	26	1	0,003	0,026	0,036	32%	-	0,027	-	0,003	<0,003	0%	0,020	0,008	86%	<0,003	0,003	0%
Autres composés inorganiques																				
Chlorures	230	860	-	-	0,5	0,8	0,7	13%	-	2,0	-	4,0	4,0	0%	1,7	1,7	0%	2,2	2,3	4%
Cyanures totaux	-	-	-	2	0,005	<0,005	<0,005	0%	-	<0,005	-	-	<0,005	-	-	<0,005	-	-	-	-
Nitrites <sup>(7)</sup>	0,02	0,06	-	-	0,02	<0,02	<0,02	0%	<0,02	<0,02	0%	-	<0,02	-	-	<0,02	-	0,02	<0,02	0%
Sulfates <sup>(4)(7)</sup>	500	500	-	-	0,5	45,8	45,9	0%	-	336	-	811	805	1%	5	5	2%	5,9	6,3	7%
Paramètres physico-chimiques																				
Alcalinité (CaCO <sub>3</sub> )	-	-	-	-	2	190	190	0%	-	188	-	-	264	-	-	102	-	101	105	4%
Matières en suspension (MES)	-	-	-	15	2	<2	<2	0%	-	<2	-	-	<2	-	-	2	-	<2	<2	0%
pH [sans unités] (en laboratoire)	6,5 à 9,0	-	-	6,0 à 9,5	-	7,99	8,00	0%	8,21	8,13	1%	-	-	-	-	-	-	8,53	8,48	1%
pH [sans unités] (in situ)	6,5 à 9,0	-	-	6,0 à 9,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,2	8,4	2%
Conductivité électrique in situ (µS/cm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	219	221	1%

NOTES:

- <sup>(1)</sup>: Critères de qualité de l'eau de surface (MDDELCC, 2015) :  
CVAC : Critère de protection de la vie aquatique (effet chronique);  
CVAA : Critère de protection de la vie aquatique (effet aigu);  
CPCO : Critère de prévention de la contamination (organismes aquatiques).
- <sup>(2)</sup>: Concentration maximale acceptable des Exigences au point de rejet de l'effluent final de la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)
- <sup>(3)</sup>: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.
- <sup>(4)</sup>: Ajustement des critères de qualité de l'eau de surface en fonction d'une dureté de l'eau du milieu récepteur de 523 mg/L (CaCO<sub>3</sub>), soit la moyenne des duretés de ES-05-100517 et ES-09-100517.  
La dureté utilisée dans le calcul des critères pour les métaux est toutefois de 400 mg/L, soit la valeur maximale recommandée dans MDDELCC (2015).
- <sup>(5)</sup>: Ajustement des critères de qualité de l'eau de surface en fonction d'un pH de 7,8 (moyenne des valeurs in situ des stations ES-05 et ES-09).
- <sup>(6)</sup>: Ajustement des critères de qualité de l'eau de surface en fonction d'une concentration en matières en suspension inférieure à 10 mg/L (ES-05-100517 et ES-09-100517).
- <sup>(7)</sup>: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une concentration en chlorures du milieu récepteur inférieure à 2 mg/L (cas le plus critique : ES-09-100517).
- <sup>(8)</sup>: Écart relatif calculé selon l'équation suivante: ( |Conc. éch#1 - Conc. éch#2| /Conc. moyenne)\* 100. Pour une valeur inférieure à la LDR, la concentration utilisée correspond à [LDR].

LÉGENDE:

-	: Non défini ou non analysé	100	: Concentration > CVAA
100	: Concentration ≤ Critères et exigences	100	: Concentration > CPCO
100	: Concentration > CVAC	100	: Concentration > D019



**TABLEAU 23A (1 de 3)**  
**Résultats des analyses de radioactivité (spectrométrie gamma) sur les échantillons solides**  
**Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
**N/Réf : 171-03521-00**

Paramètres	Activité <sup>(1)</sup> (Bq/g)	LRD - diffuses <sup>(2)</sup> (Bq/g)	Échantillon / Type de matrice / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (Bq/g)									
			PO13- CF18	TR17- 100-150	TR18- 100-200	TR20- 210-310	TR09- 100-200	TR30-100- 200	TR34-40- 100	TR38-280- 360	PO21-CF-4	PO22-CF-4
			Résidus miniers	Résidus miniers	Résidus miniers	Résidus miniers	Stériles miniers	Stériles miniers	Sols naturels	Sols naturels	Sols naturels	Sols naturels
			2017-05-30	2017-05-10	2017-05-11	2017-05-10	2017-05-11	2017-05-12	2017-05-11	2017-05-11	2017-05-18	2017-05-18
Radioactivité												
Thorium-232 (calc)	40	10	0,13	0,19	0,13	0,11	0,19	0,089	0,13	0,022	0,06	0,024
Uranium-234 (calc)	40	10	0,098	0,170	0,097	0,098	0,120	0,02	0,058	0,007	0,027	0,011
Uranium-238 (calc)	40	10	0,10	0,17	0,097	0,098	0,12	0,02	0,058	0,007	0,027	0,011
Radium-228	40	0,3	<0,02	0,25	0,16	0,15	0,26	0,06	0,24	0,03	0,14	0,06
Thorium-228	40	0,3	0,16	0,26	0,15	0,15	0,26	0,055	0,25	0,028	0,13	0,052
Thorium-230	40	10	<0,3	<0,6	<0,5	<0,4	<0,4	<0,3	<0,6	<0,2	<0,3	<0,4
Radium-226	4	0,3	0,17	0,3	0,1	0,2	0,1	0,06	0,2	<0,04	0,09	0,07
Plomb-210	4	0,3	0,12	0,20	0,10	0,13	0,11	<0,03	0,08	0,04	0,04	0,04
Potassium-40	400	17	<0,08	0,3	0,2	0,2	0,4	0,45	0,33	0,66	0,6	0,55
Somme des ratios - RMD	1	-	0,085	0,152	0,066	0,098	0,077	0,022	0,1	0,014	0,04	0,03
Somme des ratios - Santé Canada - 1LD <sup>(3)</sup>	-	1	<u>1,6</u>	<u>3,4</u>	<u>1,8</u>	<u>2,2</u>	<u>2,5</u>	0,74	<u>2,6</u>	0,52	<u>1,4</u>	0,81
Somme des ratios - Santé Canada - 0LD <sup>(4)</sup>	-	1	<u>1,5</u>	<u>3,4</u>	<u>1,7</u>	<u>2,1</u>	<u>2,5</u>	0,62	<u>2,6</u>	0,37	<u>1,4</u>	0,78

**NOTES:**

- <sup>(1)</sup>: Activité maximale mentionnée à l'annexe 1 du Règlement sur les matières dangereuses (RMD) pour 1 kg de matière contenant ce radioélément.
- <sup>(2)</sup>: Limites de rejet dérivées (LRD) inconditionnelles pour des sources de matières radioactives naturelles diffuses solides tirées des Lignes directrices canadiennes pour la gestion des matières radioactives naturelles (MRN) de Santé Canada (2014).
- <sup>(3)</sup>: Donnée par le laboratoire. Lorsqu'un élément n'était pas détecté, le laboratoire a utilisé une concentration égale à la limite de détection pour le calcul des ratios.
- <sup>(4)</sup>: Calculée. Lorsqu'un élément n'était pas détecté, une concentration nulle a été utilisée pour le calcul des ratios.

**LÉGENDE:**

- : Non défini ou non analysé
- 100** : Matériel excédant les LRD
- 100** : Matériel considéré radioactif au sens du RMD

**TABLEAU 23A (2 de 3)**  
**Résultats des analyses de radioactivité (spectrométrie gamma) sur les échantillons solides**  
**Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
**N/Réf : 171-03521-00**

Paramètres	Activité <sup>(1)</sup> (Bq/g)	LRD - diffuses <sup>(2)</sup> (Bq/g)	Échantillon / Type de matrice / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (Bq/g)									
			D-7	E-9	3	6	8	10	13	14	16	18
			Scories	Scories	Scories	Scories	Scories	Scories	Scories	Scories	Scories	Scories
			2017-06-09	2017-06-09	2017-06-09	2017-06-09	2017-06-09	2017-06-09	2017-06-09	2017-06-09	2017-06-09	2017-06-09
Radioactivité												
Thorium-232 (calc)	40	10	0,15	0,098	0,19	0,14	5,3	3,7	0,7	0,035	9,1	6
Uranium-234 (calc)	40	10	0,069	0,037	0,075	0,12	6,2	7,3	1	0,05	<u>11</u>	<u>21</u>
Uranium-238 (calc)	40	10	0,069	0,037	0,075	0,12	6,2	7,3	1	0,05	<u>11</u>	<u>21</u>
Radium-228	40	0,3	0,22	0,19	0,29	<u>0,49</u>	<u>6</u>	<u>5</u>	<u>0,82</u>	0,06	<u>10</u>	<u>7,2</u>
Thorium-228	40	0,3	0,22	0,2	0,28	<u>0,5</u>	<u>5,8</u>	<u>4,4</u>	<u>0,76</u>	0,059	<u>10</u>	<u>6,6</u>
Thorium-230	40	10	<0,4	<0,4	<0,5	1	3	4	<0,7	<0,4	6	<u>11</u>
Radium-226	4	0,3	0,2	0,08	<u>0,4</u>	<u>1</u>	<u>5,9</u>	<u>14</u>	<u>1</u>	0,1	<u>17</u>	<u>40</u>
Plomb-210	4	0,3	0,07	0,05	0,2	<u>0,6</u>	<u>0,9</u>	<u>1,3</u>	0,3	0,09	<u>2,1</u>	<u>3,4</u>
Potassium-40	400	17	0,63	<0,1	0,31	0,4	<0,2	<0,2	1,3	0,04	0,2	0,7
Somme des ratios - RMD	1	-	0,087	0,047	0,17	0,46	<b>2,5</b>	<b>4,6</b>	0,44	0,054	<b>6,2</b>	<b>12,7</b>
Somme des ratios - Santé Canada - 1LD <sup>(3)</sup>	-	1	<u>2,4</u>	<u>1,8</u>	<u>4</u>	<u>8,8</u>	<u>62</u>	<u>83</u>	<u>9,7</u>	<u>1,1</u>	<u>130</u>	<u>190</u>
Somme des ratios - Santé Canada - 0LD <sup>(4)</sup>	-	1	<u>2,4</u>	<u>1,8</u>	<u>4</u>	<u>8,8</u>	<u>64</u>	<u>85</u>	<u>9,9</u>	<u>1,0</u>	<u>134</u>	<u>197</u>

**NOTES:**

<sup>(1)</sup>: Activité maximale mentionnée à l'annexe 1 du Règlement sur les matières dangereuses (RMD) pour 1 kg de matière contenant ce radioélément.

<sup>(2)</sup>: Limites de rejet dérivées (LRD) inconditionnelles pour des sources de matières radioactives naturelles diffuses solides tirées des Lignes directrices canadiennes pour la gestion des matières radioactives naturelles (MRN) de Santé Canada (2014).

<sup>(3)</sup>: Donnée par le laboratoire. Lorsqu'un élément n'était pas détecté, le laboratoire a utilisé une concentration égale à la limite de détection pour le calcul des ratios.

<sup>(4)</sup>: Calculée. Lorsqu'un élément n'était pas détecté, une concentration nulle a été utilisée pour le calcul des ratios.

**LÉGENDE:**

- : Non défini ou non analysé

**100** : Matériel excédant les LRD

**100** : Matériel considéré radioactif au sens du RMD

**TABLEAU 23A (3 de 3)**  
**Résultats des analyses de radioactivité (spectrométrie gamma) sur les échantillons solides**  
**Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
**N/Réf : 171-03521-00**

Paramètres	Activité <sup>(1)</sup> (Bq/g)	LRD - diffuses <sup>(2)</sup> (Bq/g)	Échantillon / Type de matrice / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (Bq/g)										
			20	21	22	23	25	27	30	31	32	35	38
			Scories	Scories	Scories	Scories	Scories	Scories	Sols et matières résiduelles	Scories	Scories	Scories	Scories
			2017-06-09	2017-06-09	2017-06-09	2017-06-09	2017-06-09	2017-06-09	2017-06-09	2017-06-09	2017-06-09	2017-06-09	2017-06-09
Radioactivité													
Thorium-232 (calc)	40	10	6,4	8	9,4	3,4	6,3	8,6	0,15	5,4	1,3	6,7	4,1
Uranium-234 (calc)	40	10	<u>18</u>	<u>13</u>	10	<u>21</u>	<u>14</u>	<u>15</u>	0,15	9,2	0,062	9,5	0,063
Uranium-238 (calc)	40	10	<u>18</u>	<u>13</u>	10	<u>21</u>	<u>14</u>	<u>15</u>	0,15	9,2	0,062	9,5	0,063
Radium-228	40	0,3	<u>8,7</u>	<u>9,7</u>	<u>12</u>	<u>5</u>	<u>7,8</u>	<u>11</u>	<u>0,34</u>	<u>6,9</u>	<u>3,3</u>	<u>7,6</u>	<u>8,5</u>
Thorium-228	40	0,3	<u>9,1</u>	<u>9</u>	<u>11</u>	<u>4,8</u>	<u>7,3</u>	<u>9,8</u>	<u>0,33</u>	<u>6,4</u>	<u>3,2</u>	<u>7,1</u>	<u>8,8</u>
Thorium-230	40	10	10	7	6	<u>12</u>	8	8	<0,7	4	<2	5	<2
Radium-226	4	0,3	<u>22</u>	<u>12</u>	<u>16</u>	<u>33</u>	<u>24</u>	<u>29</u>	<u>0,5</u>	<u>9,4</u>	0,3	<u>14</u>	<0,2
Plomb-210	4	0,3	<u>5</u>	<u>2</u>	<u>1,9</u>	<u>4,2</u>	<u>2,6</u>	<u>2,8</u>	0,2	<u>1,4</u>	<0,1	<u>1,4</u>	<0,2
Potassium-40	400	17	<0,3	<0,2	<0,2	<0,2	1,1	0,2	0,5	<0,2	1,2	<0,2	<0,2
Somme des ratios - RMD	1	-	<b>8,5</b>	<b>5,0</b>	<b>5,9</b>	<b>11,0</b>	<b>8,1</b>	<b>9,6</b>	0,20	<b>3,7</b>	0,28	<b>5,0</b>	0,54
Somme des ratios - Santé Canada - 1LD <sup>(3)</sup>	-	1	<u>150</u>	<u>110</u>	<u>140</u>	<u>160</u>	<u>140</u>	<u>180</u>	<u>4,7</u>	<u>81</u>	<u>23</u>	<u>100</u>	<u>59</u>
Somme des ratios - Santé Canada - 0LD <sup>(4)</sup>	-	1	<u>155</u>	<u>113</u>	<u>140</u>	<u>162</u>	<u>143</u>	<u>180</u>	<u>4,6</u>	<u>83</u>	<u>23</u>	<u>103</u>	<u>58</u>

**NOTES:**

<sup>(1)</sup>: Activité maximale mentionnée à l'annexe 1 du Règlement sur les matières dangereuses (RMD) pour 1 kg de matière contenant ce radioélément.

<sup>(2)</sup>: Limites de rejet dérivées (LRD) inconditionnelles pour des sources de matières radioactives naturelles diffuses solides tirées des Lignes directrices canadiennes pour la gestion des matières radioactives naturelles (MRN) de Santé Canada (2014).

<sup>(3)</sup>: Donnée par le laboratoire. Lorsqu'un élément n'était pas détecté, le laboratoire a utilisé une concentration égale à la limite de détection pour le calcul des ratios.

<sup>(4)</sup>: Calculée. Lorsqu'un élément n'était pas détecté, une concentration nulle a été utilisée pour le calcul des ratios.

**LÉGENDE:**

-	: Non défini ou non analysé
<b>100</b>	: Matériel excédant les LRD
<b>100</b>	: Matériel considéré radioactif au sens du RMD



**TABLEAU 23B**  
**Résultats des analyses de radioactivité (spectrométrie gamma) sur les échantillons d'eau souterraine**  
**Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
**N/Réf : 171-03521-00**

Paramètres	Activité <sup>(1)</sup> (Bq/L)	LRD - diffuses <sup>(2)</sup> (Bq/L)	Puits d'observation / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (Bq/L)																
			PO-01	PO-04	PO-05	PO-07	PO-08	PO-10	PO-11	PO-13	PO-16	PO-17	PO-20	PO-21	PO-22	PO-23	PO-24	PO-25	PO-2
			2017-05-29	2017-05-25	2017-05-29	2017-06-08	2017-05-29	2017-06-08	2017-06-07	2017-06-08	2017-06-08	2017-06-08	2017-05-29	2017-05-25	2017-05-25	2017-05-25	2017-06-07	2017-06-08	2017-06-08
c)	40 000	1	0,02	<0,01	<0,01	0,004	<0,01	0,78	<0,001	0,100	0,091	0,029	0,11	0,01	0,02	0,02	<0,001	0,120	0,00
c)	40 000	10	0,04	<0,01	0,02	0,006	0,03	0,20	0,039	0,066	0,150	0,059	0,05	0,04	0,03	0,02	0,150	0,018	0,04
c)	40 000	10	0,04	<0,01	0,02	0,006	0,03	0,20	0,039	0,066	0,150	0,059	0,05	0,04	0,03	0,02	0,150	0,018	0,04
	40 000	5	<0,8	<0,9	<1	1	<1	2	<0,7	<0,5	<1,0	1,0	<0,9	<1	<1	<0,9	<0,8	<1,0	<1
	40 000	1	1,0	0,6	<u>1,1</u>	<u>1,4</u>	0,5	<u>2,3</u>	0,6	<u>1,5</u>	<u>1,3</u>	0,8	<u>1,1</u>	1,0	0,9	0,6	1,0	<u>1,2</u>	<u>1,3</u>
	40 000	5	<10	<20	<20	<20	<20	<30	<20	<20	<30	<30	<20	<30	<20	<20	<20	<20	<20
	4 000	5	<5	<4	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<6	<5	<5	<5	<4	<5	<5	<5	<5
	4 000	1	<5	<4	<5	<4	<4	<4	<4	<4	<u>4</u>	<4	<4	<4	<4	<4	<5	<5	<4
	400 000	-	<5	8	<3	<6	10	<8	<8	<5	<5	<5	<7	<6	<8	<5	<6	<5	<6
s - RMD	1	-	0,00003	0,00004	0,00003	0,00006	0,00004	0,00000	0,00002	0,00004	0,00104	0,00005	0,00003	0,00003	0,00002	0,00002	0,00003	0,00003	0,0000
s - Santé Canada - 1LD <sup>(3)</sup>	-	1	<u>9,2</u>	<u>9,6</u>	<u>11,0</u>	-	<u>9,7</u>	-	-	-	-	-	<u>9,7</u>	<u>9,7</u>	<u>9,7</u>	<u>9,7</u>	-	-	-
s - Santé Canada - 0LD <sup>(4)</sup>	-	1	<u>1,0</u>	0,6	<u>1,1</u>	<u>1,6</u>	0,5	0,0	0,6	<u>1,6</u>	<u>5,4</u>	<u>1,0</u>	<u>1,2</u>	<u>1,0</u>	0,9	0,6	<u>1,0</u>	<u>1,3</u>	<u>1,3</u>

ale mentionnée à l'annexe 1 du Règlement sur les matières dangereuses (RMD) pour 1 L de matière contenant ce radioélément.

et dérivées (LRD) inconditionnelles pour des sources de matières radioactives naturelles diffuses aqueuses tirées des sources canadiennes pour la gestion des matières radioactives naturelles (MRN) de Santé Canada (2014).

laboratoire. Lorsqu'un élément n'était pas détecté, le laboratoire a utilisé une concentration égale à la limite de détection pour le calcul des ratios.

qu'un élément n'était pas détecté, une concentration nulle a été utilisée pour le calcul des ratios.

ou non analysé  
excédant les LRD  
considéré radioactif au sens du RMD



TABLEAU 23C  
Résultats des analyses de radioactivité (spectrométrie gamma) sur les échantillons de sédiments  
Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)  
N/Réf : 171-03521-00

Paramètres	Activité <sup>(1)</sup> (Bq/g)	LRD - diffuses <sup>(2)</sup> (Bq/g)	Station / Type de matrice / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (Bq/g)											
			SED-01	SED-02	SED-03	SED-04	SED-05	SED-06	SED-07	SED-08	SED-09	SED-10	SED-11	SED-12
			Sédiments	Sédiments	Sédiments	Sédiments	Sédiments	Sédiments	Sédiments	Sédiments	Sédiments	Sédiments	Sédiments	Sédiments
			2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-11	2017-05-11	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10
Radioactivité														
Thorium-232 (calc)	40	10	0,09	0,035	0,023	0,017	0,021	0,23	0,13	0,3	0,076	0,096	0,06	0,11
Uranium-234 (calc)	40	10	0,065	0,018	0,012	0,017	0,019	0,073	0,11	0,27	0,052	0,092	0,039	0,095
Uranium-238 (calc)	40	10	0,065	0,018	0,012	0,017	0,019	0,073	0,11	0,27	0,052	0,092	0,039	0,095
Radium-228	40	0,3	0,12	0,05	0,03	0,03	0,04	<b><u>0,58</u></b>	0,21	<b><u>0,37</u></b>	0,14	0,28	0,07	0,2
Thorium-228	40	0,3	0,12	0,044	0,028	0,026	0,034	<b><u>0,6</u></b>	0,2	<b><u>0,4</u></b>	0,14	0,26	0,085	0,19
Thorium-230	40	10	<0,3	<0,2	<0,3	<0,2	<0,3	<0,6	0,7	<0,9	<0,4	<0,7	<0,4	<0,6
Radium-226	4	0,3	0,2	<0,07	0,05	<0,03	0,09	0,2	0,2	<b><u>0,40</u></b>	0,3	0,3	0,09	<b><u>0,6</u></b>
Plomb-210	4	0,3	0,09	0,11	0,03	0,05	0,08	0,1	0,1	<b><u>0,4</u></b>	0,06	0,2	0,1	0,2
Potassium-40	400	17	<0,1	1	0,3	<0,1	0,5	<0,1	0,2	0,3	0,57	0,6	0,46	0,4
Somme des ratios - RMD	1	-	0,084	0,034	0,023	0,015	0,047	0,11	0,11	0,24	0,103	0,15	0,056	0,22
Somme des ratios - Santé Canada - 1LD <sup>(3)</sup>	-	1	<b><u>1,8</u></b>	1,0	0,51	0,48	0,87	<b><u>5,0</u></b>	<b><u>2,4</u></b>	<b><u>5,3</u></b>	<b><u>2,2</u></b>	<b><u>3,6</u></b>	<b><u>1,2</u></b>	<b><u>4,0</u></b>
Somme des ratios - Santé Canada - 0LD <sup>(4)</sup>	-	1	<b><u>1,8</u></b>	0,7	0,48	0,36	0,85	<b><u>5,0</u></b>	<b><u>2,5</u></b>	<b><u>5,3</u></b>	<b><u>2,2</u></b>	<b><u>3,5</u></b>	<b><u>1,2</u></b>	<b><u>4,0</u></b>

NOTES:

- <sup>(1)</sup>: Activité maximale mentionnée à l'annexe 1 du Règlement sur les matières dangereuses (RMD) pour 1 kg de matière contenant ce radioélément.
- <sup>(2)</sup>: Limites de rejet dérivées (LRD) inconditionnelles pour des sources de matières radioactives naturelles diffuses solides tirées des Lignes directrices canadiennes pour la gestion des matières radioactives naturelles (MRN) de Santé Canada (2014).
- <sup>(3)</sup>: Donnée par le laboratoire. Lorsqu'un élément n'était pas détecté, le laboratoire a utilisé une concentration égale à la limite de détection pour le calcul des ratios.
- <sup>(4)</sup>: Calculée. Lorsqu'un élément n'était pas détecté, une concentration nulle a été utilisée pour le calcul des ratios.

LÉGENDE:

- : Non défini ou non analysé
- 100** : Matériel excédant les LRD
- 100** : Matériel considéré radioactif au sens du RMD



TABLEAU 23D  
Résultats des analyses de radioactivité (spectrométrie gamma) sur les échantillons d'eau de surface  
Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)  
N/Réf : 171-03521-00

Paramètres	Activité <sup>(1)</sup> (Bq/L)	LRD - diffuses <sup>(2)</sup> (Bq/L)	Station / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (Bq/L)											
			ES-01	ES-02	ES-03	ES-04	ES-05	ES-06	ES-07	ES-08	ES-09	ES-10	ES-11	ES-12
			2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-11	2017-05-11	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10	2017-05-10
Radioactivité														
Thorium-232 (calc)	40 000	1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Uranium-234 (calc)	40 000	10	0,055	0,041	0,038	0,025	0,042	0,089	0,007	0,005	0,030	0,029	0,022	0,012
Uranium-238 (calc)	40 000	10	0,055	0,041	0,038	0,025	0,042	0,089	0,007	0,005	0,030	0,029	0,022	0,012
Radium-228	40 000	5	<1	3	<0,9	<0,6	<1	<0,6	<0,8	<1	<1	<1	<0,9	<1
Thorium-228	40 000	1	0,9	<u>1,7</u>	0,7	0,9	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,5	0,4	0,7
Thorium-230	40 000	5	<20	<40	<10	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<10	<30	<20
Radium-226	4 000	5	<6	<6	<4	<4	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<4
Plomb-210	4 000	1	<5	<6	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
Potassium-40	400 000	-	<6	40	<5	<6	<6	<5	<8	<6	<4	<6	<6	<6
Somme des ratios - RMD	1	-	0,00003	0,00022	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002	0,00001	0,00001	0,00002
Somme des ratios - Santé Canada - 1LD <sup>(3)</sup>	-	1	<u>11,0</u>	<u>18,0</u>	<u>7,7</u>	<u>9,8</u>	<u>9,8</u>	<u>9,7</u>	<u>9,8</u>	<u>9,9</u>	<u>9,9</u>	<u>7,7</u>	<u>12,0</u>	<u>9,7</u>
Somme des ratios - Santé Canada - 0LD <sup>(4)</sup>	-	1	0,9	<u>2,3</u>	0,7	0,9	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,5	0,4	0,7

NOTES:

- <sup>(1)</sup>: Activité maximale mentionnée à l'annexe 1 du Règlement sur les matières dangereuses (RMD) pour 1 L de matière contenant ce radioélément.
- <sup>(2)</sup>: Limites de rejet dérivées (LRD) inconditionnelles pour des sources de matières radioactives naturelles diffuses aqueuses tirées des Lignes directrices canadiennes pour la gestion des matières radioactives naturelles (MRN) de Santé Canada (2014).
- <sup>(3)</sup>: Donnée par le laboratoire. Lorsqu'un élément n'était pas détecté, le laboratoire a utilisé une concentration égale à la limite de détection pour le calcul des ratios.
- <sup>(4)</sup>: Calculée. Lorsqu'un élément n'était pas détecté, une concentration nulle a été utilisée pour le calcul des ratios.

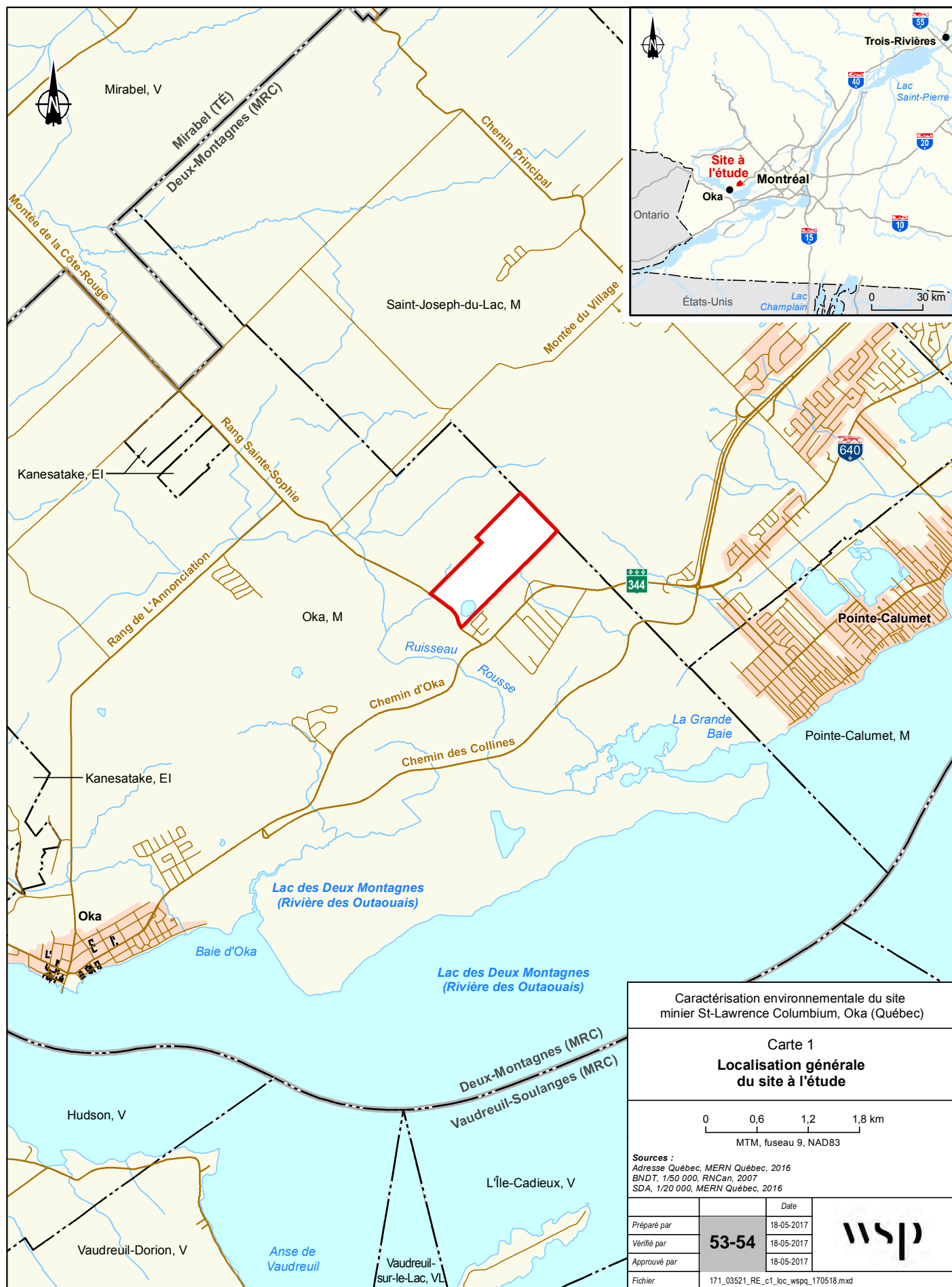
LÉGENDE:

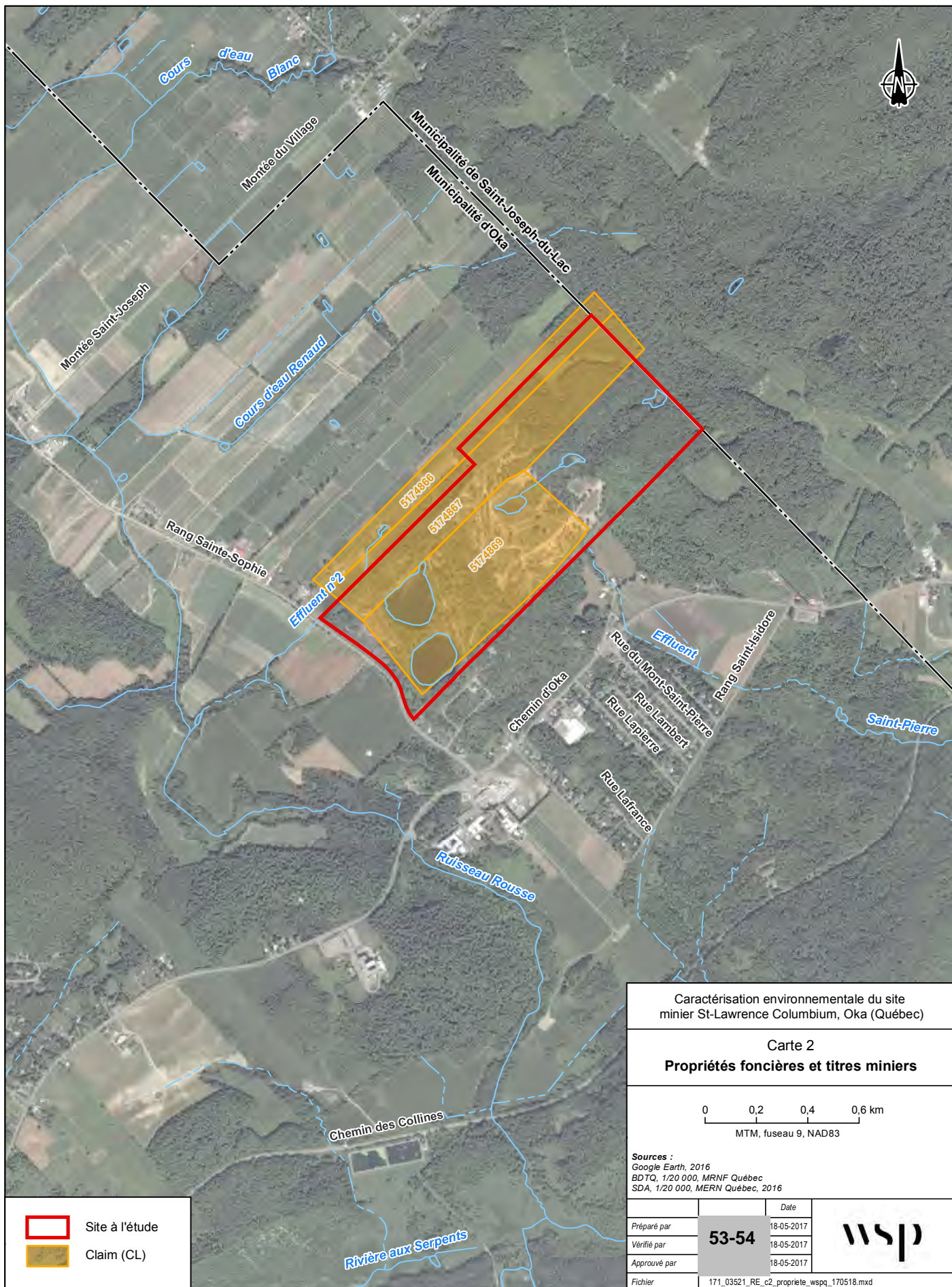
- : Non défini ou non analysé
- 100 : Matériel excédant les LRD
- 100 : Matériel considéré radioactif au sens du RMD



**CARTES**







Caractérisation environnementale du site  
minier St-Lawrence Columbian, Oka (Québec)

## Carte 2 Propriétés foncières et titres miniers

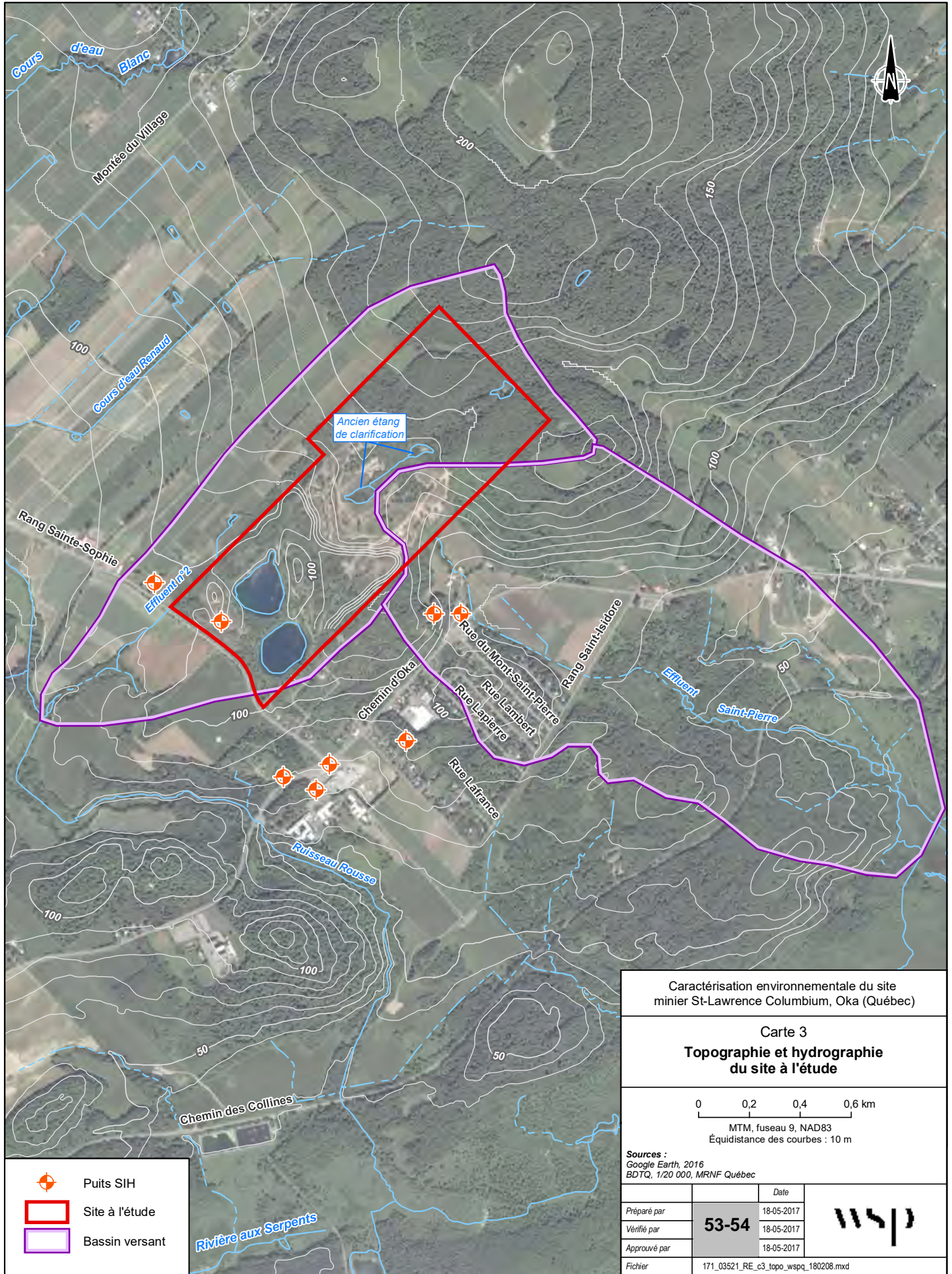
0 0,2 0,4 0,6 km  
MTM, fuseau 9, NAD83


Sources :  
Google Earth, 2016  
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec  
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2016

	Date
Préparé par	18-05-2017
Vérifié par	18-05-2017
Approuvé par	18-05-2017
Fichier	171_03521_RE_c2_propriete_wspg_170518.mxd


53-54

wsp






Puits SIH



Site à l'étude



Bassin versant

Caractérisation environnementale du site  
minier St-Lawrence Columbian, Oka (Québec)

Carte 3  
Topographie et hydrographie  
du site à l'étude

00.20.40.6 km

MTM, fuseau 9, NAD83  
Équidistance des courbes : 10 m

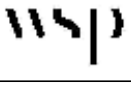
Sources :  
Google Earth, 2016  
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec

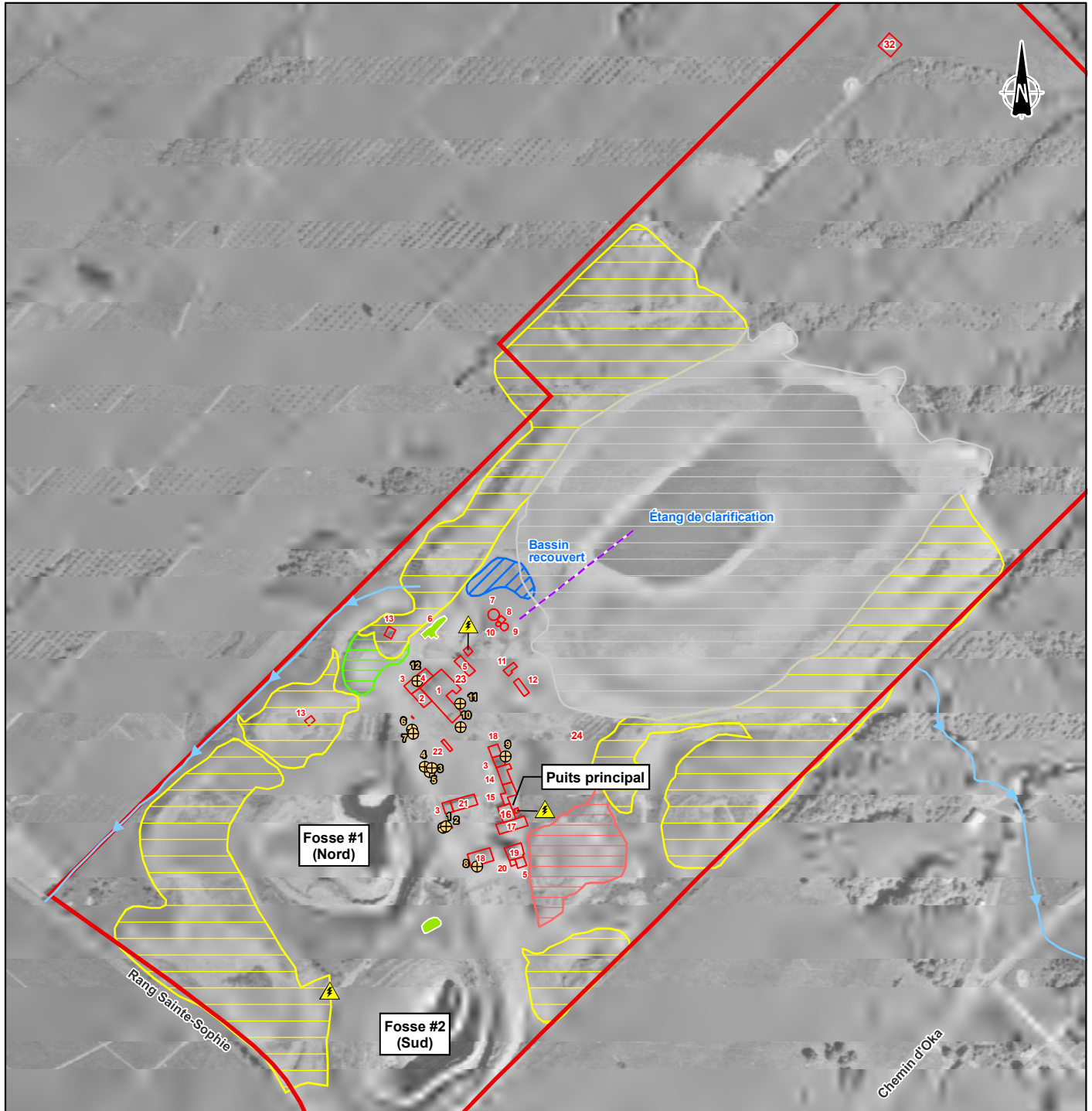
	Date
Préparé par	18-05-2017
Vérifié par	18-05-2017
Approuvé par	18-05-2017

Fichier

171\_03521\_RE\_c3\_topo\_wspq\_180208.mxd

53-54





- |    |                       |
|----|-----------------------|
| 1  | Concentrateur         |
| 2  | Entrepôt et bureau    |
| 3  | Garages               |
| 4  | Espace de rangement   |
| 5  | Silo de minéral       |
| 6  | Concasseur            |
| 7  | Épaisseur             |
| 8  | Filtre                |
| 9  | Eaux propres          |
| 10 | Eaux usées            |
| 11 | Menuiserie            |
| 12 | Usine ferro-columbium |

- |    |                       |
|----|-----------------------|
| 13 | Remise                |
| 14 | Atelier de mécanique  |
| 15 | Atelier d'électricité |
| 16 | Compresseur           |
| 17 | Chambre des treuils   |
| 18 | Bains                 |
| 19 | Chevalement-abri      |
| 20 | Silo de stérile       |
| 21 | Magasin               |
| 22 | Balance               |
| 23 | Réservoir d'acide     |
| 24 | Carothèque            |
| 32 | Entrepôt d'explosif   |

- |   |  |
|---|--|
| ⊕ | Réservoir pétrolier  |
| ⚡ | Transformateur   |
| → | Effluent minier  |
| → | Canalisation souterraine de l'ancienne tour de décantation |

#### Étendues historiques

- |   |                    |
|---|--------------------|
| ▨ | Halde de marginal  |
| ▨ | Halde de magnétite |
| ▨ | Halde de stériles  |
| ▨ | Parc à résidus     |

#### SODEXEN

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| ■ | Dépôts de débris de démolition (1992) |
|---|---------------------------------------|

Fosse #2 (Sud) Ouverture minière

Zone d'étude

Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbian, Oka (Québec)

### Carte 4 Bâtiments et infrastructures historiques

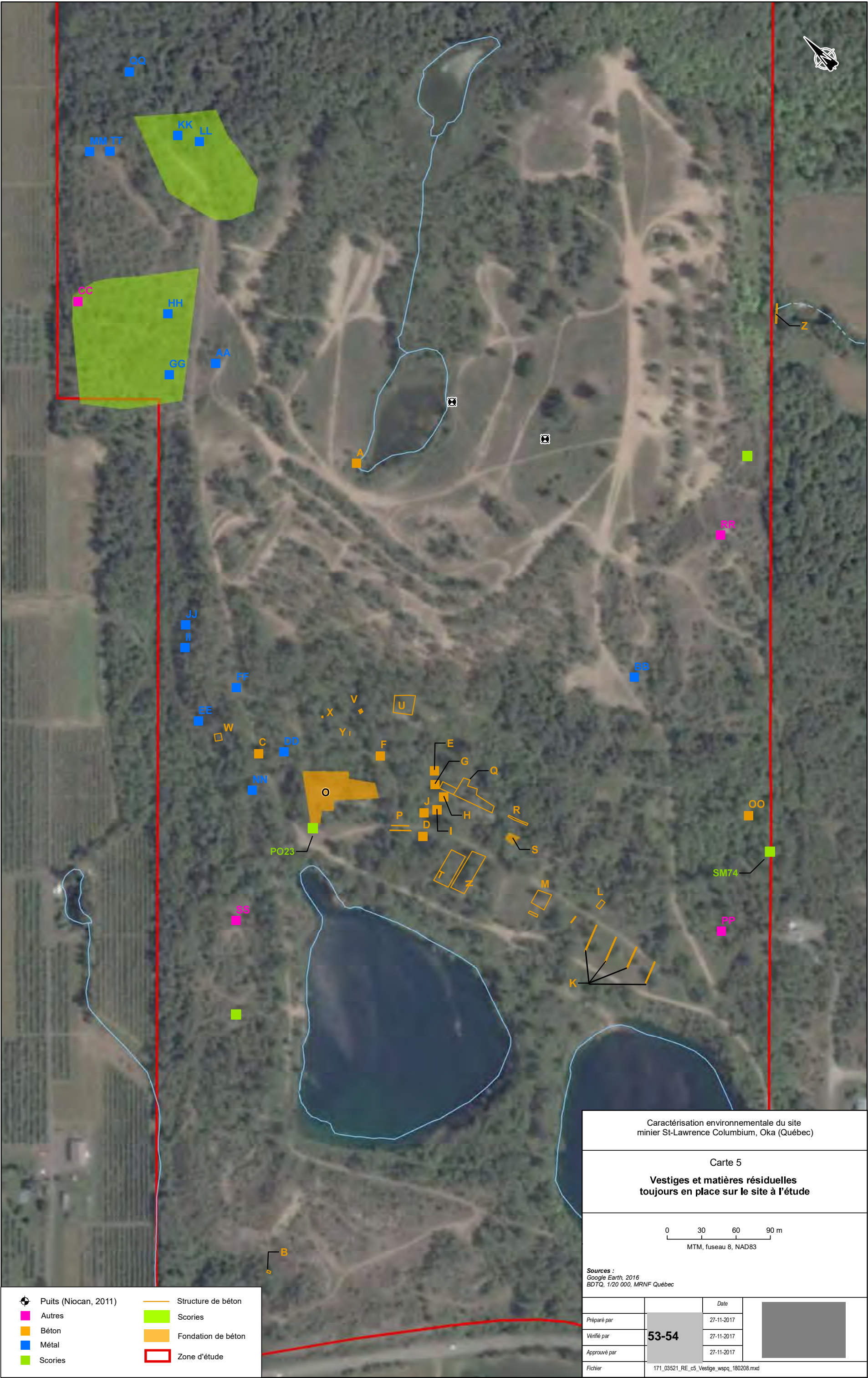
0 60 120 180 m  
MTM, fuseau 9, NAD83

Sources :  
Photographie aérienne, 1/15 000, MERN Québec, 1975, Q75881-181  
«Mine and Surface Plan, "A" Ore Zone», St-Lawrence Columbian and Metals Corp., 31 décembre 1974

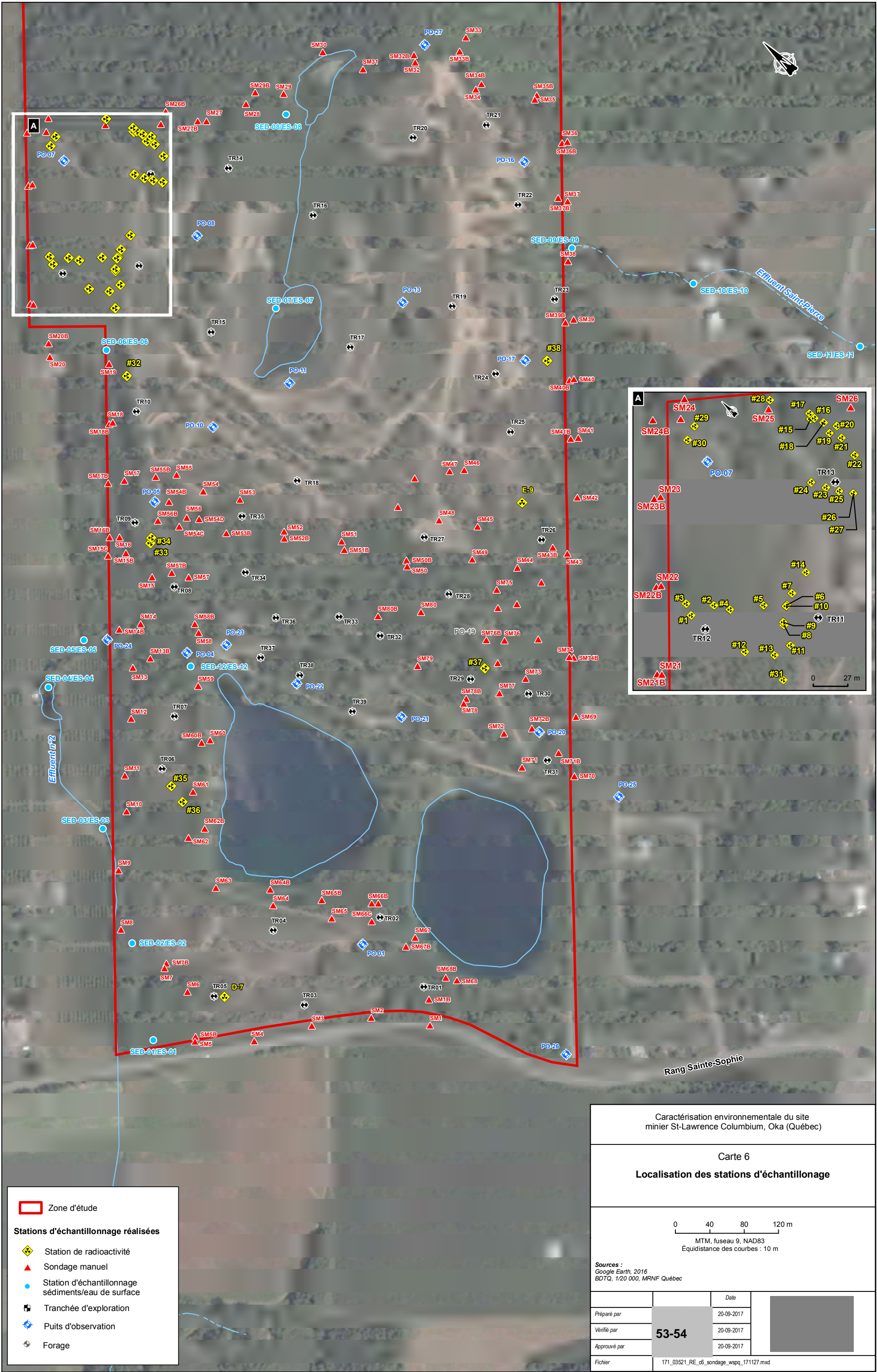
	Date
Préparé par	21-08-2017
Vérifié par	21-08-2017
Approuvé par	21-08-2017
Fichier	171_03521_RE_c4_infrasHisto_wspq_180208.mxd

53-54

WSP







Caractérisation environnementale du site  
minier St-Lawrence Columbian, Oka (Québec)

Carte 6

Localisation des stations d'échantillonnage

04080120 m

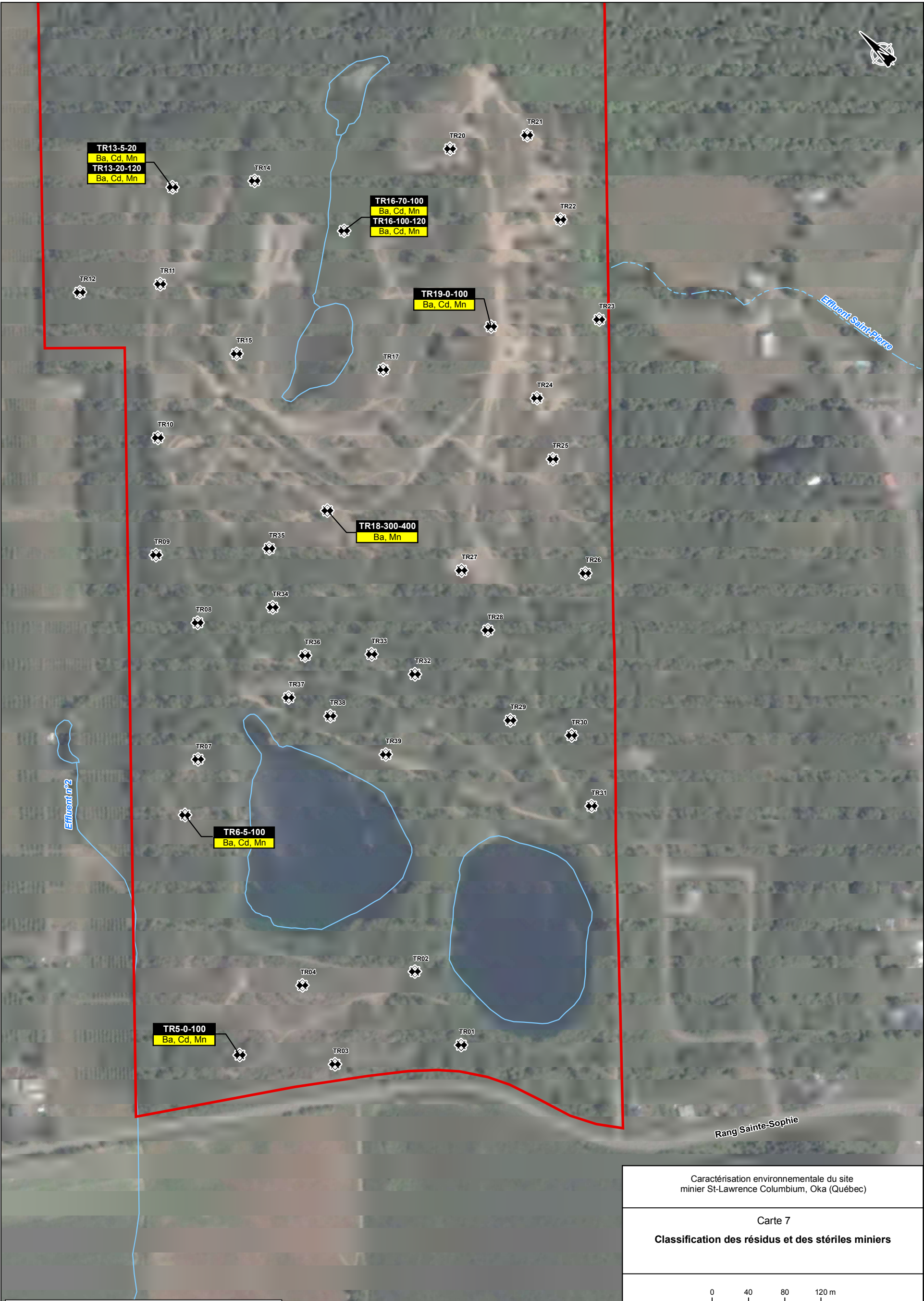
MTM, fuseau 9, NAD83

Équidistance des courbes : 10 m

Sources :  
Google Earth, 2016  
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec

		Date	
Préparé par	53-54	20-09-2017	
Vérifié par		20-09-2017	
Approuvé par		20-09-2017	
Fichier	171_03521_RE_c6_sondage_wspq_171127.mxd		





Zone d'étude

Sondage

STR-1

Al

Nom de l'échantillon

Paramètre en excès des critères applicables

Non lixiviable

Lixiviable

Risque élevé

Caractérisation environnementale du site  
minier St-Lawrence Columbian, Oka (Québec)

Carte 7  
Classification des résidus et des stériles miniers

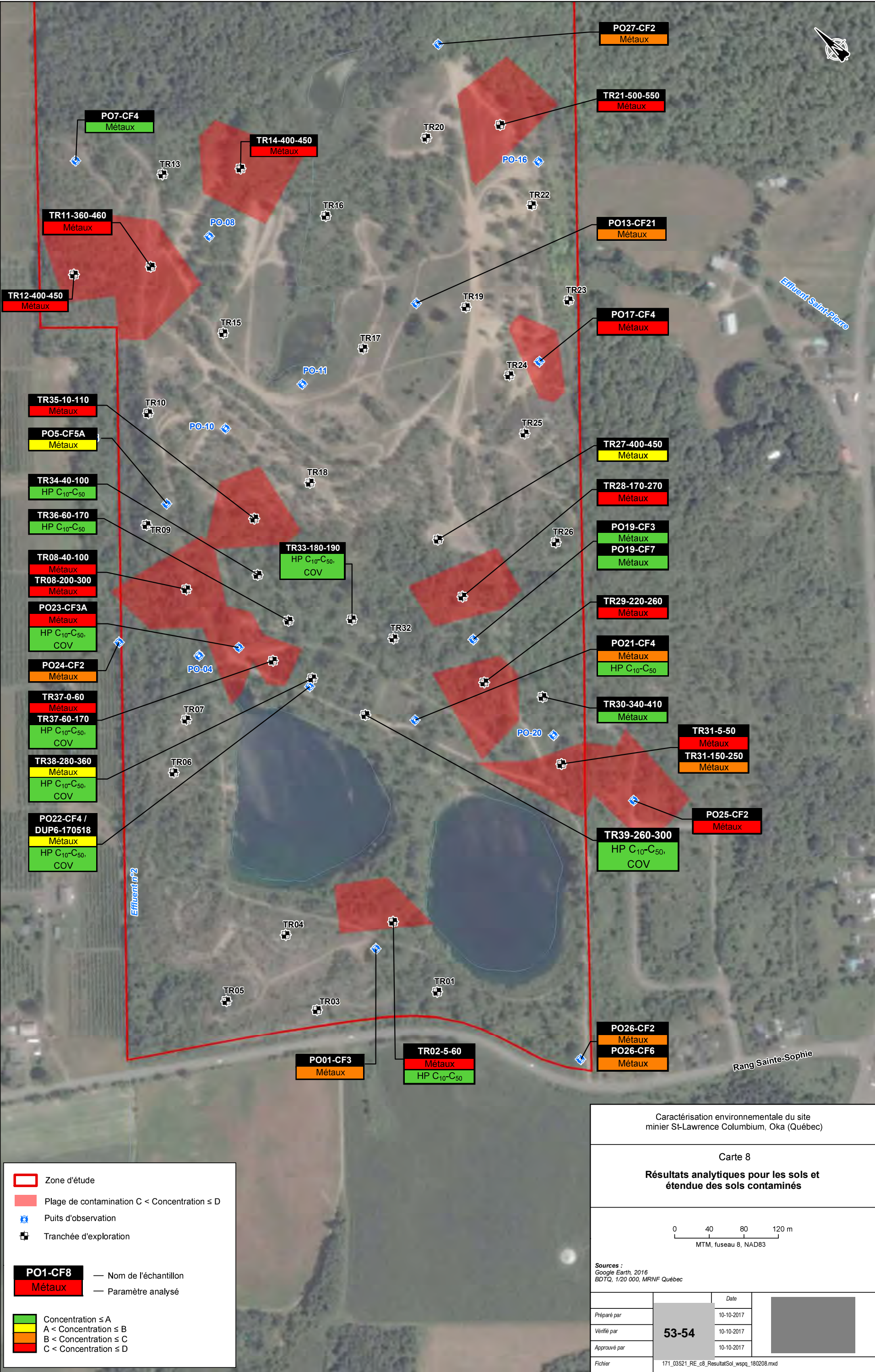
04080120

MTM, fuseau 8, NAD83

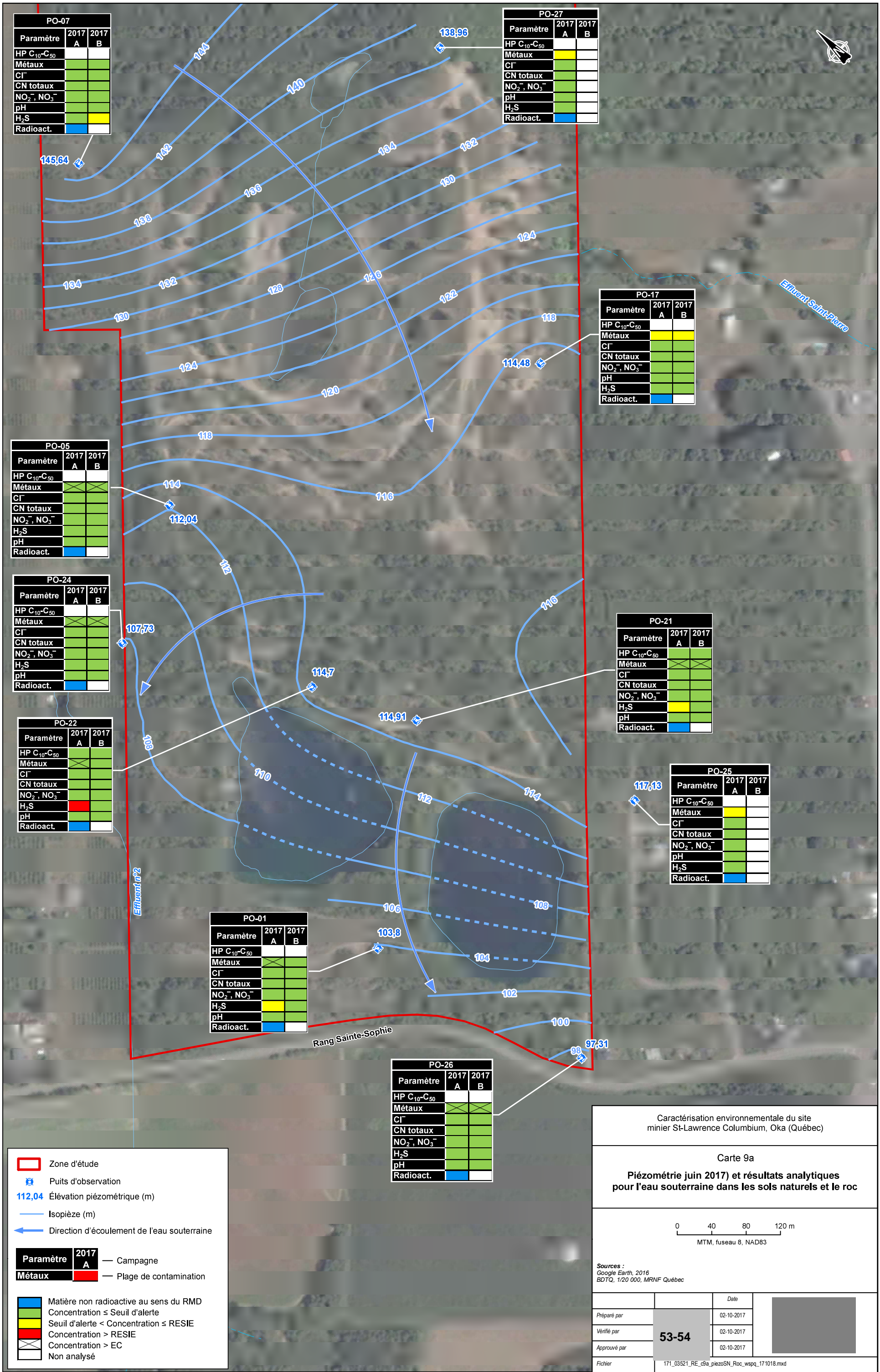
Sources :  
Google Earth, 2016  
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec

		Date	
Préparé par	53-54	20-09-2017	
Vérifié par		20-09-2017	
Approuvé par		20-09-2017	
Fichier	171_03521_RE_c7_ResidusSteriles_wspq_171127.mxd		









Caractérisation environnementale du site  
minier St-Lawrence Columbiuim, Oka (Québec)

Carte 9a  
Piézométrie juin 2017) et résultats analytiques  
pour l'eau souterraine dans les sols naturels et le roc

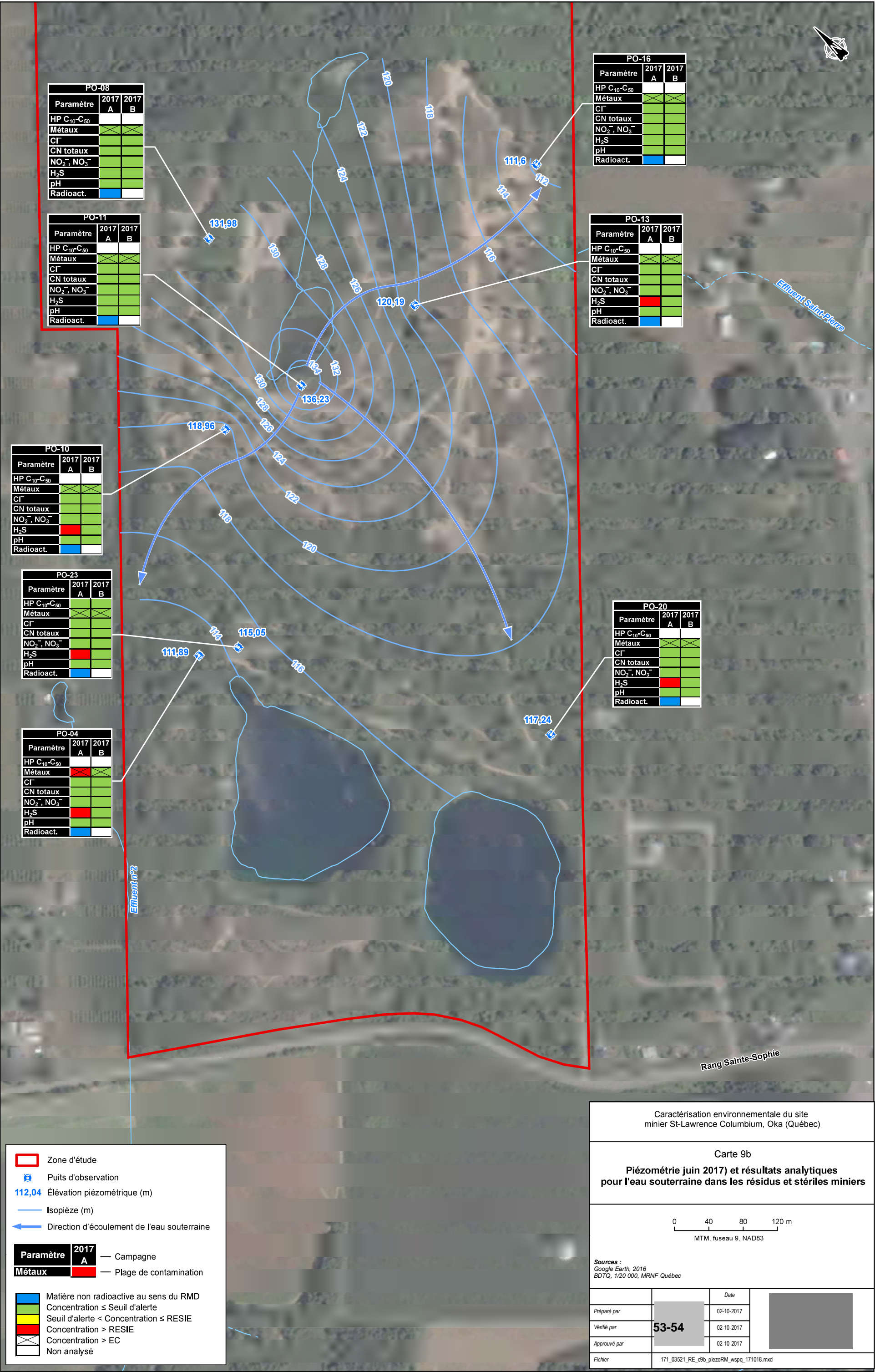
04080120

MTM, fuseau 8, NAD83

Sources :  
Google Earth, 2016  
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec

		Date
Préparé par	53-54	02-10-2017
Vérifié par		02-10-2017
Approuvé par		02-10-2017
Fichier	171_03521_RE_c9a_piezSN_Roc_wspq_171018.mxd	





PO-08		
Paramètre	2017 A	2017 B
HP C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>		
Métaux		
Cl <sup>-</sup>		
CN totaux		
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		
H <sub>2</sub> S		
pH		
Radioact.		

PO-11		
Paramètre	2017 A	2017 B
HP C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>		
Métaux		
Cl <sup>-</sup>		
CN totaux		
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		
H <sub>2</sub> S		
pH		
Radioact.		

PO-16		
Paramètre	2017 A	2017 B
HP C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>		
Métaux		
Cl <sup>-</sup>		
CN totaux		
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		
H <sub>2</sub> S		
pH		
Radioact.		

PO-13		
Paramètre	2017 A	2017 B
HP C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>		
Métaux		
Cl <sup>-</sup>		
CN totaux		
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		
H <sub>2</sub> S		
pH		
Radioact.		

PO-10		
Paramètre	2017 A	2017 B
HP C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>		
Métaux		
Cl <sup>-</sup>		
CN totaux		
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		
H <sub>2</sub> S		
pH		
Radioact.		

PO-23		
Paramètre	2017 A	2017 B
HP C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>		
Métaux		
Cl <sup>-</sup>		
CN totaux		
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		
H <sub>2</sub> S		
pH		
Radioact.		

PO-20		
Paramètre	2017 A	2017 B
HP C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>		
Métaux		
Cl <sup>-</sup>		
CN totaux		
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		
H <sub>2</sub> S		
pH		
Radioact.		

PO-04		
Paramètre	2017 A	2017 B
HP C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>		
Métaux		
Cl <sup>-</sup>		
CN totaux		
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		
H <sub>2</sub> S		
pH		
Radioact.		

Zone d'étude

Puits d'observation

112,04

Élévation piézométrique (m)

Isopièze (m)

Direction d'écoulement de l'eau souterraine

Paramètre	2017 A	
Métaux		Campagne
		Plage de contamination

Matière non radioactive au sens du RMD

Concentration ≤ Seuil d'alerte

Seuil d'alerte < Concentration ≤ RESIE

Concentration > RESIE

Concentration > EC

Non analysé

Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbian, Oka (Québec)

Carte 9b

Piézométrie juin 2017) et résultats analytiques pour l'eau souterraine dans les résidus et stériles miniers

04080120

MTM, fuseau 9, NAD83

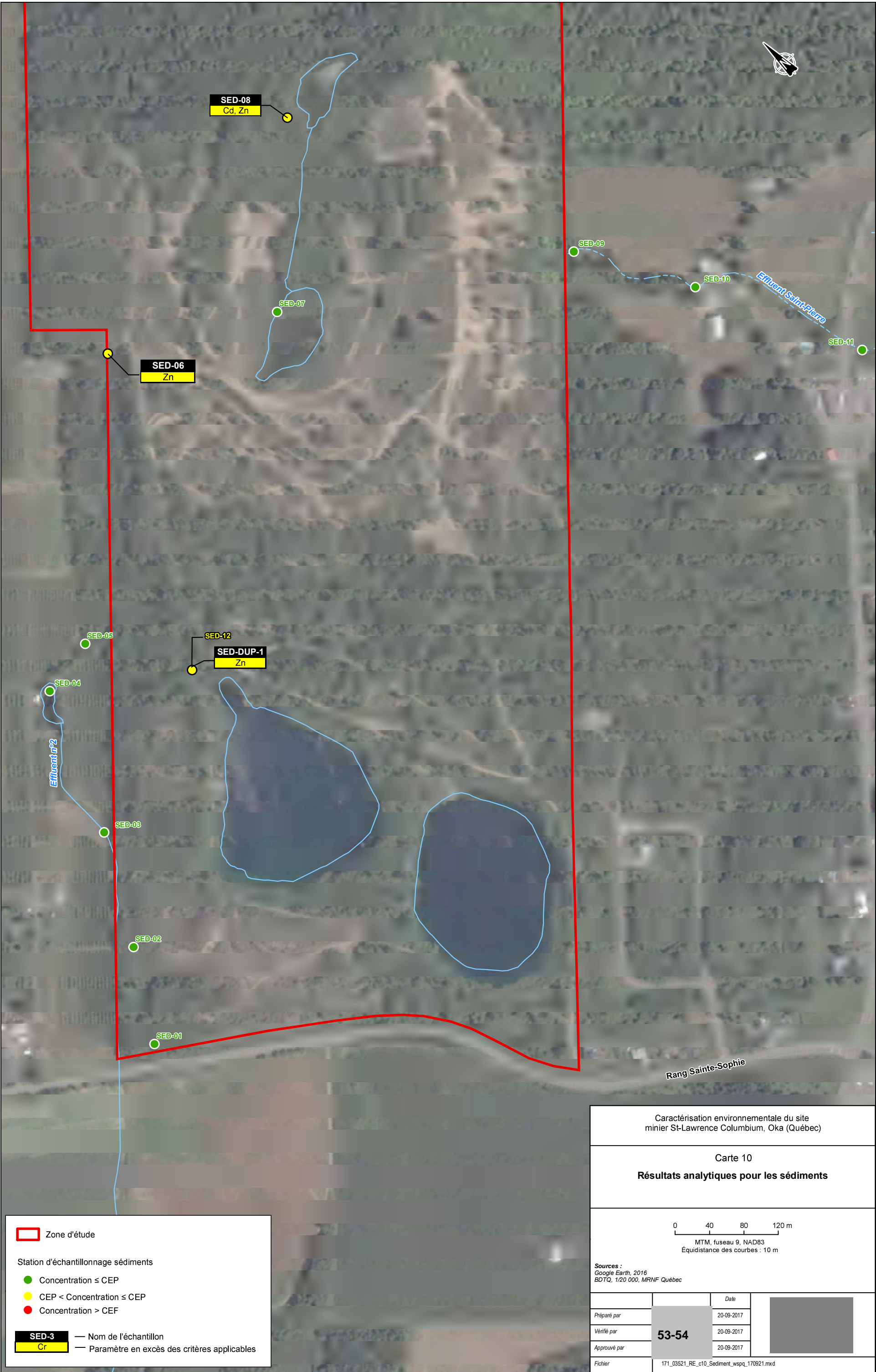
Sources :  
Google Earth, 2016  
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec

	Date	
Préparé par	02-10-2017	
Vérifié par	02-10-2017	
Approuvé par	02-10-2017	

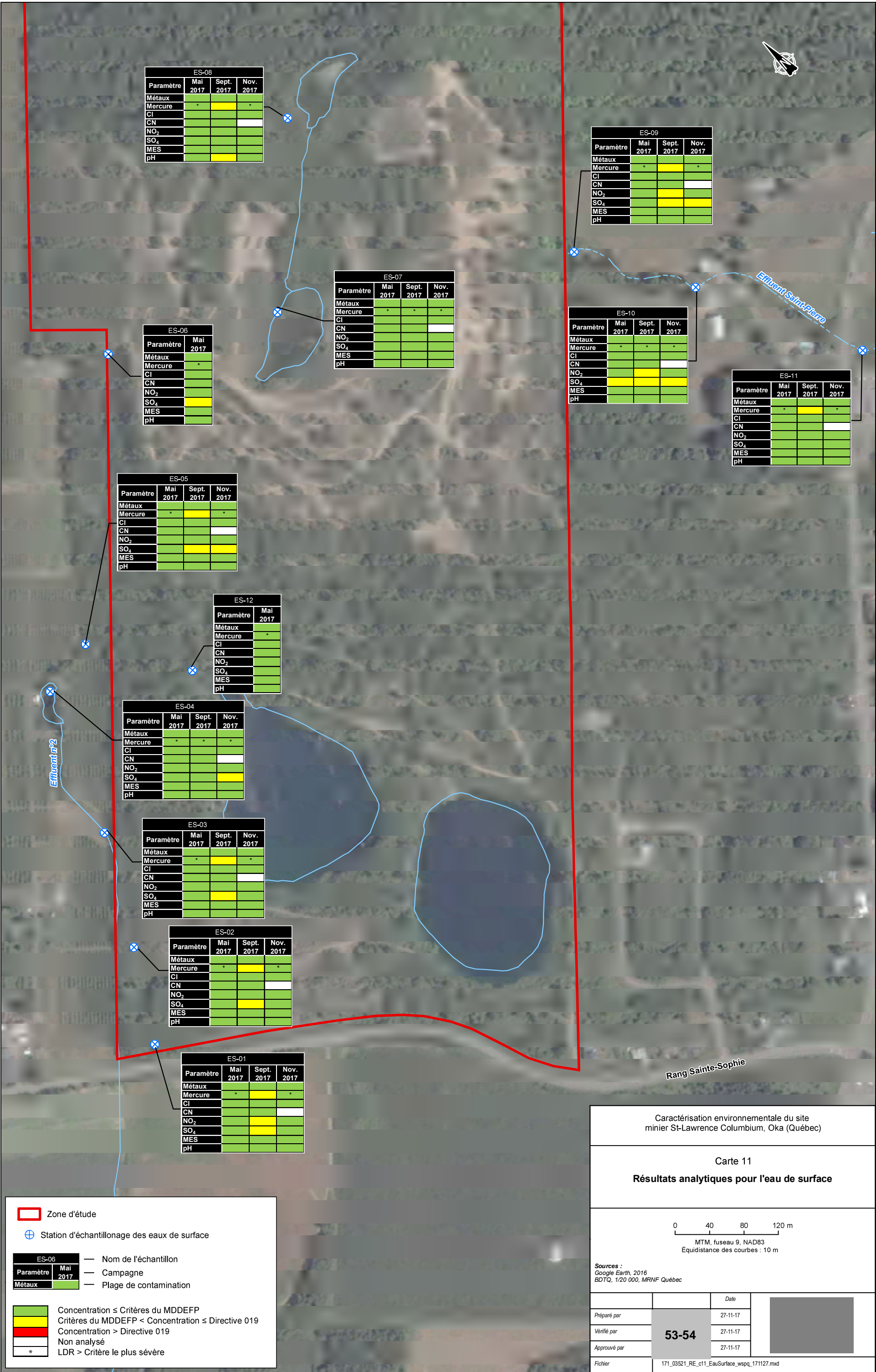
Fichier

171\_03521\_RE\_c9b\_piezORM\_wspq\_171018.mxd

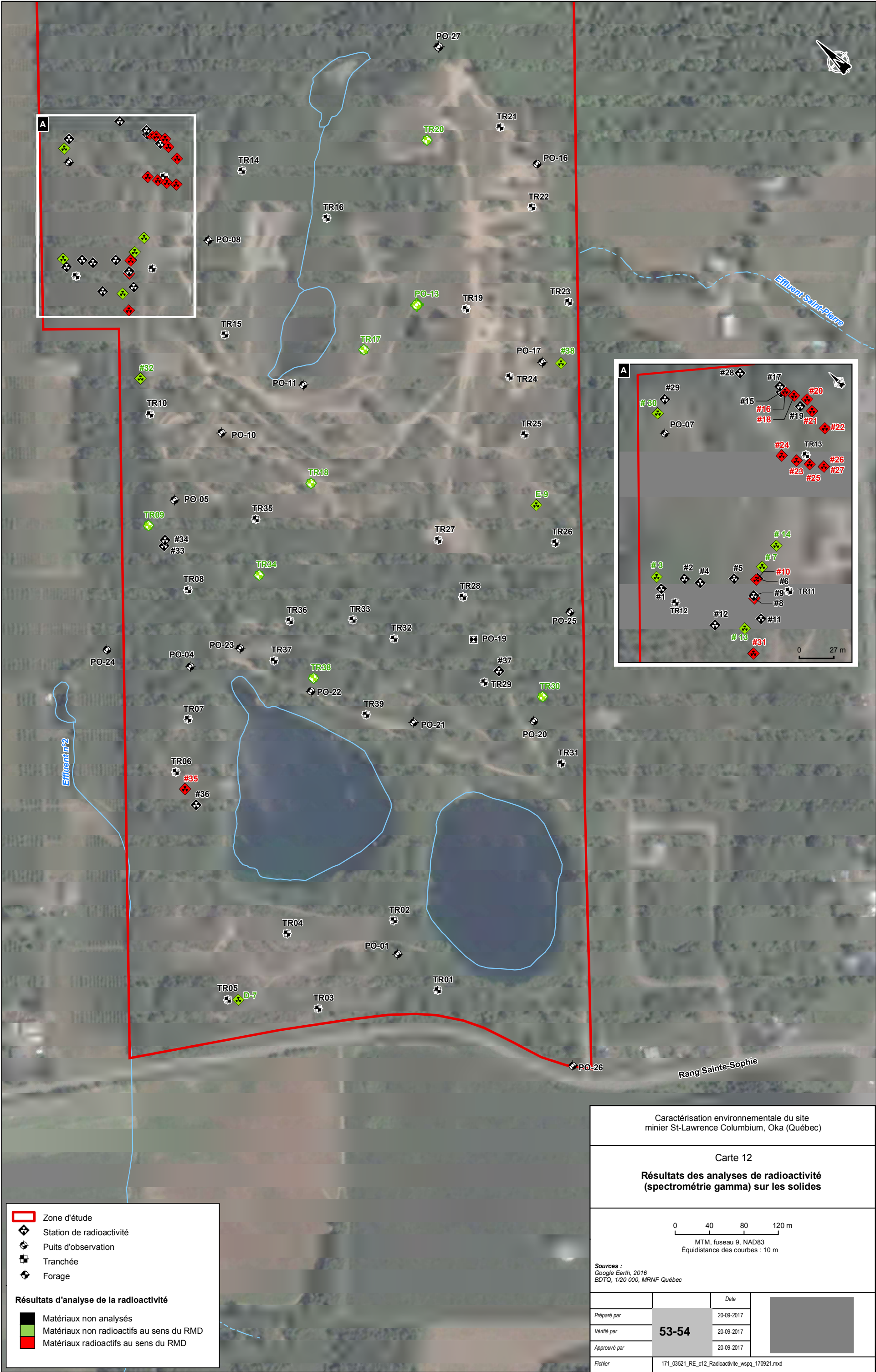














# **ANNEXE**

## **1**

### **LIMITES ET CONDITIONS GÉNÉRALES DE L'ÉTUDE**



Le présent rapport est constitué de la partie descriptive du texte ainsi que de l'ensemble des tableaux, cartes et annexes associés. L'utilisation d'informations extraites de ce rapport, mises hors du contexte général de l'étude, peut conduire à une fausse interprétation de résultats partiels ou fragmentaires.

Le présent document a été préparé pour l'usage exclusif du client. Toute utilisation d'information contenue dans ce rapport ne peut être effectuée sans une approbation écrite des personnes ou entités pour lesquelles il a été préparé.

Les informations présentées dans ce rapport et qui ont été obtenues par l'entremise d'un tiers n'ont pas été indépendamment vérifiées ou autrement examinées par WSP pour en déterminer l'exactitude ou la totalité. WSP a utilisé ces informations de bonne foi et n'acceptera aucune responsabilité pour toute déficience, mauvaise interprétation ou inexactitude présentée dans ce rapport résultant d'omissions, de mauvaises interprétations ou encore, d'actes frauduleux des personnes interviewées ou contactées dans le contexte de cette étude.

Dans l'ÉES – phase I, l'étude des dossiers raisonnablement vérifiables inclut tous les dossiers fournis par le client ou offerts au public et pouvant être obtenus dans des délais raisonnables et moyennant des frais raisonnables. La recherche de titres, quant à elle, n'a pas de teneur légale et ne peut être utilisée que pour l'identification des propriétaires antérieurs de l'immeuble. Les terrains contigus et les structures qui s'y trouvent ont été observés depuis le terrain à l'étude ou par des moyens accessibles au public. La visite de la propriété a été réalisée de façon à assurer la santé et la sécurité de l'équipe de vérification de WSP. Toutes les pièces accessibles de façon sécuritaire ont été visitées.

La présente ÉES – phase I a été réalisée conformément à la norme canadienne CSA Z768-01 – Évaluation environnementale de site, phase I. Tout écart à cette norme est indiqué au rapport. Elle ne s'applique pas aux systèmes d'audits de l'environnement et de gestion de l'environnement, qui font l'objet de normes CSA distinctes.

L'évaluation environnementale dresse un portrait de la propriété à un moment précis dans le temps. Les observations relevées lors de la visite de la propriété se limitent aux conditions existantes le jour où les représentants de WSP étaient présents sur les lieux. Si de nouvelles informations étaient mises à jour lors de travaux futurs, incluant des excavations, des forages ou d'autres études, WSP demande à pouvoir réévaluer les conclusions de ce rapport et à produire un amendement, le cas échéant.

Aucun ouvrage de finition, tels des murs et des plafonds, n'a été enlevé, endommagé ou détruit afin de permettre l'inspection visuelle derrière ceux-ci. L'identification de certaines substances comme les biphényles polychlorés (BPC), les matériaux contenant de l'amiante, le plomb, les substances appauvrissant la couche d'ozone et la mousse isolante d'urée-formol, n'est basée que sur des indices visuels ou des documents trouvés lors de l'étude des dossiers. Elle n'est basée sur aucune analyse de laboratoire, à moins d'indication contraire.

La qualité environnementale des sols et de l'eau souterraine du site étudié ont été déterminées à partir des résultats analytiques obtenus pour les échantillons de sol prélevés aux emplacements des forages. Les conditions environnementales ailleurs sur le terrain peuvent être différentes de celles aux lieux de prélèvements d'échantillons. Il n'est jamais possible, même avec un échantillonnage exhaustif, d'éliminer la possibilité qu'une partie du terrain soit contaminée sans avoir été détectée.

Les travaux réalisés, tels que décrits dans ce rapport, ont été conduits avec le même niveau de prudence et de diligence qui est normalement exercé dans le domaine de l'ingénierie et des sciences professionnelles dans des conditions similaires.

Le contenu de ce rapport est basé sur l'information obtenue au cours des travaux, sur notre compréhension actuelle des conditions prévalant sur le site et sur notre jugement professionnel à la lumière de ces informations au moment d'écrire ce rapport. Les observations, les opinions émises et l'interprétation des informations sont relatives à la présence de signes de pollution réelle ou potentielle sur la propriété et ne s'avèrent pas une évaluation de la propriété en ce qui a trait aux aspects structuraux du bâtiment ou aux aspects géotechniques du site. Ce rapport ne procure pas une opinion légale en regard des réglementations et lois applicables.

WSP n'a aucun lien avec le client, ni aucun intérêt dans la propriété à l'étude.



# ANNEXE

# 2

## REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE







Photo 1 Fossé présent à la limite sud-est du site à l'étude.



Photo 2 Vue générale du site à l'étude avec une halde de stériles en arrière-plan.



Photo 3 Accumulation de barils.



Photo 4 Halde de stériles près du coin ouest du site à l'étude, vue en direction nord-ouest.



Photo 5 Piézomètres à pointe filtrante installés par Ressources Naturelles Canada à l'automne 2016, au sud-est de l'étang de clarification. Vue en direction ouest.



Photo 6 Puits d'observation installé par Niocan en 2011 au sud-est de l'étang de clarification. Vue en direction sud-ouest.



Photo 7 Débordement de la fosse #2 (sud) en direction nord-ouest.



Photo 8 Tour de décantation au coin ouest de l'étang de clarification.



Photo 9 Affaissement dans le chemin bordant les fosses au sud-ouest.



Photo 10 Halde de stériles occupant la portion nord-ouest du site à l'étude, vue en direction sud-est à partir du terrain appartenant à Verger Cœur de pomme.



Photo 11 PO-01.



Photo 12 Accumulation de résidus ligneux à proximité de PO-23 (obs6).



Photo 13      Stériles miniers dans la tranchée d'exploration TR22.



Photo 14      Résidus miniers dans la tranchée d'exploration TR19.



Photo 15 Bases de béton près de la tranchée d'exploration TR32.



Photo 16 Vue vers l'ouest à partir de TR3. Le rang Sainte-Sophie est visible à la base de la halde.



Photo 17 Station d'échantillonnage SED-10/ES-10 le long de l'effluent Saint-Pierre.



Photo 18 Plan d'eau en aval de la station d'échantillonnage SED-04/ES-04.  
Vue en direction sud-ouest.



Photo 19 Cabanon dans la portion ouest du site à l'étude (vestige B<sup>1</sup>).



Photo 20 Amoncellement de barils (vestige QQ).

---

<sup>1</sup> Identifiant référant à la carte 5 et au tableau A de l'annexe 9.



Photo 21 Amoncellement de morceaux de béton (vestige OO).



Photo 22 Amoncellements de bardeaux d'asphalte (vestige RR).



# ANNEXE

# 3

**COPIES DES DOCUMENTS  
OBTENUS DES MUNICIPALITÉS ET  
MINISTÈRES (MERN SUR CD-ROM)**



Sainte-Thérèse, le 8 mai 2017

PAR COURRIEL

53-54

53-54

WSP Canada inc.  
1600, boul. René-Lévesque Ouest, 16 étage  
Montréal (Québec) H3H 1P9

Objet : Demande d'accès à l'information concernant l'ancien site minière St-Lawrence Colombium à Oka

Madame,

La présente donne suite à notre correspondance du 2 mai dernier, dans laquelle nous vous informions qu'en vertu du Règlement sur les frais exigibles pour la transcription, la reproduction et la transmission de documents et de renseignements nominatifs, que des frais seraient facturés afin que vous puissiez avoir accès aux documents demandés.

Aujourd'hui le 8 mai 2017, nous accusons réception de votre chèque au montant de 66.45 \$ portant le numéro 17726.

Par conséquent, nous joignons à la présente les documents demandés.

Veuillez agréer, Madame, l'expression de nos salutations distinguées.

Elena Ciocoiu  
Répondante de la Loi sur  
l'accès aux documents

p.j. ()

Sainte-Thérèse, le 2 mai 2017

53-54

WSP Canada inc.  
1600, boul. René-Lévesque Ouest, 16 étage  
Montréal (Québec) H3H 1P9

Objet : Demande d'accès à l'information concernant l'ancien site minière St-Lawrence  
Columbium à Oka

Madame,

La présente fait suite à votre demande d'accès, reçue le 4 avril dernier et à notre conversation téléphonique, concernant l'objet précité.

Les documents suivants sont accessibles en vertu de l'article 118.4 de la Loi sur la qualité de l'environnement :

1. Fiche GTC numéro 2300, 2 pages
2. Ordonnance du 11 février 1980, 5 pages
3. Rapport de visite (non daté), 2 pages
4. Note de service du 7 mars 1983, 1 page
5. Lettre du 10 mars 1983, 3 pages
6. Rapport de visite du 28 juillet 1986, 1 page
7. Rapport sur le contrôle des ouvrages et l'évaluation des mesures correctrices réalisées au parc à résidus miniers St-Lawrence Columbium, daté août 1987, 15 pages
8. Rapport « L'action de M.E.N.V.I.Q. dans la restauration du site de la mine désaffectée de la St-Lawrence Columbium & Métaux à Oka » daté août 1987, 75 pages
9. État de la situation du 5 juillet 1988, 3 pages
10. Rapport « Étude de risques environnementaux et physiques associés à la Mine St-Lawrence Columbium » daté du 30 mai 1991, 34 pages
11. Rapport « Enlèvement des réservoirs et suivi environnemental site de la mine d'Oka » daté 29 mai 1992, 10 pages
12. Rapport de caractérisation de boue d'aspect douteux du 4 juin 1992, 8 pages
13. Lettre du 16 septembre 1992, 2 pages
14. Restauration du parc à résidus d'Oka, 6 pages
15. État de situation du 26 mars 1993, 2 pages

16. Rapport d'inspection du 8 juin 1993, 5 pages
17. Rapport d'inspection du 1<sup>er</sup> et 7 juin 1993, 7 pages
18. Note-expertise technique du 18 octobre 1996, 4 pages
19. Rapport d'inspection du 12 mai 1998, 3 pages
20. Rapport d'inspection du 8 août 2007, 4 pages
21. Rapport d'inspection du 7 septembre 2007, 3 pages

Vous noterez que, dans certains documents, des renseignements ont été masqués en vertu des articles 53-54 de la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (RLRQ, chapitre A-2.1).

Cependant, en vertu du Règlement sur les frais exigibles pour la transcription, la reproduction et la transmission de documents et de renseignements personnels (RLRQ, chapitre A-2.1, r. 3), des frais de 74.10 \$ sont applicables, soit 195 pages à 0,38 \$ chacune. De ce montant, une franchise de 7,65 \$ est soustraite, ce qui réduit les frais exigibles à 66.45 \$. Nous vous ferons parvenir les documents demandés à la suite de la réception de votre chèque de **66.45 \$** fait à l'ordre du **ministre des Finances** et transmis à mon attention à l'adresse suivante :

**M.D.D.E.L.C.C.**  
Direction régionale des Laurentides  
300, Rue Sicard, bureau 80  
Ste-Thérèse, Québec, J7E 3X5

Conformément à l'article 51 de la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (RLRQ, chapitre A-2.1), vous pouvez demander la révision de cette décision auprès de la Commission d'accès à l'information. Vous trouverez, en pièce jointe, une note explicative concernant l'exercice de ce recours ainsi qu'une copie des articles précités de la Loi.

Si vous désirez plus de renseignements, vous pouvez vous adresser à la soussignée, au numéro 450 433-2220, poste 225.

Veuillez agréer, Madame, l'expression de nos salutations distinguées.

Elena Ciocoiu  
Répondante de la Loi sur  
l'accès aux documents

p.j. (3 pages)



SYSTÈME DE GESTION DES TERRAINS CONTAMINÉS

FICHE TECHNIQUE

NO FICHE GTC : 2300

NO LIEU : 90243403

ANCIEN NO GTC : 1548

DOSSIER

NOM LÉGAL DU LIEU D'INTERVENTION : Municipalité d'Oka

NOM DE LA FICHE GTC : St-Laurence-Columbium (réservoirs souterrains)

TYPES DE PROPRIÉTAIRE

SECTEURS D'ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE

Privé

Milieu(x) receptr(s) affecté(s) : Sol

LOCALISATION

ADRESSE CIVIQUE DU LIEU D'INTERVENTION

ADRESSE

MUNICIPALITÉ

MRC

CODE POSTAL

Oka (Québec)

Oka

Deux-Montagnes

JON 1E0

LOCALISATION CADASTRALE

LOT

RANG, CONCESSION ...

CADASTRE

328

L'Annonciation-du-Lac-des-Deux-Montagnes, F

330

L'Annonciation-du-Lac-des-Deux-Montagnes, F

331

L'Annonciation-du-Lac-des-Deux-Montagnes, F

332

L'Annonciation-du-Lac-des-Deux-Montagnes, F

P-321

L'Annonciation-du-Lac-des-Deux-Montagnes, F

CADASTRE DU QUÉBEC

COORDONNÉES

NO MATRICULE :

DEG.DEC.NAD83

LATITUDE : 45,5027942792

LONGITUDE : -74,0263031261

AUTRES ADRESSES AFFECTÉES PAR LA CONTAMINATION

ADRESSE

MUNICIPALITÉ

CODE POSTAL

CARACTÉRISTIQUES

ÉLÉMENT DÉCLENCHEUR : Inconnu

VOLUMES DES SOLS EN M³

	PLAGE B-C	>C	>B (TOTAL)
CONTAMINÉS INITIAUX			
TRAITÉS / EXCAVÉS			
RÉSIDUELS (*)			

SUPERFICIE TOTALE DU TERRAIN EN M² :

SUPERFICIE AFFECTÉE EN M² :

QUALITÉ DES SOLS AVANT REHABILITATION :

QUALITÉ DES SOLS RÉSIDUELS APRES REHABILITATION :

TYPES DE SOLS :

REMBLAI HÉTÉROGÈNE : ☐

ÉPAISSEUR EN M :

NATURE DES CONTAMINANTS

SOLS

Hydrocarbures légers\*

Hydrocarbures pétroliers C10 à C50

TYPE DE CONTAMINATION POUR LES SOLS : ORGANIQUE

EAU SOUTERRAINE

EAU SOUTERRAINE

PHASE LIBRE

☐ Aucune ☐ Présente ☐ Éliminée

PROGRAMME DE SUIVI

☐ Aucun ☐ En cours ☐ Terminé

EAU SOUT. RÉHABILITÉE ☐

DÉPASSEMENT DES CRITÈRES D'USAGE POUR L'EAU DE SURFACE ET D'ÉGOUT :

DÉPASSEMENT DES CRITÈRES D'USAGE POUR L'EAU DE CONSOMMATION :

DÉPASSEMENT DU SEUIL D'ALERTE SEULEMENT :

**SYSTÈME DE GESTION DES TERRAINS CONTAMINÉS**

**FICHE TECHNIQUE**

NO FICHE GTC : 2300

NO LIEU : 90243403

ANCIEN NO GTC : 1548

**TRAITEMENT DU DOSSIER**

ACCEPTÉ AU PROGRAMME CLIMATSOL ☐

SOUS ENQUÊTE ☐

ANNÉE D'OUVERTURE : 1992

ACCEPTÉ AU PROGRAMME REVI-SOLS ☐

RECOURS ADMINISTRATIF OU CIVIL ☐

ANNÉE DE FERMETURE : 1993

GÉRÉ PAR ÉVALUATION DE RISQUE ☐

NO GTE : GTE-

**ÉTAPES D'AVANCEMENT**

CARACTÉRISATION

NON-NÉCESSAIRE ☐

ÉTAPE INITIÉE ☐

ÉTAPE TERMINÉE / ANNÉE

1992

RÉALISATION DES TRAVAUX DE RÉHABILITATION

☐

☐

1993

CONTRÔLE DES OUVRAGES ET SUIVI POST-RÉHABILITATION

☐

☐

**TECHNIQUES DE RÉHABILITATION**

**IN SITU**

**RESPONSABLES DU DOSSIER**

Enfouissement (à préciser)

☐

Maroître, Roten

**DÉTAILS DU TRAITEMENT IN SITU**

**CATÉGORIE DE CONTAMINANTS TRAITÉS IN SITU**

**QUALITÉ DES SOLS DE CHAQUE CATÉGORIE DE CONTAMINANT**

AVANT TRAITEMENT

APRÈS TRAITEMENT

**CONTEXTE PARTICULIER D'UTILISATION**

**DURÉE DES TRAVAUX SUR LE TERRAIN**

ÉCHEC AU TRAITEMENT: ☐

DÉBUT RÉEL :

FIN RÉELLE :

DURÉE : Jour(s)

SUPERFICIE TRAITÉE IN SITU EN M² :

TRAVAUX RÉALISÉS PAR :

VOLUME TRAITÉ IN SITU EN M³ :

**ANNOTATION DE LA FICHE**

Dossier incomplet

Ce lieu a été retiré de l'inventaire GERLED parce qu'il ne s'agit pas d'un lieu d'élimination de déchets ou de résidus clairement identifiés. La problématique origine plutôt des activités ayant cours sur le terrain ou des sédiments naturels contaminés. Le Service des lieux contaminés désire toutfois conserver les coordonnées de cet ancien lieu GERLED (no de lieu= 15-01B, classe initiale=5, classe an mars 97=D). Jocelyne Hébert, Service des lieux contaminés

DATE DE CRÉATION : 1990-01-01

DERNIÈRE DATE DE SAISIE : 2002-02-21

DATE D'IMPRESSION DE LA FICHE : 2017-04-06



GOUVERNEMENT DU QUEBEC  
SERVICES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT  
CABINET DU DIRECTEUR

Québec, le 11 février 1980

ORDONNANCE

No. 114-A

A: ST-LAWRENCE COLUMBIUM & METALS CORPORATION, corporation dument constituée selon la Loi, dont le siège social est situé au 1010, rue Sainte-Catherine Ouest, à Montréal dans le district judiciaire de Montréal.

ATTENDU QUE

la compagnie St-Lawrence Columbiu & Metals Corporation a exploité pendant une quinzaine d'années, entre 1960 et 1976, une mine de columbiu sur les lots 328, 330, 331, 332 et P-321 du cadastre officiel de l'Annonciation, partie nord d'Oka, à l'intérieur des limites de la corporation municipale de la paroisse d'Oka;

ATTENDU QUE

pendant ces années d'exploitation, des résidus très fins ont été déposés sur la propriété de la compagnie St-Lawrence Columbiu & Metals Corporation de sorte que, lors de la cessation des opérations de la compagnie en 1976, ces résidus formaient un monticule d'une superficie et d'une hauteur approximatives respectives de 2,000,000 pieds carrés et d'au moins 50 pieds;

ATTENDU QUE

depuis plusieurs années, et on peut à cet égard remonter aussi loin qu'en 1971, cette accumulation de matériel fin aussi appelé "terrill" est emportée par le vent périodiquement et se dépose sur les propriétés avoisinantes,

*Ministère  
Environnement*

Division d'enregistrement - DEUX-MONTAGNES  
Je certifie que ce document a été enregistré

Ce 80-09-18 - 9.35  
année mois jour

sous le numéro 208481

15-070762

Copie conforme

Donnée le 86-09-17  
année mois jour

à 13:00 heures  
Le Registrateur

*[Signature]*

endommageant les biens et la végétation et portant atteinte au bien-être et au confort de l'être humain, le tout conformément aux dispositions de l'article 20 de la Loi sur la qualité de l'environnement (Lois refondues, 1977, chapitre Q-2);

ATTENDU QUE

plus particulièrement, ce matériel fin souille les pelouses, porte atteinte aux arbres et aux arbustes et salit les abords de même que l'intérieur des maisons des gens qui habitent à proximité de la mine;

ATTENDU QU'

en outre, ces fines particules portent atteinte au bien-être et au confort de l'être humain lorsqu'elles sont remises en suspension dans l'air en provoquant une sensation d'étouffement chez les gens qui les respirent;

ATTENDU QUE

des inspections effectuées par des techniciens et des ingénieurs de la direction générale de l'environnement industriel des Services de protection de l'environnement en date de mars 1977, novembre 1977, octobre 1978, de même que mars 1979 confirment que l'accumulation de matériel fin sur la propriété de St-Lawrence Columbium & Metals Corporation occasionne des émissions de poussières à l'atmosphère et que ces poussières constituent une source de nuisance et de contamination de l'atmosphère qui porte atteinte au bien-être et au confort des êtres humains et cause du dommage ou porte autrement préjudice à la végétation et aux biens;

ATTENDU QUE

le 30 mars 1977, la direction de la qualité de l'atmosphère de la direction générale de l'environnement industriel des Services de protection de l'environnement a fait parvenir à St-Lawrence Columbium & Metals Corporation une lettre sous pli recommandé dans laquelle, après avoir exposé la situation et la nécessité d'y remédier sans délai, elle demandait que

soient prises les mesures nécessaires et efficaces pour faire cesser l'émission de ces poussières contaminantes à l'atmosphère;

ATTENDU QUE

dans une lettre datée du 13 avril 1977, le gérant général de St-Lawrence Columbiu & Metals Corporation nous informait que sa compagnie avait complété l'installation d'un système de gicleurs sur l'étang de sédimentation;

ATTENDU QUE

les gicleurs en question sont installés sur le site de la mine d'Oka depuis plus de sept (7) ans et n'ont donné que des résultats médiocres en diminuant très peu la nuisance causée par les dégagements à l'atmosphère des poussières mentionnées plus haut;

ATTENDU QU'

à l'automne de 1977, il a même été constaté lors d'une inspection effectuée par un fonctionnaire de la direction générale de l'environnement industriel des Services de protection de l'environnement, que le système de gicleurs était débranché et inopéré et qu'en outre, il n'avait été utilisé que de façon très épisodique pendant tout l'été 1977;

ATTENDU QUE

plusieurs plaintes ont été formulées aux Services de protection de l'environnement par des citoyens incommodés par les émissions de particules fines mentionnées plus haut, demandant qu'une action énergique soit prise afin de régler ce problème;

ATTENDU QU'

en date du 31 août 1978, la Commission d'urbanisme de Mirabel-Sud qui regroupe les corporations municipales de la ville de Saint-Eustache, de la cité de Deux-Montagnes, du village de Pointe-Calumet, d'Oka, de la paroisse d'Oka, du village de Saint-Placide et de la paroisse de Saint-Placide, adoptait une résolution portant le numéro 78-09 dans laquelle, après avoir allégué que les "résidents aux alentours de l'ancienne mine (d'Oka) sont sé-

rieusement importunés par les retombées de poussières en provenance des amoncellements de l'ancienne mine", on demandait au ministre de l'Environnement d'exiger du responsable qu'il remette les lieux en état en éliminant les amoncellements de matériaux fins et les dépressions de terrain et en replantant des arbres;

ATTENDU QUE

cette résolution a été transmise aux Services de protection de l'environnement le 15 septembre 1978;

ATTENDU QUE

St-Lawrence Columbium & Metals Corporation est responsable desdits immeubles et de la contamination atmosphérique qu'ils occasionnent;

ATTENDU QU'

un avis préalable à l'émission d'une ordonnance préparé en conformité avec l'article 25 de la Loi sur la qualité de l'environnement a été signifié par courrier recommandé à la compagnie St-Lawrence Columbium & Metals Corporation le 20 juillet 1979, relativement à la contamination atmosphérique mentionnée plus haut;

ATTENDU QUE

cet avis contenait les motifs de la décision, la date où elle devait entrer en vigueur, une notification à l'effet que la compagnie St-Lawrence Columbium & Metals Corporation pouvait faire au soussigné toutes les représentations qu'elle jugerait utiles jusqu'à cette date, de même que copie des rapports techniques qui ont été considérés par le soussigné aux fins de la présente ordonnance;

ATTENDU QUE

les formalités relatives à la publication et à l'affichage de l'avis préalable prévues aux troisième et quatrième alinéa de l'article 25 de la Loi sur la qualité de l'environnement ont été respectées;

ATTENDU QUE la compagnie St-Lawrence Columbiu & Metals Corporation ne s'est pas prévalu de son droit de faire des représentations au Directeur des Services de protection de l'environnement;

ET ATTENDU QUE les personnes qui résident à proximité des installations et des biens de St-Lawrence Columbiu & Metals Corporation situés à Oka et celles qui fréquentent ces lieux ont droit à un environnement de qualité qui préserve leur bien-être et leur confort et ne cause de dommage ni ne porte autrement préjudice à la végétation, de même qu'à leurs biens.

POUR CES MOTIFS ET EN VERTU DES POUVOIRS QUI LUI SONT CONFÉRÉS PAR L'ARTICLE 25 DE LA LOI SUR LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT (Lois refondues, 1977, chapitre Q-2),  
LE DIRECTEUR DES SERVICES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

ORDONNE à la compagnie St-Lawrence Columbiu & Metals Corporation de prendre les mesures requises pour que cessent définitivement, d'ici le 15 avril 1980, le rejet, le dégagement et l'émission à l'atmosphère de contaminants provenant du site désaffecté de la mine d'Oka qui est située sur les lots numéros 328, 330, 331, 332 et P-321 du cadastre officiel de l'Annonciation, partie nord d'Oka, à l'intérieur des limites de la corporation municipale de la paroisse d'Oka, en recouvrant de façon permanente, par un matériau approprié, les résidus fins d'exploitation minière accumulés sur le site.

PRENEZ AVIS que vous pouvez en appeler de la présente ordonnance auprès de la Commission municipale du Québec, conformément aux dispositions des articles 96 à 103 de la Loi sur la qualité de l'environnement.

Le Directeur des Services de protection de l'environnement

*André Caillé*

André Caillé, Ph.D.

Copie certifiée conforme

Le 21.8.80

*André Caillé*

Le sous-ministre de l'Environnement

## RAPPORT DE VISITE

### MINE ST-LAWRENCE COLUMBIUM - OKA

OBJETS: Evaluation préliminaire des essais effectués en mai et juin dernier.

Ensemencement de légumineuses et de graminées sur les zones de végétation éparse de la pente ouest du terril minier.

Pour faire suite aux essais de plantation et d'ensemencement effectués au début de l'été, notre service technique s'est rendu le 19 août dernier, évaluer sommairement le degré de reprise de la végétation et noter l'évolution des essais afin d'apporter les mesures correctives appropriées en temps opportun.

Voici les observations notées au cours de cette visite:

La plantation d'aulnes crispés a été un échec. Environ 5% des sujets ont survécu. Il semblerait que cette essence ne s'adapte pas facilement aux climats du sud. Par contre, la plantation de boutures de peupliers s'est avérée une réussite, 80% de nos sujets ont survécu.

L'établissement d'une végétation herbacée par hydro-ensemencement aux zones les plus sensibles ont aidé sûrement nos boutures de peupliers à croître. Cette végétation dont la croissance ne semble pas terminer peut s'évaluer à 60%. Une évaluation définitive sera fait à la fin du mois de septembre.

Pour palier à certaines carences de l'ensemencement initial et concrétiser certaines attentes, un ensemencement manuel avec des graines de légumineuses et de graminées ont été réalisé sur une superficie d'environ 4 acres, dont voici la description:

22,7 kilos (50 livres) de fétuque rouge traçante (graminée) et 37,27 kilos (82 livres) de mélilot (légumineuse) appelé communément du trèfle d'odeur à fleur blanche.

Cet ensemencement s'est effectué sur les zones de végétation éparse de la pente ouest du terril minier afin d'assurer une végétation d'herbacée sur toute cette surface, sensible à l'érosion éolienne.

MD/jb.

  
Mario Daigle  
Restauration milieu terrestre



Sainte-Foy, le 10 mars 1983

Monsieur Jean Joffre Gourd et  
St-Lawrence Columbian and  
Metals Corporation  
a/s Me Guy Monette  
Monette, Clerk, Barakett, Lévesque,  
Bourque et Pedneault, avocats  
Suite 1850, Place du Canada  
Montréal, Québec  
H3B 2R6

Objet: Etat de compte relatif  
aux travaux effectués  
sur les terrains de la  
compagnie St-Lawrence  
Columbian & Metals  
Corporation

Me Monette,

Vous trouverez ci-joint un état de compte pour les  
travaux de restauration effectués en régie par le ministère de  
l'Environnement sur les terrains de la compagnie St-Lawrence  
Columbian & Metals Corporation à Oka en exécution de l'ordonnan-  
ce n° 114A du mois de février 1980.

L'exécution de ces travaux faisait suite à une déci-  
sion ministérielle prise en vertu de l'article 113 de la loi  
sur la Qualité de l'environnement.

Vous remarquerez que cet état de compte comprend celui  
envoyé par monsieur Jean Roy le 14 septembre 1981 et portant le  
numéro 05102.

Nous vous serions reconnaissant de transmettre ledit  
état de compte à vos clients et de les informer qu'à défaut par  
eux d'entrer en communication avec le soussigné, dans les 15 jours  
des présentes pour le paiement de votre compte, leur dossier sera  
transmis au service juridique de l'Environnement pour action appro-  
priée.

.../2

Veuillez agréer, Me Monette, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

MG/mj

Michel Gauvin, ing. M. Sc.,



Directeur,  
Gestion des Déchets Dangereux.

c.c.: M. Jean-Claude DeLaunière,  
Contrôle des revenus  
Me Louis Rochette,  
Service juridique



2360, chemin Sainte-Foy, Sainte-Foy, QC  
G1V 4H2

N°:11680

Monsieur Jean Joffre Gourd et St-Lawrence  
Columbium and Metals Corporation  
A/S Me Guy Monette  
Monette, Clerk, Barakett, Lévesque,  
Bourque et Pedneault, avocats  
Suite 1850, Place du Canada  
Montréal, Qué., H3B 2R6

Québec, le 10 mars 1983

Service Gestion Déchets Dangereux

Montant  
de votre remise: \$ 97,944.68

À retourner avec votre remise, à l'adresse ci-haut mentionnée

DÉTACHEZ ET RETOURNEZ AVEC VOTRE REMISE

N°:11680

DESCRIPTION	CODIFICATION	MONTANT
Travaux de restauration effectués en exécution de l'ordonnance n° 114A (février 1980) sur le terrain de la compagnie St-Lawrence Columbium et Metals Corporation à Oka		
Régilage des terrils et vérification du système de canalisation partant de la tour de décantation (1980)		25,204.57 \$
Neutralisation d'acide (1981)		1,065.57 \$
Plantation d'arbustes (1981)		1,139.23 \$
Ensemencement hydraulique sur 15 acres (1981)		36,000.00 \$
Plantation de peupliers (1982)		1,184.94 \$
Ensemencement mécanique (24 acres) et fertilisation (1982)		33,350.37 \$
TOTAL		97,944.68 \$
N.B.: Cet état de compte comprend celui envoyé par monsieur Jean Roy le 14 septembre 1981 et portant le numéro 05102		
NET 99 JOURS		



DATE: Le 7 mars 1983

A: Monsieur Michel Gauvin, directeur

DE: Pierre Vézina

OBJET: Restauration du site minier St. Lawrence Columbium à Oka

DOSSIER NO: \_\_\_\_\_

Tel que demandé, vous trouverez ci-joint une description des travaux de restauration et les coûts s'y rattachant pour les exercices financiers 1980-83.

1) Exercice financier 1980-81

- a) Régalage du terril et vérification du système de canalisation partant de la tour de décantation.  
(28 octobre au 20 novembre) 25 204,57\$

2) Exercice financier 1981-82

- a) Plantation de boutures de peupliers et plants d'aulne crispé  
(20 au 22 mai) 1 139,23\$
- b) Neutralisation d'acides dans des réservoirs abandonnés  
(18 juin) 1 065,57\$
- c) Ensemencement hydraulique sur 15 acres  
(17,18,19 juin) 36 000,00\$

3) Exercice financier 1982-83

- a) Transplantation de peupliers  
(20 au 23 avril) 1 184,94\$
- b) Ensemencement mécanique et fertilisation  
(4 au 7, 10 au 14 mai et 17, 18 août) 33 350,37\$

TOTAL : 97 944,68\$

NOTE: Les salaires et les frais de voyage des employés de notre Direction ne sont pas inclus dans le présent relevé.

PV/mj

Pierre Vézina, géol.,  
Gestion des Déchets Dangereux.

## RAPPORT DE VISITE

DATE: Montréal,  
le 20 octobre 1986

ENDROIT: Municipalité de la paroisse d'Oka  
DATE: 28 juillet 1986  
OBJET: Inspection  
DOSSIER N°:  
PERSONNE(S)  
RENCONTREE(S): Nil  
ACCOMPAGNE DE: Nil  
PHOTO:  
PROPRIÉTAIRE ET/OU  
EXPLOITANT: St-Lawrence Columbian et Métal Corp.  
1020, rue Ste-Catherine  
Me Jean-Jacques Gourd  
LOCALISATION: Lots 328, 330 et 331 du cadastre  
officiel de L'Annonciation  
Lac des Deux-Montagnes

---

Lors de cette visite, j'ai constaté:

- qu'il y avait des bâtiments désaffectés;
- qu'il y avait des centaines de barils de 45 gallons;
- qu'il y avait plusieurs barils de 45 gallons contenant des produits à base d'hydrocarbure;
- qu'il y avait plusieurs barils de 45 gallons contenant de la terre mélangée à des produits de nature industrielle;
- qu'il y avait derrière la propriété de Monsieur Ladouceur sur le terrain, de la St-Lawrence Columbian, un dépôt contenant des bardeaux d'asphalte, des pièces de bois, des pièces de métal (ferraille), des tuyaux de plastique et de caoutchouc, pneus, etc., ce dépôt n'a pas été désaffecté selon l'article 126 du règlement;
- que la clôture entourant la mine est ouverte à certain endroit et inexistante à d'autres endroits;

Recommandation: Avis de correction

- A - respect de l'article 126
- B - déchets dangereux
- C - clôture

*Pierre Vallières*  
Pierre Vallières, insp.  
Service industriel (Nord)

/lh

ÉTAT DE LA SITUATION

DOSSIER: Mine désaffectée de la St-Lawrence Columbiu  
& Métaux, municipalité de la paroisse d'Oka

PROBLÉMATIQUE:

Un gisement de niobium (ou columbiu) a été exploité par la St-Lawrence Columbiu & Métaux Corporation d'octobre 1961 jusqu'à la fermeture de la mine en février 1976.

Sachant que le minerai contenait des matières radioactives, plusieurs organismes gouvernementaux ont été impliqués, depuis 1961, dans l'évaluation des niveaux de concentration de ces matières.

À la fermeture de la mine en 1976, 200 000 tonnes de ce sable radioactif ont été utilisées par les créanciers de la compagnie, et dispersées dans toute la région pour servir à la construction de routes, d'un barrage à Pointe-Calumet, de remblais pour les maisons, etc...

Le 16 août 1978, LE MENVIQ interdisait ce "trafic" par une injonction. C'est à partir de ce moment-là que le MENVIQ a été confronté à la longue suite des négligences de la St-Lawrence Columbiu. En 1980, le MENVIQ a adopté un plan de restauration d'une partie du site.

C'est par ordonnance que cela devait se concrétiser en 1981, 1982 et 1983 en une vaste opération de terrassement et de revégétation réalisée par le MENVIQ: canalisation du surplus d'eau du lac de sédimentation dans les "trous de mine", adoucissement des pontes, plantation de graminées et d'arbres. Et chaque année, on étend des fertilisants sur ces terrils. Les frais encourus pour ces travaux, plus l'entretien, s'élèvent aujourd'hui à plus de 200 000\$. Les frais encourus n'ont pas été récupérés car la compagnie était en faillite et ne possédait plus aucun actif saisissable.

En 1984, le site devient un dossier Geriad (#06-6-01, catégorie III) et c'est la Direction des Substances Dangereuses qui s'occupe des travaux annuels de fertilisation (qui s'élèvent à 3000\$/année).

Il n'en demeure pas moins que de nombreux dangers occasionnés par l'abandon du site lui-même continuent d'exister: installations désuètes non-démolies, clôture autour du site à peu près inexistante, risques de vandalisme et d'incendies des bâtiments, risques d'accidents pour quiconque pénètre dans les bâtiments ou s'aventure près des trous de mine.

Mais qui est responsable de remédier à la situation? Depuis plusieurs années, on se renvoie la balle du niveau municipal au niveau provincial.

Nous avons reçu plusieurs plaintes de la municipalité nous demandant d'intervenir, comme la résolution datée du 6 juin 1988 qu'elle a fait récemment parvenir au Ministère. Le 27 avril 1987, la municipalité adoptait une résolution réitérant la demande au MENVIQ de faire clôturer le site de la mine abandonnée. Une autre résolution avait été adoptée le 7 juin 1986, demandant de vérifier les risques d'incendie et de vandalisme. Et en 1985, elle nous transmettait une plainte demandant de faire démolir les installations désuètes.

DIRECTION LAVAL-LAURENTIDESDATE: 88-07-05  
(P.F.)ÉTAT DE LA SITUATION

Au chapitre des responsabilités de la municipalité, Me Pierre Lessard du Service juridique du MENVIQ a fait parvenir, en mars 1986, un avis juridique à Monsieur Quévillon de la municipalité de la Paroisse d'Oka. L'avis juridique est à l'effet qu'il est du ressort de la municipalité "de prendre les mesures nécessaires pour que des travaux soient exécutés pour empêcher qu'une nuisance ou une cause d'insalubrité ne se répète", en l'occurrence les édifices abandonnés qui se trouvent sur le site de ladite compagnie.

Plusieurs tentatives ont été faites pour que les propriétaires corrigent la situation mais nous ne sommes pas arrivés à les retracer. Le 12 novembre 1986, un avis d'infraction est envoyé à Canada Trust qui répond en nous indiquant une firme d'avocats qui seraient les mandataires de la Cie. Le 11 février 1987, un avis d'infraction est signifié à cette firme dont nous ne recevons aucune réponse. Les poursuites juridiques ne sont pas entreprises car notre contentieux nous demande de retrouver le nom des propriétaires avant de procéder.

En août 1987, le Service industriel présente un rapport synthèse et un plan d'action au directeur régional, intitulé: "L'action du MENVIQ dans la restauration du site de la mine désaffectée de la St-Lawrence Columium & Metals à Oka" (31 pages). Celui-ci le transmet à monsieur Antonio Flamand le 21 septembre suivant, avec la demande de faire intervenir le Service des enquêtes pour "retracer" les contrevenants.

La DGO n'a pas acquiescé à cette demande mais a plutôt demandé à la direction régionale de présenter des recommandations pour discussion au niveau du comité exécutif de la Direction des opérations. Les recommandations ont été préparées mais n'ont pas encore été acheminées à la DGO.

Le bilan du GERLED au 1er avril 1988 indique que la restauration est terminée. La direction régionale considère néanmoins que des problèmes demeurent et entend proposer des solutions menant à une restauration complète du site.

Deux entrepreneurs sont entrés en contact avec nous récemment, nous proposant leurs services pour démonter les installations gratuitement (récupérer le métal), faute d'avoir réussi à rejoindre les propriétaires et la municipalité ne voulant pas s'en mêler. L'un d'eux propose d'y installer une usine de sciage et d'assurer du même coup la surveillance des lieux.

Pièces jointes: - Historique du dossier depuis 1970.

ACTIONS À VENIR:

A moyen terme, l'objectif à viser est la restauration complète du site.

ÉTAT DE LA SITUATION

A court terme, les actions suivantes devraient être entreprises par la Direction régionale au cours de l'année 1988/89:

1. Visite du site de la mine
2. Rencontre avec la municipalité pour discuter:
  - A) sécurité publique (clôture, remblayage, etc...)
  - B) démantèlement des bâtiments abandonnés
  - C) définition de l'utilisation du sol pour d'autres usages et mesures correctrices nécessaires dans cette éventualité.  
(prérequis: possibilités d'expropriation?)
3. Instituer une enquête pour retrouver les propriétaires (avec des ressources régionales).
4. Echantillonner les barils abandonnés.
5. Propositions à la DGO sur l'implication matérielle et financière du MENVIQ dans le dossier.

RAPPORT SUR LE CONTRÔLE DES OUVRAGES ET  
L'ÉVALUATION DES MESURES CORRECTRICES RÉALISÉES  
AU PARC À RÉSIDUS MINIERS ST-LAWRENCE COLUMBIUM À OKA

DOSSIER 06-6-01

Par : Mario Daigle, T.Sc.A.

Groupe "Gestion des lieux contaminés"  
Direction des Substances dangereuses  
Ministère de l'Environnement du Québec  
Août 1987

---

## TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Avant-propos	i
Introduction	1
1. Description du milieu	3
2. Description et coût des travaux de restauration	5
3. Contrôle des ouvrages et évaluation des mesures correctrices	8
4. Recommandations	9
Annexe 1 : Résultats d'échantillonnage du sol	

## AVANT-PROPOS

Les mandats du Groupe de gestion des lieux contaminés consistent à déterminer, en restauration, les moyens permettant la suppression ou la réduction des impacts causés par un lieu sur l'environnement, à réaliser ou superviser les travaux correcteurs et à s'assurer de l'intégrité physique de ces travaux par un contrôle périodique sur le terrain, de façon à apporter s'il y a lieu, les correctifs nécessaires.

Le présent rapport fait le point sur les ouvrages qui ont été réalisés au parc à résidus miniers St-Lawrence Columbi-um depuis 1980 et évalue l'efficacité des mesures correctrices ayant pour but de mettre un terme aux émissions de contaminants dans l'atmosphère.

---

## INTRODUCTION

La compagnie St-Lawrence Columbiu and Metal Corporation a exploité entre 1961 et 1976, une mine de niobium à l'intérieur des limites municipales de la paroisse de Oka. Un parc à résidus miniers d'une superficie de 20 hectares, formé par les résidus de l'atelier de concentration, a été créé à proximité de cette exploitation. On y retrouve des résidus miniers alcalins, composée principalement de calcite. En raison de la nature du minerais traité, ces résidus peuvent contenir des éléments radioactifs tels que le radium 226 et l'uranium 238 quoiqu'en faibles quantités.

L'abandon de ce parc à résidus a occasionné de nombreux problèmes dont le principal a été le transport de particules fines par le vent sur de longue distance provenant du parc à résidus miniers. De véritables tempêtes de sable constituaient une source d'ennui majeur pour les résidents avoisinants. Ces poussières affectaient également la végétation et le rendement de certaines productions agricoles.

Devant l'urgence de cette situation, le 11 février 1980, les Services de protection de l'environnement du Québec émettaient à l'endroit de la compagnie St-Lawrence Columbiu, l'ordonnance n° 114-A, laquelle exigeait que cesse définitivement le rejet, le dégagement et l'émission à l'atmosphère de contaminants provenant du site désaffecté de la mine d'Oka. Afin de réaliser cet objectif on a proposé le recouvrement permanent, par un matériau approprié, des résidus fins d'exploitation minière accumulés sur le site.

Devant l'inertie de la compagnie, le ministère de l'Environnement du Québec a procédé aux travaux de restauration. Sommairement, les travaux effectués ont consisté en une mise en forme, à une remise en végétation ainsi qu'à un reboisement du terrain. L'opération fut un succès et les problèmes antérieurs ont été résolus. Actuellement, une fertilisation annuelle du sol est réalisée afin de palier aux diverses carences en éléments nutritifs du sol et de fortifier la croissance de la végétation arbustive et herbacée existante.

Le ministère espère que d'ici quelques années, la végétation implantée puisse s'autosuffire et qu'un suivi occasionnel soit suffisant pour contrôler l'efficacité des mesures correctrices appliquées sur le terrain.

## 1. DESCRIPTION DU MILIEU

### 1.1 Localisation du milieu

Le parc à résidus miniers Saint-Lawrence Columbiu est localisé dans la région administrative de Montréal et est situé à quelques 15 kilomètres au sud-ouest de St-Eustache à proximité de l'Abbaye des Frères Trappistes à Oka (figure 1). Ce secteur fait partie d'une zone agricole à haut potentiel pour la culture des pommes.

Ce lieu est situé sur les lots 330, 331 et 332, du cadastre de la paroisse de l'Annonciation-du-Lac-des-Deux-Montagnes, municipalité de la paroisse de Oka".

### 1.2 Description du milieu physique

Le parc à résidus miniers d'une superficie de 20 hectares et contenant au delà de 6 millions de tonnes de résidus est surélevé de 20 à 30 mètres par rapport au milieu environnant. Les pentes ont été adoucies lors de la mise en forme du terril pour faciliter la remise en végétation des résidus et minimiser l'érosion, sauf dans une zone située au sud-est, où la pente est abrupte et agressive par les motos et véhicules tout-terrain. Deux petits lacs existent sur le plateau du terril et ses eaux sont de bonne qualité. Une ancienne tour de décantation achemine l'eau vers l'une des deux mines à ciel ouvert actuellement inexploitées et abandonnées.

La végétation implantée ces dernières années est stable et vivace et les arbres transplantés dans ce milieu croissent de façon satisfaisante.

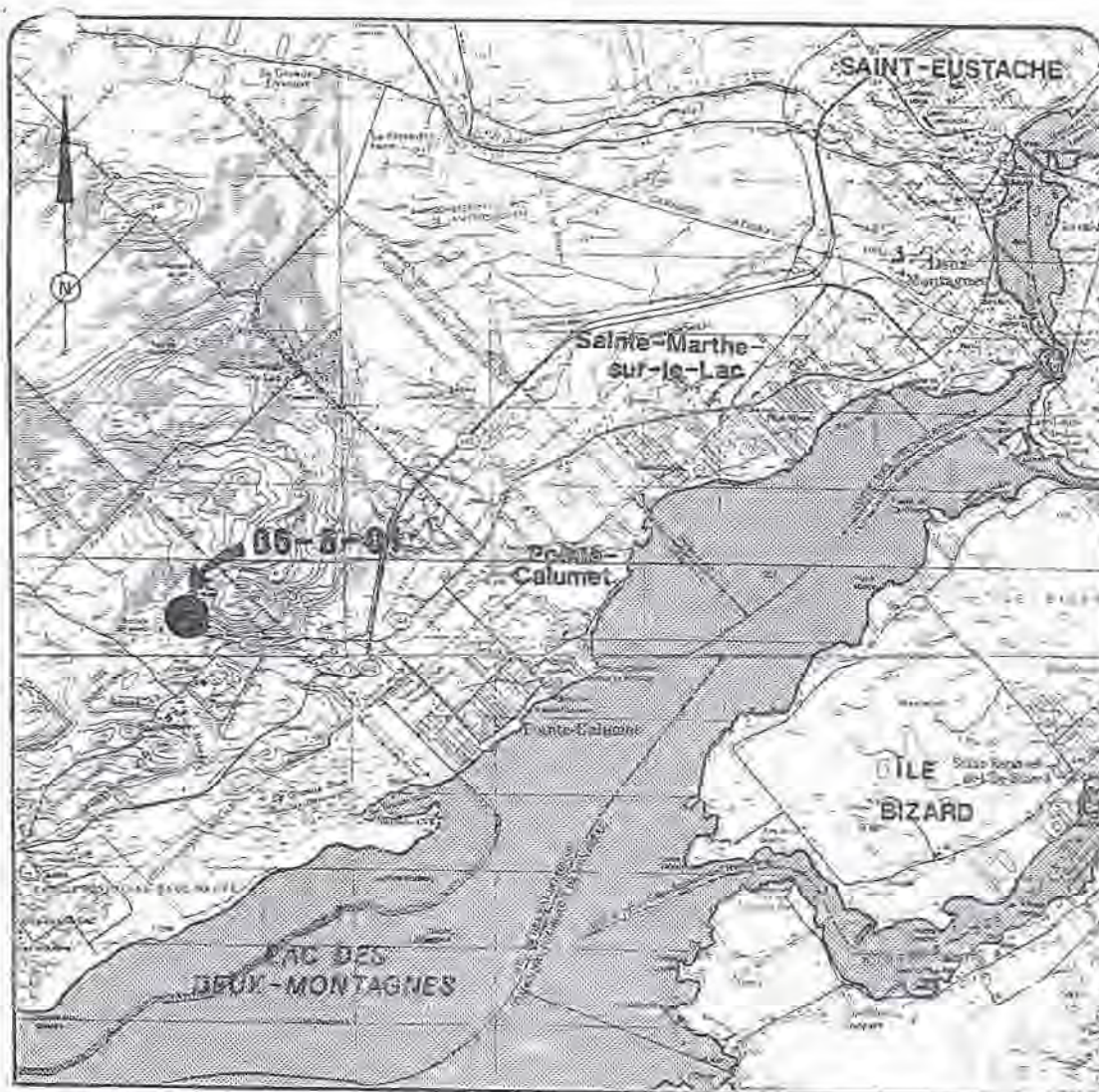


Figure 1  
LOCALISATION DU PARC À RÉSIDUS MINIER  
SAINT-LAWRENCE-COLUMBIUM ( 06-6-01 ) À OKA

Source : Ministère de l'Énergie, des Mines  
et des Ressources, Canada  
Cartes topographiques 31G/8, 31G/9,  
31H/5, 31H/12

ÉCHELLE  
0 1,0 2,0 3,0 4,0 5,0 km

2. DESCRIPTION ET COÛT DES TRAVAUX DE RESTAURATION  
RÉALISÉ PAR LE MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT

Voici une description sommaire des travaux exécutés à ce jour:

Date	Description	Coût
8 au 12 sept. 1980	essai de végétation par le ministère Énergie et Ressources	Nil
28 oct. au 20 nov. 1980	régalage du terril sur 20 hectares	*25 204,57 \$
7 mai 1981	pompage de 2000 gallons d'acide fluorhydrique contenu dans un réservoir délabré et transport du liquide chez Niobec à St-Honoré	Nil
20 au 22 mai 1981	plantation de 5000 plants d'aulne crispé fournis par la SEBJ et de boutures de peupliers hybrides fournies par le MER sur la pente ouest du terril	*1 139,23 \$
25 au 29 mai 1981	essai d'ensemencement mécanique avec application de fertilisants sur 2700 m <sup>2</sup> par le MER	Nil
17 au 19 juin 1981	ensemencement hydraulique et fertilisation sur une superficie de 6 hectares sur la pente ouest du terril	*36 000,00 \$
18 juin 1981	neutralisation de boues contenues dans les réservoirs délabrés d'acide fluorhydrique	*1 065,57 \$
24 sept. 1981	épandage de fertilisants sur l'ensemencement effectué en juin 1981 (pente ouest du terril) 10-20-20 + 1,2 Mg (500kg/ha)	Inclus
20 au 23 avril 1982	plantation de 3000 peupliers sur la pente ouest et la crête du terril. Ces plants ont été prélevés sur les lieux	*1 184,94

Date	Description	Coût
4 au 14 mai 1982	<p>fertilisation d'entretien sur les espaces ensemencés en juin 1981. engrais 16-8-8 + 1,2 Mg</p> <p>fertilisation des arbres existants sur 4,5 hectares (voir le plan) engrais 16-8-8 + 1,2 Mg</p> <p>établissement d'une nouvelle végétation avec des semis de MR-77 et de "ray grass" annuel avec une application de fertilisants 10-20-10 + 1,2 Mg sur une superficie de 9 hectares sur le plateau du terriL.</p> <p>essai d'implantation de coronille bigarré avec fétuque rouge traçante et "ray grass" annuel avec une application de fertilisants 5-20-20 sur 0,5 hectare au nord-est de l'essai d'ensemencement effectué par le MER en mai 1981.</p> <p>essai d'implantation de fétuque rouge traçante et avoine avec application de fertilisants 10-20-10 + 1,2 Mg sur une superficie de 0,2 hectare au nord-est de l'essai d'ensemencement effectué par le MER en mai 1981.</p>	<p>* 33 350,37\$</p>
17 et 18 août 1982	fertilisation d'entretien sur 10 hectares ensemencés en mai 1982 engrais 10-20-20 (350 kg/ha)	inclus
mai 1983	<p>fertilisation d'entretien sur 19 hectares:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. engrais 16-8-8 + 1,2 Mg (560 kg/ha)</li> <li>. contrôle des accès</li> <li>. épandage des engrais</li> </ul>	<p>2 140,00\$</p> <p>161,40\$</p> <p>611,10\$</p>
		2 912,50 \$

Date	Description	Coût
10 et 11 mai 1984	fertilisation d'entretien sur 19 hectares : . engrais 16-8-8 + 1,2 Mg (560 kg/ha) . contrôle des accès . épandage des engrais	1 978,60 \$  161,40 \$ 611,10 \$ <hr/> 2 751,10 \$
14 et 15 mai 1985	fertilisation d'entretien sur 19 hectares : . engrais 16-8-8 + 1,2 Mg (560 kg/ha) . contrôle des accès . épandage des engrais . épandage manuel (journaliers) . frais de séjour	2 354,47 \$  282,10 \$ 462,38 \$ 692,57 \$ 253,19 \$ <hr/> 4 044,71 \$
13 et 14 mai 1986	fertilisation d'entretien sur 19 hectares : . engrais 16-8-8 + 1,2 Mg (450 kg/ha) . contrôle des accès . épandage des engrais . frais de séjour	1 598,00 \$  280,00 \$ 462,38 \$ 197,60 \$ <hr/> 2 537,98 \$
14 mai 87	fertilisation d'entretien sur 18 hectares : . engrais 10-20-10 + 1,2 Mg (400 kg/ha) . contrôle des accès . épandage des engrais . frais de séjour	1 576,80 \$  177,10 \$ 409,40 \$ 294,97 \$ <hr/> 2 458,27\$
Total :		112 649,24\$

- \* Signifie les coûts qui ont été facturés en date du 10 mars 1983, soit un montant de 97 944,68\$.  
 Référence facture n° 11680.  
 Le montant à facturer pour couvrir les frais encourus jusqu'au 14 mai 1987 est de 14 704,56\$.

### 3. CONTRÔLE DES OUVRAGES ET ÉVALUATION DES MESURES CORRECTRICES

Le Ministère a dépensé quelque cent vingt-cinq milles dollars (125 000 \$) pour restaurer et entretenir le parc à résidus miniers. Les objectifs visés ci-dessous ont été atteints:

- enrayer l'érosion causé par le vent
- permettre à une végétation arbustive et herbacée de s'implanter sur les résidus et ainsi créer un milieu stable et esthétique.
- mettre un terme aux plaintes des citoyens de la municipalité d'Oka en rapport aux nuisances occasionnées par les poussières provenant du parc à résidus miniers.

À la lumière des résultats obtenus en laboratoire et des observations sur le terrain, j'ai constaté que l'établissement de la végétation herbacée et ligneuse est relativement dense malgré l'extrême pauvreté du substrat de culture où sont implantés les végétaux. Les analyses chimiques du sol (annexe 1) ne révèlent pas d'enrichissement significatif depuis le début du projet, malgré une fertilisation d'entretien annuelle et la décomposition de matières organiques sur le sol. Le niveau de fertilité du sol est excessivement faible particulièrement pour le phosphore et le magnésium. Également, la teneur en matière

organique est très basse; l'apport d'azote issu de la décomposition de la matière organique est donc minime.

J'ai remarqué de fortes concentrations de petits saules sur le plateau du terril, de même que dans la pente ouest, qui sont des endroits où l'on ne dénombrerait, il y a quelques années, que des peupliers qui avaient été transplantés en 1981-82. Ces saules se sont implantés naturellement et cela s'avère très positif que de constater l'établissement de cette espèce dans un tel milieu.

L'interdiction de l'accessibilité sur le site est difficile à faire respecter. Malgré des barrières physiques, telles que blocs de pierre, tranchées et talus de terre, des véhicules circulent sur le parc à résidus, causant du tort à la végétation. Des sentiers ou chemins sont apparents et à maints endroits la végétation est disparue. À d'autres emplacements, le tassement du sol limite toute croissance normale de la végétation, sans oublier que des arbres sont abimés ou carrément déracinés.

Malgré ce constat, l'état de la végétation existante enrayer toute émission possible de contaminants dans l'atmosphère et recouvre presque en totalité le parc à résidus miniers.

#### 4. RECOMMANDATIONS

Dans l'intention éventuelle de laisser la végétation existante s'autosuffire, il est opportun d'abaisser graduellement, au cours des prochaines années, le dosage des engrais utilisés et d'établir une surface pilote (no: 87) où aucune fertilisation n'est faite en 1987 afin de comparer les résultats de la végétation poussant sur cette surface avec les zones fertilisées. À cet effet, une surface de 0,62 hectare a été délimitée sur le terrain (voir plan n° B-9262-1). Cette zone a été

choisie pour les raisons suivantes :

- La végétation herbacée à cet endroit est très dense.
- Cette zone n'est pas agressée par les véhicules tout-terrain et les motos.
- Une végétation arbustive est également présente, surtout du saule et du peuplier.
- Cette zone est située à proximité d'un milieu humide et d'un milieu plus sec.

L'apport de fertilisants pour les trois prochaines années devrait être le suivant:

Année	Formulation	Quantité
1987	10-20-10 + 1,2 Mg	400 kg/ha
1988	10-20-10 + 1,2 Mg	300 kg/ha
1989	10-20-10 + 1,2 Mg	250 kg/ha

Il est important d'évaluer l'état de la végétation de façon annuelle et de noter s'il y a diminution proportionnelle de la couverture végétale consécutive à la réduction des fertilisants.

*Mario Daigle*  
Mario Daigle

Direction des substances  
dangereuses

# A N N E X E 1

## Résultats d'analyses de sol

### Pente ouest

paramètres analysés	date d'échantillonnage et numéros de stations			
	86/04/10	84/04/00	82/04/22	81/08/19
	# 861	192	89	----
pH	7.6	7.3	7.7	7.3
M.O. (% carbone org)	.18	----	----	----
P assimilable (kg/ha)	10	28	32	89
K " " " " (kg/ha)	79	168	168	291
Mg " " " " (kg/ha)	45	46	38	34
Ca " " " " (kg/ha)	4897	----	----	5544

### Plateau nord

paramètres analysés	date d'échantillonnage et numéros des stations			
	86/04/10	84/04/00	82/04/22	81/08/19
	# 863	193	93	----
pH	7.6	7.5	8.3	----
M.O. (% carbone org)	.20	----	----	----
P assimilable (kg/ha)	17	23	43	----
K " " " " (kg/ha)	151	253	279	----
Mg " " " " (kg/ha)	29	38	38	----
Ca " " " " (kg/ha)	4673	----	----	----

# A N N E X E 1 (suite)

## Résultats d'analyses de sol

### Plateau sud

paramètres analysés	date d'échantillonnage et numéros des stations			
	86/04/10	82/04/22		
	# 862	90		
pH	7.7	8.1	----	----
M.O. (% carbone org)	.25	----	----	----
P assimilable (kg/ha)	1	14	----	----
K " " " (kg/ha)	416	195	----	----
Mg " " " (kg/ha)	56	48	----	----
Ca " " " (kg/ha)	5728	----	----	----

notes: ---- paramètres non analysés  
# stations localisées sur le plan B-9262-1

L'ACTION DU M.E.N.V.I.Q.  
DANS LA RESTAURATION DU SITE DE LA MINE DÉSAFFECTÉE  
DE LA ST-LAWRENCE COLUMBIUM & MÉTALS  
À OKA

Préparé par: Francine Fortin  
Service industriel  
Région Laval/Laurentides

AOÛT 1987

I- RÉSUMÉ

Un gisement de niobium (ou columbium) a été exploité par la St-Lawrence Columbian & Metals Corporation de octobre 1961 jusqu'à la fermeture de la mine en février 1976. Le columbium ou niobium sert surtout à produire des alliages d'acier particulièrement durs, et il est souvent associé à du radium et du thorium. Sachant que le minerai contenait des matières radioactives, plusieurs organismes gouvernementaux ont été impliqués, depuis 1961, dans l'évaluation des niveaux de concentration de ces matières.

Pendant plusieurs années, la population locale s'est plainte des poussières, balayant la région, provenant des sables du minerai. A la fermeture de la mine, 200 000 tonnes de ce sable radioactif ont été utilisées par les créanciers de la compagnie, et dispersées dans toute la région pour servir à la construction de routes, de remblais pour les maisons, d'un barrage à Pointe-Calumet, etc...

Le 16 août 1978, le MENVIQ interdisait ce "trafique" par une injonction. C'est à partir de ce moment-là que le MENVIQ a été confronté à la longue suite des négligences de la St-Lawrence Columbian. En 1980, le MENVIQ a adopté un plan de restauration d'une partie du site. Concrètement, on a planté de la végétation sur les terrils. Et chaque année, on étend des fertilisants sur ces terrils. Les frais encourus pour ces travaux plus l'entretien s'élèvent à plus de 200 000\$.

Mais il n'en demeure pas moins que le site est abandonné et que cet état de chose constitue une source de dangers à la santé et à la sécurité publique. Nous continuons de recevoir des plaintes de la municipalité et de citoyens nous demandant d'intervenir.

Au niveau de la sécurité publique, les dangers sont reliés à plusieurs problèmes: clôture inadéquate ou inexistante, bâtiments désaffectés, dumping de déchets sur le site, etc. Au niveau de la santé publique, les dangers proviennent de la présence possible de déchets dangereux sur le site, de la dispersion des agrégats radioactifs venant de la mine à travers toute la région et de la construction de bâtiments sur des sols d'où émanent des niveaux élevés de radon.

Mais qui est responsable de remédier à la situation? Depuis plusieurs années, on se renvoie la balle du niveau municipal au niveau provincial, d'un Ministère à l'autre... Et, à part l'aménagement des terrils et les évaluations de niveau de radioactivité par le MENVIQ, le problème demeure entier. Ce dossier a pour but de proposer des solutions pour dénouer l'impasse. A cet effet, il propose des responsabilités spécifiques pour chaque niveau de problème.

## II- APERÇU GÉOGRAPHIQUE

1. Géologie générale
2. La mine de la St-Lawrence Columbian & Metals Co.

## 1. Géologie générale

"Jusqu'à tout récemment, la région d'Oka était probablement mieux connue pour son fromage provenant du monastère de La Trappe que pour ses minéraux et roches exceptionnels et rares. En dépit des premiers rapports (Gauthier, 1917; Stansfield, 1923; Grimes-Graeme, 1935) qui révélaient l'existence dans la région de roches contenant le minéral rare mélilite et de calcaire cristallin, ses possibilités comme curiosité minéralogique et pétrologique furent ignorées jusqu'à la découverte en 1952 de minéraux radioactifs et de terres rares".

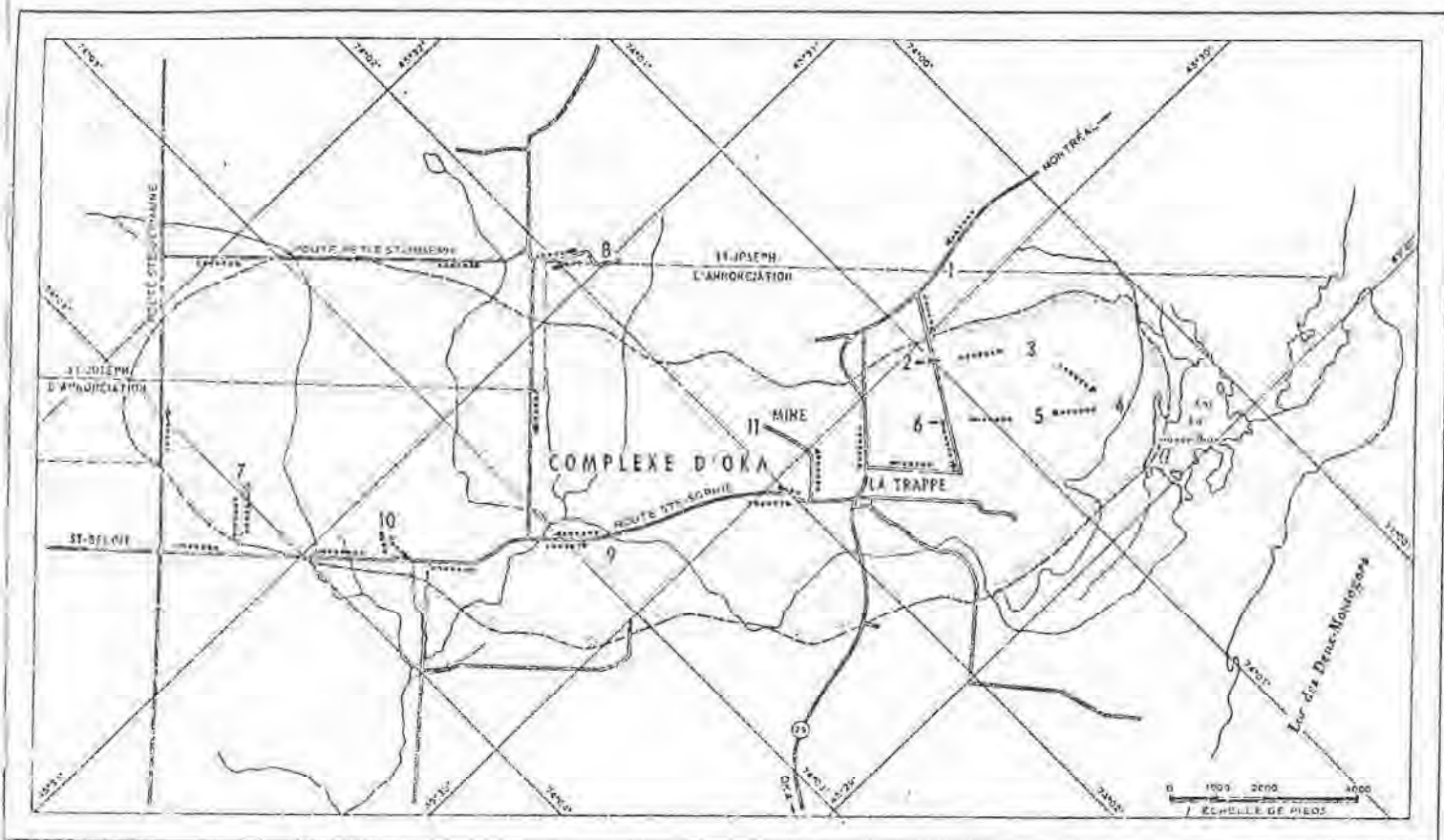
(Excursion géologique dans la région d'Oka, D.P. Gold, M.R.N. Québec, 1969, p.1).

FIGURE 1

BLOC-DIAGRAMME MONTRANT LA STRUCTURE DU COMPLEXE D'OKA



FIGURE 2



N.G.S. 1967 8-037

CARTE DE LOCALISATION DES ENDROITS À VISITER

## 2. Mine de la St-Lawrence Columbium & Metals Corporation

"L'exploration du complexe d'Oka a débuté en 1953 par une ruée au jalonement suivie par des levés au magnétomètre et au scintillomètre. Entre 1954 et 1959, on effectua environ 230 000 pieds de sondage au diamant. La substance de valeur économique qu'on recherchait était et est encore le niobium (columbium); le principal minéral de valeur économique est le pyrochlore. On découvrit des zones de carbonatite riche en niobium sur les propriétés suivantes: St-Lawrence Columbium and Metals Corporation, Main Oka Mining Corporation, Oka Columbium and Metal corporation, Montrose Securities, Quebec Columbium Limited, Columbium Mining Products, Bouscadillac Mines et Advance Red Lake Mines. Des expériences de préparation du minerai, faites par le ministère des Richesses naturelles du Québec, le laboratoire de l'Ecole Polytechnique de Montréal et le service des Mines à Ottawa ont permis de mettre au point une méthode pratique de concentration du pyrochlore disséminé dans la carbonatite.

Jusqu'à maintenant, St-Lawrence Columbium and Metals Corporation a mis en valeur la seule mine de la région. La compagnie érigea un atelier de concentration en 1960 après que des études eurent établi la rentabilité de l'entreprise et qu'on se fût assuré d'un marché pour les concentrés de niobium.

Pendant les trois premières années et demie le minerai est provenu de deux opérations à ciel ouvert qui ont maintenant (1966) atteint des profondeurs respectives de 180 pieds pour la zone A-1 et 300 pieds pour la zone A-2 (voir fig. 9).

Le premier atelier d'une capacité de 500 tonnes par jour fut agrandi en novembre 1962 de façon à pouvoir traiter quotidiennement 1 000 tonnes de minerai. La production de concentré (contenant approximativement 52 p. 100 de  $Nb_2O_5$ ), qui était d'environ 250 000 livres a augmentée pour atteindre annuellement 2½ millions de livres.

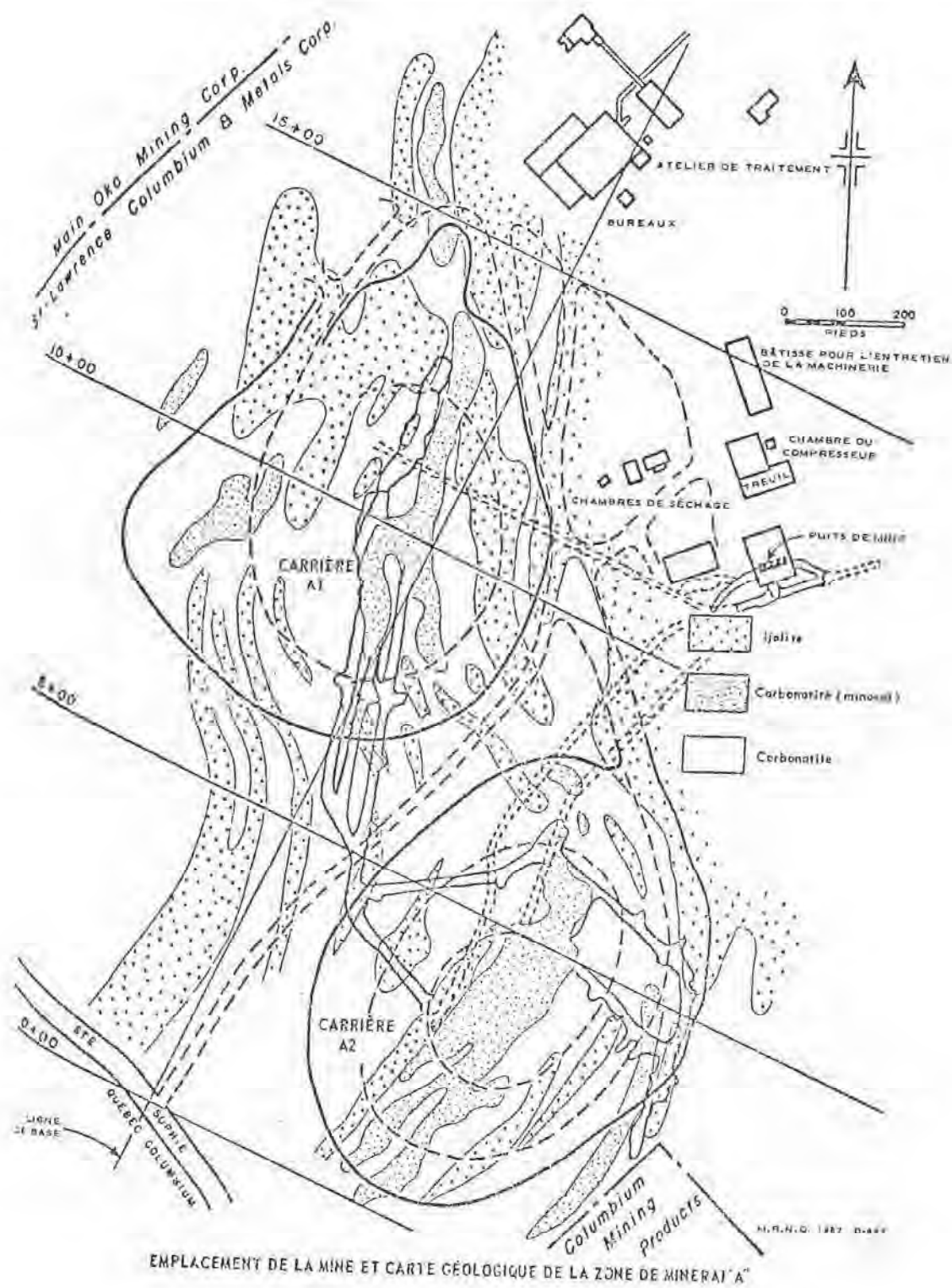
De janvier à septembre 1966, on fonda à une profondeur de 1 335 pieds un puits vertical à quatre compartiments.

Le minerai provenant des carrières et des travaux souterrains est transporté par camions à l'atelier de concassage où il est réduit, en deux étapes, à moins d'un pouce de diamètre. A partir d'une trémie d'entreposage, le minerai est transporté par courroie jusqu'à des broyeurs où il est porté à moins de 40 mailles. En abrégé, le procédé de concentration comprend un circuit de flottation en vrac suivi par plusieurs stades de lavage. Les principales étapes après broyage en circuit fermé et classification sont: flottation des sulfures - séparation magnétique - flottation en vrac - circuits de lavage - tables - filtration - séchage".

(Excursion géologique dans la région d'Oka, M. Vallée, M.R.N. Québec, 1969, p. 28, 29).

La figure suivante intitulée "Emplacement de la mine et carte géologique de la zone de minerai A" indique bien la localisation des différents bâtiments.

FIGURE 3



### III- LA RADIOACTIVITÉ NATURELLE ET LE RADON DOMICILIAIRE

Le radon est un gaz lourd radioactif qui fait partie du système de dégradation de l'uranium<sup>238</sup>, que l'on retrouve à l'état naturel dans l'environnement faisant partie du "background" radioactif naturel du globe. Le colombium ou niobium (comme celui que l'on retrouve à Oka) qui sert surtout à produire des alliages d'acier particulièrement durs, est souvent associé à du radium et du thorium. Le radon se dégage du sol et de certaines formations géologiques. Etant un gaz, il peut pénétrer dans les sous-sols de maisons, à partir des drains, fentes, lézardes du ciment.

Certains dérivés du radon (comme le plomb radioactif) se trouvent en particules fines qui s'adsorbent à l'air ambiant et pénétrant dans les voies respiratoires, perforant des cellules et créant des conditions favorables à l'apparition du cancer du poumon (voir en annexe le document # 2 du Service de la radioprotection, 23 avril 1985 intitulé "Document informatif sur le radon et les dérivés du radon dans les maisons").

Une carte radiométrique du Québec a été réalisée par le Service de la radioprotection du MENVIQ. Cette carte permet d'identifier cinq (5) zones présentant des anomalies au Québec. Ce sont les régions de la paroisse d'Oka, de Mont-Laurier, de Maniwaki, pour ce qui est des Laurentides; de Fort Coulonge pour l'Outaouais; de St-Honoré au Lac St-Jean.

En ce qui concerne les maisons problèmes de la région d'Oka, on trouvera des tableaux des valeurs mesurées de radon pour 64 maisons dans le document # 2 précité, auquel est jointe une carte de la région intitulée "Echantillonnage de 64 maisons". Parmi ces maisons, 21 causent problèmes et 4 de celles-là ont des niveaux très élevés nécessitant des corrections (unité de mesure = niveau de travail (NT)).

Les propriétaires de 20 maisons sur 21 ont été rencontrés au cours de l'année 1985 par Paul-Emile Carrière du Service de radioprotection et on trouvera en annexe le résumé de ces rencontres dans une note de service datée du 9 avril 1985. A cette occasion quelques conseils leur ont été donnés.

A noter que les 64 maisons inventoriées constituent un échantillonnage. On ne connaît pas encore toutes les maisons touchées. Et, à ce jour, il n'y a eu aucune interdiction de construire dans les zones suspectes. Il n'y a pas eu non plus de directives ou de normes imposées à Oka ni à aucune autre municipalité en ce qui concerne l'utilisation de techniques de protection contre les émanations de radon.

#### IV- HISTORIQUE

1. Introduction
2. Utilisation des déchets miniers
3. Négligences de la compagnie
4. Restauration du site
5. Effets sur la santé

## 1. Introduction

Le gisement de niobium a été exploité par la St-Lawrence Columbiuim & Metals Corporation de octobre 1961 jusqu'à la fermeture de la mine en février 1976.

"Dès 1961, conscients que le minerai de la mine St-Lawrence Columbiuim & Metals Corporation, située dans l'agglomération d'Oka, contenait des matières radioactives (radon et ses dérivés), une action conjointe fut entreprise par le Bureau de la radioprotection du ministère Fédéral de la Santé nationale et Bien-être social, par les ministères provinciaux de l'Environnement (S.P.E.) et des Richesses naturelles pour faire le point sur cette question. Diverses études furent successivement réalisées afin d'évaluer le niveau d'ambiance, la concentration du radon dans l'air et dans l'eau, les dérivés du radon ainsi que d'autres poussières radioactives provenant de la chaîne d'uranium. De par le mandat confié à ces organismes, il était de leur responsabilité d'étudier les conséquences de la présence d'éléments radioactifs dans l'environnement et de déterminer les moyens d'intervention appropriés". (Delisle, André - Etude comparative de mortalité par cancer dans l'agglomération d'Oka, le comté de Deux-Montagnes et la province de Québec, 1982, DSC St-Jérôme, p. 1.).

## 2. Utilisation des déchets miniers

Peu après la fermeture, le 26 novembre 1976, J.-A. Roy écrit au président de la St-Lawrence, monsieur Jean-J. Gourd. Le message = "Ne pas sortir les résidus du site".

Dans l'année qui suit la fermeture de la mine, le MENVIQ a donc interdit toute utilisation des résidus miniers, un sable blanc très fin issu de la roche-mère du gisement, la carbonatite.

Or, les 15 millions de tonnes de résidus représentaient un attrait évident pour les marchands de matériaux meubles. Et au moment de la fermeture de l'usine, les créanciers, qui ont pas la suite affirmé ne pas avoir été informés de l'interdiction du MENVIQ par les propriétaires de la mine, se sont empressés de profiter de la manne mise à leur disposition... Avant que le MENVIQ ait pu s'en rendre compte, 200 000 tonnes de sable radioactif ont été dispersés dans la région pour servir à la construction de routes, de fondations pour les résidences privées, de remblaiement, d'un barrage à Pointe-Calumet.

Une injonction est venue mettre un terme à la "menaçante hémorragie" de sable radioactif ... le 16 août 1978".

Un document du 21 août 1978 (disponible au Service de la radioprotection) indique que Raymond Lacroix des Agrégats d'Oka a reconnu savoir que les matériaux qu'il a vendus, provenant de la mine, étaient radioactifs.

A notre connaissance, il n'y a pourtant eu aucune poursuite contre lui afin de lui faire assumer les conséquences de ses gestes, en particulier sur les gens qui subissent les émanations de radon à cause des matériaux radioactifs qui composent les remblais.

### 3. Négligences de la compagnie

D'autres problèmes ont surgi après l'abandon des activités minières. Au milieu des bâtiments désaffectés, un réservoir rouillé, contenant 2 000 gallons d'acide fluorhydrique, concentré à 70%, a été identifié par le MENVIQ. Il a été abandonné là sans que personne n'en soit informé et apparemment sans qu'un écriteau en laisse deviner la nature! Cet acide a été offert à une autre mine de niobium, la Niobec de St-Honoré, qui est venue récupérer les 2 000 gallons.

La liste des négligences de la compagnie ne s'arrête pas là, puisque Énergie & Ressources a dû obstruer trois (3) "trous de mine" laissés béants par les propriétaires. Quant on sait que la mine était devenue un terrain de jeux pour les enfants du secteur, on peut s'étonner qu'aucun accident n'ait eu lieu!

#### 4. Restauration du site

Une fois ces "détails" réglés, le MENVIQ s'est attaqué à la masse de sable balayé par le vent et qui a fait l'objet de nombreuses plaintes des habitants des environs.

C'est en 1980 que le MENVIQ arrêta le plan de restauration d'une partie du site. C'est par ordonnance que cela devait se concrétiser en 1981, 1982 et 1983 en une vaste opération de terrassement et de revégétation; canalisation du surplus d'eau du lac de sédimentation dans "les trous de mine", adoucissement des pentes, plantation de graminées et d'arbres. Les responsables de l'opération furent Pierre Vézina et Mario Daigle de la Direction de la gestion des déchets dangereux.

Coût total de l'opération = 93 001.11\$

(63 409,37\$ en 1981

(29 591,74\$ en 1982 - voir en annexe les documents sur la restauration du site)

Depuis ce temps, chaque année, Mario Daigle intervient sur le site pour étendre des fertilisants, faire des canaux pour éviter l'érosion, bloquer les entrées avec des blocs.

Le coût annuel de ces travaux s'élève à environ 3 000\$, selon Pierre Vézina.

D'autres dépenses importantes ont été occasionnées pour faire analyser par des firmes spécialisées des échantillons d'eau et de sols.

Rappelons que le Ministère a entrepris la restauration du site après qu'une ordonnance ait été émise, en février 1980, enjoignant la St-Lawrence Columbian & Metals Corporation de prendre toutes les mesures pour que cessent définitivement le rejet, le dégagement et l'émission dans l'atmosphère d'un contaminant provenant du site désaffecté.

Comme la compagnie n'a rien fait, c'est le MENVIQ qui a exécuté les travaux. Les frais encourus n'ont pas été récupérés car la compagnie était en faillite et ne possédait plus aucun actif saisissable.

Au chapitre des négligences de la compagnie, on peut ajouter les dangers occasionnés par l'abandon du site lui-même: installations désuètes non-démolies, clôture du site à peu près inexistante. Au cours de 1985, 86 et 87, la municipalité de la paroisse d'Oka a d'ailleurs demandé à plusieurs reprises l'intervention du MENVIQ (cf.: Historique du dossier depuis 1970), en soulignant les risques pour la santé et la sécurité publique occasionnés par le site; risques de vandalisme et d'incendie des bâtiments; risques d'accidents pour quiconque pénétre dans les bâtiments ou s'aventure près des trous de mine.

En mars 1986, Me Pierre Lessard du Service juridique du MENVIQ répond à Monsieur Quévillon de la municipalité de la paroisse d'Oka. L'avis juridique est à l'effet qu'il est du ressort de la municipalité "de prendre les mesures nécessaires pour que des travaux soient exécutés pour empêcher qu'une nuisance ou une cause d'insalubrité ne se répète", en l'occurrence les édifices abandonnés qui se trouvent sur le site de ladite compagnie. (cf.: Annexe, lettre datée du 13 mars 1986 de Me Pierre Lessard à J. Pierre Quévillon).

En juin 1986, des plaintes sont transférées à la Direction des substances dangereuses (Mario Daigle) pour qu'il intervienne face aux dangers d'incendies.

En juillet 1986, Pierre Vallières effectue une inspection des lieux et constate:

- qu'il y a des bâtiments désaffectés;
- qu'il y a des centaines de barils de 45 gallons;
- qu'il y a plusieurs barils contenant des produits à base d'hydrocarbures;
- qu'il y a plusieurs barils contenant de la terre mélangée à des produits de nature industrielle;
- qu'il y a un dépotoir de déchets solides contenant des bardeaux d'asphalte, des pièces de bois, des pièces de métal (ferrailles), des tuyaux de plastique et de caoutchouc, des pneus, etc...
- que la clôture entourant la mine est ouverte à certains endroits et inexistante à d'autres endroits.

Il recommande que soit envoyé un "avis de correction". Ce qui est fait le 30 juillet 1986 par monsieur Claude Labrosse.

Aucune réponse ne parvient au MENVIQ et une autre inspection le 16 septembre 1986 confirme que les déchets sont toujours là et même que les accès deviennent plus faciles à utiliser pour les véhicules motorisés.

Le 12 novembre 1986, Gilbert Moreau signe un "avis d'infraction", envoyé à Canada Trust qui répond qu'ils ne sont plus agent de transfert pour la compagnie.

Le 11 février 1987, Gilbert Moreau signe un autre "avis d'infraction" qui est envoyé à Monette, Barakette, ... firme d'avocats de Montréal puisque Me Monette est l'ex-secrétaire de la St-Lawrence.

Pas de réponse à cet avis. Les responsables du dossier s'apprêtent alors à envoyer le dossier au Service Juridique. C'est alors que la proposition est faite de transférer au Service des enquêtes la recherche des propriétaires du site et des responsables du dumping des déchets. En étudiant plus à fond le dossier, il est apparu nécessaire de répartir les différents aspects du problème à différents niveaux de responsabilités.

## 5. Effets sur la santé

Au chapitre des effets sur la santé dus à la présence de matières radioactives dans le sol, l'eau et l'air, il y a eu plusieurs interventions.

"Le 24 juillet 1980, la corporation du comté de Deux-Montagnes, considérant que les activités minières de la région d'Oka contribuaient à la contamination du milieu, adressait au ministre des Affaires sociales du gouvernement du Québec, le Dr. Denis Lazure, une résolution demandant une enquête concernant la santé de la population de la ville d'Oka. Le département de santé communautaire de l'Hôtel-Dieu de Saint-Jérôme fut mandaté spécifiquement d'effectuer cette étude". (\* Delisle, André - Etude comparative de mortalité ... par cancer dans l'agglomération d'Oka, le comté de Deux-Montagnes et la province de Québec, 1982, DSC Saint-Jérôme, p. 1)

Les résultats de cette étude montrent qu'on n'a pu mettre en évidence d'excès de décès dus au cancer dans cette région. Il faut cependant noter que cette étude comportait de sérieuses limites. D'abord, l'étude couvre une période de 7 ans quant on sait que le cancer peut avoir une période de latence de 20 ans. Ensuite, elle porte sur un trop petit nombre de personnes pour être vraiment significative. Finalement, l'étude ne s'attache qu'à la mortalité par cancer et oublie les autres effets possibles sur la santé.

Dès 1980, le MENVIQ a eu des résultats de relevés de la contamination de l'air par les dérivés du radon. Les propriétaires des maisons concernées ont été informés et le Service de radioprotection a conclu une entente avec eux pour garder ces informations secrètes. Quelques conseils leur ont été donnés pour éviter que le radon se concentre à l'intérieur mais aucune mesure n'a été entreprise pour remédier à cette situation, problème qui est identifié depuis 1982 - 83.

De nombreuses analyses d'eau ont été faites un peu partout dans la région afin de vérifier les taux des matières radioactives présentes (cf.: Table des matières du dossier d'Oka, révisé mars 1987, Radioprotection). Apparemment, toutes les analyses donnent des résultats sous les normes pour la radioactivité dans l'eau.

NOTE:

Pour plus de détails concernant les interventions du MENVIQ dans ce dossier, voir les documents joints à la fin de cette partie, intitulés:

- Historique du dossier depuis 1970 (issu du Service industriel de la région Laval/Laurentides);
- Table des matières du dossier d'Oka (issu du Service de la radioprotection).

V- PROBLÉMATIQUE

1. Résumé des risques pour la santé et la sécurité publique
2. Qui est responsable?

## 1. Résumé des risques pour la santé et la sécurité publique

La mine abandonnée de la St-Lawrence Columbiun est un site dangereux. Les photos qui se trouvent au dossier démontrent très bien les risques que présente le site de la mine pour la santé et la sécurité publique.

Au niveau sécurité publique, les dangers sont reliés à:

- clôture inadéquate ou inexistante;
- lacs dans les trous de mine;
- bâtiments désaffectés;
- présence de déchets (quantité?).

Au niveau santé publique, les dangers proviennent de:

- la présence de déchets dangereux (hydrocarbures) non identifiés.

A part les activités minières proprement dites, il y a des risques pour la santé publique originant de la radioactivité "naturelle" régionale: maisons construites sur des sols d'où émanent du radon tandis que d'autres sont construites sur des remblais composés de sables et agrégats provenant de la mine. Il s'agit surtout ici de la présence des dérivés du radon dans l'air intérieur des maisons.

## 2. Qui est responsable?

Mais qui est responsable de remédier à la situation?

La réponse logique est que c'est au propriétaire des lieux à s'assurer que ses activités (ou non activités) ne constituent une nuisance au confort, à la sécurité, etc... des êtres humains.

Mais, on l'a vu, le propriétaire n'a rien fait, depuis la fermeture de la mine, pour restaurer le site. Il n'a pas empêché adéquatement l'accès au site et y a toléré le dépôt de déchets solides et possiblement de déchets dangereux. Il n'a pas non plus répondu aux avis répétés du MENVIQ.

La compagnie "Agréats d'Oka" a aussi fait preuve d'irresponsabilité pour ne pas dire d'activité criminelle en vendant des sables qu'elle savait radioactifs. Mais elle n'a pas été forcée de prendre ses responsabilités par le Gouvernement. Elle a empoché ses profits et les effets du radon seront supportés par les individus. Qui va payer pour installer des équipements de décontamination dans ces maisons ou encore pour enlever tout simplement les matériaux contaminés?

Depuis quelques années, ça semble être l'impasse. La municipalité et les citoyens font pression sur le MENVIQ. Le MENVIQ restaure une partie du site mais ne fait pas payer la Cie.

La municipalité, pour sa part, continue d'adresser des plaintes et des résolutions pour que le site soit clôturé, que les installations soient démantelées. La dernière résolution en provenance de la municipalité est datée du 13 mai 1987.

Cela ne l'empêche pas de permettre la construction de maisons aux endroits les plus touchés par le radon et de ne pas exiger que soient installés les équipements nécessaires à l'élimination du radon dans les maisons (tout en connaissant parfaitement le problème et les solutions). Mais le MENVIQ n'a personne à blâmer puisqu'il n'a rien fait en ce sens non plus. Il est fort probable que le DSC s'en mêle finalement si nous ne le faisons pas.

VI- CONCLUSIONS

1. Objectif
2. Division du travail

## 1. Objectifs

Nous faisons face à deux (2) niveaux de problèmes qui entraînent des effets néfastes sur l'environnement de la population d'Oka.

Il y a d'abord le site abandonné de la St-Lawrence. Afin que ce site ne soit plus une source de dangers à la santé et à la sécurité publique, un certain nombre de recommandations s'imposent.

A moyen terme, l'objectif à viser est la restauration complète du site. Le premier pas à faire, tout de suite, est de clôturer adéquatement le site car il peut se passer pas mal de temps d'ici à ce que des mesures plus fondamentales soient prises. En même temps, il faut que les déchets soient identifiés et enlevés du site. La clôturation devrait empêcher tout "dumping" ultérieur sans toutefois empêcher les curieux d'y pénétrer. Le deuxième pas serait de démanteler les installations, et la dernière étape, de définir l'utilisation du sol et d'entreprendre la restauration complète des lieux.

L'autre niveau de problème, c'est la présence de radioactivité "naturelle" dans la région (le mot "naturelle" inclut les effets causés par l'utilisation des sables de mine comme remblaiements et matériaux dans diverses constructions). La nocivité des dérivés du radon est connue et même si l'étude de 1982 du DSC sur les cas de cancer dans la région n'est pas concluante, il reste que des niveaux élevés de radon ont été détectés dans une vingtaine de maisons. D'autre part, toutes les conséquences de l'utilisation de ces sables n'a pas été évaluée.

Il y aurait beaucoup de travail à faire dans ce domaine, d'autant plus qu'Oka n'est pas la seule région qui présente ce "problème". A court terme, l'objectif du MENVIQ devrait être de protéger la population contre les effets des dérivés du radon.

A moyen terme, il faut que le MENVIQ détermine une politique à l'égard des constructions dans les zones à risques. A cet égard, on peut utiliser les relevés radiométriques que possède le Service de la radioprotection. Qu'ils proviennent du provincial ou du municipal, de tels règlements devraient viser, soit l'interdiction pure et simple de toutes constructions dans les zones à risques, soit l'obligation d'utiliser des équipements de protection contre le radon dans toutes constructions qu'elle soit ancienne ou nouvelle (se traduisant par des normes de construction pour ces zones). Il faudra ensuite déterminer si c'est le Ministère qui réglemente directement de telles zones ou s'il laisse l'application des règles aux municipalités.

## 2. La division du travail

Pour réaliser ces objectifs, nous pouvons envisager la division du travail suivante:

### a) Service des enquêtes du MENVIQ:

- 1° Trouver les propriétaires du terrain de la mine abandonnée (Cie St-Lawrence Columbiun & Metals ou tout autre acquéreur des biens de ladite compagnie).
- 2° Trouver les responsables du dumping des déchets.
- 3° Ramasser les preuves de négligences qui entraînent des dangers à la santé et à la sécurité publique.
- 4° Initier les poursuites judiciaires contre les responsables qui créent des préjudices à l'environnement et aux personnes; c'est-à-dire:
  - les responsables de l'abandon de la mine;
  - les responsables du site une fois la mine désaffectée;
  - les responsables du transport et de la vente des sables radioactifs;
  - les responsables du dumping des déchets sur le site.

Chercher à récupérer les frais encourus jusqu'ici pour restaurer le site, et faire assumer par les responsables les coûts de restauration à venir.

b) Municipalité de la paroisse d'Oka en collaboration avec le bureau de la Protection civile:

- 1° Faire clôturer le site.
- 2° Démanteler les installations.
- 3° Définir l'utilisation du sol et restaurer.

c) Secteur industriel Laval/Laurentides du MENVIQ:

- 1° - Caractériser les déchets présents sur les lieux.
  - Faire enlever ces déchets si on ne trouve pas les responsables.
- 2° - Protéger la population d'Oka contre le radon et ses dérivés (en collaboration avec le DSC de St-Jérôme, la municipalité et le Service de la radioprotection du MENVIQ):
  - Informer les propriétaires de maisons problèmes des mesures à prendre pour se protéger contre les émanations des dérivés du radon (voir le document ci-joint intitulé: "Mesures préventives").

d) Ministère de l'Environnement:

- 1° Déterminer les périmètres des zones présentant des risques pour la santé humaine due au radon en cas de construction (à l'aide des relevés radiométriques).
- 2° Réglementer la construction dans les zones à risques; soit interdire la construction nouvelle et obliger les anciennes constructions à se munir d'équipement de protection; soit permettre la construction en établissant des normes strictes de construction incluant l'utilisation d'équipements de protection.

- 3° Subventionner les individus qui doivent faire installer des équipements de protection.
- 4° Evaluer les risques associés à l'utilisation des sables radioactifs dans diverses constructions (ex.: barrage de Pointe-Calumet).

## LISTE DES ANNEXES

### SUR LE RADON: Descriptions, résultats, effets

- Document informatif sur le radon et les dérivés du radon dans les maisons, Service de la radioprotection, 23 avril 1985.
- Note de service de Paul-Emile Carrière à Jean A. Roy; compte rendu des rencontres avec les résidents des maisons problèmes dues au radon à Oka, 9 avril 1985.
- Radon at home; article issu de la revue Civil Engineering, février 1987.
- Note de service de Jean-Marc Légaré à Jean A. Roy; dossier d'Oka (étude des dérivés du radon, étude de l'eau potable et d'autres aliments ...), 2 septembre 1981.
- Effets néfastes de l'exploitation des mines d'uranium, document 91.A. bis du Service de la radioprotection, 27 octobre 1980.
- Note de service de Jean-Marc Légaré à Paul-A. Bélanger; rapport final sur le sable et le gravier radioactif de la mine St-Lawrence Columbian and Metal Co., 27 novembre 1979.

### SUR LA RESTAURATION DU SITE

- Projet de restauration du site minier Oka; frais encourus et prévus, février 1982.
- Facture envoyée par le Contrôle des revenus du ministère de l'Environnement à Canada Permanent Trust; coûts occasionnés par la première partie des travaux de restauration, 14 septembre 1981.
- Note de service de Pierre Vézina à Jean A. Roy; compte rendu des activités de restauration du site minier d'Oka, 3 juin 1981.

LISTE DES ANNEXES

(suite)

SUR L'UTILISATION DU TERRAIN À D'AUTRES FINS

- Note de service de Gilbert Moreau à Jean-Marc Légaré; demande d'information pour examiner la possibilité d'un site d'enfouissement sanitaire sur le terrain de la mine, 7 mai 1986.
- Note de service de Jean-Marc Légaré à Gilbert Moreau; réponse à la demande d'information, 15 mai 1986.

DOCUMENT INFORMATIF SUR  
LE RADON ET LES DERIVÉS DU RADON  
DANS LES MAISONS

1. INTRODUCTION

La terre, les roches et le roc qui constituent la croûte terrestre contiennent tous naturellement d'ordinaire à l'état de traces des éléments radioactifs (radioéléments) quelles que soient les endroits sur terre. Parmi ces radioéléments, citons certains mieux connus que les autres: l'uranium «naturel» (un mélange composé à 99.3% d'uranium 238 et le reste d'uranium 235 et 234) et le radium 226.

Dans certains de ces endroits, ces radioéléments se trouvent en concentrations plus élevées que celles qui existent habituellement. Il s'agit dans ces cas de régions ayant des superficies pouvant atteindre jusqu'à plusieurs kilomètres carrés. Nous connaissons à date plusieurs endroits objets de ces anomalies radioactives: Oka, Saint-Honoré, Mont-Laurier, Fort-Coulonge (Outaouais) qui ont fait et dont certains font encore l'objet d'études de la part de la division de la Radioprotection.

PROBLÉMATIQUE

L'uranium 238 est le premier d'une chaîne de radioéléments naturels qui en dérivent par transformation radioactive. En fait, l'uranium 238 en libérant spontanément un rayon alpha se transforme en un autre radioélément appelé le thorium 234 et ainsi de suite en cascade par libération spontanée de divers rayons pour se terminer par un élément bien connu non radioactif, le plomb 206. Le sixième radioélément de cette chaîne, le radium 226, un métal dont la période radioactive est de 1602 ans, se transforme en radon 222, un gaz lourd radioactif. Ce radon diffuse au travers du sol et une partie s'échappe dans l'air atmosphérique et s'y dilue. Cependant, si pendant sa diffusion, il rencontre un obstacle, en l'occurrence, la dalle de béton d'un sous-sol de maison, les faits démontrent que une partie du gaz réussit à la traverser et à se retrouver dans l'air de la maison. En somme, nous retrouvons dans l'air que les occupants respirent un contaminant radioactif. Règle générale, les sols exhalent peu de radon et les concentrations mesurées dans les maisons sont très faibles. Par contre, dans les régions où il y a des anomalies radioactives nous savons que ces concentrations peuvent atteindre des valeurs de plusieurs dizaines et même centaines de fois plus grandes que celles que l'on trouve en moyenne dans les endroits hors de ces anomalies.

Les atomes de radon 222 présents dans l'air des maisons se transforment après quelques jours (3.8 jours) par désintégration radioactive en d'autres radioéléments, des métaux radioactifs, entre autres le polonium 218 et le polonium 214 appelés les dérivés du radon. Comme le radon provient de la transformation très lentes (1602 ans) du Ra 226 présent dans le sol, de nouveaux atomes de radon s'infiltreront dans les maisons et remplaceront ceux qui sont disparus. Il s'agit d'un processus qui se poursuivra pendant des milliers d'années.

### EFFETS SUR LA SANTÉ

Parce qu'ils sont inséparables, le radon et ses dérivés sont toujours inhalés ensemble bien que les proportions de radon et de ses dérivés varient dans l'air des maisons d'une journée à l'autre dépendant de beaucoup de facteurs, entre autres des conditions atmosphériques, etc. La majorité des dérivés du radon que l'on trouve dans l'air sont «attachés» à des poussières ou autres particules solides en suspension dont les dimensions sont de l'ordre du micron. Ces particules, si elles sont inhalées, peuvent se fixer dans les poumons. En général, la dose d'irradiation des poumons due aux dérivés du radon est beaucoup plus élevée que la dose due au radon; ceci provient du fait que les dérivés restent dans les poumons plus longtemps que le radon. Presque tout le radon aspiré en une fois se retrouve dans l'expiration qui suit, avant même qu'une partie importante du radon ait eu le temps de se désintégrer et d'y faire sentir l'action de son rayonnement dans les poumons. Lorsqu'on respire les dérivés du radon, au contraire, ceux-ci ont tendance à adhérer aux parois pulmonaires et à y rester assez longtemps pour se désintégrer et d'y faire sentir la plus grande partie de l'action de leur rayonnement.

Les études épidémiologiques faites auprès des mineurs d'uranium qui ont travaillé sous terre dans des endroits peu ventilés et qui ont été exposés à des hautes concentrations de dérivés du radon, sont arrivées à la conclusion qu'il existait un risque de mortalité par cancer du poulmon fonction de la dose d'exposition. Habituellement, on exprime cette dose en unités de «niveau de travail-mois» (NTM). Pour des doses bien inférieures à 100 NTM, on n'a pu mettre en évidence d'effets nocifs sur les poumons. Cependant, certains estiment qu'une dose d'exposition continue aux dérivés du radon de 10 à 15 NTM augmenterait le risque de cancer du poulmon dans une population d'une valeur entre 20 et 200 cas par million par année.

Aux États-Unis, plusieurs études ont révélé que le public recevait une dose moyenne d'exposition aux dérivés du radon de 0,2 NM/an correspondant pour toute une vie (85 ●) d'exposition à un risque de mourir du cancer du poumon de 1800 par million de personnes exposées, soit un cinquième du risque pour les non fumeurs. Au Canada, il est possible que ce risque soit plus élevé dû à notre climat qui nous oblige à passer plus de temps à l'intérieur de nos maisons. Dans l'annexe A, nous donnons un tableau des risques pour toute une vie d'exposition (85 ans) pour différents NM/an.

#### 4. APPAREILS DE MESURE

Il existe deux grandes méthodes de mesure des dérivés du radon: l'une basée sur un échantillonnage d'air à la volée d'une durée d'environ 5 minutes ( $\sim$  50 litres d'air) et répétée à intervalle périodique, et l'autre sur un échantillonnage continu. Comme le radon et ses dérivés fluctuent beaucoup d'une journée à l'autre dans les maisons, on y utilise de plus en plus l'échantillonnage continu à l'aide d'un détecteur très peu coûteux appelé «TRACK ETCH DETECTOR» que l'on suspend au mur d'une pièce de la maison à échantillonner. Il s'agit d'un système très simple et passif composé d'un carton d'environ 5 x 5 cm au milieu duquel se trouve un morceau de plastique (1 x 1,5 cm) spécialement sensible aux rayons alpha du radon et de ses dérivés. On peut comparer ce plastique à un film que l'on exposerait à la lumière. Habituellement, ce détecteur est laissé en place plusieurs semaines et même plusieurs mois. Notre division a utilisé ces détecteurs dans des maisons sur des périodes continues de 6 mois et 12 mois, à la fin desquelles les détecteurs sont retournés au fabricant pour être analysés.

#### 5. DOSES LIMITES D'EXPOSITION (DLE)

Au Québec, nous disposons de données (1979-80) sur les dérivés du radon concernant plus de 2000 maisons privées réparties entre Montréal, Québec et Sherbrooke qui nous permettent d'évaluer la dose moyenne d'exposition du grand public à environ 0,1 NM/an. Cette valeur est probablement sous-évaluée, puisqu'elle a été calculée à partir de mesures effectuées durant la saison chaude quand les fenêtres étaient dans la majorité des cas ouvertes. Aux États-Unis, on évalue cette dose moyenne à 0,2 NM/an. Dans le domaine des dérivés du radon, la première DLE recommandée a été celle relative à l'exposition des travailleurs dans les mines d'uranium aux États-Unis et avait été fixée à 4 NM/an; ce qui équivalait à une exposition à une concentration moyenne des

dérivés du radon dans l'air de 0,33 NT pendant 170 heures de travail dans la mine par mois ● ce sur 12 mois consécutifs. Cette DLE est encore en force dans les mines et a servi souvent de valeurs de départ pour fixer une DLE à la population. Ainsi, on a souvent considéré que la population ne devait pas être exposée à des doses dépassant la dose moyenne à la population de plus de 1/30ième de la DLE pour les travailleurs soit 0,13 NIM/an. Au Québec, on aurait alors dans un tel cas une DLE d'environ 0,25 NIM/an. En somme, cette marge de 0,13 NIM/an peut très probablement être comblée par la tendance de construire des maisons de plus en plus étanches aux infiltrations d'air et d'utiliser de nouveaux matériaux isolants qui sont de plus en plus imperméables

à l'air; ce qui a pour effet de diminuer le nombre de changements d'air à l'heure dans les maisons et d'amener des concentrations plus élevées de radon dans l'air. A mon avis, il y aura à prévoir des normes de construction assurant un minimum de changement d'air à l'heure dans les maisons.

Jusqu'à maintenant, on s'est soucié surtout d'établir et recommander des valeurs limites d'intervention pour corriger des situations où des individus dans une population sont soumis à des expositions élevées dues à la nature seulement ou résultant d'activités humaines.

Actuellement, le Canada et les États-Unis n'ont pas de lois ou de règlements qui fixent de telles valeurs limites dans les cas dûs à la nature seulement. Dans l'annexe B, on donne un tableau résumant diverses valeurs limites à ce sujet et proposées par différents organismes.

#### 6 CAS DES MAISONS-PROBLEMES A OKA

L'annexe C donne les renseignements pertinents relatifs aux maisons-problèmes dus aux dérivés du radon dans l'air des maisons.

# ANNEXE A

Distribution calculée (1) du risque de mortalité par cancer du poumon dans une population (2) d'un million exposée à une dose moyenne de 0,2 NIM/an pendant une vie (85 ans)

NIM/an (moyen)	% de la population exposée	Décès annuels par million
<0.2	69.3	594
0.2-0.5	23.6	658
0.5-1.0	5.7	348
1.0-2.0	1.2	143
2.0-4.0	0.14	35
> 4.0	-	22
Total	100.0	1800

(1) Réf.: National Council on Radiation Protection and Measurements, NCRP Report No 77, p. 83, 1984

(2) Aux États-Unis; cette distribution a été établie à partir de données obtenues d'une étude faite dans les principales villes du Canada.

# ANNEXE B

Doses limites d'exposition (DLE) annuelle aux dérivés du radon dans une maison individuelle recommandées par divers organismes ou agences gouvernementales comme valeurs minimum d'intervention préventive.

Organismes ou Agences	DLE (NTM/an)	NT moyen (1)
CANADA	0,5	0,01
ÉTAT-UNIS (E.U.): EPA (E.U.)	1,0	0,02
ÉTAT DU MONTANA (projet)	1,0	0,02
NATIONAL COUNCIL ON RADIATION AND MEASUREMENTS (rap.#77,1984)	2,0	0,04
SUÈDE	13,5	0,27 (2)
	5,5	0,11 (3)

- (1) Concentration moyenne des dérivés du radon incluant le bruit de fond en dérivés du radon.
- (2) Si intervention prévue à l'intérieur d'une période de 2 ans à partir des résultats des mesures.
- (3) Même que note (2) sauf à l'intérieur d'une période de cinq ans.

# ANNEXE C

Renseignements pertinents relatifs aux  
(maisons-problèmes) à Oka dus aux dérivés  
du radon dans l'air

Concentration moyenne des dérivés du radon (NT)		Nombre de maisons (1)		Dose d'exposition annuelle (NIM/an) (3)	Cancers du poulmon (2) évalués sur 100 000 de population aux E.U. (exposition; 30 ans)
		rez-de- chaussée	sous-sol		
> 0,01		25	37	> 0,5	190 (à 0,5 NIM/an)
> 0,02		20	29	> 1,0	380 (1, 0 NIM/an)
> 0,04		13	22	> 2,0	760 (2,0 NIM/an)
> 0,08		8	15	> 4,0	1520 (4,0 NIM/an)
> 0,10		7	14	> 5,0	1900 (5,0 NIM/an)
> 0,20		0	13	> 10,0	3800 (10,0 NIM/an)

Notes: (1) Total des maisons échantillonnées: 64

(2) Réf.: NCRP # 78, p. 156, 1984: distribution en âges de 1975

(3) Dose d'exposition annuelle moyenne de la population aux États-Unis: 0,2 NIM



Couleurs  
N=64

SS = sars-sol  
RC = Roche  
NT = Niveau

Echelle kilométrique de 64 mètres  
(Indiquée par la légende)

Reproduction d'une carte de 1855

DATE: 6 avril 1985

A: Jean-A. Roy, dir. gén., DGMA

DE: Paul-Emile Carrière, div. de radioprotection

OBJET: Compte-rendu des rencontres avec les résidents  
des maisons-problèmes dus au radon à Oka.

DOSSIER NO: \_\_\_\_\_

Tel que convenu avec vous, j'ai communiqué avec les résidents des maisons-problèmes pour leur fixer un rendez-vous. A date, j'ai rencontré 20 des 21 résidents concernés. Une dernière rencontre doit avoir lieu vers la fin d'avril; ce dernier résident n'étant pas libre avant ce temps.

Voici les points saillants de ces rencontres:

1. AMBIANCE LORS DES RENCONTRES

Toutes les rencontres se sont déroulées en présence du ou des propriétaires de la résidence et du mari et de son épouse s'il s'agissait d'un couple, dans leur propre résidence.

2. INFORMATIONS DONNÉES

Les informations données touchaient aux aspects suivants:

- Bref rappel de l'objectif de l'étude,
- Nature et propriétés du radon et de ses dérivés,
- Effets nocifs sur la santé à moyen et long terme,
- Avantages et inconvénients d'être informé de ses résultats,
- Résultats communiqués confidentiellement aux résidents concernés sur leur demande expresse seulement,
- Explication de leurs résultats en fonction des conditions de mesures et des valeurs-guides acceptables,
- Aperçu des diverses possibilités offertes aux résidents de réduire les niveaux du radon et de ses dérivés.

3. ATTITUDE DES RESIDENTS

Suite à ces rencontres, le comportement des résidents peut se résumer ainsi:

### 3. ATTITUDE DES RESIDENTS (suite)

- 18 sur 20 m'ont fait la demande expresse de leur faire connaître sur le champ leurs résultats,
- 2 sur 20 refusent que nous leur communiquions leurs résultats soit verbalement soit par écrit. Ils m'ont demandé de ne pas déclarer à qui que se soit qu'il y a eu une étude de faite dans leur résidence au sujet du radon et de ses dérivés,
- 18 sur 20 désirent recevoir une confirmation par écrit de leurs résultats ainsi qu'une documentation plus complète sur le radon, (votre opinion, S.V.P)
- Tous les résidents qui connaissent leurs résultats se sont montrés très intéressés à connaître des techniques pour réduire les niveaux de radon dans leur maison.
- Pour la grande majorité des résidents, leur santé passe avant les préjudices qu'ils pourraient avoir à subir sur le plan de leurs biens
- Lors de ces rencontres, trois questions m'ont été demandées régulièrement par les résidents:
  - 1.) Combien en coûterait-il pour réduire le radon dans notre maison?
  - 2.) Est-ce que le Gouvernement du Québec serait prêt à nous aider financièrement ?
  - 3.) Lors de la vente de ma maison, suis-je dans l'obligation de déclarer ce problème de radon dans ma maison au futur acheteur ?

### 4. CONSEILS AUX RESIDENTS

Dans le but d'améliorer au plus tôt la qualité de l'air dans les maisons-problèmes et aussi éviter que ces résidents se lancent dans des dépenses prématurées, je me suis permis de leur donner quelques conseils:

- Ouvrir les fenêtres le plus tôt possible,
- Retarder certains travaux de finition ou d'amélioration dans les sous-sols,
- Eviter de faire installer des systèmes de climatisation central,
- Eviter de faire installer des systèmes de purification d'air central. On m'a informé que certains vendeurs avaient commencé à contacter certains résidents à ce sujet pour abaisser le radon dans leur maison,

## 5. MISE A JOUR DE NOS DONNEES SUR LES RESIDENCES

Ces rencontres nous ont permis de mettre à jour les données que nous possédions sur les maisons-problèmes depuis le début de notre étude et en même temps de les compléter en posant certaines questions aux résidents.

Nous nous sommes rendus compte qu'au moment de nos rencontres, il y avait déjà 6 maisons sur 20 qui étaient en vente, c'est-à-dire avant même que ces résidents ne soient mis au courant de leurs résultats. D'après mes renseignements, les causes de ces mises en vente ne sont pas reliées au radon.

En conclusion, les résidents rencontrés veulent améliorer la qualité de l'air dans leur maison et manifestent une certaine inquiétude face à une dévalorisation éventuelle de leur maison. Ils m'ont affirmé bien comprendre la situation et sont très ouverts à collaborer avec notre Ministère pour appliquer des techniques de correction.

Salutations cordiales,

*M. L. Légaré*

c.c.: Jean-Marc Légaré  
chef, div. de radioprotection



DATE: Montréal, le 02 septembre 1981

A: M. Jean A. Roy, directeur général de l'ARMAT  
DE: Jean-Marc Légaré, division de Radioprotection  
OBJET: Dossier d'Oka

DOSSIER NO: \_\_\_\_\_

Tel que discuté antérieurement, veuillez trouver ci-joints les documents suivants:

1. Etude des dérivés du radon (26 analyses de l'air/12 mois) nov 78 - nov 79) pour chacune des maisons témoins et d'autres ayant reçu du matériel de la mine d'Oka;
2. Etude de l'eau potable et d'autres aliments où il y a ou non matériel de la mine;
3. Table des matières du dossier (révision complète);
4. Inspection du site de la mine par P.E. Carrières 2 sept 81.  
Sincères salutations,

*Jean-Marc Légaré, Ph. D.*

Jean-Marc Légaré, Ph. D.  
Chef, division de Radioprotection

JML/me

Montréal, le 2 septembre 1981

Radioactivité dans la région de la Paroisse d'Oka

Conclusions générales

1. Etude des dérivés du radon (26 analyses de l'air/12 mois) nov 78 - nov 79 pour chacune des maisons témoins et d'autres ayant reçu du matériel de la mine d'Oka

- a) Il est prouvé statistiquement que le matériel (sable, gravier, terre "fraîche") du site minier d'Oka contamine significativement l'air à l'intérieur des habitations dont le sous-sol est en contact avec ce matériel radioactif. Quatre maisons ont des valeurs élevées au sous-sol:

Propriété W (matériel sous et autour de la maison)  
Mont St-Pierre 0.225 NT au-dessus des maisons témoins de 0.135 NT;

Propriété X (matériel autour de la maison)  
Oka sur la Montagne 0.479 NT au-dessus des maisons témoins de 0.044 NT;

Propriété Y (matériel sous et autour de la maison)  
St-Joseph-du-Lac 0.073 NT au-dessus des maisons témoins de 0.021 NT;

Propriété Z (matériel sous la maison)  
0.034 NT au-dessus des maisons témoins de 0.004 NT

Envoi de lettres le 9 octobre 1980 aux individus où il y a plus de 0.1 Niveau de Travail

b) Remarques:

1. Pas d'autres maisons ont fait l'objet de mesures de dérivés du radon à cause de l'absence de connaissance d'autres maisons contaminées par le matériel de la mine. Cette étude est terminée.
2. L'émission de rayons gamma est plus constante au cours de l'année et est moins un problème que les dérivés du radon (radon daughters) qui sont des émetteurs alpha irradiant au niveau des poumons.

2. Etude de l'eau potable et d'autres aliments où il y a ou non de matériel de la mine

- a) Les dernières analyses (oct. 1980) démontrent que toutes les eaux des aqueducs et des particuliers soupçonnées de radioactivité ont une teneur de Radium<sup>226</sup> inférieure à 5 picocurie/litre, (voir tableau du 10 nov 80);
- b) On ne peut pas conclure toutefois que l'addition de matériel radio-actif de la mine ne contamine pas l'eau et la chaîne alimentaire significativement;
- c) Deux échantillonnages de pommes de la région d'Oka n'ont pas révélé des valeurs élevées de radium<sup>226</sup> (voir tableau) à l'automne 1980;
- d) Des analyses du 17 février 1981 pour l'uranium naturel (U 238) et le radium (Ra 226) dans un puits important de la Paroisse d'Oka donnent successivement 0,27 pCi/l (0,79 p p b) et 0,31 pCi/l. Les niveaux sont donc en deça des limites acceptables de 20 ppb et 5 pCi/l;
- e) Des analyses par spectrométrie gamma d'un nombre limité de produits de la ferme (fromage, pommes et sucre d'érable) issus de la région immédiate de la mine ont été effectuées par A. Boudreau et J. Turcotte de l'Université Laval. Les radioéléments identifiés étaient en très faibles concentrations selon ces professeurs du département de chimie;
- f) Quelques 20 échantillons d'eau sont présentement (3 et 10 sept 81) prélevés à tous les aqueducs et principaux puits de St-Eustache allant jusqu'à Lachute et St-Jérôme en passant par la Paroisse d'Oka. Ceci permettra de s'assurer que les principales substances radioactives du milieu naturel ne contaminent pas l'eau potable des citoyens.

Les responsables des sites d'approvisionnement seront informés aussitôt des résultats prévus pour l'automne.

3. Les valeurs des rayons gamma et des dérivés du radon sont moins élevées aux étages supérieurs.
4. Le milieu naturel est en certains endroits émetteur de radon, de dérivés de radon et de rayons gamma, d'où la nécessité d'avoir mesuré dans des maisons témoins n'ayant pas reçu de matériel de la mine.

EFFETS NEFASTES DE L'EXPLOITATION DES MINES D'URANIUM

- Création d'une montagne croissante de résidus minier
- Problèmes de poussière dus à ces résidus sablonneux
- Bruit de machinerie de concassage et autres
- Défiguration du paysage par cette montagne et la machinerie
- Risques de blessure et de mortalité sur le site minier (ex. sable mouvant)
- Perte de valeur mobilière des propriétés de la région
- Problèmes de responsabilité civile surtout quand la mine est abandonnée
- Perte de paysage campagnard
- Effets sociaux et politiques négatifs
- Modifications possibles des sources d'approvisionnement d'eau potable souterraine et leur contamination possible
- Lixiviation de la montagne d'où la possibilité de contaminer l'eau
- Irradiation des mineurs en profondeurs aux émissions externes de rayons gamma, à l'inhalation du radon et de ses dérivés et aux radiocontaminants dans l'eau souterraine s'ils en boivent.

S'il y a utilisation des résidus hors du site, il y a possibilité des problèmes possibles pour de nombreuses décennies:

- a) Niveaux de dérivés du radon élevés dans les habitations en contact avec les résidus et autres produits du sol de la mine, d'où augmentation d'incidence du cancer des poumons.
- b) Irradiation aux rayons gamma émis par le matériel d'où l'augmentation d'effets nocifs somatiques et génétiques.
- c) Radiocontamination de la chaîne alimentaire (eau, fruits, légumes, eau d'érable) par diverses substances radioactives. La nature chimique et la nature des émissions (alpha, bêta et gamma) ainsi que le comportement biologique ou physiologique déterminent les effets biologiques ex. le radium se concentre dans la moelle osseuse et l'irradiation aux particules alpha augmente l'incidence du cancer des os et d'anémie aplastique.
- f) Coûts de décontamination très élevés ex. 6.5 millions au Canada au cours des dernières années et difficulté de trouver un site d'élimination approprié.
- g) Coûts de surveillance pour les contribuables.

10 millions (1987)

d) Inquiétude des citoyens visés.  
s) Diminution de la valeur mobilière des habitations visées.

DATE: 27 novembre 1979

A: M. Paul-A. Bélanger

DE: M. Jean-Marc Légaré

OBJET: Rapport final sur le sable et le gravier radioactif de  
la mine St-Lawrence Columbian and Metal Corporation.

DOSSIER NO: \_\_\_\_\_

Veuillez trouver ci-joint le rapport final sur le  
sujet ci-haut mentionné à la suite des actions de vente et de  
distribution par les Agrégats Oka Ltée.

- Les principales conclusions sont les suivantes:
1. Il y a quatre maisons nécessitant une action corrective.  
Les modalités étant à régler par le contentieux et  
l'administration.
  2. Il n'y a pas de dépassement des limites des concentra-  
tions maximales admissibles des métaux lourds dans  
l'eau potable dans la grande région du nord ouest de  
Montréal.
  3. Il n'y avait pas en février 1979 de dépassement des  
concentrations maximales admissibles du radium 226  
dans ces eaux potables.
  4. Nous croyons qu'il y a un grand nombre de propriétés  
inconnues qui sont aux prises avec des conséquences  
variables en rapport avec du matériel radioactif pro-  
venant de la mine. Recours collectif possible.
  5. Nous poursuivons l'étude des dérivés du radon dans  
les maisons pour les nouvelles propriétés connues  
mais qui sont en nombre restreint.

Nous suivons de près les aspects de la contamination  
de la chaîne alimentaire (mesures de la radioactivité  
de l'eau potable, surveillance en été de jardins en  
sable radioactif, etc.

.../

Je tiens à remercier de façon particulière les autres membres de notre personnel de radioprotection qui ont oeuvré dans ce dossier et notamment Michel Simard et Paul-Emile Carrière et aussi Gilles Côté du Service en Territoire sous la direction de Claude Côté et qui a effectué les prélèvements d'eau potable ainsi que Pierre Fortin et son groupe du Laboratoire à Laval-des-Rapides qui ont effectué les nombreuses analyses chimiques dans l'eau potable; remerciements aussi à M. Marc Blanchard du Service des méthodes du Bureau de la Statistique du Québec, pour sa collaboration au niveau de l'analyse statistique des données.

Sincèrement,

*Jean-Marc Légaré, Ph. D.*

Jean-Marc Légaré, Ph. D.  
Chef de Radioprotection

JML/me

cc: Raoul Bourdages, directeur  
Paul-A. Bélanger, responsable régional  
Jean-Marc Légaré, chef de section  
Pierre Fortin, responsable du laboratoire  
Marc Blanchard, bureau de la Statistique

## RAPPORT FINAL SUR OKA.

### Problématique

En novembre 1976, les S.P.E. faisaient savoir au président de St-Lawrence Columbian and Metals Corp., que le matériel provenant de la mine d'Oka était radioactif et, en raison des problèmes possibles, demandaient de ne pas sortir celui-ci du site d'exploitation de la mine. Or, dès le printemps 1978, les Agrégats Oka Ltée vendaient du sable et du gravier jusqu'au respect de l'injonction émise le 10 août 1978. Des analyses radiochimiques confirmèrent des concentrations pouvant conduire aux problèmes suivants:

1. Exposition de tout le corps aux rayons gamma, ce qui augmente l'incidence de cancer et des effets génétiques.
2. Accumulation des dérivés du radon dans les maisons dont le sous-sol est en contact avec le sable ou le gravier radioactif, ce qui a pour effet d'augmenter l'incidence du cancer des poumons.
3. Contamination radioactive interne des individus par la chaîne alimentaire (jardin dans le sable, arbres fruitiers, eau potable et eau d'érable).

Sur ce dernier point, nous devons poursuivre notre investigation car nous ne sommes pas encore en possession de données, cette situation étant principalement due au manque d'appareils nécessaires à l'analyse; pour ce faire, nous assurerons un suivi des gens faisant culture dans des endroits reconnus contaminés. Corollairement aux problèmes ci-haut mentionnés, voici les limites aux-dessous desquelles il n'y a pas d'action corrective à envisager pour les expositions suivantes:

- a) Aux rayons gamma à 1 m du sol: 0,05 mR/h (intérieur) et 0,10 mR/h (extérieur) en sus du niveau habituel.
- b) Aux dérivés du radon: 0,020 NT (niveau de travail), valeur en sus du niveau naturel moyen.
- c) Contamination interne par l'eau: 5 pCi de Radium par litre d'eau.

.../

## Etude et Conclusion

Suite à ceci, notre section a établi un programme de surveillance à moyen et long terme afin d'étudier les maisons de particuliers susceptibles de problèmes d'irradiation.

Au sujet de l'étude à moyen terme d'environ un an, nous avons essayé de rejoindre les gens connus qui avaient reçu une quantité notable de matériaux radioactifs en contact avec leurs maisons; nous y sommes parvenus partiellement par le biais des livres de comptes fournis par les Agrégats Oka Ltée, par certains transporteurs privés et aussi par des lettres circulaires envoyées à tous les gens visés. Nous sommes cependant conscients de n'avoir rejoint qu'une faible partie du monde considérant la quantité de sable ou gravier enlevée du site et le nombre de maisons visitées.

Nous avons par la suite, assuré un suivi des mesures des rayons gamma dans les demeures des gens visités et nous pouvons conclure qu'il n'y a pas un endroit où le niveau d'ambiance des rayons gamma nécessite une action corrective due à ce genre d'exposition.

Concernant l'eau; le groupe de Claude Côté et notamment de M. Gilles Côté du Service en Territoire a échantillonné dans la grande région d'Oka à trois reprises cette année soit en février, en mai et en novembre 1979, ceci afin de pouvoir chercher un moment plus propice à la contamination de l'eau sur un cycle annuel. Les phases I et II (voir tableaux) ont été analysées chimiquement par le groupe de M. Pierre Fortin du laboratoire de Laval-des-Rapides des S.P.E. et révèlent que les métaux sont en concentration en-deça de celles reconnues comme toxiques. Des échantillons de la phase I (février 79) ont été analysés du point de vue du Radium par Applied Health Physics Inc. (USA) et montrent une concentration de Radium près de la limite à un endroit; cependant nous réservons nos conclusions finales après que les deux autres séries d'échantillons (mai et novembre) auront été analysées pour le Ra 226 ceci devenant possible lorsque notre laboratoire de radiochimie sera de nouveau en état de fonctionnement car actuellement nous sommes à remplacer la technicienne partie et que le spectromètre gamma est en réparation.

Veillez trouver le rapport des analyses radiochimique du radium au Tableau III.

Pour ce qu'est des dérivés du radon, les échantillonnages se sont effectués au rythme moyen de deux fois par mois, nécessaires à cause des variations dans le temps, sur une période s'étendant de décembre 1978 à novembre 79 inclus. Les maisons visitées avaient été retracées comme ayant reçu du matériel radioactif, ou parce que leurs propriétaires en faisaient la demande, ou encore à titre de maison témoin afin de dissocier les valeurs dues au matériel déposé par rapport au matériel géologique pouvant contribuer aux dérivés du radon.

Il est à noter que le tableau IV ne mentionne pas tous les endroits visités et échantillonnés depuis environ une année ceci pour plusieurs raisons:

- a) Dans au moins deux cas, après un certain temps, les propriétaires ont refusé l'échantillonnage alléguant un dérangement.
- b) Dans 3 ou 4 cas, nous avons échantillonné pendant quelques semaines afin de dissiper le doute de radiocontamination qui avait assailli certains propriétaires.
- c) Dans environ 6 cas nous avons pu conclure assez rapidement après quelques mois d'hiver, saison considérée comme ayant les concentrations de dérivés du radon les plus élevées de l'année, dû à une ventilation moindre de la maison. D'autres cas ont été éclaircis suite à une analyse statistique des valeurs d'hiver effectuée par M. Marc Blanchard du Service des méthodes du Bureau de la Statistique à Québec.

Se référant au tableau IV, quatre maisons sont significativement contaminées aux dérivés du radon (voir tableaux statistiques V et VI) au égard aux maisons témoins qui présentent quelques fois un niveau naturel (nature non modifiée par l'homme) moyen très élevé en comparaison de la valeur limite de 0,020 NT.

Notons: -M. 53-54 (matériel sous et autour de la maison)  
au niveau du sous sol: 0,225 NT au-dessus des témoins  
voisins.

-M. 53-54 (matériel autour de la maison) au  
au niveau du sous-sol: 0,479 au-dessus des témoins  
de la région.

-M. 53-54 (matériel sous et autour de la maison)  
au niveau du sous-sol: 0,073 NT au-dessus des témoins  
voisins.

-M. 53-54 (matériel sous la maison)  
au niveau du sous-sol: 0,034 NT au dessus des témoins  
de la région.

Ces quatre cas nécessiteraient normalement des mesures correctives dont la plus radicale et possiblement la plus onéreuse serait l'enlèvement du matériel; ceci étant peu praticable dans 3 des cas en raison de matériel radioactif sous ces maisons, d'autres mesures peuvent aussi être envisagées, mais leur application sont loin de garantir un résultat satisfaisant. L'apport du contentieux et de la haute administration des SPÉ seraient apprécié dans les moyens à prendre.

A notre avis nous avons là un cas où le recours collectif pourrait présenté ses avantages, combien d'autres personnes n'avons nous pas pu rejoindre et qui seraient dans la même situation d'irradiation? Nombre de personnes ont subi des désagréments en attendant les résultats de notre enquête, retard engendré pour terminer l'un un terrassement, l'autre un sous-sol... etc. Que dire de la revente de ces maisons même faiblement contaminées où le mot "radioactivité" en fait frémir plus d'un. Pour toutes ces raisons un recours collectif aiderait au moins peut-être ceux chez qui le problème est épineux, à corriger cette situation pour le moins préjudiciable à leur santé et au point de vue matériel.



Michel Simard, technicien  
Section de la Radioprotection

Montréal, le 27 novembre 1979.

TABEAU DES VALEURS (NIVEAUX DE TRAVAIL) DES DERIVES DU RADON  
POUR LES MAISONS TEMOINS ET CONTAMINEES DE LA REGION D'OKA,  
ETABIES SUR UNE PERIODE D'ENVIRON 1AN \*

Municipalités	Type d'échantillonnage et quantité de matériau	Moyenne des niveaux de travail (NT)		Moyenne des témoins
		maison au complet	sous-sol	
Ste-Marthe-sur-le-Lac " " " " " " " "	Contaminé, 10,000t Témoin Témoin	0,014 NT	0,015 NT 0,005 NT 0,003 NT	0,004 NT
Mt-St-Pierre, Oka " " " " " " " "	Contaminé Témoin Témoin	0,171 NT	0,360 NT <i>Propriété W</i> 0,248 NT 0,022 NT	0,135 NT
Oka sur la Montagne " " " " " " " " " " " " " " " "	Contaminé Témoin Témoin Témoin Témoin	0,511 NT 0,089 NT 0,031 NT 0,010 NT	0,523 NT <i>Propriété X</i> 0,109 NT 0,035 NT 0,012 NT 0,021 NT	0,044 NT
St-Joseph-du-Lac (Vil) " " " " " " " "	Contaminé, 15 Voy. Témoin Témoin	0,053 NT	0,091 NT <i>Propriété Y</i> 0,021 NT 0,021 NT	0,021 NT

St. Joseph-du-Lac	Contaminé, 5 Voy.	C. 7 NT	0,004 NT 0,027 NT 0,003 NT 0,004 NT 0,020 NT	
" " " "	Contaminé, 63 Voy.	0,012 NT		
" " " "	Contaminé, 7 Voy.			
" " " "	Contaminé, 20 Voy.			
" " " "	Doute			
" " " "	Contaminé, 1300t.			
St-Joseph-du-Lac	Contaminé, 140t.	0,027 NT	0,036 NT 0,004 NT 0,004 NT 0,008 NT 0,007 NT 0,035 NT 0,002 NT 0,006 NT	0,004 NT
" " " "	Témoin			
" " " "	Témoin			
" " " "	Contaminé, 30 Voy.			
" " " "	Doute	0,017 NT		
" " " "	Doute			
" " " "	Doute	0,004 NT		
" " " "	Contaminé, 25 Voy.			
Deux-Montagnes		0,005 NT		
Pointe-Calumet	Contaminé, 60t.		0,000 NT 0,005 NT	
Pointe-Calumet	Contaminé, 10 Voy.			

travail limite = 0,020 NT (Valeur annuelle due à une activité humaine)

10 - 15 Tonnes

ier 23 avril, 19 novembre;

4 juillet, 16 novembre 79;

18 mai, 16 novembre 79

MS

TABLEAU STATISTIQUE V

Intervalles de confiance, à 95%  
de certitude pour le niveau de  
travail moyen de la maison étudiée

<u>Nom</u>	<u>Borne inf.</u>	<u>Borne sup.</u>
	0.118 NT	0.224 NT
art. 53-54	0. 198 NT	0.823 NT
	0.034 NT	0.071 NT
	0.007 NT	0.047 NT

# TABLEAU STATISTIQUE VI

Résultats du test portant sur les hypothèses

versus H: Niveau de travail moyen de la maison étudiée est que le niveau de travail naturel moyen + 0.020 NT  
K: Niveau de travail moyen de la maison étudiée est que le niveau de travail naturel moyen + 0.020 NT

NT moyen de	vs	NT naturel moyen + 0.020 NT	Degré de liberté	S	Acceptation de H (*)
		MT. St-Pierre	59	0.213	oui
		Oka sur la Mont.	9	5.240	oui
		St-Joseph-du-Lac	17	1.531	oui
		St-Joseph-du-Lac		0.826	oui

art. 53-54

-S t (d,1- ) rejet de l'hypothèse H

\*-Un "oui" dans la colonne "Acceptation de H" indique que le niveau de travail moyen de la maison étudiées est supérieur au niveau naturel moyen et de la limite de 0.020 NT critère fondamental qu'un traitement préventif est nécessaire.

-Les tests ont été faits au niveau = 0.05, i.e. la probabilité de rejeter H quand H est vraie, est inférieure à 5%.

FEVRIER 1982

### PROJET DE RESTAURATION DU SITE MINIER OKA (1982)

Afin de compléter le programme de restauration prévu pour éliminer efficacement les nuisances environnementales reliées aux résidus de la mine St-Lawrence Columbiac à Oka, voici une description sommaire des travaux qui devront être effectués cette année par le ministère de l'Environnement, avec une estimation des coûts envisagés. Quatre (4) étapes seront nécessaires pour concrétiser nos objectifs.

#### Etat actuel du site

Ce résidu de carbonatite, totalisant une superficie de 46 acres, a été ensemencé l'année dernière sur une étendue de 15.4 acres. Un ensemencement hydraulique de 14.5 acres a été fait sur la pente ouest du parc et un ensemencement mécanique de 0.86 acre sur une surface plane située du côté nord-ouest du terril minier.

Les travaux d'ensemencement hydraulique ont consisté à étendre sur le résidu, un mélange de graines de semence et d'agents fertilisants en suspension dans l'eau. La semence fut étendue au taux de 140 livres à l'acre dont 120 livres de MR-77 et 20 livres de Ray Grass. Des engrais chimiques Nutrite 10-20-20 + 1.2 Mg ont été appliqués au taux de 1000 livres à l'acre. Un paillis de paille et de foin avec émulsion de bitume utilisé comme adhésif fut employé pour protéger notre ensemencement et maintenir une humidité favorable à la germination. En second lieu, l'ensemencement mécanique a consisté à l'application de différentes semences disposées en six parties distinctes. Egalement, un paillis de foin et de paille a été utilisé.

### Description des étapes

Tel que mentionné précédemment, quatre (4) étapes seront nécessaires pour concrétiser nos objectifs soit:

#### 1) Echantillonnage du sol et relevés de terrain

Au début du mois d'avril, une évaluation de l'état de nos essais antérieurs devra être effectuée afin d'être prêt pour réaliser cette année le programme de restauration projeté. Egalement, une analyse chimique du sol s'avère une nécessité pour connaître sa teneur en éléments nutritifs et vérifier nos observations précédentes. Cette étape ne requiert aucune demande monétaire.

#### 2) Plantation de jeunes peupliers

Lors de nos relevés de terrain, nous avons remarqué une forte concentration de peupliers localisés à l'est du "Grand Lac". Nous nous proposons de prélever une certaine quantité de ces petits arbres et de les transplanter dans la partie ouest du parc à résidu, une partie qui a été revégétée l'année dernière.

Deux (2) à trois (3) jours sont prévus, vers la mi-avril, pour effectuer ce travail manuel. L'emploi de quatre (4) ouvriers seraient essentiels pour exécuter cette tâche. Il faut prévoir un montant de 500 à 800\$ dollars pour ce travail.

### 3) Fertilisation et ensemencement printaniers

---

Suite à des consultations et recommandations d'un agronome du ministère de l'Agriculture, nous allons procéder, vers la mi-mai, à une fertilisation d'entretien des espaces déjà ensemencés sur 15 acres et une fertilisation des arbres déjà établis sur 11 acres. Egalement, l'établissement d'une nouvelle végétation herbacée s'effectuera sur une surface totalisant 20 acres. Finalement, nous procéderons à deux (2) essais d'ensemencement avec une fertilisation appropriée sur une superficie totale de 1.5 acre. Pour mieux illustrer le tout, voici une description exhaustive des éléments qui constitueront chaque partie avec une évaluation des coûts.

#### a) Fertilisation d'entretien des espaces déjà ensemencés

dosage: 16-8-8 + 1.2 Mg

taux: 500 livres/acre

15 X 500 = 7500 lbs 3409 Kg.

prix: \$296/tonne métrique réf: Labonté & Fils Inc(a) tot: \$1009.06

\$245/tonne métrique Coopérative Fédérée(b) \$ 835.21

\$283/tonne métrique Les Engrais Aéro (c) \$ 964.75

#### b) Fertilisation des arbres déjà établis

dosage: 16-8-8 + 1.2 Mg.

taux: 750 livres/acre

11 X 750 = 8250 lbs 3750 Kg.

prix:	\$296/tonne métrique (a)	tot:	\$1110.00
	\$245/tonne métrique (b)		\$ 918.75
	\$283/tonne métrique (c)		\$1061.25

- c) Etablissement d'une nouvelle végétation herbacée incluant l'application d'un fertilisant inorganique sur le résidu #1 d'une superficie de 20 acres.

semis: MR-77

taux: 120 livres/acre

20 X 120 = 2400 lbs 1091 Kg.

prix: \$4.95/lb. réf: Semences Viking Inc. tot: \$11880.00

semis: Ray Grass annuel

taux: 10 livres/acre (4.5 Kg/acre)

20 X 4.5 = 90 Kg.

prix: 0.88¢/Kg (a) tot: \$79.20

0.95¢/Kg (b) \$85.50

fertilisant: avant semis: dosage: 10-20-10 + 1.2 Mg.

taux: 800 livres/acre

20 X 800 = 16000 lbs 7273 Kg.

prix: \$294/tonne métrique (a) tot: \$2138.26

\$253/tonne métrique (b) \$1840.07

\$292/tonne métrique (c) \$2123.72

- d) Essai d'implantation de coronille bigarrée sur une superficie de 1 acre incluant l'application d'un fertilisant inorganique (essai no. 1, résidu #2).

semis: coronille bigarrée

taux: 20 livres/acre

20 X 1 = 20 lbs 9.1 Kg.

prix: \$30.80/Kg	(a)	tot: \$280.00
	(b)	non disponible

semis: fétuque rouge traçante

taux: 10 livres/acre

10 X 1 = 10 lbs 4.5 Kg.

prix: \$1.98/Kg	(a)	tot: \$8.91
\$1.80/Kg	(b)	\$8.10

semis: Ray Grass annuel

taux: 10 livres/acre

10 X 1 = 10 lbs 4.5 Kg.

prix: 0.88¢/Kg	(a)	tot: \$3.96
0.95¢/Kg	(a)	\$4.28

fertilisant: dosage: 5-20-20

taux: 750 livres/acre

750 X 1 = 750 lbs 341 Kg.

prix: \$289/tonne métrique	(a)	tot: \$98.55
\$242/tonne métrique	(b)	\$82.52
\$273/tonne métrique	(c)	\$93.09

- e) Essai d'implantation de fétuque rouge traçante sur une superficie de 0.5 acre incluant l'application d'un fertilisant inorganique (essai no.2, résidu #2).

semis: fétuque rouge traçante

taux: 100 livres/acre

$100 \times 0.5 = 50 \text{ lbs}$  22.7 Kg.

prix: \$1.98/Kg (a) tot: \$44.95

\$1.80/Kg (b) \$40.86

semis: avoine

taux: 25 livres/acre

$25 \times 0.5 = 12.5 \text{ lbs}$  5.7 Kg.

prix: 0.33¢/Kg (a) tot: --

0.42¢/Kg (b) minimum \$10.50 pour 25 Kg.

fertilisant: dosage: 10-20-10 + 1.2 Mg.

taux: 800 livres/acre

$800 \times 0.5 = 400 \text{ lbs}$  182 Kg.

prix: \$294/tonne métrique (a) tot: \$53.51

\$253/tonne métrique (b) \$46.05

\$292/tonne métrique (c) \$53.14

#### 4) Fertilisation automnale

Nous allons procéder, vers la mi-août, à l'épandage d'un fertilisant sur le résidu #1 totalisant une superficie de 20 acres.

fertilisant: dosage: 10-20-20

taux: 400 livres/acre

$400 \times 20 = 8000 \text{ lbs}$  3636 Kg.

prix: \$312/tonne métrique	(a)	tot: \$1137.55
\$262/tonne métrique	(b)	\$ 952.63
\$298/tonne métrique	(c)	\$1086.51

L'estimation des coûts pour réaliser une fertilisation appropriée et un ensemencement lors des étapes no 3 et 4, telles que décrites précédemment, se situent grossièrement à \$17 000 dollars. Il est à noter que les coûts susmentionnés ont été calculés pour un achat en mai prochain. Également, un escompte de \$10. dollars la tonne métrique est accordé si il n'y a pas de livraison des fertilisants à Oka. Les prix actuels incluent les frais de transport. Après l'évaluation des coûts proposés, je recommande l'achat des fertilisants à la Coopérative Fédérée de Montréal et l'achat des graines de semence chez J. La-bonté & Fils Inc. à Boucherville, le tout livré à Oka.

TABLEAUX DE SYNTHÈSE POUR L'ENSEMENCEMENT ET LA FERTILISATION

A) Semences

Type ----	quantité requise -----	prix au kilo -----	coût total -----
MR-77	1 091 Kg.	\$10.89	\$11 880.00
Ray Grass	94.5 Kg.	\$ 0.88	\$ 83.16
Coronille bigarrée	9.1 Kg.	\$30.80	\$ 280.00
Fétuque rouge traçante	27.2 Kg.	\$ 1.98	\$ 53.85
Avoine	5.7 Kg.	\$ 0.42	\$ 2.39
	*25.0 Kg.		*\$ 10.50
			\$12 307.51

\* quantité minimale

B) Fertilisants

Type ----	quantité requise -----	prix au kilo -----	coût total -----
16-8-8 + 1.2 Mg	7 159 Kg.	\$0.245	\$ 1 753.96
10-20-10 + 1.2 Mg	7 455 Kg.	\$0.253	\$ 1 886.12
5-20-20	341 Kg.	\$0.242	\$ 82.52
10-20-20	3 636 Kg.	\$0.262	\$ 952.63
18 591 Kg.			\$ 4 675.23

TOTAL: \$16 982. 74

TABEAU DE SYNTHÈSE POUR LOCATION DE MACHINERIE, MATERIAUX ET MAIN-D'OEUVRE

Type -----	nombre d'heures requises/quantité -----	coût total -----
Tracteur 65 HP 1981 et opérateur	40 heures	\$ 1 370.00
Semoir Brillion 8 pieds	20 heures	\$ 100.00
Herse à dents	10 heures	\$ 30.00
Tracteur 50 HP chenille large	20 heures	\$ 600.00
Journaliers	1 X 32 heures à \$9.49/h	\$ 300.00
Foin ou paille	2000 à 2500 balles	\$ 2 000.00
Bitume type SS-1	\$1.50 du gallon X 20 acres 100 gallons/acre	\$ 3 000.00
Pailleur et ouvriers et pension	40 heures 5 acres/jour	\$ 4 624.00
Transport contracteur	voyage aller-retour Trois-Rivières-Oka	\$ 585.00
Epandeur d'engrais	fourni M.E.R.	\$ N/A
TOTAL		\$12 609.00

GRAND TOTAL: \$29 591.74

Canada Permanent Trust et  
Monsieur Jean Joffre Courd  
A/S Me Guy Monette  
Monette, Clerk, Batakott, Lévesque,  
Bourque et Pédneault, avocats  
Suite 1850, Place du Canada  
Montréal, Qué. H3B 2R5

Québec, 14 septembre 1981

Service:

Montant  
de votre remise: \$

A retourner avec votre remise, à l'adresse suivante:  
2360, chemin Sainte-Foy, Sainte-Foy, QC  
G1V 4H2

DÉTACHEZ ET RETOURNEZ AVEC VOTRE REMISE

Première partie des travaux de restauration effectués  
en exécution de l'ordonnance no 1147 (17 février 1980)  
sur le terrain de la compagnie St-Lawrence  
Columbium et Metals Corporation à Oka

Régalaqe des terrils et vérification du système de canalisation partant de la tour de décantation	1980	\$25,204.57
Neutralisation d'acide		1,065.57
Plantation d'arbustes (partie)	1981	1,130.23
Ensemencement (partie)		35,000.00
Total		\$63,400.37



DATE: Le 3 juin 1981

A: M. Jean A. Roy, directeur général A.R.M.A.T.  
DE: Pierre Vézina, géologue - Restauration milieu terrestre  
OBJET: Compte-rendu des activités de restauration au site minier d'Oka

DOSSIER NO: \_\_\_\_\_

Depuis plusieurs années, le Ministère de l'Environnement reçoit des plaintes de citoyens de la municipalité d'Oka ayant rapport aux poussières provenant de l'érosion éolienne des résidus de la mine St-Lawrence Columbian. A l'été 1980, notre direction élaborait un plan d'intervention, pour la restauration du terril minier d'Oka d'une superficie de 46 acres, lequel prévoyait quatre étapes successives de réalisation afin d'éliminer efficacement les nuisances environnementales reliées à ces résidus.

Ces étapes sont les suivantes:

- 1- Préparation des plans et devis (août 1980).
- 2- Exécution des travaux d'ingénierie (novembre 1980).
- 3- Essais de végétation (mai 1981).
- 4- Recouvrement végétal des résidus (été 1981).

Voici une description sommaire des réalisations effectuées en collaboration avec le service du milieu minier du M.E.R. et le service des projets et travaux de notre ministère.

Les plans et devis nécessaires à l'exécution des travaux d'ingénierie, ont été complétés en septembre 1980.

Les travaux de régalinge du terril, de canalisation du lac à partir de la tour de décantation, ainsi que l'adoucissement des pentes à 25%, se sont échelonnés durant la période du 28 octobre au 20 novembre 1980, au coût de 25 204,57\$.

Le 29 janvier 1981, lors d'une visite, nous avons constaté la présence d'un réservoir contenant approximativement 2000 gallons d'acide fluorhydrique à 70% de concentration, laquelle représentait un danger susceptible d'affecter la santé de la population de la région. La solution retenue fut la suivante: vidange du réservoir et transport de l'acide en lieu sûr, puis nettoyage du contenant.

Le 7 mai 1981, la firme Provest Transport de Montréal, est venue récupérer l'acide fluorhydrique, aux frais des Services TMC Inc. (Niobec) qui l'utilisera dans ses procédés de traitement de son minerai à St-Honoré, comté de Chicoutimi.

Le nettoyage du réservoir est prévu pour la semaine du 15 juin; ces travaux se feront en régie et les coûts seront négligeables.

Suite à l'évaluation des possibilités de revégétation du terril, nous avons convenu, que des essais de plantation et d'ensemencement seraient entrepris dès ce printemps. A cet effet, du 20 au 22 mai 1981, une plantation de 5000 plants d'aulne crispé et de boutures de peuplier hybride a été effectuée à des endroits bien déterminés tel que montré au plan no. B-9262-1 annexé.

Les plants et les boutures ont été plantés de façon manuelle. Dix-huit lignes orientées  $\pm$  nord-sud, occupent le haut de la pente et le début du plateau. Ces lignes de plantation ont 240 mètres de longueur avec un espacement de 1 m. sur la ligne et de 3 m. entre les lignes. L'aulne crispé et le peuplier alternent sur les lignes. Ces lignes de plantation ont été établies de façon à créer un écran naturel de végétation, qui devrait amoindrir les soulèvements de particules fines par le vent. De plus nous avons effectué des essais de plantation de moindre importance à 5 endroits différents sur le site, composé principalement de boutures de peuplier. Ces travaux ont été réalisés en collaboration directe avec le service des projets et travaux de notre ministère. Les coûts se rattachant à ces essais, s'élèvent à 1047,25\$. Nous devons souligner l'apport à ce projet du service de la recherche forestière du M.E.R. qui nous ont fourni gratuitement les boutures de peuplier. Egalement le service de l'environnement de la S.E.B.J. nous a permis d'obtenir des plants d'aulne crispé et nous a fourni une expertise lors de la plantation.

Dans la semaine du 25 au 29 mai 1981, un essai d'ensemencement mécanique d'une superficie de 2700 m<sup>2</sup>. a été réalisé grâce à la collaboration du service du milieu minier du M.E.R. (voir plan annexé). Aucun coût n'est associé à cet essai.

Un ensemencement hydraulique de graminé sera effectué vers le 15 juin 1981, sur une superficie d'environ 15 acres. Ce recouvrement végétal se fera sur les surfaces les plus sensibles à l'érosion éolienne soit les pentes et le début du plateau. Les coûts de ces travaux sont évalués de 35 000\$ à 40 000\$.

# 36,000.

Un suivi sera fait régulièrement au cours de l'été afin d'évaluer la réussite de ces essais de végétation qui servira pour la prise de décision dans le choix de solutions à long terme.

Nous sommes à votre entière disposition pour toute information additionnelle.

Veuillez agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de mes sentiments les plus distingués.



Pierre Vézina, géologue  
Restauration milieu terrestre

PV/eg

C.C. M. Pierre Gagnon, ing., M.E.



Montréal,  
DATE 1e 7 mai 1986

A: Dr. Jean-Marc Légaré, Ph.D.  
DE: M. Gilbert Moreau, dir. rég. adjoint  
OBJET: Ancienne mine  
St-Lawrence Columbium  
Oka  
DOSSIER NO: \_\_\_\_\_

Cher collègue,

La direction régionale de Montréal a reçu une demande d'autorisation d'enfouissement sanitaire sur le site de l'ancienne mine St-Lawrence Columbium à Oka.

Compte tenu que nous avons présentement très peu d'information sur ce dossier, auriez-vous l'obligeance de mettre à notre disposition tous les éléments relatifs à la mine St-Lawrence Columbium d'Oka et nous assister en cette matière s'il y a lieu.

Je vous remercie pour votre bonne collaboration et vous prie d'agréer mes salutations distinguées.

Gilbert Moreau  
Directeur régional adjoint

/jlf

C.C.: M. Antonio Flamand, directeur régional  
M. Claude Labrosse, responsable du secteur industriel

DATE: 9 avril 1985

À: Jean-A. Roy, dir. gén., DGMA

DE: Paul-Émile Carrière, div. de radioprotection

OBJET: Compte-rendu des rencontres avec les résidents  
des maisons-problèmes dus au radon à Oka.

DOSSIER NO: \_\_\_\_\_

Tel que convenu avec vous, j'ai communiqué avec les résidents des maisons-problèmes pour leur fixer un rendez-vous. À date, j'ai rencontré 20 des 21 résidents concernés. Une dernière rencontre doit avoir lieu vers la fin d'avril; ce dernier résident n'étant pas libre avant ce temps.

Voici les points saillants de ces rencontres:

1. AMBIANCE LORS DES RENCONTRES

Toutes les rencontres se sont déroulées en présence du ou des propriétaires de la résidence et du mari et de son épouse s'il s'agissait d'un couple, dans leur propre résidence.

2. INFORMATIONS DONNÉES

Les informations données touchaient aux aspects suivants:

- Bref rappel de l'objectif de l'étude,
- Nature et propriétés du radon et de ses dérivés,
- Effets nocifs sur la santé à moyen et long terme,
- Avantages et inconvénients d'être informé de ses résultats,
- Résultats communiqués confidentiellement aux résidents concernés sur leur demande expresse seulement,
- Explication de leurs résultats en fonction des conditions de mesures et des valeurs-guides acceptables,
- Aperçu des diverses possibilités offertes aux résidents de réduire les niveaux du radon et de ses dérivés.

3. ATTITUDE DES RÉSIDENTS

Suite à ces rencontres, le comportement des résidents peut se résumer ainsi:

### 3. ATTITUDE DES RESIDENTS (suite)

- 18 sur 20 m'ont fait la demande expresse de leur faire connaître sur le champ leurs résultats,
- 2 sur 20 refusent que nous leur communiquions leurs résultats soit verbalement soit par écrit. Ils m'ont demandé de ne pas déclarer à qui que se soit qu'il y a eu une étude de faite dans leur résidence au sujet du radon et de ses dérivés.
- 18 sur 20 désirent recevoir une confirmation par écrit de leurs résultats ainsi qu'une documentation plus complète sur le radon. (votre opinion, S.V.P)
- Tous les résidents qui connaissent leurs résultats se sont montrés très intéressés à connaître des techniques pour réduire les niveaux de radon dans leur maison.
- Pour la grande majorité des résidents, leur santé passe avant les préjudices qu'ils pourraient avoir à subir sur le plan de leurs biens
- Lors de ces rencontres, trois questions m'ont été demandées régulièrement par les résidents:
  - 1.) Combien en coûterait-il pour réduire le radon dans notre maison?
  - 2.) Est-ce que le Gouvernement du Québec serait prêt à nous aider financièrement ?
  - 3.) Lors de la vente de ma maison, suis-je dans l'obligation de déclarer ce problème de radon dans ma maison au futur acheteur ?

### 4. CONSEILS AUX RESIDENTS

Dans le but d'améliorer au plus tôt la qualité de l'air dans les maisons-problèmes et aussi éviter que ces résidents se lancent dans des dépenses prématurées, je me suis permis de leur donner quelques conseils:

- Ouvrir les fenêtres le plus tôt possible,
- Retarder certains travaux de finition ou d'amélioration dans les sous-sols,
- Eviter de faire installer des systèmes de climatisation central,
- Eviter de faire installer des systèmes de purification d'air central. On m'a informé que certains vendeurs avaient commencé à contacter certains résidents à ce sujet pour abaisser le radon dans leur maison.

##### 5. MISE A JOUR DE NOS PONNEES SUR LES RESIDENCES

Ces rencontres nous ont permis de mettre à jour les données que nous possédions sur les maisons-problèmes depuis le début de notre étude et en même temps de les compléter en posant certaines questions aux résidents.

Nous nous sommes rendus compte qu'au moment de nos rencontres, il y avait déjà 6 maisons sur 20 qui étaient en vente, c'est-à-dire avant même que ces résidents ne soient mis au courant de leurs résultats. D'après mes renseignements, les causes de ces mises en vente ne sont pas reliées au radon.

En conclusion, les résidents rencontrés veulent améliorer la qualité de l'air dans leur maison et manifestent une certaine inquiétude face à une dévalorisation éventuelle de leur maison. Ils m'ont affirmé bien comprendre la situation et sont très ouverts à collaborer avec notre Ministère pour appliquer des techniques de correction.

Salutations cordiales,

*M. J. Légaré*

c.c.: Jean-Marc Légaré  
chef, div. de radioprotection



Montréal,  
DATE : le 15 mai 1986

A: M. Gilbert Moreau et M. Claude Labrosse  
DE M. Jean-Marc Légaré  
OBJET Site d'enfouissement sanitaire régional, dans  
l'ancienne mine à ciel ouvert, à la paroisse d'Oka

DOSSIER NO: \_\_\_\_\_

Chers collègues,

Pour confirmer les résultats de notre rencontre de ce matin, voici les aspects que nous croyons de faire considérer en rapport le projet mentionné en objet:

- 1- Avant d'éliminer l'eau du gros trou et des galeries, faire une spectrométrie gamma et des comptages globaux alpha et bêta. Comparer si en-deça des valeurs de l'EPA pour l'eau potable. Faire faire une autre analyse radiochimique du liquide du test officiel de lixiviation du sable.
- 2- Voir s'il y a des restrictions légales telles que reliées à la requête en injonction interlocutoire et provisoire du 28 août 1978 sur la sortie de sable, roche, etc...
- 3- Voir, au point de vue hydrogéologique, s'il y aura contamination des puits et autres sources d'eau potable au point de vue microbiologique, chimique et radioactif. Notons que beaucoup de puits de la région se sont vidés lorsque la mine avait vidé son eau.
- 4- Voir si les travaux et activités sont compatibles avec les coûts (> 200 000\$) et les efforts passés de faire pousser une végétation acceptable au frais du ministère de l'Environnement afin de résoudre le problème de poussière après les nombreuses plaintes des citoyens. Pierre Vézina a piloté le programme de végétation. La zone d'empiètement pour faire des couches de sable sur les déchets ainsi que les passages sur la verdure font partie de ce problème.

- 5- Les divers chemins et sentiers sur le site et se rendant à la route publique devraient être pavés au fur et à mesure afin de réduire les problèmes de poussière.
- 6- Il y aurait avantage d'aménager le site de façon à réduire ou enlever la laideur due aux montagnes abruptes de grosses roches tout près du chemin Ste-Sophie et ailleurs sur le site. Tout ce matériel y avait été placé par l'administration de la mine.
- 7- Tout sable requis pour recouvrir des couches de déchets devrait provenir des zones non recouvertes de verdure même si elles étaient un peu plus éloignées. Les chemins et sentiers devraient éviter les zones vertes aussi.
- 8- S'enquérir des puits et autres approvisionnements que l'enlèvement d'eau de la mine avait asséchés durant les années d'activités de la mine et voir si l'eau y est revenue. Prévoir les effets d'une répétition d'enlèvement d'eau de nouveau et des impacts si l'on y enlève des déchets et du sable (item 1 et 3). Déterminer les besoins de contrôle et surveillance, par qui et à quel coût annuel de la contamination de la nappe phréatique.
- 9- Contrairement au passé, sera-t-il vraiment possible d'identifier le vrai propriétaire intervenant responsable en cas de problèmes?
- 10- S'assurer d'un mécanisme valable et officiel pour l'empêchement pratique de la sortie de sable et de roche radioactifs dont l'établissement de problèmes et de préjudice a été établi hors de tout doute par notre Ministère aux frais du gouvernement durant un projet d'une année entière.
- 11- Enlever les vieilles structures et sceller le puits pour le long terme.

- 12- En plus de ces aspects, il y a aussi les problèmes rencontrés avec d'autres sites d'enfouissement sanitaire, tels que: va-et-vient et risques inhérents dus aux véhicules pour les citoyens, bruit, poussières, odeurs, vermines, limitation d'accès de personnes non autorisées.

En terminant, je vous suggère de communiquer avec monsieur Jean-A. Roy, directeur général du milieu atmosphérique, par rapport à ce dossier et aussi avec Pierre Vézina et un hydrogéologue qui a pu s'y impliquer par le passé.

Sincèrement,

Jean-Marc Légaré, Ph. D.

/jlf

c.c.: M. Jean-A. Roy  
M. Pierre Vézina

RAPPORT

à

MUNICIPALITÉ PAROISSE D'OKA  
Oka, QC

pour

**ÉTUDE DE RISQUES ENVIRONNEMENTAUX ET  
PHYSIQUES ASSOCIÉS À LA  
MINE ST-LAWRENCE COLUMBIUM**

Notre référence: 769-13-91-1

Préparé par:

SODEXEN INC.



Pierre-Yves Croteau, ing.  
Directeur adjoint  
Services techniques



D-023

Le jeudi 30 mai 1991

## 1,0 INTRODUCTION

La compagnie St-Lawrence Colomium and Metals (SLCM) a exploité entre 1961 et 1976 une mine de niobium (aussi appelé colomium) à l'intérieur des limites de la paroisse d'Oka. Le site qui est dans un état d'abandon depuis la cessation des activités minières comprend trois éléments distincts:

- A. Deux lacs-cratères formés dans les carrières à ciel ouvert. Les lacs ont chacun une superficie d'environ 1,5 ha; la profondeur peut atteindre 80 m et donne accès à un réseau de galeries souterraines inondées.
- B. Un parc à résidus <sup>miniers</sup> d'une superficie de 20 ha, ~~contenant des tas de déchets~~ miniers composés principalement de carbonatite. En raison de la radioactivité naturelle du sol à cet endroit, ces déchets contiennent des éléments radioactifs tels que le radium, l'uranium et le gaz radon dont les niveaux de radiation doivent être évalués.
- C. Une dizaine de bâtiments abandonnés dont le plus imposant est une structure en poutres d'acier de 25 m de haut, servant à accéder aux galeries souterraines qui se retrouvent jusqu'à 600 m de profondeur. *le chevalement*

Depuis plusieurs années, l'accès aux installations sans restriction pour les personnes et les véhicules, a entraîné plusieurs activités non-contrôlées telles que: enfouissement dans le lac de véhicules volés; pratique de plongée sous-marine (rappelons la mort de deux amateurs de ce sport à l'automne de 1990); et la circulation de véhicules motorisés (motoneiges, motos, tout-terrains, etc.).

*ainsi que des vandales :  
feu d'herbe sur le parc  
destruction de la carotène  
incendie de bâtiments*

La présence des amoncellements de résidus a été à l'origine d'un problème de transport des particules aéroportées sur de longue distance. Des interventions effectuées par le MENVIQ ont réduit l'impact immédiat de ce problème; cependant, la problématique de la contamination du sol et de l'eau n'a pas été abordée et doit donc être évaluée.

C'est dans ce contexte que la municipalité de la paroisse d'Oka a mandaté la Société d'expertise en environnement Sodexen Inc. pour réaliser une étude de risques afin de prioriser les démarches à suivre pour rendre ce site sécuritaire.

Ce rapport présente les résultats de notre étude qui comprend trois volets.

- Le premier est de caractère juridique, et vise à identifier les intervenants, les normes, les règlements, les contraventions actuelles et les recours légaux et financiers disponibles pour la sécurisation et la mise en valeur du site.
- Le second volet vise à identifier les actions que la municipalité devrait prendre afin d'assurer la sécurité du public. Ce volet relève d'une importance primordiale car la sécurité du public est sérieusement compromise par l'état actuel des lieux, surtout en ce qui concerne l'accès au site.
- En troisième lieu, sont identifiées les démarches globales à suivre pour la mise-en-valeur du site à des fins publiques et/ou privées. Ces données serviront ultérieurement à élaborer un plan directeur.

## 2,0 DÉFINITION DE LA ZONE D'ÉTUDE

### 2,1 Localisation

La mine d'Oka (St-Lawrence Columbian) est située dans la paroisse d'Oka, comté de Deux-Montagnes. On y accède, en moins de vingt minutes de Montréal, en empruntant les autoroutes 15 et 640, puis la route 344 et le rang Ste-Sophie (voir la figure 2,1).

La superficie de terrain occupée par la mine s'étend sur les lots 328, 329, 330, 331 et 332 du cadastre de la paroisse d'Oka. Selon les registres gouvernementaux, l'exploitation du sous-sol est enregistrée par le bail minier 660 (correspondant aux lots 325, 326, 327, 328, 329 et une partie du lot 330) et par la concession minière 479 (correspondant au lot 332 et une partie du lot 330).

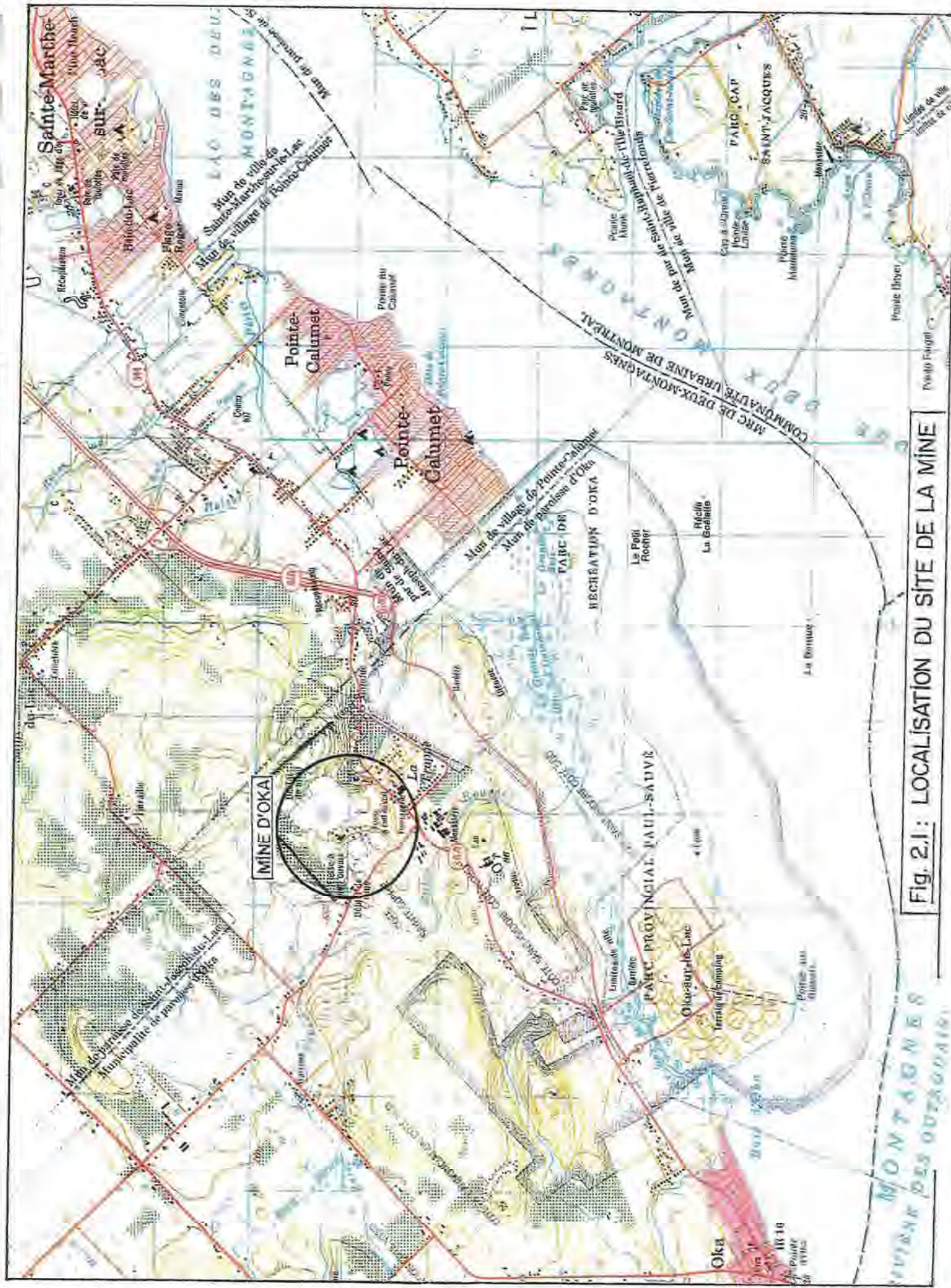
Dans le cadre de la présente étude, nous ne considérerons que la zone utilisée en surface pour les activités de la mine, soit les lots 328, 329, 330, 331 et 332 qui occupent une superficie d'environ 1 000 000 mètres carrés (250 acres).

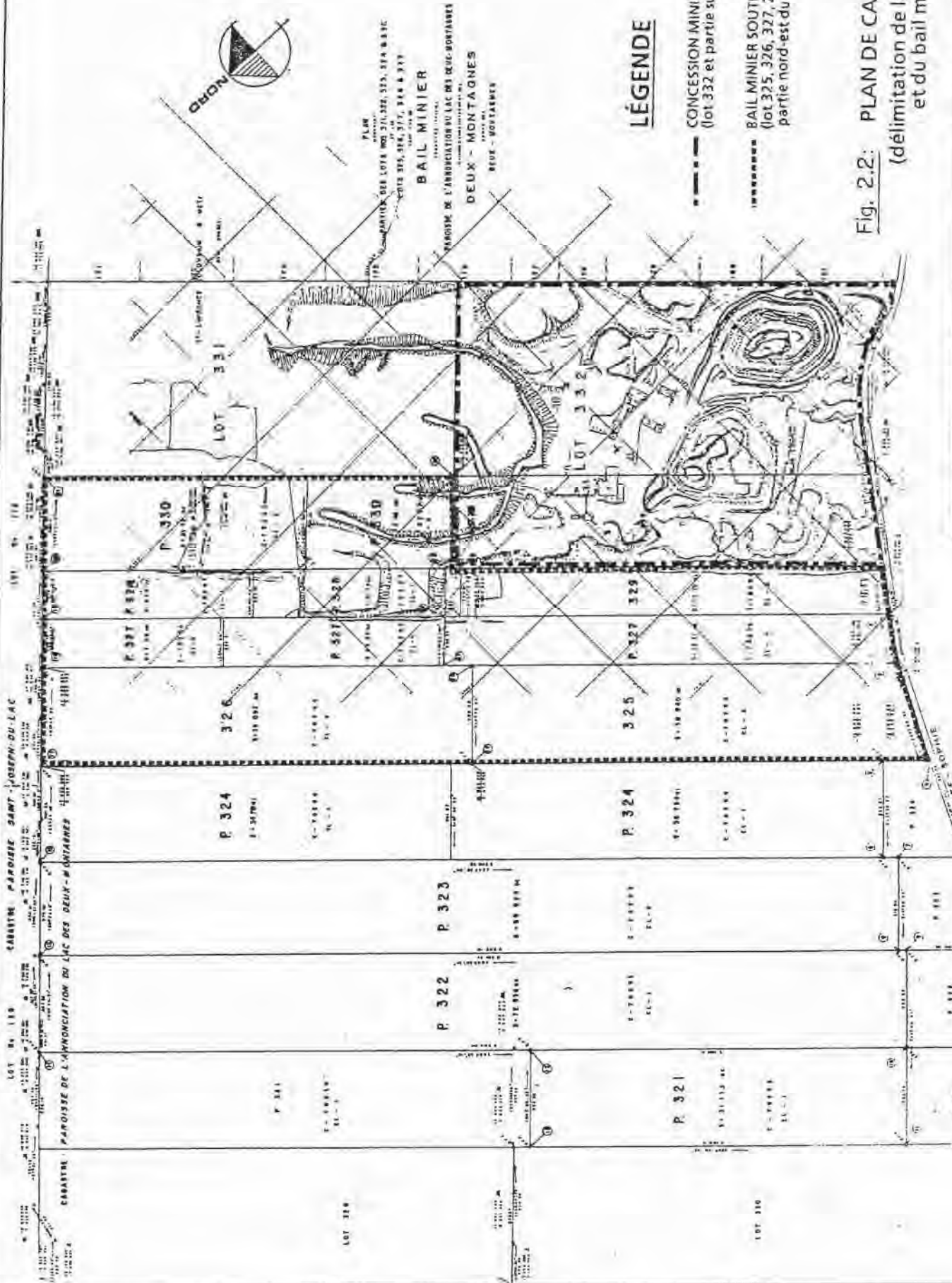
*A quoi rattache-t-on le lot 331 sur lequel repose une partie du bail à minier ?*

La figure 2,2 présente le plan de cadastre et la juxtaposition des limites du bail minier et de la concession minière.

### 2,2 Cadre géologique régional et local

Le complexe d'Oka, qui fait partie des Collines Montérégiennes, est un massif de roches alcalines et de carbonatites d'âge Crétacé inférieur. Il fait intrusion dans des roches précambrienne de la série de Grenville au sud et de la série de Morin au nord.





# **LÉGENDE**

- CONCESSION MINIERE NO. 479 (lot 332 et partie sud-ouest du lot 330)
- BAIL MINIER SOUTERRAIN NO. 660 (lot 325, 326, 327, 328, 329 et partie nord-est du lot 330)

Fig. 2.2: PLAN DE CADASTRE  
(délimitation de la concession et du bail minier)

**sodexen inc.**

ÉTUDE DE RISQUES ENVIRONNEMENTAUX  
ET PHYSIQUES ASSOCIÉS À LA MINE  
ST-LAURENT-COLUMBIUM

CL/PNT

V.A. BUI

APPR

DATE

MAI 1991

SCHE/SCALE

CONTR

IND

Le site de la mine est localisé dans une formation géologique qui dessine une faible dépression longue de quatre milles et demi et large d'un mille et demi dans les collines de la municipalité d'Oka. Le minerai extrait de la mine était le colombium (concentré de niobium). Dans les années 60, la mine St-Lawrence Columbium and Metals était le plus gros producteur mondial. Actuellement, on ne retrouve que deux producteurs: le Brésil (95% de la production mondiale) et le Canada à la mine Niobec - Chicoutimi (5% de la production mondiale).

L'examen des photos aériennes de la région nous indiquent que la mine est localisée dans les roches intrusives appartenant au complexe le plus au nord des collines plutoniques Montérégienne.

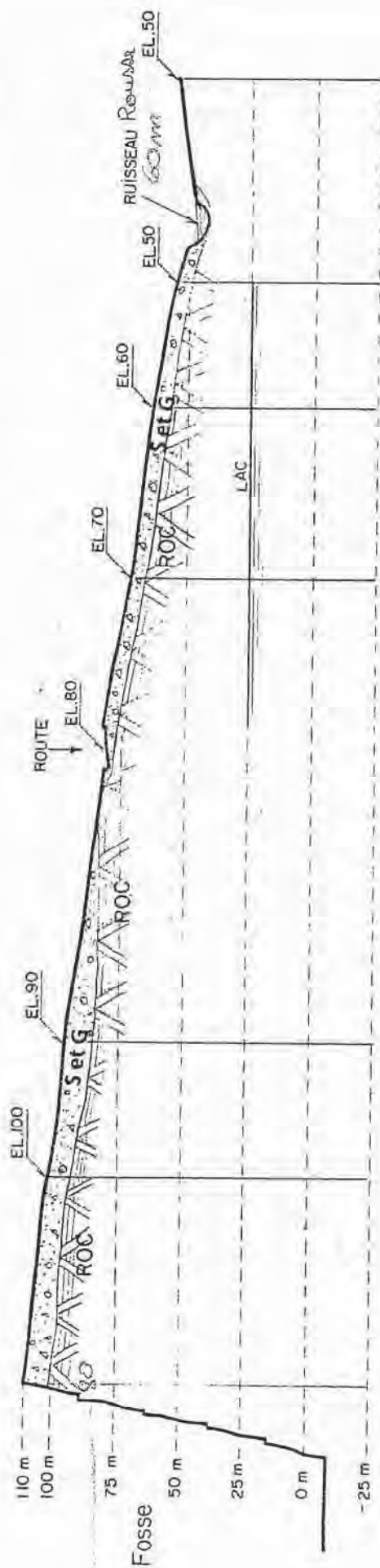
La colline plutonique de la mine est recouverte par des placages minces de matériaux morainiques ainsi que par les terrasses en sable et gravier de la période de la mer Champlain. Par endroit et surtout à la base de la colline de la mine, on retrouve aussi des couches minces d'argile de la mer Champlain.

Les résultats de l'étude des photos aériennes sont présentés à la figure 2,3 ainsi que par les coupes reproduites à la figure 2,4.

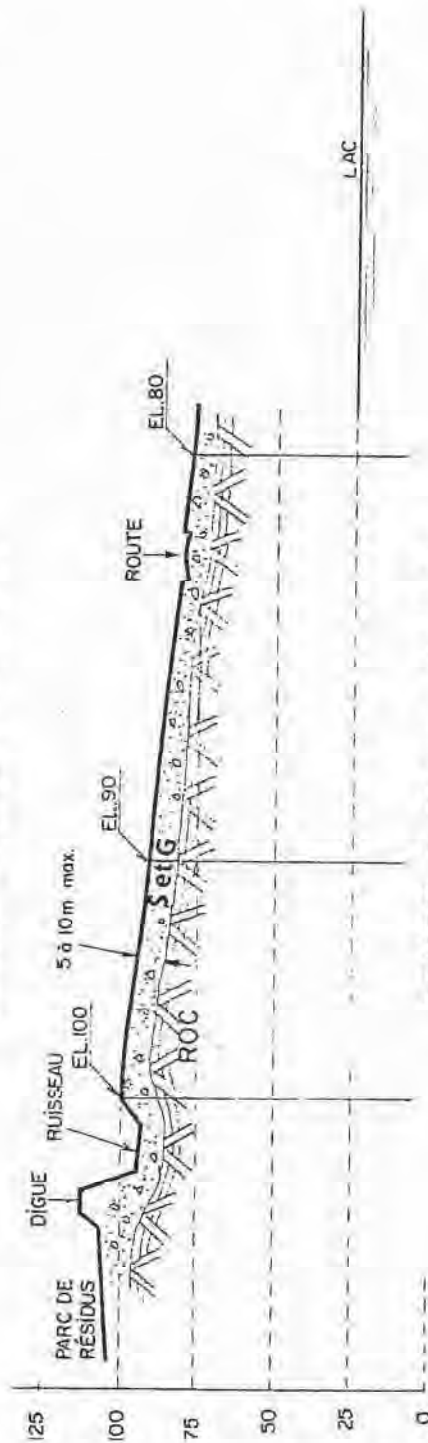
## 2,3

### Cadre hydrogéologique

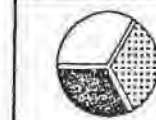
Le site de la mine est caractérisé par la présence de deux systèmes hydrogéologiques, un profond et un de surface.



**COUPE A-A** ( Voir Fig.2.3 )



**COUPE B-B** ( Voir Fig.2.4 )



**sodexen inc.**

CLIENT

**MUNICIPALITÉ PAROISSE D'OKA**

PROJ. ÉTUDE DE RISQUES ENVIRONNEMENTAUX  
ET PHYSIQUES ASSOCIÉS À LA MINE  
ST-LAURENT COLUMBIUM

FAIT/MADE	APPR.	DATE
V.A. BUI	P.Y. CROTEAU	MAI 1991
ÉCH./SCALE	CONTR.	NO.

### Système profond

À l'emplacement de la mine, le roc est près de la surface, en affleurement. À cet endroit, la mine se situe à l'élévation la plus haute (en surplomb), entre 110 et 130 m, si comparée aux terrains qui l'entourent et en particulier à la route 344 (élévation de 80 m) qui longe le monastère des trappiste ainsi qu'au ruisseau Rousse (élévation de 60 m) qui se déverse dans le lac des Deux-Montagnes. Notons que l'élévation du lac est à 25 m alors que l'eau dans les deux fosses à ciel ouvert de la mine (qui atteignent près de 120 m de profondeur) se situe à 30 m de la surface, soit une élévation de 80 m. Ceci nous indique un certain degré de perméabilité des parois des fosses et du réseau de galeries souterraines qui ont été engloutis par plus de 10 ans de précipitations et par le haussement de la nappe, dans la région, qui circule dans le massif rocheux. On retrouve donc dans le roc un sens d'écoulement régional des eaux en direction du lac des Deux-Montagnes.

### Système de surface

Le site de la mine est caractérisé par un système de surface qui entraîne les eaux de pluie à pénétrer le mort-terrain. Ce dernier est constitué de faibles épaisseurs de sable et gravier et de moraine qui reposent sur le roc. L'eau de pluie pénètre ces sols au sud-est de la mine et se dirige rapidement vers la route 344 ou vers le ruisseau Rousse.

Quant aux eaux qui tombent sur le versant nord-ouest de la mine, elles sont aussi drainées vers le ruisseau Rousse. Une partie de ces eaux pénètre le roc situé sous la couche de sable et atteint le système profond d'écoulement de l'eau dans le roc.

La nappe d'eau dans les terrains sablonneux près de la mine est saisonnière; elle existe uniquement durant les périodes pluvieuses ou au dégel. Une nappe d'eau permanente s'établit dans le mort-terrain seulement dans le fond de la vallée traversée par la route 344.

## **2,4      Activités et méthodes d'opération de la mine**

L'étude des activités et des méthodes d'opération de la mine nous permet d'identifier les éléments qui pourraient représenter des risques pour l'environnement.

### **2,4,1      Réactifs et produits pétroliers**

En premier lieu, il faut considérer les divers réactifs utilisés dans le procédé de traitement de minerai.

#### Agent collecteurs

Duomac T

Ethofat

Hallmark MRL 278

#### Contrôle de la mousse

Froth 250

Autres

#### Dépresseurs et flocculants

Acide fluorhydrique

Silicate de sodium

Afloc

Nalcolyte

### Contrôle du pH et lixiviation

Acide chlorhydrique

Acide sulfurique

Soude caustique

Les réactifs qui ont été utilisés en plus grande quantités sont le Duomac, l'acide chlorhydrique et l'acide fluorhydrique.

Puisque l'exploitation de la mine est arrêtée depuis plus de 15 ans, les effets de ces réactifs sur l'environnement se sont dissipés, y compris les déversements accidentels. Quant à l'existence de fuites des réservoirs d'emmagasinement, certains volumes de réactifs pourraient être présentement trappés dans le sol et représenter un certain risque à moins que les produits n'aient réagis avec le sol et se soient neutralisés (les acides).

Quant aux réservoirs qui contiennent encore certains volumes de carburants (essence et diesel pour alimenter les véhicules et divers moteurs) et de lubrifiants (huile à moteur et hydraulique), une fuite subite pourrait constituer un risque sérieux de contamination des sols et de l'eau.

En ce qui concerne les eaux de rejet qui étaient dirigées vers *le parc à résidu* un ruisseau à l'ouest de la propriété (qui se draine dans le lac des Deux-Montagnes), ces eaux pourraient contenir certaines concentrations de contaminants (entre autre, de réactifs). Cependant, il apparaît que sa qualité était surveillée par les *résultats d'analyse* opérateurs de traitement du minerai.

#### 2,4,2 Matériaux excavés

L'exploitation de la mine a nécessité l'excavation de mort-terrain, l'amoncellement de stérile, l'amoncellement de minerai marginal et le rejet de résidus du moulin de broyage. Tous ces matériaux se retrouvent à la surface du site sous forme de blocs ou de fines particules à grandes surfaces d'exposition et donc avec une facilité à libérer leurs composés chimiques dans l'environnement (particulièrement par le lessivage dû aux précipitations).

Le principal risque pourrait résulter d'un drainage acide. Toutefois, cette possibilité est très faible à cause de la nature des matériaux excavés qui sont composés de carbonates et qui sont exempts de sulfures. Cependant, des chlorures, des sulfates et des fluorures pourraient être libérés dans les eaux de drainage.

#### 2,4,3 Radioactivité

Il est reconnu que la région d'Oka est caractérisée par la radioactivité naturelle de son sol.

Les quinze années d'exploitation du niobium à la mine St-Lawrence ont généré l'accumulation de nombreux amoncellements de matériaux de diverses granulométries et provenant de différentes étapes des activités minières.

Les amoncellements de stérile seraient relativement exempts de composantes radioactives tandis que le parc de résidus qui occupe une superficie de 50 acres (5 000 000 de tonnes d'un sable de 30 mesh) contiendrait des éléments radioactifs comme l'uranium 238, le radium 226 et le gaz radon.

### Radioéléments

La radioactivité provient de la transformation spontanée d'un corps en d'autres éléments de nombre atomique différent. Au cours de cette transformation, il y a émission de divers types de rayonnements dont certains sont nocifs pour la santé à différents niveaux.

L'uranium 238 est le premier d'une chaîne de radioéléments naturels qui en dérivent par transformation radioactive. En libérant spontanément un rayon alpha, l'uranium 238 se transforme en un autre radioélément appelé le thorium 234 et suite à de multiples libérations spontanée de rayons, la chaîne se termine par un élément bien connu non radioactif, le plomb 206. Le sixième radioélément de cette chaîne, le radium 226, un métal dont la demi-période radioactive est de 1602 ans, se transforme en radon 222, un gaz lourd radioactif.

### Radon

Le radon diffuse au travers du sol et une partie s'échappe dans l'air atmosphérique et s'y dilue. Cependant, si pendant sa diffusion, il rencontre un obstacle, en l'occurrence, la dalle de béton du sous-sol d'une habitation, les faits démontrent qu'une partie du gaz réussit à la traverser et à se retrouver dans l'air de l'habitation. C'est ainsi que les occupants respireront de l'air contenant un contaminant radioactif.

Dans l'air des habitations, le radon 222 se transforme après quelques jours (demi-vie de 3,8 jours) par désintégration radioactive en d'autres radioéléments, des métaux radioactifs. Comme le radon provient de la transformation très lente du radium 226 présent dans le sol, de nouveaux atomes de radon s'infiltreront dans les habitations et remplaceront ceux qui sont disparus (désintégrés et évacués). Il s'agit d'un processus qui pourrait se poursuivre pendant des milliers d'années.

#### 2,4,4 Poussières

Les éléments susceptibles de contaminer les sols et les eaux ont été discutés précédemment. En ce qui concerne la qualité de l'air, le parc de résidu <sup>est</sup> à l'origine d'un problème de transport de particules aéroportées. Ces poussières, sous l'effet du vent, peuvent être transportées sur de longue distance, et ainsi, nuire aux exploitations agricoles dont particulièrement les vergers qui font la renommée de la région.

Cette immense colline de sable a étéensemencée <sup>par le</sup> ~~à la~~ demande du ministère de l'Environnement. L'opération a été réussie et près de 75% du parc de résidu est recouvert de végétation mais le problème d'émission de poussière subsiste en partie.

#### 2,5 Risques environnementaux

À la lumière de la description du cadre hydrogéologique (section 2,3) et des activités et méthodes d'opération de la mine (section 2,4), il est possible d'identifier les divers types de risques environnementaux.

##### 2,5,1 Contamination de l'air

La contamination potentielle provient des particules aéroportées (poussières) en provenance des résidus fins accumulés dans le parc de stockage.

Les risques pour l'environnement et la santé sont faibles et sont réduits à un problème de souillure des exploitations pomicoles. Ceci pourrait, à la limite, affecter le rendement de la production mais aucun risque de contamination des récoltes n'est prévu.

## 2,5,2 Émission de radioactivité

Plusieurs facteurs résultant de l'exploitation de la mine sont responsables d'une amplification des effets de la radioactivité naturelle de la région.

L'exposition à l'atmosphère des amoncellements de matériaux granulaires (minerai marginal et résidus du moulin) favorise l'émissivité des radiations.

Le balayage, sous l'effet du vent, des poussières du parc de résidus peut disperser sur la région des particules dont certaines peuvent être radioactives. L'utilisation du matériel excavé comme matériel de remblai de construction (portions fines, granulaires ou grossières) a déjà été entreprise mais n'est pas souhaitable. Les eaux de surface et souterraines provenant du site de la mine peuvent véhiculer des particules au contenu radioactif, mais la teneur présumée est très faible et de ce fait, ne devrait pas constituer un danger.

C'est ainsi que pour atténuer ces facteurs d'amplification des effets de la radioactivité naturelle de la région, la réutilisation du site doit être prévue avec des aménagements ou des usages appropriés.

### Toxicité des radioéléments

Les radioéléments les plus dangereux seront ceux dont la demi-vie sera de valeur moyenne (semaine ou mois) car ils auront le temps de s'accumuler dans l'organisme et de se concentrer dans les chaînes trophiques.

Les radioéléments à demi-vie brève, inférieure à 2 jours, ne sont pas très dangereux, car ils ne peuvent persister à des doses significatives que pendant une durée assez courte dans un biotope exposé.

À l'opposé, un radioélément de très longue demi-vie comme l'uranium 238 est à peu près inoffensif car il émet une très faible quantité de rayonnement par unité de temps. Cependant, puisqu'il persiste longtemps il se transformera en radioéléments plus nocifs (demi-vie plus courte) pendant de nombreuses années.

En général, il est reconnu que les risques reliés à la contamination radioactive de l'environnement découlent d'une exposition prolongée ou permanente à de faibles doses (doses sublétales).

L'exposition à des doses sublétales de radiations ionisantes produit les effets suivants:

- diminution de la vigueur physiologique
- diminution de la longévité
- induction de mutations défavorables
- affections cancéreuses

#### Impacts potentiels

C'est dans les milieux clos que le radon et ses dérivés sont le plus susceptibles de s'accumuler et d'être inhalés. La majorité des dérivés du radon que l'on trouve dans l'air sont attachés à des poussières ou autres particules solides en suspension. Ces particules, si elles sont inhalées, peuvent se fixer dans les poumons. Presque tout le radon aspiré en une fois se retrouve dans l'expiration qui suit, avant même qu'une partie importante du radon ait eu le temps de se désintégrer et d'y faire sentir l'action de son rayonnement dans les poumons. Lorsqu'on respire les dérivés du radon, au contraire, ceux-ci ont tendance à adhérer aux parois pulmonaires et à y rester assez longtemps pour se désintégrer et d'y faire sentir la plus grande partie de l'action de leur rayonnement.

L'exposition à de hautes concentrations de dérivés du radon représente particulièrement un risque de mortalité par cancer du poumon.

En ce qui concerne la région d'Oka, des études épidémiologiques ont été effectuées dans plusieurs habitations où des matériaux de remblai provenant de la mine avaient été utilisés. Il a été établi que les niveaux de radon dans l'air de ces résidences étaient élevés. Les niveaux mesurés, selon les données statistiques compilées entre autres au USA, pourraient résulter en des taux importants de cancer ou autres anomalies.

Toutefois, une étude sur les anciens travailleurs de la mine n'a démontré aucune déficience et aucun taux de mortalité qui seraient reliés à la radioactivité du minerai de la mine. De plus, le ministère de l'Environnement a classifié l'emplacement de la mine comme étant un site Gerled de catégorie III (faible potentiel de risque pour l'environnement mais aucun risque pour la santé publique). C'est ainsi que le ministère soutient que les résidus miniers dégagent une faible quantité de radon mais que cette émission de gaz radioactif est à peine détectable et ne peut avoir de conséquence sur la santé publique en milieu bien aéré.

Par prudence, il est donc préférable d'éviter des temps d'exposition prolongée ou permanente pour les usagers. De plus, il est recommandé d'évaluer, dans le cadre d'une étude plus spécifique, l'effet des contacts avec l'eau du site et les risques d'ingestion de particules de sol.

### 2,5,3 Contamination des eaux et des sols

La contamination potentielle des eaux de surface et des sols du site de la mine doit être atténuée par des aménagements appropriés qui seront élaborés à la section 4. Les ouvrages proposés viseront particulièrement à disposer des réservoirs de produits pétroliers, à enlever les divers détritiques dont les barils utilisés pour la mine ou rejetés par des intrus et à restreindre les contacts avec l'eau jusqu'à ce qu'une étude spécifique ait rejetée tout soupçon de risque.

Quant à la contamination de la nappe d'eau dans le roc et de la nappe d'eau saisonnière dans la couche de sol de surface, il a été démontré à la section 2,4 qu'aucun contaminant à risque élevé n'était prévisible.

Dans le cas de la nappe dans le roc, il faudrait établir la vitesse de cette dernière dans le matériel rocheux ainsi que l'existence ou non de puits d'alimentation dans la zone qui utilise cette eau. Dans le cas de la nappe de surface, il faudrait déterminer la possibilité de migration dans le mort-terrain de contaminants provenant du parc à résidus et du tas de stérile. Notons que ces deux dernières sources sont les mêmes dans le cas de la nappe profonde.

Toutefois, puisqu'aucun risque majeur de contamination des eaux n'est prévisible (à l'exception des éléments radioactifs), une étude hydrogéologique détaillée ne semble pas requise.

### 2,6 Risques physiques

Un site minier abandonné offre de multiples sources de risques physiques. On y retrouve, entre autres, les problèmes causés par un manque de stabilité des amoncellements (risques d'éboulements), les dangers de chutes dus aux escarpements (fosses à ciel ouvert), la dégradation des bâtiments et les risques éventuels d'effondrement.

Dans le cas de la mine d'Oka, on y retrouve tous ces éléments de risques physiques et beaucoup d'autres. La situation est particulièrement critique dûe au fait que l'arrêt des activités d'exploitation n'a pas été planifiée et amorcée progressivement. L'arrêt des activités a été décidé au cours d'un conflit de travail (grève). La mine a donc été subitement abandonnée et aucun programme de fermeture n'a été appliqué.

Les risques physiques relevés sur le site de la mine d'Oka seront abordés à la lecture des avis d'infraction cités à la section 3,3. Ils seront revues en détail à la section 4,0 qui traite des mesures de sécurisation proposées afin de pallier aux divers risques physiques caractérisant le site à l'étude.

### 3,0 CONTEXTE JURIDIQUE

Cette section vise à clarifier le contexte juridique dans lequel se situe le site. L'identification des propriétaires et détenteurs de droits sera tout d'abord abordé. Puis, il sera discuté des divers règlements, lois et normes touchant l'environnement et la sécurité publique des lieux miniers. Finalement, l'énumération des infractions relevées pour le site de la mine et les recours disponibles par la municipalité seront détaillés ainsi que les recommandations sur les procédures juridiques les plus appropriées.

#### 3,1 Identification des propriétaires et détenteurs de droits

Les sites à potentiel minier sont caractérisés par l'existence de propriétaires de la surface des lots et de détenteurs de droits sur les richesses du sous-sol.

Afin d'avoir accès au minerai, les détenteurs de droits miniers peuvent faire l'acquisition des terrains de surface, soit à l'amiable ou par expropriation des propriétaires des terrains requis pour procéder à l'exploitation du gisement (Loi M-13.1, art. 235).

##### 3,1,1 Droits miniers

###### Claim

Une forme de droit minier consiste à l'acquisition d'un claim qui donne à son titulaire le privilège de rechercher de façon exclusive, sur une superficie de terrain qui a été délimitée par jalonnage, toute substance minérale.

Un claim est valide à partir de la date de son jalonnement et ce, pour une période de deux ans. Sous certaines conditions, le claim peut être renouvelé tous les deux ans (art. 61).

### Bail minier et concessions minières

Le bail minier (seul titre minier maintenant émis) et la concession minière sont des droits miniers qui donnent à leur titulaire le droit exclusif de rechercher et d'exploiter les substances minérales sur un terrain. Rappelons que les premiers baux miniers furent émis en 1966 et que les dernières concessions minières ont été accordées en 1968.

Un bail minier (ou une concession minière) peut être obtenu par toute personne qui détient un titre minier, un claim ou autre droit, à condition de démontrer que le gisement est exploitable et qu'il contient des réserves géologiques suffisantes pour devenir une mine.

Un bail est accordé pour une période de 20 ans et peut être renouvelé pour trois périodes additionnelles de 10 ans à condition que le titulaire ait fait de l'exploitation minière pendant au moins 2 des 10 dernières années.

Le locataire du bail (ou de la concession) doit payer un loyer avant le début de chaque année pour garder le bail valide.

3,1,2

### Historique des propriétaires et détenteurs de droits

Dans le bulletin Okami (vol. IV no. 4), M. Noël Pominville qui fut maire d'Oka Paroisse a présenté un bref historique des "Mines d'Oka".

Vers les années 1915 - 1920, M. Manny fait la première découverte de minerai à Oka et obtient des droits miniers sur certaines fermes. Et, c'est à partir de 1953, où une multitude de gens arpentent les fermes de la région et plantent des jalons. Puis, M. Paul Riverin, ingénieur minier et professeur des mines à l'École Polytechnique de l'Université de Montréal dirige une inspection dans la région avec M. J.-J. Gourd, avocat de Montréal. Comme résultat, le syndicat Gourd-Riverin a piqueté 8 000 acres dans le district d'Oka.

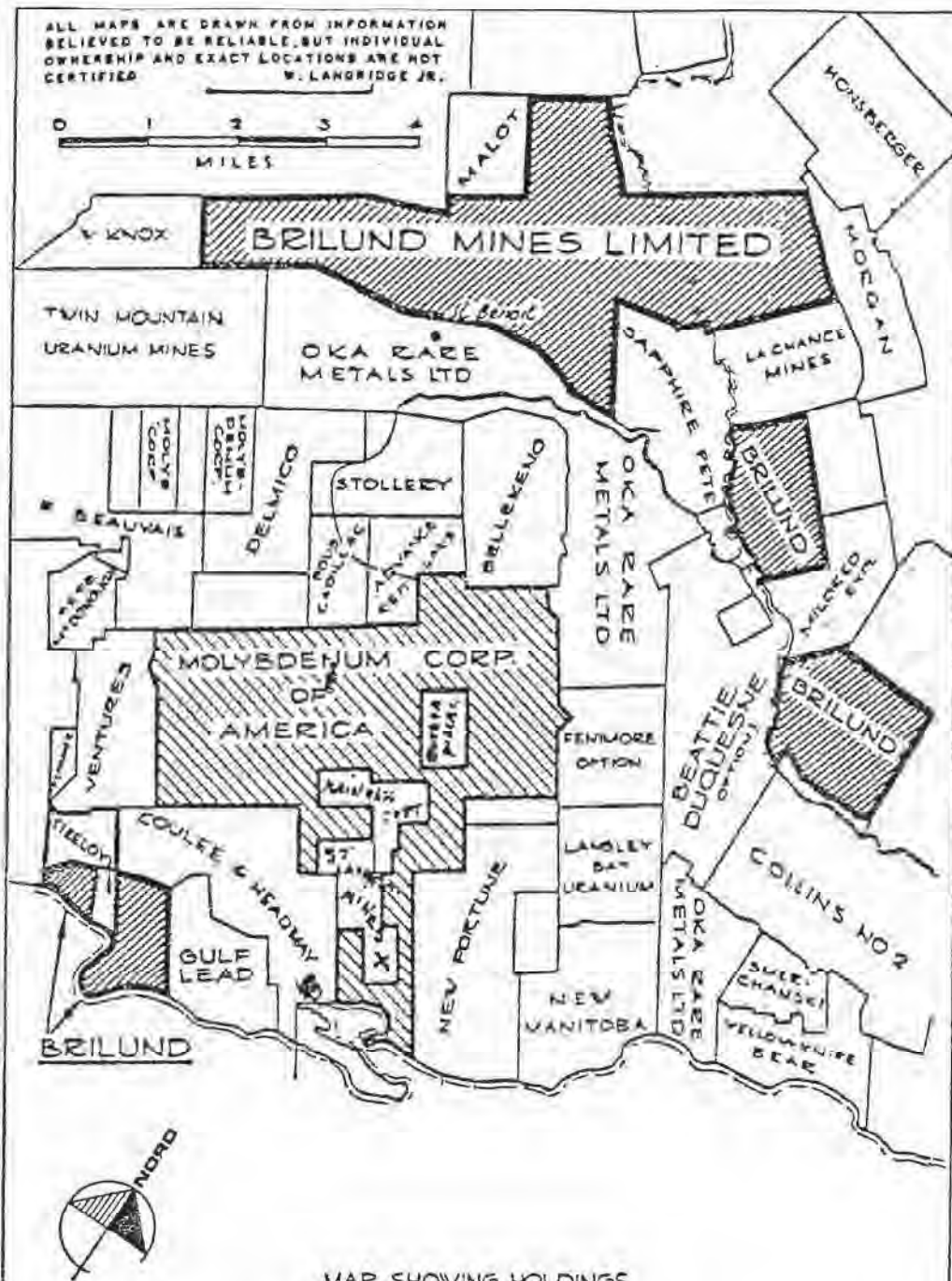
Au même moment, Stephen Bond, pour Molybdenum Corporation of America (MCA) est attiré par les rumeurs et acquiert la propriété de Manny de 160 acres que le syndicat Gourd-Riverin avait tenté d'obtenir. Par la suite, MCA est entrée en négociation avec le syndicat Gourd-Riverin (SGR) qui contrôlait la propriété entourant la section Manny. Il en est résulté que SGR a vendu à MCA ses droits miniers sur 1 700 acres, à même leurs 8 000 acres, pour 300 000 \$ et un intérêt substantiel dans une compagnie privée devant être incorporée et financée privément. De plus, SGR a consenti à donner une option sur une partie substantielle du solde des 8 000 acres à MCA à des conditions semblables à celles de la première transaction.

La figure 3,1 montrent l'ampleur du jalonnage dans la région d'Oka vers 1955 et la délimitation des droits miniers de MCA.

La figure 3,2 présente les limites actuelles des droits miniers autour et à l'emplacement de la mine qui sont détenus par quatre compagnies.

ALL MAPS ARE DRAWN FROM INFORMATION BELIEVED TO BE RELIABLE, BUT INDIVIDUAL OWNERSHIP AND EXACT LOCATIONS ARE NOT CERTIFIED  
W. LANGRIDGE JR.

0 1 2 3 4  
MILES



MAP SHOWING HOLDINGS  
of  
**BRILUND MINES LIMITED**

in the  
**OKA MINING AREA**  
OF QUEBEC

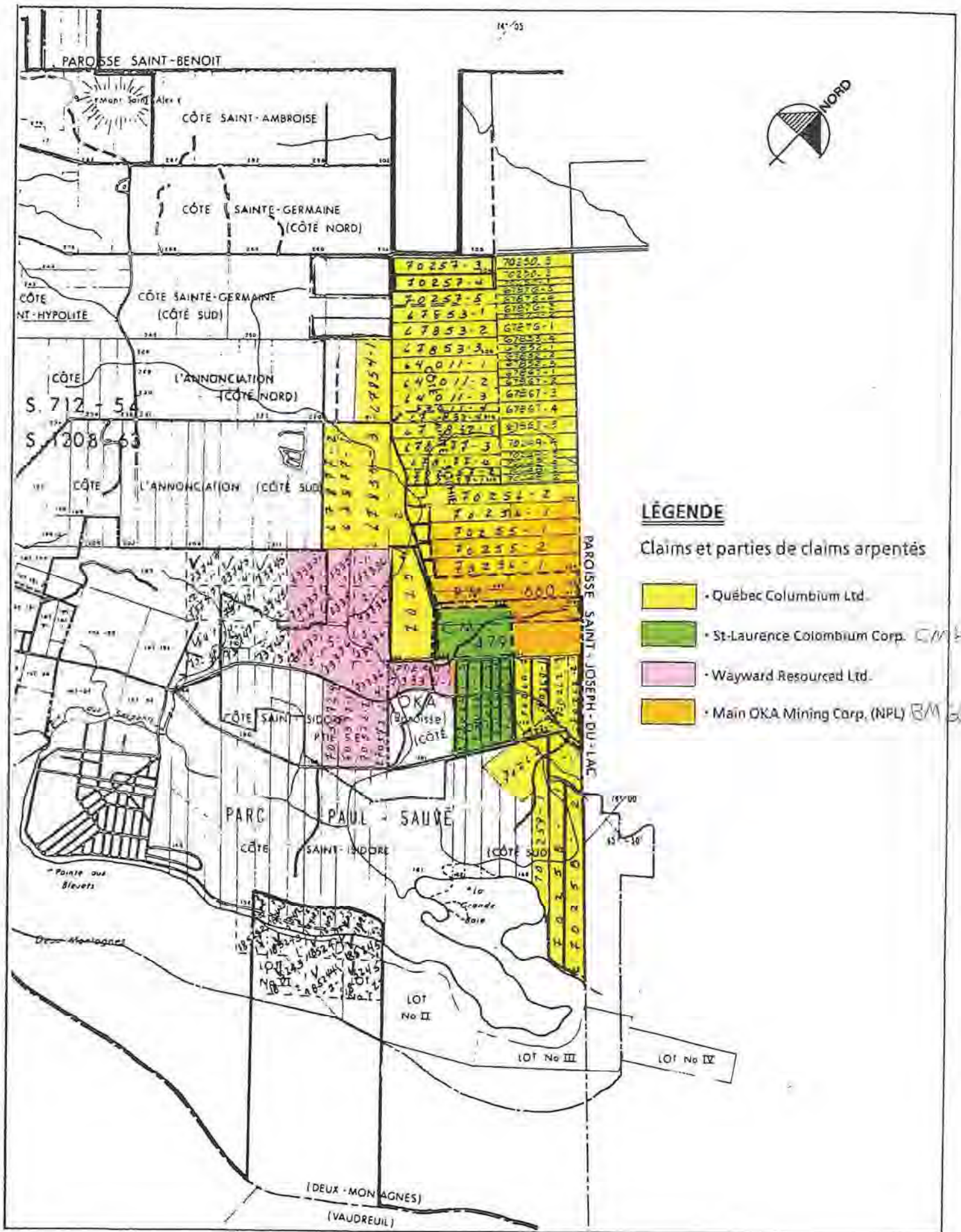
WHERE RICH DEPOSITS OF URANIUM, THORIUM,  
COLUMBIUM, TITANIUM, MAGNETITE & RARE  
EARTHS ARE BEING DEVELOPED

Les actions de Brilund Mines sont inscrites au Toronto Stock Exchange  
et à la Bourse Canadienne

**BRILUND MINES LIMITED**

137 WELLINGTON ST. WEST, TORONTO, ONTARIO

**Fig. 3,1:** JALONNAGE DE LA RÉGION (vers 1955)



**Fig. 3,2:** LIMITES ACTUELLES DES DROITS MINIERS

Le lot 332 et la partie sud-ouest du lot 330 font partie de la concession minière no. 479 émise le 29 juin 1961 à St-Lawrence Columbium and Metals Corporation (S-LCMC) qui aurait été formée de la fusion MCA et SGR. La compagnie de Fiducie, Canada Permanent a financé S-LCMC sous forme de prêts entre 1967 et 1976. Les prêts ont été rappelés le 2 juillet 1976 et il y a eu saisie des biens en 1980 (copie de la concession minière à l'annexe A).

Les lots 325, 326, 327, 328, 329 et la partie nord-est du lot 330 font partie du bail minier souterrain no. 660 émis le 28 août 1974 à Main Oka Mining Corporation au soin de Me J.J. Gourd qui faisait partie du syndicat Gourd-Riverin (copie du bail minier à l'annexe A). Le même financement et la même saisie des biens ont été effectués par Canada Permanent.

En ce qui concerne les terrains en surface, les lots 328, 330, 331 et 332 ont été achetés des agriculteurs par St-Lawrence Columbium entre 1959 et 1965. Ils ont également été financés et saisis par le Trust Canada Permanent. Annuellement, les taxes sont acquittées par Guy Monette agissant au nom de Paul Bertrand, agent du Trust Canada Permanent, nommé fiduciaire aux termes des actes de fiducie faits et souscrits par St-Lawrence Columbium & Metals Corporation le 31 mai 1974 et l'acte de fiducie supplémentaire le 11 juillet 1975. L'index des différentes transactions sur les terrains est présenté à l'annexe A.

Il y aurait donc une possibilité que certains des actionnaires de St-Lawrence Columbium auraient conservés les droits sur les terrains et sur les titres miniers (bail, concession) par l'entremise du créancier Canada Permanent.

## 3,2 Règlements, lois et normes

### 3,2,1 Site minier orphelin

Les mines abandonnées représentent généralement une source majeure de nuisance. Les sites miniers actuels sont conçus afin d'atténuer les nuisances et les impacts sur l'environnement. De plus, des plans de fermeture appropriés aux particularités de chaque site sont exécutés lors de l'arrêt de l'exploitation des richesses minières.

En ce qui concerne la mine d'Oka, tout a été laissé à l'abandon et représente de nombreux risques pour l'environnement et la sécurité.

Les différents intervenants qui pourraient contribuer (exécution et/ou financement) pour la sécurisation et la restauration d'un site minier sont:

- Le propriétaire des droits de surface
- Le propriétaire des droits miniers
- L'exploitant
- Les autorités municipales
- La municipalité régionale de comté
- Les autorités provinciales
- Les autorités fédérales

Dans le cas d'un site orphelin, les fonds publics pourraient être utilisés. Le Québec serait à élaborer un programme dont on ne connaît pas les modalités.

#### Niveau fédéral

On ne retrouve pas de loi ou de règlement qui traite de la remise en état des sites miniers à la fin de leur exploitation sauf pour les mines d'uranium et de thorium (ces minerais n'ont pas été exploités à la mine d'Oka).

### Niveau provincial

Trois ministères peuvent intervenir:

- Ministère de l'Énergie et des Ressources en vertu de la Loi des Mines (L.R.Q., M-13.1)
  - La loi ne fait pas mention de la nécessité de procéder à la restauration des lieux;
  - Mais, à l'article 232, on mentionne:  
"Le titulaire de droit minier ou l'exploitant qui a cessé temporairement ou définitivement ses activités minières doit se conformer aux mesures de sécurité prescrites par règlement. À défaut, le Ministre peut les faire exécuter aux frais du titulaire ou de l'exploitant".
  - On retrouve dans le Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure (M-13.1, r.2), le chapitre X "Mesures de sécurité lors de la cessation d'activités minières" qui décrit les ouvrages requis de sécurisation.
- Ministère de l'Environnement
  - La Loi sur la qualité de l'environnement, à l'article 115a, mentionne que le Ministre est autorisé à prendre toutes les mesures pour nettoyer, recueillir ou contenir des contaminants émis, déposés, dégagés ou rejetés dans l'environnement ou susceptibles de l'être ou pour prévenir qu'ils ne soient émis.

Le MENVIQ s'est prévalu de ce droit en effectuant des travaux de mise <sup>1980</sup> en forme et d'ensemencements des amoncellements en 1981-83 <sup>42</sup> au coût de 300 000 \$ 125 000. afin d'atténuer la propagation des poussières sur la région.

Pour ce qui est de l'article 23 qui traite du réaménagement, il ne s'applique que pour les exploitations débutées après 1972.

- Ministère de la sécurité publique. ✓
- La direction générale de la sécurité civile pourrait intervenir en vertu de la loi sur la protection des personnes et des biens en cas de sinistre, Ch. 2, sect. 2, art. 13.

#### Niveau municipal

Dans la Loi sur les cités et villes on ne retrouve que des règlements sur l'hygiène et l'insalubrité à l'exception d'un droit de démolition des bâtiments vétustes et d'un recours pour paiement des frais par les propriétaires. Toutefois, la municipalité pourrait se prévaloir des articles 80 et 81 de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., chapitre Q-2) qui lui attribuent le pouvoir de faire disparaître une nuisance ou la cause d'une insalubrité.

**80.** Lorsque, à la suite d'une plainte ou des constatations de ses officiers, la municipalité a reconnu qu'il existe dans un immeuble une nuisance ou une cause d'insalubrité, elle fait parvenir une mise en demeure au propriétaire ou à l'occupant de l'immeuble, lui enjoignant de la faire disparaître ou de faire les travaux nécessaires pour empêcher qu'elle ne se répète, et ce, dans un délai qu'elle détermine.

81. Si la mise en demeure dont il est question à l'article 80 n'est pas suivie d'effet dans le délai qui y est mentionné, un juge de la Cour supérieure siégeant dans le district où l'immeuble est situé, peut, sur requête présentée même en cours d'instance, enjoindre au propriétaire ou à l'occupant de l'immeuble de prendre les mesures requises pour faire disparaître la nuisance ou la cause d'insalubrité dans un délai qu'il détermine ou empêcher qu'elle ne se répète, et ordonner, qu'à défaut de ce faire dans le délai prescrit, la municipalité pourra elle-même prendre les mesures requises aux frais du propriétaire et de l'occupant.

Lorsque le propriétaire et l'occupant de l'immeuble sont inconnus, introuvables ou incertains, le juge peut autoriser le requérant à prendre, sur-le-champ, les mesures requises pour remédier à la situation et à en réclamer le coût du propriétaire ou de l'occupant.

Ces frais ou ces coûts sont assimilés à des taxes municipales.

### 3,3

#### Avis d'infractions

Les différents niveaux d'autorités ont émis, au cours des dix dernières années, des avis d'infraction.

#### Ministère de l'environnement

Le ministère a émis le 11 février 1980 l'ordonnance no. 114-A contre St-Lawrence Columbium and Metals Corporation concernant les nuisances causées par les poussières de l'amoncellement de résidus. Par la suite, le ministère faisait exécuter les travaux d'ensemencement du site avec l'intention d'un remboursement des frais par le ou les propriétaires.

Le 30 juillet 1986, le ministère fesait parvenir aux propriétaires présumés un avis de correction concernant l'entreposage de centaines de barils vides ou contenant des produits à base d'hydrocarbures ainsi que la tolérance d'un lieu non autorisé d'élimination de déchets solides et l'obligation de désaffecté le site conformément à l'article 126 du Règlement sur les déchets solides.

### Ministère de l'Énergie et des Ressources

Afin de faire exécuter sa législation concernant particulièrement les règlements de fermeture de site, le ministère a tenté, sans succès, de contacter les propriétaires. Son plus grand souci vise la sécurisation des lieux.

### Ministère de la sécurité publique

Le ministère a effectué une enquête en 1984 et rédigé un rapport détaillé des multiples risques à la sécurité du public. Le rapport a été adressé à la municipalité pour l'informer de la gravité de la situation.

### Municipalité de la Paroisse d'Oka

La municipalité a multiplié les recherches pour rejoindre les propriétaires de la mine et a contacté les divers intervenants (MRN, MSP, MENVIQ) pour soutenir ses actions. Ses démarches ont été infructueuses jusqu'à maintenant.

3,4

### Recours disponibles

Suite à l'examen des diverses démarches effectuées par les différents intervenants et des opinions émises sur l'urgence d'effectuer des travaux de sécurisation (sans oublier les mesures d'atténuation des risques pour l'environnement), les recommandations suivantes s'imposent:

- Une multitudes de lois et règlements soutiennent le souci de la municipalité de procéder sans délais à des travaux de sécurisation, de nettoyage et/ou de confinement des contaminants ainsi que de restauration des lieux de la mine abandonnée.

- Il semble approprié qu'il est du ressort de la municipalité de prendre les mesures nécessaires afin que les travaux soient exécutés pour empêcher qu'une nuisance ou une cause d'insalubrité ne se répète.
- En vertu des articles 80 et 81 de la Loi sur la qualité de l'environnement, la municipalité devrait aviser les fiduciaires des actifs et les propriétaires présumés de son intention déterminée à ce que les travaux soient exécutés à une date donnée.
- À défaut par les intimés d'effectuer les travaux, la municipalité pourra se faire autoriser à exécuter ces derniers aux frais des intimés. Les frais pour une telle opération étant de la nature des taxes municipales, la municipalité pourra, au cas de défaut, s'approprier les dits terrains et en disposer pour fin de non paiement de taxe.

Nous soumettons l'opinion que suite à l'acquisition éventuelle des terrains de surface par la municipalité, les propriétaires des droits miniers souterrains pourront difficilement utiliser les recours de l'article 235 de la Loi des mines (appropriation des terrains de surface).

Entre autre, les propriétaires devraient affronter de multiples embûches à la reprise éventuelle de l'exploitation dont l'obtention d'un certificat d'autorisation du MENVIQ.

Il faut également considérer que si les propriétaires ne s'opposent ou ne se manifestent lors de l'acquisition des terrains de surface, il pourrait en être de même des droits miniers souterrains.

## 4,0

**SÉCURISATION DU SITE**

La principale caractéristique du site de la mine d'Oka est son état d'abandon depuis la cessation des activités minières et la présence de multiples éléments de risques physiques.

Ce qui accentue le problème, c'est l'accès sans restriction pour les personnes et les véhicules qui se retrouvent vulnérables aux nombreux éléments de risques.

Tous les différents intervenants dans le dossier de la mine ont signalé l'urgence de procéder à la mise en place d'ouvrages de sécurisation pour atténuer les risques et limiter l'accès aux installations. La photo 4,1 donne un aperçu de l'état d'abandon du site.

## 4,1

**Inventaire des éléments de risques**

Une liste des principaux éléments de risques a été élaborée à partir des avis d'infractions qui ont été émis et des observations qui ont été notées dans le cadre de cette étude:

- Le site n'est pas gardé;
- La périphérie du site est insuffisamment clôturée;
- L'isolement du site permet des événements répréhensibles (présence de voitures volées et abandon de divers débris dont des barils de différentes substances);
- Les bâtiments sont dans un état de délabrement avancé:
  - tous les éléments amovibles ont été arrachés (portes, fenêtres, revêtements de bois, accessoires, mobilier)
  - il ne reste que les structures en béton et en acier
  - les panneaux des revêtements extérieurs en acier et en amiante se détachent graduellement et sont transportés par le vent



Fig. 4,1: ÉTAT D'ABANDON DU SITE

- L'accès aux parois des excavations très escarpées et très profondes n'est pas protégé;
- L'esthétique du site est dégradé par l'aspect d'abandon des bâtiments et des amoncellements de matériaux;
- La présence de réservoirs souterrains contenant des carburants et des lubrifiants constitue une menace physique et environnementale;
- Les fosses à ciel ouvert d'une profondeur de près de 80 mètres et les nombreuses galeries se sont remplies d'eau. Puisqu'il n'y a aucune mesure de protection, on peut y tomber accidentellement. De plus, des activités aquatiques non autorisées (plongée sous-marine) ont causé la mort d'individus;
- Les escarpements des amoncellements de résidus et de matériel stérile sont le lieu d'activités motorisés (motocyclettes, véhicules tout-terrain) à haut niveau de risque;
- Les amoncellements de résidus à granulométrie fine, lorsque balayés par le vent, libèrent des nuages de poussières qui incommode toute la région (habitations, exploitations agricoles et pomicoles);
- Les amoncellements de matériel stérile sont formés de blocs de grandes dimensions. Ils sont localisés en bordure du rang Ste-Sophie et pourraient représenter un risque d'éboulement sur la route;
- La validité de la solidité de l'épaisseur rocheux n'a pas été démontrée. Les travaux d'exploitation du minerai au moyen d'un réseau de galeries ont pu rendre vulnérable la solidité du couvert rocheux. L'acquisition des plans du réseau de galerie permettrait d'étudier ce point et d'évaluer l'éventualité d'effondrement du couvert rocheux;
- Des intrus utilisent le site pour la disposition de déchets dont certains contiennent des substances dangereuses.

RAPPORT

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT  
REÇU LE

08 JUIN 1992

DIRECTION RÉGIONALE  
LAVAL - LAURENTIDES

à

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT					
7	6	1	0	1	5
0	0	9	0	5	0

**GOUVERNEMENT DU QUÉBEC**  
**Ministère de l'Énergie et des Ressources**  
**Direction des produits pétroliers**

pour

**Enlèvement des réservoirs  
et suivi environnemental  
Site de la mine d'Oka**

Votre référence: 15-1722-4-1  
Notre référence: 769-13-92-1

Préparé par:

SODEXEN INC.



Pierre-Yves Croteau, ing.  
Directeur adjoint  
Service technique



1,0

## INTRODUCTION

Dans le cadre des travaux de sécurisation au site de la mine d'Oka, la Municipalité Paroisse d'Oka a été autorisée par jugement à procéder aux divers travaux requis pour sécuriser l'emplacement.

Parmi ces travaux, l'entrepreneur Service et Construction Mobile Ltée a été mandaté pour procéder à l'enlèvement et à la disposition des réservoirs.

2,0

## CARACTÉRISTIQUES DES RÉSERVOIRS

Sur le site de la mine, nous avons repéré 9 (neuf) réservoirs souterrains et 3 (trois) réservoirs de surface.

Les réservoirs de surface étaient tous vides et ventilés par diverses ouvertures. Leurs utilisations étaient autres que l'emmagasinement de produits pétroliers.

Les réservoirs souterrains étaient partiellement ou entièrement remplis d'eau et d'une quantité résiduelle de diesel.

Le tableau 1 indique la numérotation, le format et le volume contenu dans chacun des réservoirs. La figure 1 localise les réservoirs.

3,0

## VIDANGE

Avant de procéder à l'enlèvement des réservoirs, la compagnie TDL Laval a été mandatée pour vidanger les réservoirs et disposer du contenu chez Philip Environnement Inc.

**Tableau 1**  
**Sécurisation**  
**Site de la mine d'Oka**

**CARACTÉRISTIQUES DES RÉSERVOIRS<sup>(1)</sup>**

No	Forme	dimensions diam. x long. (pied)	Volume (gallon)	Liquide	Quantité mesurée (gallon)	Profondeur sous-terre (pouce)
<b><u>Souterrains</u></b>						
1	cylindrique	4 x 12	1 000	Nil	0	6
2	cylindrique	6 x 18	3 000	Diesel-eau	100	6
3	cylindrique	6 x 12	2 000	Diesel-eau	350	9
4	cylindrique	6 x 18	3 000	Diesel-eau	600	8
5	cylindrique	4 x 12	1 000	Diesel-eau	500	16
6	cylindrique	6 x 12	2 000	Diesel-eau	2 000	36
7	cylindrique	6 x 12	2 000	Diesel-eau	2 000	36
8	cylindrique	4 x 12	1 000	Diesel-eau	500	6
9	cylindrique	4 x 12	1 000	Diesel-eau	100	24
				<b>Total</b>	<b>6 150</b>	
<b><u>De surface</u></b>						
10	cylindrique	6 x 28	8 500	Vide	---	---
11	cylindrique	8 x 17	5 000	Vide	---	---
12	cylindrique	8 x 22	7 000	Vide	---	---

**Note:**

**(1):** A titre indicatif

Les manifestes et les factures pour la disposition sont présentés à l'annexe A.

Il est à noter qu'au moment de l'enlèvement du réservoir #3, de l'eau avait, de nouveau, pénétré par un trou dans la paroi. Ce réservoir a donc été vidangé une seconde fois de son contenu.

#### 4,0 ENLÈVEMENT ET DISPOSITION

Les trois réservoirs de surface ont été examinés et ont été découpés en morceaux sur place.

Les neuf réservoirs souterrains ont été retirés du sol et disposés vers un site autorisé par Énergie et Ressources, soit:

- Une lettre de confirmation est présentée à l'annexe B.

#### 5,0 EXCAVATION ET SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Dans tous les cas, l'excavation a été effectuée sous la supervision du personnel de Sodexen. Lorsque des indices visuels ou olfactifs ont été notés, les sols en question ont été placés pour former des tas spécifiques.

De plus, des échantillons de sol ont été prélevés systématiquement dans chacune des excavations (sur chaque paroi et dans le fond).

La description stratigraphique des parois des excavations est présentée à l'annexe C.

#### 6,0 RÉSULTATS DU SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Les résultats d'analyse des échantillons de sol et d'eau sont présentés aux tableaux 2 et 3. Les interprétations sont les suivantes:

Réservoir #9:

- Sols de couleur noire et légère odeur au fond de l'excavation

Résultat: 4 340 ppm

- Environ 15 cm de sol ont été excavés au fond et un nouvel échantillon a été prélevé

Résultat: 1 770 ppm

Réservoir #8:

- Ce réservoir était positionné à côté d'une fondation et recouvert d'une couche de sol.

Résultat: 13,1ppm - aucune intervention

Réservoirs #1,2:

- Aucun indice de contamination et résultats en-dessous de 686 ppm - aucune intervention

Réservoirs #3,4et 5:

- Le réservoir #3 était affecté par un trou mais, en général, la paroi du réservoir était saine. Résultats très faibles - aucune intervention.

- Résultats du réservoir #4: inférieurs à 180 ppm - aucune intervention

- Réservoir #5, présence de sols noirâtres et d'odeurs sur la paroi A et le fond. Résultats entre 6 000 et 12 000 ppm.

Environ 20 cm de sol ont été excavés et deux nouveaux échantillons ont été prélevés.

Résultats inférieurs à 2 210 ppm.

Les trois emplacements de réservoir ont été submergés par un apport d'environ 15 cm d'eau. Les résultats des échantillons d'eau sont inférieurs à 0,77 ppm - Aucune intervention.

Le résultat de l'échantillon d'eau qui s'est introduite dans le réservoir #3 est de 3 560 ppm - Le réservoir a été de nouveau vidangé avant d'être retiré de l'excavation.

#### Réservoirs #6 et 7:

- Présence de contamination à l'intersection des parois A et D semblant provenir d'un îlot de distribution en surface et ayant migrée en profondeur. Cette excavation a été rapidement submergée par un apport de près de un mètre d'eau.

Les résultats démontrent une légère contamination à la jonction des parois A et D, soit 4 880 et 3 350. Les sols à la jonction ont été excavés jusqu'à atteindre les parois rocheuses (roc fragmenté). Aucun échantillon de contrôle n'a pu être prélevé.

Un échantillon d'eau a été prélevé suite au retrait des réservoirs (Résultat: 33,3 ppm) et un nouvel échantillon a été prélevé au retour de la fin de semaine (Résultats: 20,4 ppm).

A cause des coûts requis (près de 10 000 \$) pour la vidange de l'eau accumulée dans l'excavation (plus de 5 000 g) et du faible niveau de contamination, il a été décidé de laisser l'eau en place et de remplir l'excavation par une couche de roches de plus de 30 cm de diamètre pour une épaisseur de 1,5 mètre. Le tout a été comblé avec du matériel de remblai. Toutefois, un puits d'observation de 30 cm de diamètre constitué d'un tuyau crépiné en PVC a été installé dans le coin de l'excavation, à la jonction des parois A et D.

Tableau 2

**SITE DE LA MINE D'OKA**  
Sécurisation/réservoirs  
Résultats des analyses

Échantillonnage: 19-20 mai 1992



Chimiste

Sols bruts (mg/kg)

Échantillon No. labo.	8-A 05567	1,2-A 05568	1,2-B 05569	1,2-C 05570	1,2-D 05571	1,2-F 05572	1,2-T 05573	9-A 05574	9-B 05575	9-C 05576	9-D 05577	9-T 05578	9-F 05579
Huiles et graisses minérales	13,1	94,6	464	581	686	147	354	3 180	61,7	99,4	121	402	4 340
Échantillon No. labo.	4-A 05596	4-B 05597	4-C 05598	4-D 05599	4-F 05600	5-A 05601	5-A <sub>2</sub> <sup>o</sup> 05698	5-B 05602	5-C 05603	5-D 05604	5-F 05605	5-F <sub>2</sub> <sup>o</sup> 05699	3,4,5-T 05606
Huiles et graisses minérales	180*	12,0	43,2	<10,0	3,80	6 197	<10	10,6	917	2 206	11 950*	2 210	288
Échantillon No. labo.	6,7-A 05607	6,7-B 05608	6,7-C 05609	6,7-D 05610	6,7-DS 05662	6,7-DI 05663	Tas NC-1 05611	Tas C-2 05612	Tas C-3 05703	3-A 05704	3-B 05705	3-C 05706	3-F 05707
Huiles et graisses minérales	4 880	72,5	106	1 470	<10	3 350	79,2	2 900	1 544	283	1 753	49	127
Échantillon No. labo.	9-F <sub>2</sub> <sup>o</sup> 05700												
Huiles et graisses minérales	1 770												

Notes

- Voir dessin (figure 1) pour la localisation des points d'échantillonnage
- Critères de la Politique de réhabilitation des terrains contaminés - B: 1 000 mg/kg et C: 5 000 mg/kg
- \*: Analyse en duplicata
- 2o: Deuxième échantillonnage après un second enlèvement de sol.

Tableau 3

**SITE DE LA MINE D'OKA**  
**Sécurisation/réservoirs**  
**Résultats des analyses**

Échantillonnage: 19-20 mai 1992



*Marc D. Messier*

Chimiste

Eau (mg/l)

Échantillon No. labo.	3-R(1) 05580	3-E 05613	4-E 05614	5-E 05615	6,7-E 05616	6,7-E <sub>2e</sub> (2) 05695
Huiles et graisses minérales	3 560	<0,1	<0,1	0,77	33,3	20,4

**Notes**

- Voir dessin (figure 1) pour la localisation des points d'échantillonnage
- Critères de la Politique de réhabilitation des terrains contaminés - B: 1,0 mg/l C: 5,0 mg/l
- (1): 3-R: contenu du réservoir
- (2): Deuxième échantillonnage de l'eau dans l'excavation 6,7

7,0

**SÉGRÉGATION DES SOLS CONTAMINÉS**

Les sols potentiellement contaminés ont été mis en tas selon le degré présumé de contamination.

Les résultats d'analyses révèlent que les niveaux de contamination qui ont été mesurés sont relativement faibles. Il est présumé que l'enlèvement de la couche contaminée avec une portion de couche non-contaminée a résulté en des tas de sol relativement peu contaminés. Il est proposé que ces sols demeurent sur place et qu'éventuellement des analyses soient effectuées afin d'élaborer un plan de gestion de ces sols.

8,0

**CONCLUSION**

Les travaux de vidange, d'enlèvement et de disposition des réservoirs ainsi que de gestion des opérations d'excavation et de ségrégation des sols ont été réalisés selon les procédures habituelles.

En général, les réservoirs retirés étaient en bonne condition (à l'exception d'une seule perforation sur la paroi du réservoir #3) et les sols étaient en majorité non-contaminés.

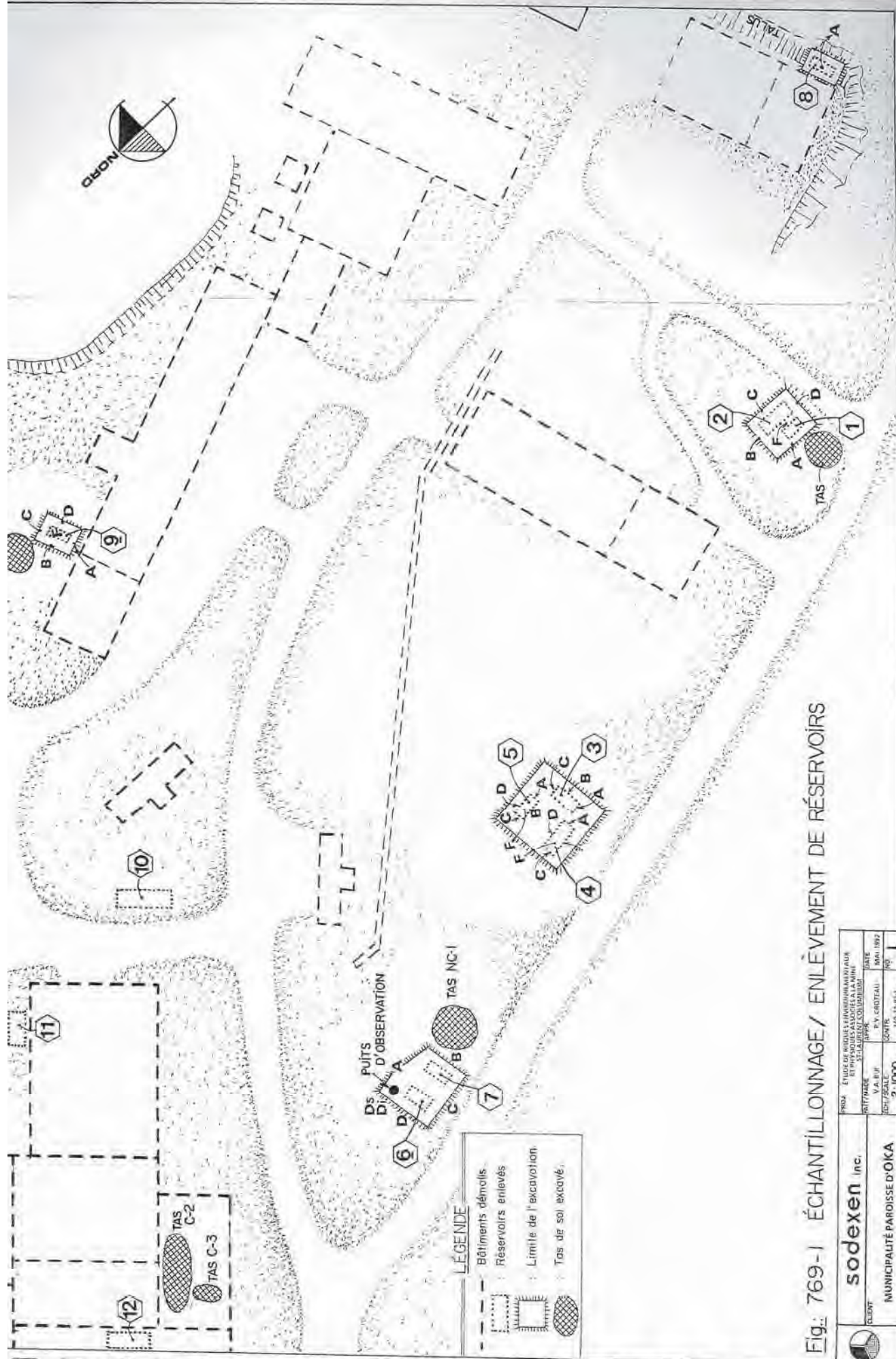



Fig. 769-1 ÉCHANTILLONNAGE / ENLÈVEMENT DE RÉSERVOIRS

	sodexen inc.		PROJET ÉVALUATION ARCHÉOLOGIQUE D'UN BÂTIMENT À MONTRÉAL	
	CLIENT	PROJET	DATE	PROJET
	M. A. P. P.	APP. M. V. G. D. T. A. L.	15 MAI 1992	1
	201/SCALE	201/SCALE	2: 1000	1
	MUNICIPALITÉ PAROISSE D'OKA			

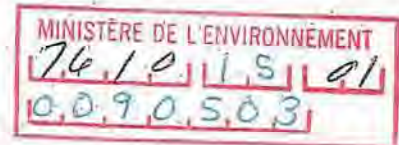


LA SOCIÉTÉ D'EXPERTISE EN ENVIRONNEMENT

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT  
REÇU LE  
08 JUN 1992  
DIRECTION RÉGIONALE  
LAVAL - LAURENTIDES

Le jeudi 4 juin 1992

Gouvernement du Québec  
Ministère de l'Environnement  
Direction régionale Laval-Laurentides  
4, place Laval  
Bureau 300  
Laval, QC H7N 5Y3



À l'attention de Madame Guylaine Bernard

Notre référence: 769-13-92-1

Objet: Caractérisation de boue d'aspect douteux  
Site de la mine d'Oka

Madame,

Dans le cadre du projet de sécurisation du site de la mine d'Oka, une visite du chantier a été effectuée le 28 avril 1992. En circulant sur le vaste terrain de la mine, deux clairières recouvertes d'une couche de boue rougeâtre ont été repérées. Afin de déterminer la nature de ces dépôts, une caractérisation a été demandée par les représentants de votre ministère.

L'échantillonnage a été réalisé le 4 mai alors qu'un prélèvement de boue représentatif de chacune des deux clairières a été recueilli.

Les échantillons ont été lixiviés et analysés selon les paramètres de l'annexe III du Règlement sur les déchets dangereux. Les résultats présentés au tableau suivant et les certificats d'analyse ne révèlent aucune anomalie particulière. Il est donc proposé qu'aucune intervention ne soit entreprise.

En espérant le tout à votre entière satisfaction, veuillez agréer, Madame Bernard, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

SODEXEN INC.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'P.-Y. Croteau'.

Pierre-Yves Croteau, ing.  
Directeur adjoint  
Service technique

PYC/II  
D-036

C.C.: Ministère de l'Énergie et des Ressources - Service du  
Développement minier  
M. Claude Dufour

Municipalité Paroisse d'Oka  
Jean-Pierre Quevillon

**Tableau 1**  
**Sécurisation de la mine d'Oka**  
**Caractérisation de boue**

**ANNEXE III**

Notre numéro Votre numéro	920505316 OKA-A (LIXIVIAT)	920505317 OKA-B (LIXIVIAT)	D.D.
As	<0,001 ppm	<0,001 ppm	5,0
Cd	0,034 ppm	0,070 ppm	2,0
Cr	0,03 ppm	0,03 ppm	5,0
Cu	0,04 ppm	0,04 ppm	10,0
Hg	<0,0001 ppm	<0,0001 ppm	0,2
Ni	0,10 ppm	0,09 ppm	10
Pb	0,16 ppm	0,13 ppm	5,0
Se	0,002 ppm	0,0014 ppm	1,0
Zn	1,30 ppm	2,10 ppm	10,0
S=	0,05 mg/l	0,05 mg/l	—
F=	1,76 mg/l	0,70 mg/l	150
Cn- oxy. par chloration	<0,02 ppm	<0,02 ppm	—
Huiles et graisses minérales	<0,1 mg/l	<0,1 mg/l	30
Huiles et graisses totales	<0,1 mg/l	0,38 mg/l	30
Fe	1,85 ppm	0,23 ppm	—
Composés phénoliques	0,006 ppm	0,006 ppm	2,0
Hydrocarbures halogénés totaux	<0,001 ppm	<0,001 ppm	0,01
Hydrocarbures monocycliques aromatiques totaux	0,0014 ppm	0,0074 ppm	0,01

D.D.: Normes selon le Règlement sur les déchets dangereux [Q-2,r.12.1]

15/05/92

Date

D-036



LA SOCIÉTÉ D'EXPERTISE EN ENVIRONNEMENT

SERVICES ANALYTIQUES - SODEXEN INC.

## CERTIFICAT D'ANALYSE

CLIENT:

Municipalité Paroisse d'OkaATT: P.Y. CroteauV. RÉF: 769-13-92-1Maison MunicipaleMines d'Oka2017, Chemin d'Oka, C.P. 38  
Oka, QC J0N 1E0N. RÉF: 769-37-92-1

ANNEXE III

Notre numéro Votre numéro	920505316 OKA-A (LIXIVIAT)	920505317 OKA-B (LIXIVIAT)
As	<0,001 ppm	<0,001 ppm
Cd	0,034 ppm	0,070 ppm
Cr	0,03 ppm	0,03 ppm
Cu	0,04 ppm	0,04 ppm
Hg	<0,0001 ppm	<0,0001 ppm
Ni	0,10 ppm	0,09 ppm
Pb	0,16 ppm	0,13 ppm
Se	0,002 ppm	0,0014 ppm
Zn	1,30 ppm	2,10 ppm
S=	0,05 mg/l	0,05 mg/l
F=	1,76 mg/l	0,70 mg/l
Cn- oxy. par chloration	<0,02 ppm	<0,02 ppm
Huiles et graisses minérales	<0,1 mg/l	<0,1 mg/l
Huiles et graisses totales	<0,1 mg/l	0,38 mg/l
Fe	1,85 ppm	0,23 ppm

15/05/92

Date

D-035



Marc D. Messier  
Marc D. Messier, Chim. P., #91-097  
Directeur Groupe Analytique

Notre numéro: Votre numéro:	5316 Oka A	5317 Oka B
<b><u>Hydrocarbures halogénés volatils (EPA 601)</u></b>	<b>(ug/l)</b>	<b>(ug/l)</b>
Chlorobenzène	<0,1	<0,1
1,2-Dichlorobenzène	<0,2	<0,2
1,3-Dichlorobenzène	<0,2	<0,2
1,4-Dichlorobenzène	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthane	<1	<1
1,2-Dichloroéthane	<0,4	<0,4
1,1-Dichloroéthène	<0,4	<0,4
1,2-Dichloroéthène	<1	<1
Dichlorométhane	<0,9	<0,9
1,2-Dichloropropane	<0,4	<0,4
Cis-1,3-Dichloropropène	<0,4*	<0,4*
Trans-1,3-Dichloropropène	<0,4*	<0,4*
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	<0,6	<0,6
Tétrachloroéthène	<0,6	<0,6
1,1,1-Trichloroéthane	<0,9	<0,9
1,1,2-Trichloroéthane	<0,5	<0,5
Trichloroéthène	<0,6	<0,6



\*: Somme de cis-1,3-dichloropropène et Trans-1,3-Dichloropropène

Notre numéro: Votre numéro:	5316 Oka A	5317 Oka B
<u>Composés aromatiques monocycliques (EPA-602)</u>	(ug/l)	(ug/l)
Benzène	<0,28	<0,27
Chlorobenzène	<0,86	<0,81
Cumène	<0,79	<0,75
1,2-Dichlorobenzène	<0,74	<0,70
1,3-Dichlorobenzène	<0,70	<0,66
1,4-Dichlorobenzène	<0,77	<0,72
Diéthylbenzène	<0,65	<0,61
1,4-Dioxane	<1,85	<1,74
Éthylebenzène	<0,59	<0,55
Éthyletoluène	<0,92	<0,86
Méthylstyrène (total)	<0,46	<0,43
Nitrobenzène	<0,50	<0,47
Propylebenzène	<0,56	<0,52
Pyridine	<2,51	<2,36
Quinoline	<0,45	<0,43
Styrène	<0,45	<0,42
Toluène	1,43	7,37
1,2,3-Triméthylebenzène	<0,50	<0,47
1,2,4-Triméthylebenzène	<0,53	<0,50
Xylène (total)	<0,96	<0,90





SERVICES ANALYTIQUES SODEXEN INC.

CERTIFICAT D'ANALYSE

CLIENT:

ATTENTION :

VOTRE REF.:

NOTRE REF.:

NOTRE NUMERO:

5316-LIX/ 1ML SIM 1UL

VOTRE NUMERO:

MUNICIPALITE PAROISSE D'OKA # ECH: OKA-A

5316LIX.D

COMPOSES PHENOLIQUES ( EPA 8270 fraction acide) PAR CG-SM

	Concentration (ppb)
2-chlorophenol	0
phenol	1
o-cresol	0
m-cresol + p-cresol	2
2-nitrophenol	1
2,4-dimethylphenol	0
2,4-dichlorophenol	0
4-chloro 3-methylphenol	1
2,4,6-trichlorophenol	0
2,4 dinitrophenol	0
4-nitrophenol	0
2-methyl 4,6-dinitrophenol	0
pentachlorophenol	1
Limite Quantitative Pratique	2

% de recuperation deja applique sur le resultat.

calcul du % de recuperation :

	% recup.	ppb o bt.:	ppb att.:
2-fluorophenol	13.35%	4.56	34.2
2,4,6-tribromophenol	39.58%	15.87	40.1

05/13/92

Date

MHB

604SM12M.M

SODEXEN Inc. 2519, boul. Chomedey, Laval (Québec) H7T 2R2 Tél.: (514) 333-5756 • Fax: (514) 333-5759



Marc D. Messier Chim. P. # 91-097

Directeur Groupe Analytique



SERVICES ANALYTIQUES SODEXEN INC.

CERTIFICAT D'ANALYSE

CLIENT: \_\_\_\_\_ ATTENTION: \_\_\_\_\_ VOTRE REF.: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
NOTRE REF.: \_\_\_\_\_  
NOTRE NUMERO: 5317-LIX/1ML 1UL SIM  
VOTRE NUMERO: MUNICIPALITE PAROISSE D'OKA # ECH: OKA-B  
5317LIX.D

COMPOSES PHENOLIQUES ( EPA 8270 fraction acide) PAR CG-SM

	Concentration (ppb)
2-chlorophenol	0
phenol	1
o-cresol	0
m-cresol + p-cresol	0
2-nitrophenol	1
2,4-dimethylphenol	0
2,4-dichlorophenol	0
4-chloro 3-methylphenol	1
2,4,6-trichlorophenol	0
2,4 dinitrophenol	0
4-nitrophenol	0
2-methyl 4,6-dinitrophenol	1
pentachlorophenol	2
Limite Quantitative Pratique	1

% de recuperation deja applique sur le resultat.

calcul du % de recuperation :

	% recup.	ppb o bt.:	ppb att.:
2-fluorophenol	8.23%	2.81	34.2
2,4,6-tribromophenol	29.36%	11.77	40.1

05/13/92

Date

MHB

604SM12M.M

SODEXEN Inc. 2519, boul. Chomedey, Laval (Québec) H7T 2R2 Tél.: (514) 333-5766 • Fax: (514) 333-5759



Marc D. Messier Chim. P. # 91-097

Directeur Groupe Analytique



Laval, le 16 septembre 1992

Monsieur Yvan Patry, maire  
Municipalité de la paroisse d'Oka  
2017 chemin Oka  
Case postale 38  
Oka (Québec)  
JON 1E0

OBJET:      Problématique du radon dans les habitations des  
              zones à anomalie radioactive

---

Monsieur le maire,

Il est connu depuis plusieurs dizaines d'années que les sols du site de la mine désaffectée St-Lawrence Columbian and Metal Corporation et des terres avoisinantes dans votre municipalité contiennent naturellement des éléments radioactifs à des concentrations plus élevées que la normale. De tels sols sont réputés susceptibles d'exhaler du gaz radon radioactif à un taux plus élevé que celui d'un sol normal avec la conséquence d'avoir une probabilité plus grande de trouver des concentrations plus fortes de ce gaz dans les habitations construites sur ces sols.

Il y a quelques années, le ministère de l'Environnement publiait une étude réalisée à partir de détecteurs des dérivés du gaz radon placés dans certaines habitations voisines du site de la mine désaffectée, qui révélait la présence de ce gaz à des concentrations variant principalement de élevées à très élevées. Peu de temps après la publication de cette étude, le Ministère a informé votre municipalité de ces faits en joignant une copie de l'étude ainsi que de la documentation technique sur les risques d'exposition à ce gaz pour la santé, sur les techniques de mitigation dans les habitations existantes et de prévention pour les futures habitations.

.../2

Monsieur Yvan Patry

/2

Nous nous permettons de vous rappeler ces faits puisqu'il a été porté à notre attention la possibilité que des constructions résidentielles se réalisent dans ces zones. De plus, vous êtes en mesure d'informer les promoteurs de cette problématique particulière et d'exiger certaines normes de constructions rendant plus étanches aux infiltrations du radon les futures habitations, particulièrement dans le cas de celles qui seraient érigées sur les terrains en bordure des limites du site de la mine.

Mentionnons que la Société centrale d'hypothèque et de logement peut vous informer des techniques de mitigation et de prévention relative aux problèmes du radon.

Enfin, pour de plus amples informations sur les effets de l'exposition au radon sur la santé des gens, nous vous suggérons d'entrer en communication avec le Département de santé communautaire de Saint-Jérôme.

Veuillez agréer, monsieur le maire, mes salutations distinguées.

La directrice régionale,



PEC/MPM/cq

c.c: DSC Saint-Jérôme

*pour*

Michelle Page-Melançon

## RESTAURATION DU PARC À RÉSIDUS D'OKA

### PROBLÉMATIQUE

LA COMPAGNIE ST-LAWRENCE COLUMBIUM A EXPLOITÉ UNE MINE DE NIOBIUM ( $Nb_2O_5$ ) ENTRE 1961 ET 1976 DANS LA MUNICIPALITÉ D'OKA, PRÈS DU LAC DES DEUX MONTAGNES À QUELQUE 40 KILOMÈTRES (25 MILLES) À L'OUEST DE MONTRÉAL.

CETTE EXPLOITATION MINIÈRE A LAISSÉ, DU POINT DE VUE PAYSAGER, UN LOURD HÉRITAGE: DEUX MINIÈRES DANGEREUSES, DES BÂTIMENTS EN RUINES, DES HALDES DE ROCHES STÉRILES ET UN PARC À RÉSIDUS SOUMIS À L'ÉROSION ÉOLIENNE.

EN EFFET DURANT CES 15 ANNÉES D'EXPLOITATION, 6 000 000 DE TONNES DE RÉSIDUS ONT ÉTÉ ENTREPOSÉES DANS UN PARC À DÉCHETS D'UNE SUPERFICIE DE 20 HECTARES (48 ACRES). DE PAR SA LOCALISATION ET SON ÉLÉVATION DE PRÈS DE 20 MÈTRES (65 PIEDS), CE TERRIL ÉTAIT SOUMIS À UNE FORTE ÉROSION ÉOLIENNE.

A LA SUITE DE CES PROBLÈMES DE POUSSIÈRES, LE MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT A ÉMIS, LE 11 FÉVRIER 1980, UNE ORDONNANCE VISANT LA RESTAURATION DU PARC À RÉSIDUS. DEVANT L'INACTION DE LA COMPAGNIE, LE MINISTÈRE AVEC LA COLLABORATION DU MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES A EFFECTUÉ DE 1980 À 1982 DES TRAVAUX DE DRAINAGE, DE TERRASSEMENT ET DE REVÉGÉTATION.

## PLAN D'ACTION

L'OBJECTIF DU MINISTÈRE ÉTAIT D'ÉLIMINER DE FAÇON PERMANENTE LES POUSSIÈRES PROVENANT DE L'ÉROSION ÉOLIENNE DU PARC. D'ABORD ON PENSA D'UTILISER LES HALDES DE ROCHES STÉRILES POUR RECOUVRIER LES RÉSIDUS. MAIS CE TRAVAIL ÉTAIT CÔUTEUX ET LE RÉSULTAT AURAIT ÉTÉ ÉVIDEMMENT MOINS ESTHÉTIQUE QUE LA SOLUTION FINALEMENT RETENUE: FAIRE DISPARAITRE LE TERRIL SOUS UNE COUCHE DE VERDURE.

POUR CE FAIRE NOUS AVONS CONSIDÉRÉ TROIS ÉTAPES DISTINCTES DANS CE PROGRAMME DE RESTAURATION, À SAVOIR:

- A- LA RÉALISATION DES TRAVAUX DE DRAINAGE DES EAUX DE SURFACE.
- B- LA RÉALISATION DES TRAVAUX DE RÉGALAGE ET D'ADOU-  
CISSEMENT DES PENTES POUR FACILITER LA REVÉGÉTA-  
TION.
- C- DES ÉTUDES DE REVÉGÉTAATION SUIVIE D'UN ENSEMEN-  
CEMENT COMPLET DES TERRILS POUR OBTENIR UN COUVERT  
VÉGÉTAL DURABLE.

LES PLANS ET DEVIS NÉCESSAIRES À L'EXÉCUTION DES TRAVAUX D'INGÉNIEURIE ONT ÉTÉ RÉALISÉS AU COURS DE L'ÉTÉ 1980.

À L'AUTOMNE 1980, NOUS AVONS PROCÉDÉ À LA VÉRIFICATION DU SYSTÈME DE CONDUIT PARTANT DE LA TOUR DE DÉCANTATION ET AU CREUSAGE D'UN CANAL QUI DIRIGERAIT LES EAUX DE SURFACE PROVENANT DU TERRIL VERS LES MINIÈRES.

ENSUITE NOUS AVONS RÉALISÉ LES TRAVAUX DE RÉGALAGE DES TERRILS ET LES PENTES ONT ÉTÉ RAMENÉES À 25 POUR CENT EN MOYENNE.

#### ESSAIS DE REVÉGÉTATION

AU COURS DE L'AUTOMNE 1980 ET DU PRINTEMPS 1981, NOUS AVONS PROCÉDÉ À L'ÉCHANTILLONNAGE ET À L'ANALYSE DES RÉSIDUS POUR ENSUITE FAIRE DES ESSAIS D'ENSEMENCEMENT ET DE PLANTATION D'ARBRES.

LES ANALYSES DE SOL DU TERRIL ONT RÉVÉLÉ UNE DÉFICIENCE EN ÉLÉMENTS NUTRITIFS, UNE TEXTURE VARIANT D'UN SABLE FIN À UN SILT ARGILEUX, ET UN PH LÉGÈREMENT BASIQUE (7,6 À 8,4).

CES RÉSULTATS NOUS ONT PERMIS DE FAIRE UN CHOIX DES GRAMINÉES, LÉGUMINEUSES ET ESSENCES D'ARBRES LES PLUS SUSCEPTIBLES DE CROÎTRE DANS CE TYPE DE SOL.

LES ESSAIS ONT PORTÉ SUR DIFFÉRENTS MÉLANGES DE GRAMINÉES À GAZON AYANT UN POURCENTAGE ÉLEVÉ EN FÊTUQUE ROUGE. NOUS AVONS ÉGALEMENT FAIT L'ESSAI DE DIFFÉRENTES LÉGUMINEUSES TELLES QUE LE TRÈFLE, LE MÉLILOT, LA CORONILLE BIGARÉE, LE LOTIER ET LE SAIN FOIN.

AU NIVEAU DES PLANTATIONS, NOUS AVONS FAIT L'ESSAI DE PEUPLIERS DELTOÏDES ET BAUMIERS DE MÊME QUE L'AULNE CRISPÉ ET GLANDULEUX.

LES MEILLEURS RÉSULTATS ONT ÉTÉ OBTENUS À PARTIR DES GRAMINÉES AYANT UN FORT POURCENTAGE DE FÊTUQUE ET DES PEUPLIERS DELTOÏDES.

## RECOUVREMENT VÉGÉTAL DES RÉSIDUS

À LA SUITE DE L'ÉVALUATION DES POSSIBILITÉS DE REVÊTÉ-TION, IL FUT CONVENU DANS UN PREMIER TEMPS, D'ÉTABLIR UNE VÉGÉ-TATION HERBACÉE PAR HYDRO-ENSEMENCEMENT, SUR LES PENTES DU TERRIL, SOIT SUR UNE SUPERFICIE DE SIX HECTARES (15 ACRES).

CES TRAVAUX D'ENSEMENCEMENT SE SONT DÉROULÉS À LA MI-JUIN 1981. LA SEMENCE UTILISÉE ÉTAIT UN MÉLANGE DE GRAMINÉES À GAZON CONSTITUÉ DE:

- 55 POUR CENT DE FESTUCA RUBRA REPTANS (FÊTUQUE ROUGE VAR. REPTANS)
- 30 POUR CENT DE POA PROTENSIS PRIMO (PATURIN DES PRÉS VAR. PRIMO)
- 10 POUR CENT D'AGROTIS TENUIS BORAL (AGROSTIS DES PRÉS VAR. BORAL)
- 5 POUR CENT DE PHEUM NODOSUM EVERGREEN (PHLÉOLE DES PRÉS VAR. EVERGREEN)

C'EST UN MÉLANGE CONNU SOUS L'APPELLATION VIKING MR-77. IL A ÉTÉ EMPLOYÉ AVEC UNE PLANTE ABRI SOIT UN RAY GRASS. CE MÉ-LANGE DE GRAINES ET D'AGENTS FERTILISANTS EN SUSPENSION DANS L'EAU FUT APPLIQUÉ À L'AIDE D'UN SEMOIR HYDRAULIQUE. IMMÉDIATEMENT APRÈS L'ENSEMENCEMENT, UN PAILLIS DE PAILLE ET DE FOIN AVEC ÉMUL-SION ASPHALTIQUE FUT UTILISÉ POUR PROTÉGER NOTRE SEMIS ET MAINTENIR UNE HUMIDITÉ FAVORABLE À LA GERMINATION.

AU COURS DE L'AUTOMNE, UNE DEUXIÈME FERTILISATION A ÉTÉ APPLIQUÉE SUR LA SUPERFICIE INITIALEMENT ENSEMENCÉE. À CE MOMENT, ON ÉVALUAIT LA REPRISE VÉGÉTATIVE À 65 POUR CENT SUR LES SIX HECTARES (15 ACRES). LE SYSTÈME RACINAIRE DES GRAMINÉES S'EST DÉVELOPPÉ JUSQU'À 20 CENTIMÈTRES DE PROFONDEUR DÈS LA PREMIÈRE SAISON ET NOUS AVONS OBSERVÉ L'IMPLANTATION DE NOUVELLES ESPÈCES INDIGÈNES. DEPUIS LORS, LA VÉGÉTATION S'EST CONSTAMMENT ACCRUE SUR CETTE SURFACE.

DEVANT LES SUCCÈS REMPORTÉS L'ANNÉE PRÉCÉDENTE, NOTRE PROGRAMME PRÉVOYAIT POUR 1982, DE COMPLÉTER LE RECOUVREMENT VÉGÉTAL PROJETÉ. AFIN DE CONSOLIDER LA VÉGÉTATION EXISTANTE SUR LES PENTES DU TERRIL, NOUS AVONS, AU COURS DU MOIS D'AVRIL, EFFECTUÉ UNE PLANTATION DE 5000 PEUPLIERS DELTOÏDES ET BAUMIERS DANS LA PARTIE NORD-OUEST DU PARC À RÉSIDUS.

DANS LES DEUX PREMIÈRES SEMAINES DE MAI, NOUS AVONS PROCÉDÉ À UNE FERTILISATION D'ENTRETIEN DES ESPACES DÉJÀ ENSEMENCÉS SUR SIX HECTARES (15 ACRES) ET À UNE FERTILISATION DE LA VÉGÉTATION ARBUSTIVE EXISTANTE SUR QUATRE HECTARES (10 ACRES).

PAR LA SUITE, ON A ÉTABLI UNE NOUVELLE VÉGÉTATION SUR LA SUPERFICIE RESTANTE DU TERRIL, SOIT ENVIRON NEUF HECTARES (23 ACRES). COMME CETTE SURFACE ÉTAIT RELATIVEMENT PLANE, NOUS AVONS PROCÉDÉ À UNE ENSEMENCEMENT MÉCANIQUE À L'AIDE D'UN SEMOIR DE PRÉCISION DE TYPE BRILLON DE PRÉFÉRENCE À L'HYDRAULIQUE. COMME L'ANNÉE PRÉCÉDENTE, UN PAILLIS DE PAILLE ET DE FOIN AVEC ÉMULSION ASPHALTIQUE FUT UTILISÉ IMMÉDIATEMENT APRÈS LE SEMIS.

LES DERNIÈRES OBSERVATIONS MONTRENT QUE L'IMPLANTATION DE LA NOUVELLE VÉGÉTATION, AUTANT L'ENGazonnement QUE LA PLANTATION DE PEUPLIERS, S'AVÈRE UNE RÉUSSITE.

#### FERTILISATION ANNUELLE D'ENTRETIEN

ENFIN, POUR PALLIER AUX DIVERSES CARENCES EN ÉLÉMENTS NUTRITIFS DU RÉSIDUS DE CARBONATITE, NOUS AVONS PROCÉDÉ AU COURS DES TROIS DERNIÈRES ANNÉES À UNE FERTILISATION PRINTANIÈRE.

NOUS CROYONS QUE LA VÉGÉTATION ARBUSTIVE ET HERBACÉE PUISSE S'AUTOSUFFIRE À COURT TERME.

#### COÛTS

LES TRAVAUX DE DRAINAGE, DE TERRASSEMENT ET DE REVÉGÉTATION EFFECTUÉS DE 1980 À 1982 PAR LE MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ONT NÉCESSITÉ DES DÉBOURSÉS D'ENVIRON 120 000 \$. À CELÀ IL FAUT AJOUTER QUE CHAQUE FERTILISATION PRINTANIÈRE COÛTE 4000 \$.

#### CONCLUSION

EN RÉSUMÉ, PRÈS DE 20 HECTARES (50 ACRES) DE RÉSIDUS MINIERS QUE LE VENT SOULEVAIT CONSTAMMENT EN PROVOQUANT DE VÉRITABLES TEMPÊTES DE SABLE, CONSTITUAIENT DEPUIS DES ANNÉES UNE SOURCE D'ENNUI POUR LES RÉSIDENTS VOISINS. POUR QUI A VU LE SITE IL Y A TROIS ANS, LE CONTRASTE EST FRAPPANT. UN ENDROIT ARIDE, INHOSPITALIER, A ÉTÉ TRANSFORMÉ EN UN PAYSAGE ATTIRANT, QUE MÊME LA SAUVAGINE A COMMENCÉ À FRÉQUENTER!

**DIRECTION DE LAVAL ET  
DES LAURENTIDES**

1 de 2

DATE: 93-03-26  
(R.F.)**ÉTAT DE SITUATION****TITRE DU DOSSIER:**LE RADON  
Oka  
N/D: G-7610-15-01-00905 03**PROBLÉMATIQUE:**

La question d'émission de radon dans des zones d'anomalies radioactives n'est pas exclusive à Oka: des émanations de radon ont été mesurées également à Mont-Laurier, Shawville et St-Honoré de Chicoutimi. Le Service de la radioprotection du ministère de l'Environnement du Québec a effectué en 1985 une synthèse des études au Québec indiquant qu'on retrouve dans la paroisse d'Oka le taux le plus élevé au Québec, puis en ordre décroissant à Mont-Laurier, Shawville et St-Honoré.

Dans ce domaine qui touche la santé publique, l'action du Ministère est reliée à celle du Ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) dans le cadre de l'entente MSSS/MENVIO relative aux interactions entre la santé et l'environnement (avril 1987) qui identifie les problèmes de qualité de l'air intérieur comme sujet de collaboration retenu.

Or, le MSSS a déjà pris position sur le problème de radon, trouvant prématurée toute démarche à ce sujet, avant d'avoir obtenu les résultats des études épidémiologiques, notamment celle réalisée à Winnipeg. Le DSC de St-Jérôme a déjà rendu public, en conférence de presse (vers 1985), sa position à l'effet qu'il n'y a pas d'indice permettant de conclure qu'il est nécessaire d'aller plus loin. Le DSC affirme qu'il est impossible d'obtenir un échantillonnage suffisant pour tirer des conclusions épidémiologiques avec une marge d'erreur acceptable.

Il est à souligner que les lignes directrices pour le radon au Canada recommandent des mesures correctives dans les maisons où la teneur en radon est supérieure à 800 Bq/m<sup>3</sup> en concentration annuelle moyenne.

Les émanations ne sont pas uniformes sur le terrain mais varient selon les fluctuations pédologiques, certains endroits ne montrant que de faibles valeurs, d'autres d'assez fortes émanations, dont certaines dépassant 800 Bq/m<sup>3</sup>.

Lors de l'étude effectuée en 1985, les fonctionnaires de la radioprotection ont rencontré un à un les résidents des maisons étudiées et ont communiqué les résultats à ceux qui désiraient les avoir. Ils se sont engagés auprès des propriétaires à la confidentialité des résultats pour chaque maison. Il y a en effet toute une problématique reliée à la valeur des maisons à Oka. Les propriétaires et la municipalité ont été informés par le DSC de la nature des risques et des méthodes d'élimination du radon.

Enfin, le problème des résidus radioactifs de l'ancienne mine St-Lawrence Columbiun (15 millions de tonnes) est suivi par le Ministère depuis 1980. Un programme de restauration, supervisé par la Direction des programmes de Gestion des déchets et des lieux contaminés a été implanté et des épandages d'engrais ont été effectués annuellement jusqu'en 1989 pour assurer la revégétation. Cette restauration semble efficace, le Ministère ne recevant plus de plaintes d'émanation de poussières.

ÉTAT DE SITUATION

TITRE DU DOSSIER:

LE RADON  
Oka  
N/D: G-7610-15-01-00905 03

PROBLÉMATIQUE: (SUITE)

Le 16 septembre 1992, la Direction régionale étant avisée de la possibilité de nouvelles constructions résidentielles dans le secteur voisin de l'ancienne mine, a rappelé à la municipalité la problématique du radon et la nécessité de mettre en place des mesures de mitigation lors de ces constructions.

ACTIONS EN COURS:

La Direction régionale fournit une information de base aux citoyens qui la demandent et, quand il s'agit d'évaluer les risques pour la santé, les réfère au DSC de St-Jérôme.

AVIS ET RECOMMANDATIONS:

Aucune action n'est actuellement prévue par la Direction régionale.

RAPPORT D'INSPECTION

N/RÉFÉRENCE : 7410-15-01-0090503 DATE DE RÉDACTION : 93/06/14  
A M J

1. IDENTIFICATION

DATE D'INSPECTION : 93/06/08 HEURE : - Arrivée : 13H15  
A M J - Départ : 14H30

INSPECTEUR / INSPECTRICE : ROBERT MARCOTTE, BENOIT TROTTIER

ACCOMPAGNÉ DE : MARIO D'AGLE

LIEU INSPECTÉ : St-Lawrence Columbian et  
Metal corp Mine D'OKA  
ADRESSE POSTALE (si différente) : ?

PLAIGNANT / PLAIGNANTE : Rencontre oui ☐ non ☐

NOM/ADRESSE	TÉLÉPHONE
_____	_____
_____	_____

PERSONNES RENCONTRÉES :	NOM/FONCTION	TÉLÉPHONE
	_____	_____
	_____	_____

PIÈCES ANNEXÉES : PHOTOS ☐ CROQUIS ☐ PLANS ☒ CARTES ☒  
Nombre \_\_\_\_\_ # 1 # 2

ÉCHANTILLONS  
☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐  
EAU AIR SOL FLORE FAUNE DÉCHETS

AUTRES ANNEXES ☐ PRÉCISEZ : 1. Rapport D'Analyse de la Direction des  
laboratoires du Ministère  
2. \_\_\_\_\_

BUTS : Vérifier l'état de la végétation afin de savoir si elle a  
besoin d'engrais

## RAPPORT D'INSPECTION

N/RÉFÉRENCE : 7610-15-01-0090503 DATE DE RÉDACTION : 93 / 06 / 14  
A M J

### 2. DESCRIPTION DE L'INSPECTION

Nous avons fait le tour complet du parc à résidus. Mario D'Amico de la DPGDL nous a montré les zones témoin où la végétation n'a pas reçu d'engrais depuis 1998, après de comparer avec le reste du parc. Nous avons constaté ce qui semble être une zone de brulis. On remarque la présence d'herbe brulée et de résidus. Mario nous informe qu'il y a déjà eu plusieurs incendies d'herbe au printemps et que cela semble être un stress déterminant pour la végétation.

Nous avons vérifié l'état de l'émissaire sud du parc à résidus à la base de celui-ci. Un tuyau d'un diamètre de 50cm, presque complètement visible, sort du parc. Ce tuyau, selon Mario provient de la tour à décontamination située au centre du parc près du lac artificiel. L'écoulement se fait bien et donne une direction Nord-Sud, traversant une propriété. Le propriétaire se sert des pentes de ce ruisseau pour déverser des déchets solides et des cendres de bois brûlés.

Au nord du parc il y a une présence de piques et rebuts métalliques ainsi que de vieux barils. Mario nous explique que ce n'était pas le mandat de l'ordonnance de débarrasser le terrain de ces rebuts.

Des échantillons complémentaires de sol ont été pris à l'aide d'un carottier, à des profondeurs des trois mêmes endroits que l'échantillonnage de 1986 après d'avoir une comparaison. Des échantillons furent pris à 0-5 cm de profondeur, 5-15 cm et 15-30 cm. Nous avons pris de 5 sous-échantillons et ce à chaque site. En tout 15 échantillons ont été pris.

## RAPPORT D'INSPECTION

N/RÉFÉRENCE : 7610-15-01-0090503 DATE DE RÉDACTION : 93 / 06 / 14  
A M J

### 3. CONCLUSION

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

### 4. RECOMMANDATIONS

Les conclusions et recommandations se retrouvent dans la  
position technique de Benoit Trotter du 14 janvier 1994

-----

-----

-----

### 5. VÉRIFICATION

• RÉDIGÉ PAR : Robert Marcotte ROBERT MARCOTTE 93 / 06 / 14  
(nom) (signature) A M J

• VÉRIFIÉ PAR : Robert Marcotte (signature) 94 / 02 / 18  
(nom) A M J

• COMMENTAIRES DU VÉRIFICATEUR :

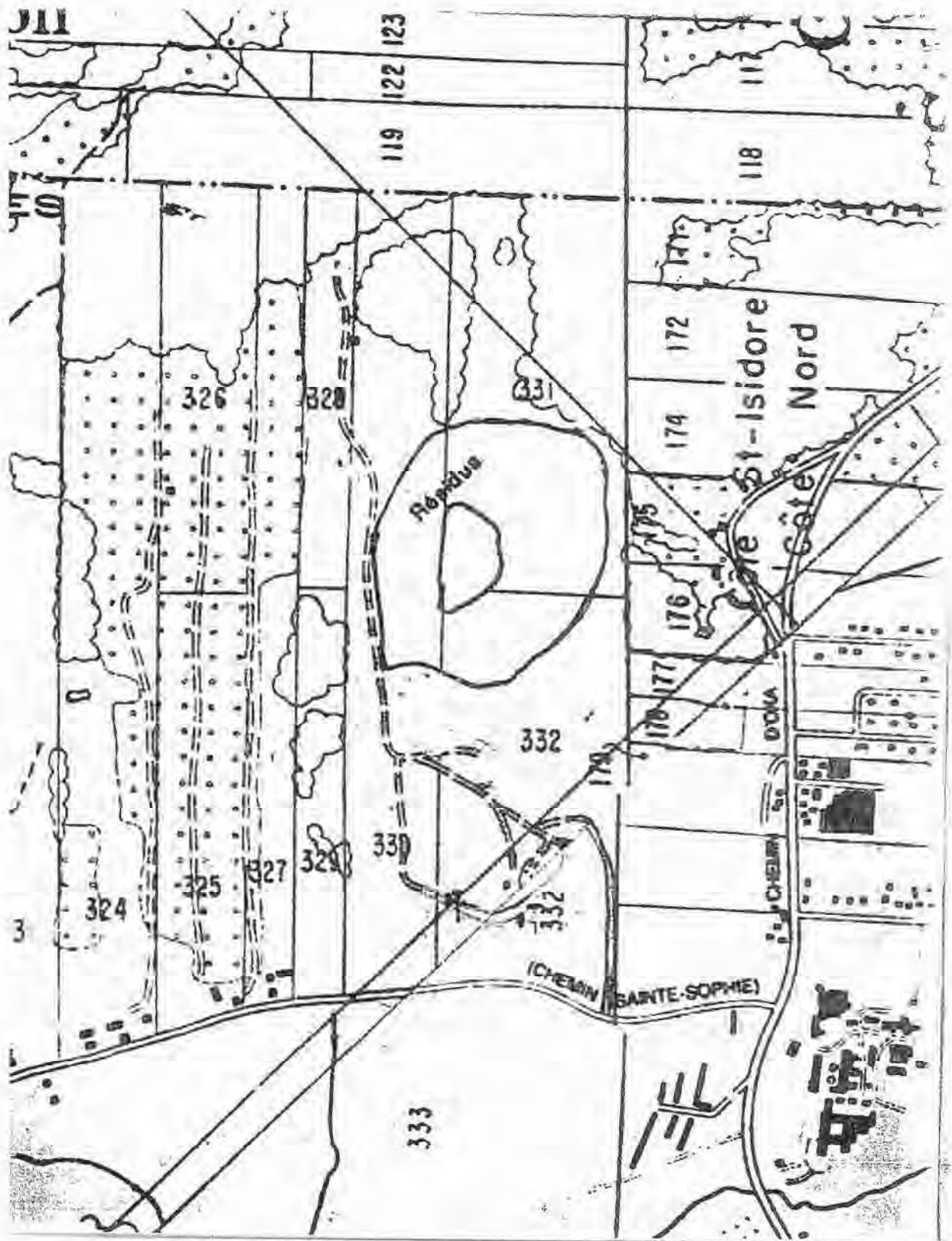
-----

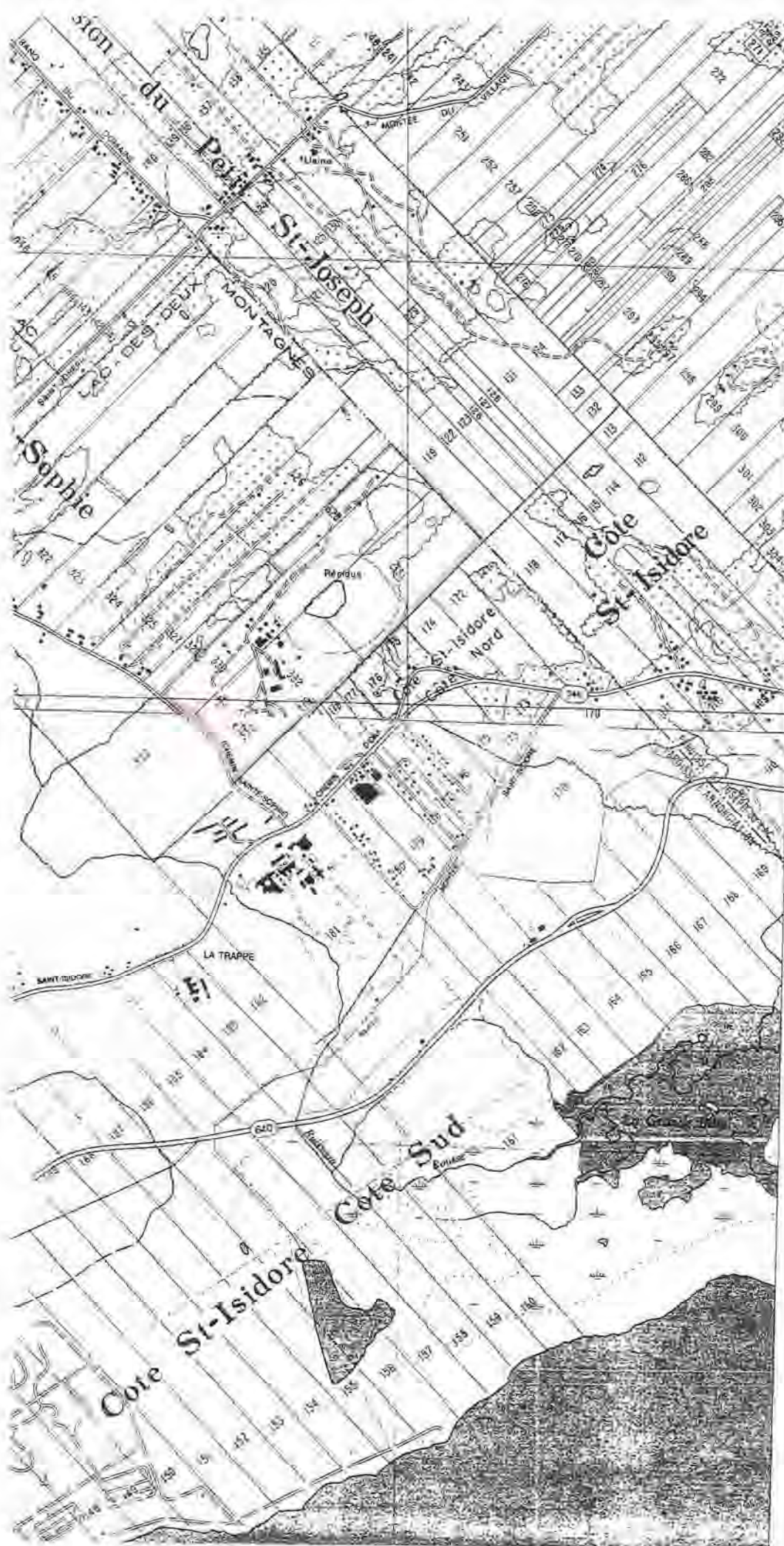
-----

-----

-----

-----





42  
504000  
45°30'00"  
5 038 000 m N.  
315-08-100-5200  
315-08-100-5200  
315-08-100-5200

RAPPORT D'INSPECTION

N/RÉFÉRENCE : 7610-15-01-0090543 DATE DE RÉDACTION : 93/07/02  
A M J

1. IDENTIFICATION

. DATE D'INSPECTION : 93/06/01 HEURE : - Arrivée : \_\_\_\_\_  
A M J  
93/06/07 - Départ : \_\_\_\_\_

. INSPECTEUR / INSPECTRICE : Olivier ROOSENS

. ACCOMPAGNÉ DE : Alain Rochon le 7-6-93

. LIEU INSPECTÉ : St-Lambert Edouard  
Info 328, 230-331, 332, centre des  
les deux-rivières  
OKA

. ADRESSE POSTALE (si différente) : Municipalité de Paroisse d'Okla AM

. PLAIGNANT / PLAIGNANTE : Rencontre oui [ ] non [ ]

NOM/ADRESSE	TÉLÉPHONE
_____	_____
_____	_____
_____	_____

NOM/FONCTION	TÉLÉPHONE
. PERSONNES RENCONTRÉES : <u>EDDY Proulx (1-6-93) inspecteur municipal</u>	<u>479-8333</u>
_____	_____
_____	_____

. PIÈCES ANNEXÉES : PHOTOS ☒ CROQUIS ☒ PLANS ☒ CARTES ☒  
Nombre 9 # \_\_\_\_\_ # \_\_\_\_\_

ÉCHANTILLONS  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]  
EAU AIR SOL FLORE FAUNE DÉCHETS

- AUTRES ANNEXES [ ] 1. \_\_\_\_\_  
PRÉCISEZ 2. \_\_\_\_\_

. BUTS : Dans le cadre de GERLED :  
- vérifier l'état des lieux  
- relever les distances du site par rapport aux voisins  
- relever les nuisances environnementales évidentes.

## RAPPORT D'INSPECTION

N/RÉFÉRENCE : 7610-15-01-0090503 DATE DE RÉDACTION : 93/07/02  
A M J

### 2. DESCRIPTION DE L'INSPECTION

- Le 1-6-93 j'ai rencontré M. Elly Prault, inspecteur municipal. Il m'a ouvert le terrain et guidé sur le site. Une fosse de 40 cm de large et de 50 cm de profond a été creusée tout le long du site.
- Des talus de terre et de pierres ont été dirigés pour bloquer les chemins d'accès.
- J'ai vu des panneaux neufs indiquant : "Site minier abandonné, Différence d'altitude, Danger".
- Les 2 cratères de la mine sont remplis d'eau. Ils sont entourés d'une clôture métallique de 7 m de haut avec trois fils barbelés sur le dessus (Le 7-6-93, nous avons vu une personne qui sortait d'un des deux lacs).
- La ville a démoli les vieux bâtiments existants et a enlevé les réservoirs souterrains, un dit M. Prault.
- Il y a un petit étang qui servait de réservoir d'eau, un dit-il, il n'est pas clôturé.
- Le 7-6-93, j'ai vu une grande quantité de vieux barils et de déchets de ferraille (ancien dépôt de la mine). Ils contiennent du sable et des carcasses (voir photos 3 à 9).
- Les barils de sable sont déformés. Il y a des barils, des arbrustes et des jeunes arbres. A la base de l'un d'eux, il y a un prélèvement de matériel mais cela semble assez vieux (voir photos 1 et 2).
- M. Prault m'a dit qu'il y a un garde qui surveille le site régulièrement car il y a un dépôt de déchets et que cela laisse la végétation sur les talus. J'ai vu, le 1-6-93, quelques jeunes qui essayaient de pénétrer sur le site. C'est pour cette raison que les bâtiments ont été démolis par la ville d'Orist. L'ancien propriétaire n'a pas payé ses taxes et la ville est devenue propriétaire du terrain. Elle l'a mis en vente mais n'a pas trouvé d'acheteur. Présentement, il est sous "conservation", ce qui interdit toute construction.

## RAPPORT D'INSPECTION

N/RÉFÉRENCE : 7610-15-01-0090503 DATE DE RÉDACTION : 93 / 07 / 03  
A M J

### 2. DESCRIPTION DE L'INSPECTION

- A l'Ouest, au Nord et à l'Est c'est des champs et des vergers, le garage est agricole.
- Au Sud du chemin d'Orca, c'est résidentiel, le garage est Résidentiel, Commercial ou Industriel.
- Les lots juste au sud du site (177, 178, 179, 180 et 181) sont zones résidentielles avec une petite partie commerciale (voir carte page 11). Primitivement ces lots sont un pâturage mais il y a un projet d'annexion de ces lots aux lots 180 et 181. J'en vois deux panneaux publicitaires, le premier indique "Domaine Mont St-Pierre Mont, le second des lanternes, Développement résidentiel, lots à vendre 479-6639, 472-7154", l'autre indique : "Site commercial à vendre 5100 P.C., info 479-6651". M. Proulx me dit que la proposition est la 1<sup>re</sup> maison au nord-est de l'intervention.
- Le lot 333, à l'Ouest du site, appartenant aux frères Trappistes et c'est un champ.
- M. Proulx me dit que la ville est à vocation agricole. Qu'il y a 15 permis de construction dans la ville par an. Que la ville ne favorise pas le développement d'annexion.
- Il me dit que tout le secteur au Sud du chemin d'Orca est alimenté en eau par aqueduc, mais que les fermes au Nord ont des puits.
- Si on se situe par rapport à un point situé entre les lots et les résidents, on peut calculer approximativement qu'il y a une école (école secondaire d'Orca) à 1,6 km, qu'il y a des puits Trappistes à 1 km, qu'il y a une ferme agricole à 200 m et qu'il y a une industrie laitière (fromagerie Agropur) à 1700 m.
- M. Proulx me remet une feuille du DSC de St-Jérôme sur le Règlement qui le donne à chaque résident. Il me remet aussi copie de la carte du garage autour de la maison (voir copie page 11 et 12).

## RAPPORT D'INSPECTION

N/RÉFÉRENCE : 7610-15-01-0090503 DATE DE RÉDACTION : 93 / 07 / 02  
A M J

### 2. DESCRIPTION DE L'INSPECTION

- Comme risques, il y a des résidents actuels sur la route 344 par l'air, il y a des canaux par l'air et l'eau souterraine (puits), il y a des industries alimentaires proches (la fromagerie Agropur et la brasserie locale) plus des champs et des vergers. Il y a une école secondaire relativement proche ainsi que la trappe d'or. Il y a un risque potentiel avec un projet domiciliaire juste à côté du site.

RAPPORT D'INSPECTION

N/RÉFÉRENCE : 7610-15-01-0090503 DATE DE RÉDACTION : 93 / 07 / 03  
A M J

3. CONCLUSION

- présence de déchets solides

4. RECOMMANDATIONS

5. VÉRIFICATION

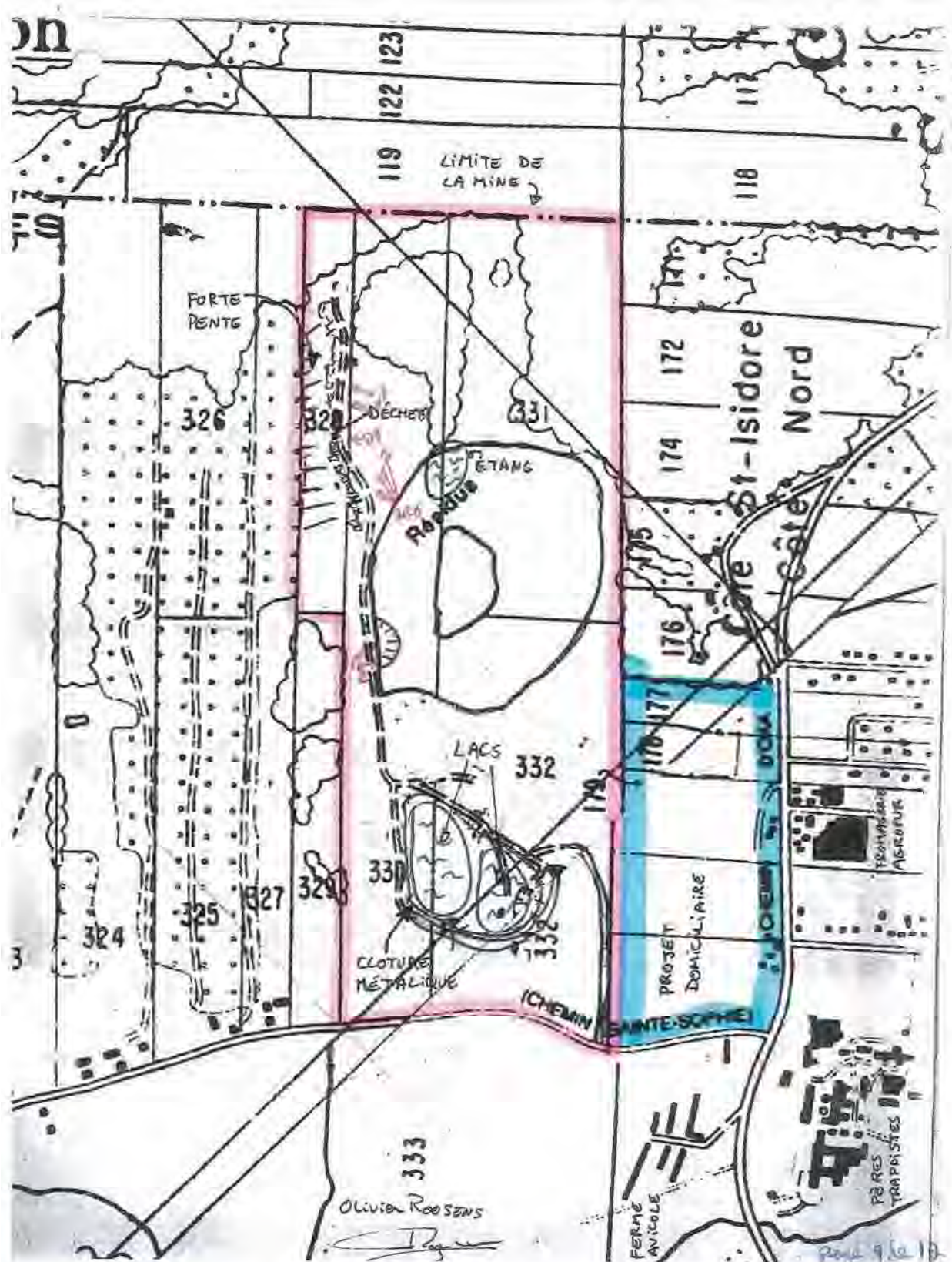
. RÉDIGÉ PAR : OLIVIER ROSENE [Signature] 93 / 07 / 03  
(nom) (signature) A M J

. VÉRIFIÉ PAR : [Signature] ROSENE [Signature] 93 / 07 / 03  
(nom) (signature) A M J

. COMMENTAIRES DU VÉRIFICATEUR :

XX/YY/ZZ

Page 5 de 12



5

van der

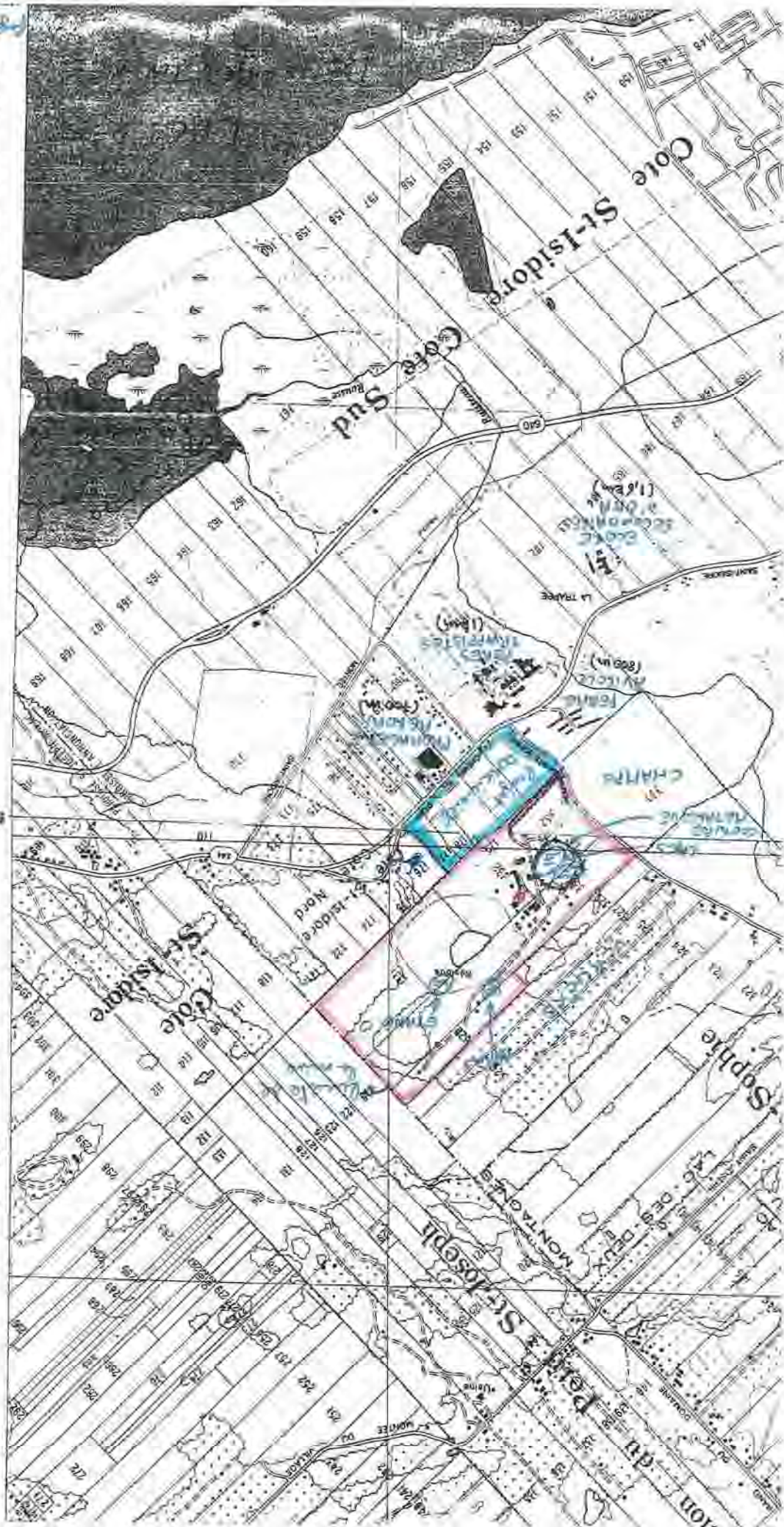
5 038 000 m N.

1:30 pm

000405

5 ANT-12 slide  
31 cc. - 200-210x

52





R. M.

DIRECTION RÉGIONALE  
DES LAURENTIDES  
22 OCT. 1996

ENVIRONNEMENT ET FAUNE  
RECU LE

24 OCT. 1996  
PS  
DIRECTION RÉGIONALE  
DES LAURENTIDES

*R. Girard*  
\$

NOTE

DESTINATAIRE : M. Rénald Girard, directeur  
Direction régionale des Laurentides

EXPÉDITRICE : Hélène Weber, chef  
Service des lieux contaminés

DATE: 18 octobre 1996

OBJET : Reclassement du parc à résidus miniers Saint-Lawrence,  
réservoirs souterrains (15-01B).  
N/Réf. : 5114-02

Vous trouverez ci-joint une expertise technique rédigée par M. Richard Martel de mon service concernant l'objet mentionné plus haut.

En résumé, nous recommandons que ce lieu soit catégorisé "Déclassé" plutôt que reclassé dans la catégorie IIR. Les déchets, en l'occurrence les réservoirs souterrains et leur contenu ont été retirés et gérés selon la réglementation en vigueur. Par conséquent, ce lieu n'appartient plus à la problématique Gerled, d'où la catégorie "Déclassé".

La prochaine mise à jour de l'inventaire Gerled prévue pour mars 1997 inclura cette nouvelle classification à moins d'avis contraire de votre part.

*Richard Martel pour Hélène Weber*  
HW/RM/ms

p.j.

2360, chemin Sainte-Foy, 1<sup>er</sup> étage, Boîte 71  
Sainte-Foy (Québec) G1V 4H2

Téléphone : (418) 644-3415  
Télécopieur : (418) 644-3386



### Expertise technique

ENVIRONNEMENT ET FAUNE  
RECUE

24 OCT 1996

DIRECTION REGIONALE  
DES LAURENTIDES

**DESTINATAIRE :** Hélène Weber  
Chef de service

**EXPÉDITEUR :** Richard Martel

**DATE :** Le 10 octobre 1996

**OBJET :** Parc à résidus miniers Saint-Lawrence, réservoirs  
souterrains (15-01B)

**PROJET:** Reclassement selon le Gerled

**RÉF. :**  
Demandeur : aucun  
Émetteur : 5114-02  
DCET : aucun

#### 1. Objet de la demande

Le 26 août 1996, M. Renald Girard, directeur régional des Laurentides écrivait à M. Jacques Beaulieu, directeur du service de la coordination de la direction des affaires régionales (DAR), pour lui demander de reclasser le lieu en rubrique,

La demande a été transmise de la DAR au service des lieux contaminés le 12 septembre 1996.

#### 2. Informations fournies par le demandeur

Un rapport intitulé "Enlèvement des réservoirs et suivi environnemental, site de la mine d'Oka" daté du 29 mai 1992 et réalisé par Sodexen société d'expertise en environnement.

2360, chemin Sainte-Foy, 1<sup>er</sup> étage, Boîte 71  
Sainte-Foy (Québec) G1V 4H2

Téléphone : (418) 644-3415  
Télécopieur : (418) 644-3386



Ce papier contient 50 % de fibres recyclées, dont 10 % de postconsommation.

### 3. Analyse du problème

Ce lieu est apparu à l'inventaire Gerled en 1984 sous la catégorie III. Il était alors associé avec l'ensemble du parc à résidus miniers. Plus tard, le parc et les réservoirs furent dissociés pour créer les lieux A et H. Lors de la dernière mise à jour, qui fut publiée en mai 1991, ce lieu apparaissait toujours sous la catégorie III. La fiche d'inventaire indiquait alors que des réservoirs souterrains venaient d'être découverts près de l'atelier de traitement du minerai, que ces réservoirs contenaient des produits pétroliers, qu'une caractérisation avait été complétée et qu'à l'aide des résultats, l'élimination ou le recyclage serait réalisé (copie de la fiche de 1991 en annexe).

À la lecture du rapport de Sodexen, la direction régionale est d'avis que la catégorie de ce lieu devrait être changée pour IIIR.

Les réservoirs souterrains étaient au nombre de 9 pour une capacité totale de 16 000 gallons (73 000 litres). D'un diamètre variant de 4 à 5 pieds, ils étaient enfouis entre 6 et 36 pouces sous la surface du sol et ils contenaient au total un mélange de 6 150 litres de diesel et d'eau.

Avant de procéder à l'enlèvement des réservoirs, la Cie TDL de Laval en a vidangé le contenu qui fut expédié chez Philip Environnement inc. Les réservoirs purent être retirés du sol et furent disposés dans un site autorisé par le Ministère de l'Énergie et Ressources (aujourd'hui Ressources naturelles).

Les sols contaminés auraient été excavés conformément au "Guide technique des mesures de contrôle à effectuer lors des travaux d'excavation" MEF janvier 1988 notamment concernant la vérification des parois et du fond des excavations. Le critère retenu pour la gestion de sols contaminés à excaver aurait été le critère C pour les huiles et graisses minérales. Le rapport de Sodexen indique à la section 7 que les sols (contaminés et non-contaminés) ont été excavés, placés en tas et sont restés sur place pour une éventuelle gestion suite à d'autres analyses. Cependant, la note de la direction régionale du 26 août 1996 indique que les sols contaminés > C ont été éliminés.

### 4. Recommandations

Avec l'information qui nous est disponible et dans une optique différente de celle de la direction régionale, il nous apparaît que ce lieu peut être incorporé à la

catégorie "Déclassé" de l'inventaire Gerled suite aux travaux qui ont consistés à retirer les déchets, en l'occurrence les réservoirs et leur contenu.

Toutefois, si des sols contaminés sont encore en place comme le laisse croire le rapport de Sodexen, ce lieu devrait être incorporé à l'inventaire des terrains contaminés Gersol.

Cette nouvelle classification Gerled apparaîtra lors de la prochaine mise à jour de l'inventaire en mars 1997 à moins d'avis contraire de la direction régionale.



RM/rm

p.j.

---

**RAPPORT D'INSPECTION**

N/RÉFÉRENCE : 7610-15-01-00905 03

DATE DE RÉDACTION : 1998-05-15

**1. IDENTIFICATION**

DATE D'INSPECTION : 1998-05-12

HEURES : - ARRIVÉE : 9h45

- DÉPART : 11h30

INSPECTEUR : Robert Marcotte

ACCOMPAGNÉ DE : Jean Dionne, ministère des Ressources Naturelles, services des titres d'exploitation, 5700, 4e Avenue Ouest, Charlesbourg, tél. : (418) 627-6290

LIEU INSPECTÉ

ADRESSE POSTALE (si différente)

Ancienne mine St-Lawrence Columbium  
municipalité de Paroisse D'Oka

PLAIGNANT /PLAIGNANTE : RENCONTRE oui ☐ non ☒

NOM/ADRESSE

TÉLÉPHONE

NOM/FONCTION

TÉLÉPHONE

PERSONNE(S)  
RENCONTRÉE(S):

PIÈCE(S) ANNEXÉE(S): PHOTO(S) CROQUIS PLAN(S) CARTE(S)  
☒ ☐ ☒ ☒

Nombre:

ÉCHANTILLONS

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

EAU AIR SOL FLORE FAUNE DÉCHETS

AUTRES ANNEXES ☐ 1.

PRÉCISEZ 2.

- BUTS :

Inspection du site minier, l'accès au site, l'état de la clôture entourant les minières et l'inspection du parc à résidus minier et de l'état de la végétation.

## RAPPORT D'INSPECTION

N/RÉFÉRENCE : 7610-15-01-00905 03

DATE D'INSPECTION : 1998-05-12

### 2. DESCRIPTION DE L'INSPECTION

Température : ciel dégagé, quelques cirrus, vent léger du sud-est, ~20°C.

À l'entrée du site, une barrière cadenassée interdit l'accès. Immédiatement au sud de cette entrée, il y a une résidence. Le terrain de cette résidence est contiguë au site minier. Une autre résidence est construite au sommet de la colline à 75 mètres au sud du site minier (photo 1). La municipalité de la Paroisse D'Oka a construit quelques rues dans ce secteur.

La clôture entourant les deux minières (open pit) est intacte. Toutefois, le grillage est arraché à côté de la barrière qui donne accès aux minières permettant à une personne de pénétrer (photo 2). Jean Dionne affirme qu'il demandera à la municipalité d'effectuer les réparations. Elle est maintenant propriétaire de surface de la totalité du site minier selon ce dernier.

Des arbres (peuplier faux tremble et peuplier noir) ont visiblement souffert de la tempête de verglas de janvier 1998. De grosses branches sont cassées. Certaines sont appuyées sur la clôture entourant les minières et pourraient faciliter le passage par-dessus la clôture. Jean Dionne demandera à la municipalité de faire enlever ces branches. J'estime qu'environ 20% des arbres ont des branches cassées. Certains d'entre eux ont perdu jusqu'à 30% de leurs branches. Malgré ces pertes, les arbres atteints présentent un feuillage abondant. J'estime qu'ils s'en remettent (photos 3 et 4).

Côté nord-est du site minier, il y a toujours des déchets métalliques très rouillés sur le sol dont plusieurs tas composés d'environ une cinquantaine de barils vides très rouillés (photos 6, 7 et 8). Jean Dionne demande si notre Ministère ne pourrait pas demander à la municipalité de faire enlever ces déchets. L'article 134 du Règlement sur les déchets solides pourrait être utilisé pour demander à la municipalité de les faire enlever. Je ne crois pas qu'un récupérateur pourrait être intéressé par ces déchets métalliques, leur oxydation est trop avancée.

La végétation herbacée et arbustive recouvrant le parc à résidus minier est visiblement en meilleur état que lors de ma dernière inspection il y a 5 ans (8 juin 1993). Elle présente une densité qui m'apparaît supérieure. Même, une zone de 6200 m<sup>2</sup> (essai pilote no 87, plan de restauration de juillet 1987) où la végétation était en mauvaise état en juin 1993, possède maintenant un recouvrement acceptable. Dans l'ensemble, le parc à résidus est assez verdoyant, ce qui m'a surpris d'ailleurs (photos 14 et 15). Toutefois, la végétation d'une zone ensemencée en mai 1982 située au nord-est du parc est morte. Cette zone couvre une superficie de 100 mètres de long par 25 mètres de largeur (2 500 m<sup>2</sup>). Le parc à résidus minier a une longueur d'environ 600 mètres pour une largeur de 400 mètres (240 000 m<sup>2</sup>). Cette zone morte représente donc 1% de la superficie du parc (photo 19).

Le secteur de la lagune Est, est devenu un milieu naturel. Cette lagune est entourée d'arbres. Une végétation de marais en peuple la rive (photo 11).

Le versant sud du parc à résidus présente une pente assez forte, la végétation herbacée n'a aucune prise (photo 13) bien qu'il y a plusieurs arbres d'implantés. Une dépression de forme conique s'est formée au sommet de la pente (photo 12). Elle a un diamètre d'environ 7 mètres et une profondeur de 3 mètres. Il semble qu'il y a un vide dans le remblai sud du parc à résidus et que ce vide a été comblé par le sable en surface provoquant un entonnoir. L'effondrement semble stabilisé, la végétation couvre une partie de cette dépression.

Les arbres plantés sur la pente ouest du parc à résidus semble en bonne santé. Toutefois, la végétation herbacée et arbustive n'ont aucune prise sur ce versant.

## RAPPORT D'INSPECTION

N/RÉFÉRENCE : 7610-15-01-00905 03

DATE D'INSPECTION : 1998-05-12

### 3. CONCLUSION

Dans l'ensemble, la végétation s'en tire assez bien sur ce parc à résidus. Toutefois, la zone de végétation morte a subit il y a plusieurs années un incendie qui a été déterminant dans la survie de cette végétation.

La circulation des véhicules tout terrain se limite à des sentiers. Je crois que l'impact de cette circulation sur l'ensemble du site est mineur.

Malgré que la végétation semble adéquate au moment de cette inspection, le terrain demeure très sablonneux, donc très perméable. Le sol est très sec, et par temps de sécheresse, la croissance de la végétation doit être ralentie. Je crois que s'est le principal stress que subit la végétation. Outre le fait que le sol est pauvre en élément nutritif.

### 4. RECOMMANDATION

Effectuer une autre inspection du parc à résidus minier cette été, en période de sécheresse et vérifier l'état de la végétation à ce moment.

Demander à la municipalité de la Paroisse D'Oka d'enlever les déchets solides sur le terrain.

### 5. VÉRIFICATION

- RÉDIGÉ PAR : Robert Marcotte, géologue Robert Marcotte

1998-05-15

- VÉRIFIÉ PAR: BB

- COMMENTAIRES DU VÉRIFICATEUR:

Transmettre une lettre à la municipalité pour demander sa collaboration pour enlever les déchets.

BB

98-05-19

N.B. L'impact des résultats de votre inspection au niveau de la qualité de la végétation

# 1. Identification

Date de l'inspection :	2007 année	08 mois	08 jour	Heure d'arrivée :	10 h 30	Heure de départ :	12 h 30
Date de rédaction :	2007 année	08 mois	16 jour	No dossier (gestion documentaire) : 7610-15-01-00905-03			
Technicien, technicienne : Alexandre Giroux				Accompagné, accompagnée de :			
No intervention (SAGO) : 300378162				No document (SAGO) :			

## Motif de l'inspection

Secteur :	<input checked="" type="checkbox"/> industriel	<input type="checkbox"/> municipal	<input type="checkbox"/> agricole	<input type="checkbox"/> pesticides	<input type="checkbox"/> hydrique	<input type="checkbox"/> naturel
Type d'inspection :	<input type="checkbox"/> plainte (remplir section Plainte) <input type="checkbox"/> suivi d'avis d'infraction <input type="checkbox"/> suivi autorisation <input type="checkbox"/> programme de contrôle <input type="checkbox"/> suivi d'urgence <input checked="" type="checkbox"/> interne <input type="checkbox"/> autre (préciser)					
But : Vérifier l'état du site de l'ancienne mine de St-Lawrence Colombium : vérification de l'état du couvert végétal recouvrant les résidu de la mine. Vérifier la présence de travaux d'excavation ainsi que la vérification de la présence de barils contenant des matières dangereuses ou autres.						

## Plainte

No de demande (SAGO) :	No de dossier :
Plaignant rencontré : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	Rétroinformation : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non

## Coordonnées du lieu

Adresse du lieu inspecté : St-Lawrence Colombium OKA	Adresse postale (si différente) : 183, rue des Anges Oka, Québec J0N 1E0
No du lieu (SAGO): 90243403	Type de lieu : mine
Responsable du lieu : municipalité d'Oka	No intervenant (SAGO) : Y1501181

## Personnes rencontrées

Nom	Fonction	Téléphone
Yanick Poirier	Contremaître de la voirie	(450) 479-8333 234
Yvan Patry	Maire de la municipalité d'Oka	

## Pièces annexées

Type	Quantité	Numéro(s)	Type	Nombre de points de prélèvements	Quantité
<input checked="" type="checkbox"/> photos	17		<input type="checkbox"/> eau		
<input type="checkbox"/> croquis			<input type="checkbox"/> air		
<input type="checkbox"/> plan			<input type="checkbox"/> sol		
<input checked="" type="checkbox"/> carte	1		<input type="checkbox"/> flore		
			<input type="checkbox"/> faune		
			<input type="checkbox"/> déchets		

## 2. Description de l'inspection

L'inspection des lieux a été effectuée en deux étapes. Une première visite a eu lieu le 08 août de 10h30 à 12h30 et une autre visite s'est déroulée le 09 août de 13h30 à 17h00.

### Constatation de la présence de plusieurs barils

**08 août 2007** Lors de cette inspection j'étais accompagné de monsieur Yvan Poirier (contremaître de la mine) et de monsieur Yvan Parry (maire de la municipalité d'Oka).

Pour accéder au site, nous avons emprunté l'accès situé sur la rue Sainte-Sophie. Nous avons effectué un premier arrêt au site **1-01** qui est géo référencer sur la carte. A cette endroit, nous avons constaté la présence d'environ 45 barils non identifier. Aucun de ces barils n'était protégé par un couvercle et ils étaient soit pleins ou bien à moitié plein d'une matière sablonneuse et d'autres contenaient des fragments de roches. Il y avait de la végétation de présente sur le dessus de plusieurs barils (photos 1 et 2).

Par la suite, nous sommes allé au site géo référence **1-02** où se trouvaient plusieurs barils vides dans la partie inférieure d'un important dénivelé (photo 3). Selon monsieur Parry le dénivelé de roche était à l'époque utiliser pour contenir l'eau et la matière résiduel qui était pompé des puits où se trouvait l'exploitation. Dans le dénivelé nous retrouvons des roches dont certaine sont couverte d'une matière ressemblant à un sable grossier de couleur blanc (photo 4). Tout en bas du dénivelé, se trouve un petit ruisseau qui est absent de la carte jointe au rapport d'inspection dont j'ignore la source et la direction.

En suite, nous avons poursuivi notre chemin jusqu'au point **1-03** et **1-04**, représentant les limites d'un partie de terrain qui était utilisé pour l'entreposage de déchet divers. Il y avait toujours la présence abondante de barils non identifié et vide mais également du bardeau d'asphalte de la vitre ect., (photo 5).

Le point identifié sur la carte **1-05** indique l'emplacement d'un ensemble d'environ 1000 baril formant trois gros amas de barils vides et non identifier (photo 6).

De l'autre côté du petit chemin, se trouve le point **1-06** où se trouve un amas d'environ 50 barils non identifiés, dont quelques un sont rempli d'une substance rocheuse non identifié, (photo 7).

### Protection du site

**2007-08-09 13h30** Je me suis présenté de nouveau au site de la St-Lawrence Colombium afin de poursuivre l'inspection en compagnie de monsieur Poirier.

Tout d'abord, j'ai circulé sur la rue Ste-Sophie afin de constater la protection qui est présente autour du site. L'accès de la rue St-Sophie est protégé par une barrière cadenassée (photo 8). De plus une clôture de 4 pieds de hauteurs de type « clôture à vache » est présente de la barrière jusqu'aux amas rocheux qui représente une barrière par leur dénivelé. Il y a présence d'au moins une brèche dans la clôture où un petit sentier est visible.

Par la suite, nous avons parcourue le sentier entourant les deux ancien puits miniers. Une clôture de 8 pieds avec barbelé a été installée autour des deux puits. Nous avons noté la présence de bris dans la clôture avec réparation. Monsieur Poirier me confirme que des réparations sont effectuées régulièrement dont une dans la journée du 08 août 2007. Nous nous sommes rendu à proximité du puits #2, où la clôture a été réparée la veille et nous avons constaté que la clôture avait à nouveau été vandalisée (photo 9).

La limite Nord-Ouest du terrain de la mine est protégée par un dénivelé fait d'amas de roche d'environ 30 mètres de haut.

Deux accès permettent d'entrer sur le site via un petit sentier, identifié sur la carte par les points **2-01** (photo 10) et **2-02**. Des affiches interdisant l'accès ont été apposé mais semble peu efficace puisque nous avons observé la présence d'un 4 roues qui a quitté le terrain de la mine par l'un de ces sentier. Monsieur Poirier affirme que la municipalité d'Oka s'engage à bloquer ces accès avec un muret de pierre avec fossé dès la semaine prochaine.

La limite Sud-Est est protégée par un dénivelé d'environ 30 mètres qui est composé d'un sol sablonneux dont la végétation s'est implanté. La partie sud de la limite est contrôlé l'accès par un fossé avec muret de pierre (je n'ai pas constaté cette dernière information fournie par monsieur Poirier).

Il y a deux autres accès possible situé sur la rue du tour du Sommet **2-03** (photo 11) et **2-04**. L'accès **2-03** est protégé par 7 blocs de béton ainsi que des affiche interdisant le passage. Toute fois une piste contourne les blocs et j'ai observé un véhicule utilitaire sport à cet endroit (photo 12). L'accès **2-04** est bloqué par deux blocs de béton et un câble d'acier.

### Évaluation de la superficie de terrain sans couvert végétal

La partie du terrain ayant fait l'objet de re-végétalisation par le passé est majoritairement couvert d'une plante herbacée nommé fétuque. Les sentiers de vit ont toutefois mise à nus une partie du sol sablonneux. Des plaques dont la couvert végétale est absent ont été mesuré avec « Measure meter trumeter » (roulette à mesurer) qui appartient à la municipalité d'Oka.

Une première plaque appelée **X** sur la carte est située à proximité du point **2-05** (photo 13) mesures environ 25 par 19 mètres pour un total de **475m<sup>2</sup>**.

Une autre plaque appelée **Y**, est située au sud de X, mesure environ 19 par 45 mètres pour un total de **855m<sup>2</sup>**.

Le sentier formé entre X et Y mesure environ 10 par 70 mètres pour un total de 700m<sup>2</sup>.

La plaque appelée Z situé à proximité du point 2-08 (photo 14) mesure environ 95 par 10 mètres pour un total de 950m<sup>2</sup>.

La plaque appelée W situé à proximité du point 2-07 (photo 15) mesure environ 50 par 12 mètres pour un total de 600m<sup>2</sup>.

Le secteur où se trouve le point 2-09 est composé d'un couvert végétale plus dense dominé des **peupliers à feuille Deltoïde** et du **sumac vénégrer** (photo 17)

#### Travaux

Lors de mon inspection je n'ai pas observé de trace d'excavation récente sur le site de l'ancienne mine de la St-Lawrence Colombium. Toutefois monsieur Poirier affirme avoir détruit un amas de sable avec une pelle mécanique situé près du point 2-05 puisque cette amas avait été construit clandestinement afin de faire des sauts avec des véhicules tous terrain.

*Notes : Toutes les photographies incluses à ce rapport ont toutes été prises par moi avec un appareil photo canon Power Shot A530. La disquette d'enregistrement des photos est demeurée en ma possession jusqu'à mon retour au bureau, j'ai alors transféré les photos vers mon ordinateur qui est protégé par un mot de passe distinct.*

*Toutes les photos apparaissant au présent rapport sont la fidèle représentation de ce que j'ai vu sur les lieux de l'inspection et aucune n'a été modifiée de quelque manière, à l'exception des photos qui ont été assemblées pour la vue panoramique numéros 14, 15 et 16 de même que les photos qui ont été éclaircies et des photos qui ont été retournées pour en faciliter la lecture à l'aide des logiciels CANON PHOTOSTITCH 3.1 et Microsoft Photo Editor.*

### **3. Conclusion**

Lors de ces inspections j'ai constaté la présence de plusieurs barils non identifiés qui étaient pour la majorité vide. Quelques un d'entre eux contenaient une substance rocheuse de petite taille dont je ne possède pas l'expertise pour en faire une identification valable. Aucun prélèvement du contenu des barils n'a été effectué.

Il est clairement identifié au accès du terrain de la mine que l'accès y est défendu. Il y a plusieurs équipement tel clôtures, blocs de béton et important dénivelés qui limite l'accès au site. La municipalité a pris un engagement verbal afin d'augmenter les équipements présent pour limiter l'accès au terrain de la mine.

La superficie total de la portion de terrain qui avait été revegetalisée avec l'herbacé nommé fétuque, est d'environ 98 183 m<sup>2</sup>. (mesuré à l'aide du logiciel Arc Map 9.2) La somme de toutes les sections non couvert de plantes herbacées qui ont été mesuré est d'environ 3580m<sup>2</sup>. La superficie qui est non couvert de végétaux représente donc environ 3,65 % de la superficie où le fétuque a été implanté.

### **4. Recommandations**

Assurer un suivi auprès de la municipalité d'Oka afin de certifier que des efforts supplémentaires ont été mise en place afin de bloquer les accès au terrain de la mine.

Rédiger par : Alexandre Giroux

Secteur :

Signature : 

Date : 2007-08-15

### **5. Vérification**

Approuvé par : Dominic Bélanger

Secteur :

Signature : 

Date : 2007-08-15

Commentaires du vérificateur :



# RAPPORT D'INSPECTION

Centre de contrôle environnemental du Québec  
Région des Laurentides

## 1. Identification

Date de l'inspection :	2007 année	09 mois	07 jour	Heure d'arrivée :	9 h 00	Heure de départ :	9 h 45
Date de rédaction :	2007 année	09 mois	07 jour	No dossier (gestion documentaire) : 7610-15-01-00905-03			
Technicien, technicienne : Alexandre Giroux				Accompagné, accompagnée de :			
No intervention (SAGO) : 300381751				No document (SAGO) :			

### Motif de l'inspection

Secteur : ☒ industriel ☐ municipal ☐ agricole ☐ pesticides ☐ hydrique ☐ naturel

Type d'inspection : ☐ plainte (remplir section Plainte) ☐ suivi d'avis d'infraction ☐ suivi autorisation  
☐ programme de contrôle ☐ suivi d'urgence ☒ interne ☐ autre (préciser)

But : Effectuer le suivi des correctifs demandés à la municipalité d'Oka lors de l'inspection du 2007-08-09. Il avait été demandé bloquer les deux sentiers situé du côté de Saint Joseph du Lac qui donnent accès au terrain de l'ancienne mine.

### Plainte

No de demande (SAGO) :

No de dossier :

Plaignant rencontré : ☐ oui ☐ non

Rétroinformation : ☐ oui ☐ non

### Coordonnées du lieu

Adresse du lieu inspecté :  
St-Lawrence Colombium  
Oka

Adresse postale (si différente) :  
183, rue des Anges  
Oka, Québec  
J0N 1E0

No du lieu (SAGO): 90243403

Type de lieu : mine

Responsable du lieu : municipalité d'Oka

No intervenant (SAGO) : Y1501181

### Personnes rencontrées

Nom	Fonction	Téléphone
Yanick Poirier	Contremaître de la voirie	(450) 478-8333 234

### Pièces annexées

Type	Quantité	Numéro(s)	Type	Nombre de points de prélèvements	Quantité
<input checked="" type="checkbox"/> photos	5		<input type="checkbox"/> eau		
<input type="checkbox"/> croquis			<input type="checkbox"/> air		
<input type="checkbox"/> plan			<input type="checkbox"/> sol		
<input checked="" type="checkbox"/> carte	1		<input type="checkbox"/> flore		
			<input type="checkbox"/> faune		
			<input type="checkbox"/> déchets		

## 2. Description de l'inspection

L'inspection a débutée par la visite de l'entrée située sur la rue Tour-du-Sommet, identifiée sur la carte par le relevé des coordonnées géographiques nommé 3-01. Je constate la présence de trois grosses roches qui ont été ajoutées à la suite des blocs de bétons. Ces roches forment ainsi un chemin de contournement qui était emprunté par des véhicules afin d'accéder au site de l'ancienne mine. (photo 1)

Par la suite, accompagné de monsieur Poirier, nous avons inspecté l'entrée donnant accès au terrain de la municipalité St-Joseph-du-Lac identifiée par le point 3-02 géo référencé sur la carte. A cet endroit un fossé a été creusé par la municipalité. Le fossé représente un obstacle de 2,5 mètres de haut. (incluant la fosse et l'amas de sable) (Photos 2 et 3)

En suite nous sommes allé inspecter l'autre entrée donnant accès au terrain de la municipalité de St-Joseph-du-Lac identifiée par le point 3-03 géo référencé sur la carte. Le fossé possède une largeur de 1,20 mètres et sa profondeur est de 2,00 mètres (incluant la fosse 1,2 mètres et l'amas) (photo 4 et 5). La municipalité s'est engagée verbalement à ajouter une affiche interdisant le passage à cet endroit. La municipalité va nous envoyer les photos par courriel une fois l'affiche installée.

*Notes : Toutes les photographies incluses à ce rapport ont toutes été prises par moi avec un appareil photo KODAK DX3600. La disquette d'enregistrement des photos est demeurée en ma possession jusqu'à mon retour au bureau, j'ai alors transféré les photos vers mon ordinateur qui est protégé par un mot de passe distinct. Toutes les photos apparaissant au présent rapport sont la fidèle représentation de ce que j'ai vu sur les lieux de l'inspection et aucune n'a été modifiée de quelque manière, à l'exception des photos qui ont été assemblées pour la vue panoramique numéro de même que les photos qui ont été éclaircies et des photos qui ont été retournées pour en faciliter la lecture à l'aide des logiciels CANON PHOTOSTITCH 3.1 et Microsoft Photo Editor.*

## 3. Conclusion

Les correctifs demandés par le MDDEP à la municipalité d'Oka suite à l'inspection du 2007-08-09 ont tous été réalisés.

## 4. Recommandations

Les correctifs demandés ont tous été réalisés à notre entière satisfaction.

Rédiger par : Alexandre Giroux

Secteur : municipale et hydrique

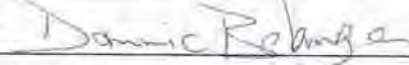
Signature : 

Date : 2007-09-07

## 5. Vérification

Approuvé par : 1

Secteur :

Signature : 

Date : 2007-09-07

Commentaires du vérificateur :

Oka, Ste-Lawrence Colombium - 2007-08-09







Municipalité d'Oka

Le 5 juin 2017

Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles  
Direction de la restauration des sites miniers  
Monsieur Malek Zetchi, Chargé de projets  
5700, 4<sup>e</sup> Avenue Ouest, local C-318  
Québec (Québec) G1H 6R1

Matricule : 6340-64-2020

**Objet : Informations de nature environnementale sur l'ancien site minier de la St-Lawrence-Colombium**

---

Monsieur,

Vous trouverez ci-joint les documents détenus par la Municipalité concernant l'historique des effets environnementaux associés aux activités minières et à la fermeture du site.

- Plan d'aménagement des anciennes installations minières;
- Documentation des nuisances associées aux activités minières;
- Identification des contaminants résultant des activités minières;
- Identification de lieux d'enfouissement de matériaux;
- Hydrologie et cartographie du site minier et du milieu récepteur;
- Extrait d'une étude de risques environnementaux et physiques associés à la mine St-Lawrence Colombium – 1991;
- Extrait d'un document relatant les travaux de sécurisation du site minier – 1992;
- Photos illustrant l'état actuel de la situation – 2016.

En espérant que ces documents puissent contribuer à la planification la restauration du site de la St-Lawrence-Colombium.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, à l'expression de nos sentiments des plus distingués.

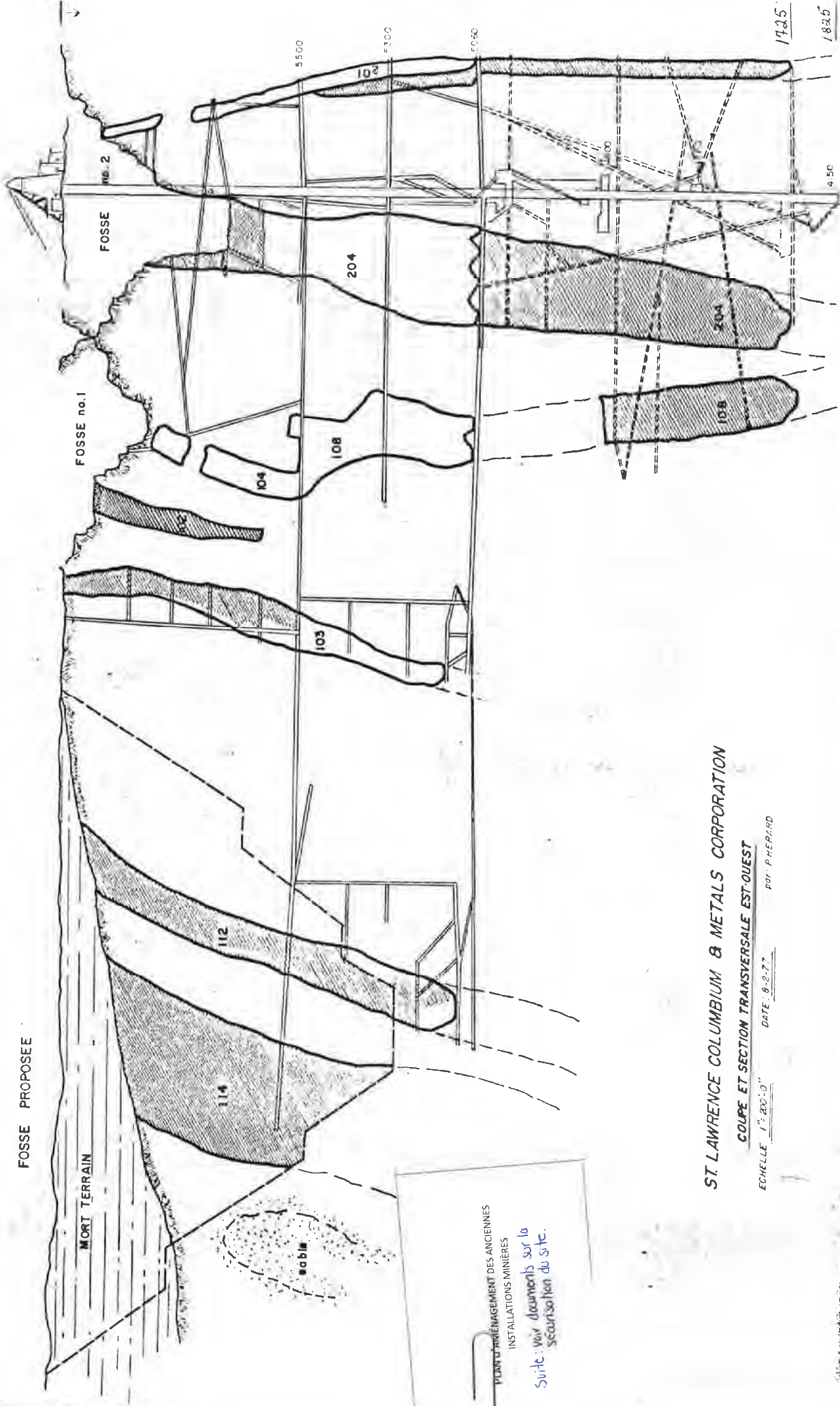
Le directeur du Service de l'urbanisme,

Charles-Élie Barrette, urbaniste.

**p.j (8)**

Document 13

FOSSE PROPOSEE



PLAN D'AMÉNAGEMENT DES ANCIENNES  
INSTALLATIONS MINIÈRES  
suite: voir documents sur la  
sécurité du site.

ST. LAWRENCE COLUMBIUM & METALS CORPORATION

COUPE ET SECTION TRANSVERSALE EST-OUEST

ECHELLE 1" = 200'-0" DATE: 9-2-77 par P. HERARD

1725

1825

## MINE D'OKA

- La mine d'Oka est fermée depuis 1976.
- De 1980 à 1983, le ministère de l'Environnement a procédé à une vaste opération de terrassement et de revégétation des pentes de la mine pour empêcher ou réduire la contamination par le sable et les poussières.
- En 1984, la MRC de Deux-Montagnes débute le processus d'élaboration du schéma d'aménagement.
- Au cours de l'élaboration du schéma d'aménagement, elle reçoit trois avis gouvernementaux sur les propositions et orientations proposées par le conseil de la MRC de Deux-Montagnes dans ledit document.

En ce qui a trait à la mine d'Oka, on retrouve dans les différents avis, les éléments suivants:

### Avis du ministère de l'Environnement en vertu de l'article 11 de la Loi sur l'Aménagement du territoire et l'Urbanisme

#### Impacts potentiels

- Faible contamination de l'environnement immédiat.
- Peu susceptible d'affecter la nappe d'eau souterraine en raison de la très faible solubilité des résidus miniers radioactifs dans l'eau.

Nature des déchets

- Faible quantité de radon à peine détectable.

Avis du ministère de l'environnement en vertu de l'article 16 de la Loi sur l'Aménagement du territoire et de l'Urbanisme

- Le ministère précise qu'il ne peut se prononcer sur les risques réels.
- Il suggère que les projets concernant ces lieux ou les environs immédiats lui soit transmis pour qu'il puisse faire des recommandations sur les risques pour la santé et la sécurité publique. Cependant il ne précise nulle part la délimitation de ce qu'il entend par **parc à résidus miniers d'Oka**.

Avis du ministère de l'Environnement en vertu de l'article 27 de la Loi sur l'Aménagement et l'Urbanisme

- Le ministère demande à la MRC d'identifier la mine comme zone de contrainte particulière et d'indiquer que la municipalité devra aviser le ministère dans le cas d'intervention sur le site de la mine.
- Suite à ces avis gouvernementaux et des discussions entre les différents intervenants concernés, le schéma d'aménagement entre en vigueur le 13 octobre 1988. Le Ministre affirme dans une lettre datée du 13 octobre 1988 que le schéma d'aménagement de la MRC de Deux-Montagnes est conforme aux orientations du gouvernement en matière d'aménagement du territoire

LE SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT

- Le schéma d'aménagement identifie la mine d'Oka comme site potentiellement contaminé sur lequel certaines limites d'usages devraient être appliquées. On précise aussi que le ministère de l'Environnement entend faire certaines

recommandations sur les risques réels pour la santé et la sécurité publique selon les différents projets pouvant être aménagés sur ces lieux.(schéma d'aménagement, p.88)

Cependant, jusqu'à maintenant aucune étude, à la connaissance de la municipalité et de la MRC, n'a permis de remettre en question les conclusions du Gerled concernant la mine d'Oka.

*"Le Gerled (groupe spécial visant l'étude et la restauration des lieux d'élimination de déchets dangereux) classe le site de la mine comme lieu présentant un faible potentiel de risque pour l'environnement mais aucun risque pour la santé publique."*

Voici l'énumération des critères qui ont été utilisés par le Gerled pour classer le site de la mine d'Oka dans la catégorie 3 (lieu présentant actuellement un faible potentiel de risques pour l'environnement mais aucun risque pour la santé publique).

- *Nature et quantité des déchets susceptibles de se retrouver dans le milieu.*
- *La capacité de confinement du sol.*
- *La localisation des prises d'eau potable et leur risque de contamination possible par les déchets.*
- *Le risque de contamination directe des populations par les déchets, les poussières et les gaz qui pourraient s'en échapper.*
- *Le risque de contamination de la chaîne alimentaire.*
- *Le risque des écosystèmes et des milieux naturels sensibles.*

- Aucun document du ministère de l'Environnement à notre connaissance n'a prescrit de périmètre de protection autour du site de la mine. Dès lors que signifie interdire la construction domiciliaire **aux abords de la mine**?
- De plus, les barèmes pouvant servir à la délimitation d'un tel périmètre n'ont jamais été portés à la connaissance de la municipalité et de la MRC pour que ces dernières puissent agir en conséquence.
- Le permis de construction émis récemment par la municipalité est conforme au règlement de contrôle intérimaire de la MRC et au règlement de zonage de la municipalité. De plus, il n'existe aucune interdiction de construire aux abords de la mine que ce soit autant au niveau du schéma d'aménagement que du règlement de contrôle intérimaire de la MRC de Deux-Montagnes. Le règlement de contrôle intérimaire régit la construction pour les zones inondables, les zones de mouvements de terrain, les bandes riveraines.
- La municipalité de la paroisse d'Oka est encore assujettie au règlement de contrôle intérimaire de la MRC de Deux-Montagnes puisqu'elle n'a pas complété le processus d'élaboration du plan et de la réglementation d'urbanisme.
- Pour se rendre conforme aux dispositions prévues par la L.A.U., la municipalité a jusqu'au 13 octobre 1990 pour adopter un plan d'urbanisme conforme au schéma d'aménagement et aux dispositions du document complémentaire

GOVERNEMENT DU QUÉBEC  
SERVICES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT  
CABINET DU MINISTRE

Québec, le 2 mai 1975.

ORDONNANCE

Construction d'un réseau d'aqueduc  
pour alimenter les résidences dont  
le puit artésien s'est asséché

No. 77

A: LA CORPORATION MUNICIPALE DE LA  
PAROISSE DE L'ANNONCIATION, PARTIE  
NORD, corporation municipale d'abord  
constituée selon le Code municipal  
de Québec, dont le siège social  
est situé à Oka, comté municipal de  
Deux-Montagnes, dans le district  
judiciaire de Terrebonne.

ATTENDU QUE

la corporation municipale de la paroisse de L'Annonciation, partie Nord, a construit un réseau d'aqueduc en 1971 afin d'alimenter en eau potable certains de ses contribuables dont les puits particuliers avaient été asséchés;

ATTENDU QUE

le puits qui approvisionne le réseau d'aqueduc de la corporation municipale de la paroisse de L'Annonciation, partie Nord, ne suffit plus à répondre à la demande d'eau qui s'est accrue considérablement suite à l'agrandissement de l'école Saint-Pierre et à l'augmentation de la population d'abonnés;

ATTENDU QUE

l'insuffisance d'eau crée de sérieux problèmes pour le fonctionnement normal de l'école Saint-Pierre;

ATTENDU QU'

une étude régionale de l'alimentation en eau potable réalisée pour le Service d'aménagement du territoire de la région aéroportuaire (S.A.T.A.A.) a démontré que la corporation municipale de la paroisse de L'Annonciation, partie Nord, aurait avantage à approvisionner son réseau d'aqueduc avec de l'eau provenant de l'usine de filtration de la corporation municipale de la Cité des Deux-Montagnes qui lui serait acheminée par des réseaux d'aqueduc dans les municipalités de la Ville de Sainte-Marthe-sur-le-Lac et de la paroisse Saint-Joseph-du-Lac;

ATTENDU QUE

des sondages effectués en 1971 par le ministère des Richesses naturelles et des forages effectués en 1975 pour les Pères Trappistes démontrent qu'il

il n'y a aucune possibilité d'approvisionnement suffisant en eau souterraine pour le réseau d'aqueduc de la corporation municipale de la paroisse de L'Annonciation, partie Nord;

ATTENDU QUE

les corporations municipales de la Cité des Deux-Montagnes, de la Ville de Sainte-Marthe-sur-le-Lac et de la paroisse de Saint-Joseph-du-Lac ont consenti, par des résolutions respectives des 12 et 18 décembre 1974 et du 10 février 1975, à acheminer de l'eau potable au réseau d'aqueduc de la corporation municipale de la paroisse de L'Annonciation, partie Nord;

ATTENDU QUE

le Directeur des Services de protection de l'environnement a autorisé, en date du 17 février 1975, la corporation municipale de la paroisse de L'Annonciation, partie Nord, à réaliser un projet d'aqueduc préparé par les ingénieurs-conseils Chagnon, Ratelle et Associés;

ET ATTENDU QUE

l'enquête menée par les Services de protection de l'environnement révèle qu'il est urgent d'ordonner à la corporation municipale de la paroisse de L'Annonciation, partie Nord, de s'approvisionner avec de l'eau provenant de l'usine de filtration de la corporation municipale de la Cité des Deux-Montagnes;

POUR CES MOTIFS ET EN VERTU DES POUVOIRS QUI LUI SONT CONFÉRÉS PAR L'ARTICLE 29 DE LA LOI DE LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT (1972, chapitre 49), LE MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT

ORDONNE à la corporation municipale de la paroisse de L'Annonciation, partie Nord, d'exercer les pouvoirs relatifs à la qualité de l'environnement que lui confère le Code municipal de Québec en prenant toutes les dispositions requises pour exécuter sans délai les travaux d'aqueduc prévus aux plans numéros 38-3-5-1 à 38-3-5-4 préparés par les ingénieurs-conseils Chagnon, Ratelle & Associés le 12 décembre 1974 et suivant l'autorisation accordée pour la réalisation de ces travaux par le Directeur des Services de protection de l'environnement le 17 février 1975, au dossier numéro 4280-A-6.

Le ministre de l'Environnement

GÉNÉRAL SIGNÉ PAR

Copie conforme

Victor-C. Goldbloom, M.D.

le:

par:

Directeur

NO 77-A	SERVICES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT
CABINET DU MINISTRE	
A: LA CORPORATION MUNICIPA- LE DE LA PAROISSE DE L'ANNONCIATION, PARTIE NORD Oka, cité de Deux-Montagnes Terrebonne	
ORDONNANCE	
GOVERNEMENT DU QUÉBEC Centre Innovation 1er étage 2560, chemin Sainte-Foy Sainte-Foy (Qué.)	

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC  
SERVICES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT  
CABINET DU MINISTRE

Québec, le 26 août 1975

ORDONNANCE

No 77-A

A: LA CORPORATION MUNICIPALE  
DE LA PAROISSE DE L'ANNON-  
CIATION, PARTIE NORD, corpo-  
ration dûment constituée et  
régie par le Code municipal  
de Québec, dont le siège so-  
cial est situé à Oka, comté  
municipal de Deux-Montagnes,  
dans le district judiciaire  
de Terrebonne.

ATTENDU QUE

le soussigné ordonnait, en date du 2 mai  
1975, à la corporation de la paroisse de  
l'Annonciation, partie Nord, de prendre  
les dispositions requises pour exécuter  
sans délai les travaux d'aqueduc prévus  
aux plans préparés par les ingénieurs-  
conseils Chagnon, Ratelle & Associés le  
12 décembre 1974 et suivant l'autorisa-  
tion accordée par le Directeur des Ser-  
vices de protection de l'environnement  
le 17 février 1975;

ATTENDU QUE

de nouveaux développements survenus dans  
la municipalité de la paroisse de l'An-  
nonciation, partie Nord ont forcé les in-  
génieurs-conseils à modifier les plans  
de ces travaux d'aqueduc;

ATTENDU QU'

en date du 18 août 1975, le Directeur des  
Services de protection de l'environnement  
émettait une nouvelle autorisation rem-  
plaçant celle du 17 février 1975 et auto-  
risant la corporation de la paroisse de  
l'Annonciation, partie Nord à exécuter les  
travaux d'aqueduc conformément à de nou-  
veaux plans préparés par les ingénieurs-  
conseils Chagnon, Ratelle & Associés;

/2

ET ATTENDU QU'

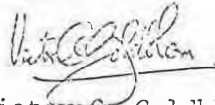
il est opportun de modifier l'ordonnance  
numéro 77 émise par le ministre de l'En-  
vironnement le 2 mai 1975, afin d'ordon-  
ner l'exécution des travaux tels qu'ils  
ont été autorisés le 18 août 1975 par le  
Directeur des Services de protection de  
l'environnement.

POUR CES MOTIFS ET EN VERTU DES POUVOIRS QUI LUI SONT CONFE-  
RES PAR L'ARTICLE 29 DE LA LOI DE LA QUALITE DE L'ENVIRONNE-  
MENT (1972, chapitre 49), LE MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT

MODIFIE son ordonnance numéro 77 émise le  
2 mai 1975 en y remplaçant le dispositif par le paragraphe  
suivant:

"ORDONNE à la corporation municipale de la  
paroisse de l'Annonciation, partie Nord, d'exercer les pou-  
voirs relatifs à la qualité de l'environnement que lui con-  
fère le Code municipal de Québec en prenant toutes les dis-  
positions requises pour exécuter sans délai les travaux d'a-  
queduc prévus aux plans numéros 38-3-5-4 feuille 1, préparés  
le 12 décembre 1974 et révisés le 6 juin 1975 et aux plans  
numéros 38-3-5-4 feuilles 2, 3, 4 préparés le 30 mai 1975 et  
révisés le 6 juin 1975 par les ingénieurs-conseils Chagnon,  
Ratelle & Associés et suivant l'autorisation accordée pour  
la réalisation de ces travaux par le Directeur des Services  
de protection de l'environnement le 18 août 1975 au dossier  
4280-A-7."

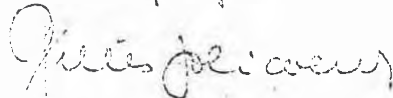
Le ministre de l'Environnement



Victor-C. Goldbloom, M.D.

Copie certifiée conforme

Le 7 sept 75



Directeur des Services de  
protection de l'environnement

MUNICIPALITÉ DE LA PARTIE NORD DE LA PAROISSE  
DE L'ANNONCIATION (OKA)

OKA, QUÉ., LE 24 juillet 1975

Dossier: 38 - 3 - 5

Ministère des Affaires Municipales  
Edifice G, 26ième Etage  
Cité Parlementaire, Québec, P.Q.

Documentation des nuisances  
associés aux activités de la  
mine

A l'attention de Monsieur Bruno Beaulieu,  
Secrétaire particulier adjoint.

Sujet: Municipalité de la Partie  
Nord de la Paroisse de  
l'Annonciation d'Oka,  
Aqueduc.

\*\*\*\*\*

Cher monsieur,

Le Conseil Municipal de la Municipalité de la Partie Nord de la Paroisse de l'Annonciation d'Oka (Oka) vous a rencontré à votre bureau au mois de juin dernier afin de vous sensibiliser aux problèmes créés par la mine d'Oka aux citoyens du Rang St-Isidore et environs.

Comme nous vous l'avons expliqué, la mine de Columbiun a commencé à exploiter après que tous les citoyens se soient établis depuis de nombreuses années dans cette région, incluant l'Abbaye Cistercienne (Pères Trapistes).

En approfondissant son exploitation minière, les autorités de la Ste-Lawrence Columbiun ont, par le fait même, tari tous les puits artésiens de la région qui sont situés à l'intérieur du cône volcanique tel que décrit dans le rapport des ingénieurs du Ministère des Richesses Naturelles, en 1971. La profondeur actuelle d'exploitation, selon nos dernières informations, est d'environ 1,200 pieds.

.../2

MUNICIPALITÉ DE LA PARTIE NORD DE LA PAROISSE  
DE L'ANNONCIATION (OKA)

OKA, QUÉ., LE 24 juillet 1975

/3

Il en coûte actuellement aux citoyens du Rang St-Isidore \$ 47.00 par année pour obtenir une eau potable mais très dure, suite au tarissement de chacun de leur puits. La Municipalité a été informée par vous-même des normes actuelles de taxation de réseau d'aqueduc en tenant compte du salaire moyen de la région. Toutefois, la Municipalité pense que la problème du Rang St-Isidore est vraiment très spécial et que les normes que vous aviez dictées doivent être modifiées dans le cas de la Municipalité de la Partie Nord de la Paroisse de l'Annonciation d'Oka.

Jusqu'en 1970, les quelques quarante (40) citoyens concernés par le problème ont dû dépenser entre \$ 2,000.00 et \$ 3,000.00 pour faire approfondir les puits qu'ils avaient afin d'obtenir de l'eau. Considérant que le creusage initial avait déjà coûté une certaine somme d'argent (jusqu'à peut-être \$ 1,000.00) et en additionnant un autre \$ 2,000.00 (dépensé entre 1965 et 1971) pour approfondir les puits, il n'est pas juste alors que ces citoyens lésés par l'installation de cette mine paient, suivant les normes actuelles de tarification de réseau d'aqueduc.

Si on calcule à titre d'exemple seulement l'intérêt du \$ 3,000.00 dépensé à 10% l'an, on peut considérer que déjà sans tenir compte du \$ 47.00 de taxe actuelle, tous ces résidents paient \$ 300.00 d'intérêt par année pour de l'eau qu'ils n'ont plus.

En fait, il faudrait considérer le nouveau règlement d'aqueduc no. 133, qui vous est présenté comme simplement un changement de source d'eau pour alimenter le réseau d'aqueduc construit en 1971, en vertu du règlement no. 117. En effet, dû au tarissement du puits de l'école St-Pierre, il fallait trouver une autre source d'alimentation et celle que le Service de Protection de l'Environnement nous a recommandée était située à plus de 3,000 pieds du réseau actuel, c'est-à-dire aux limites de St-Joseph du Lac.

La Municipalité croit donc en principe qu'aucune charge additionnelle ne devrait être imposée aux résidents lésés du secteur St-Isidore puisqu'en somme; il n'y a aucun tuyau à ajouter en face de leurs propriétés mais simplement qu'il leur a fallu chercher l'eau à 3,000 pieds du réseau existant.

.../4

Oka, 11 janvier 1978.

Messieurs les Ministres  
et Messieurs les Députés

Une citoyenne de la Paroisse d'Oka

J'espère que vous prendrez le temps de me lire.

Quand j'ai connu mon mari, il demeurait ici à La Trappe d'Oka. De temps à autre je venais visiter ses parents. Je trouvais la place très belle, et tranquille.

Un jour je dis à mon mari que si nous étions pour nous établir en campagne, que près de La Trappe ce serait la place rêver pour bâtir notre maison.

Nous avons accumulé notre argent et nous achetions ce morceau de terrain dans la Paroisse d'Oka en 1953, plus précisément près de La Trappe des Trappistes aujourd'hui appelé "Abbaye Cistercienne Notre-Dame du Lac".

La place était très belle, pas de pollution de la ville, du soleil et du grand air. Encore aujourd'hui je vois de mes fenêtres les vergers, les jardins de La Trappe et maintenant la nouvelle bâtisse de la Fromagerie d'Oka.

Le paysage a changé un peu, mais c'est toujours beau. On voit aussi le beau Lac des Deux-Montagnes. Le chemin n'était même pas en gravelle. C'était une route simplement de terre tracée de roues d'auto et du gazon au milieu. C'était le seul chemin que les habitants avaient pour se rendre à la fromagerie porter le lait ou aller au village et à la ville qui était Montréal dans le temps.

Il n'y avait pas plus de cinq familles qui habitaient ce chemin. Aujourd'hui nous sommes environ quarante familles de plus sur un morceau de terre qui a un mille trois quart de diamètre. Tout était parfait.

Aujourd'hui en 1978 je ne savais pas que nous aurions tant de problèmes, surtout avec l'eau si précieuse pour les citoyens. Tout a commencé vers 1960, les citoyens avaient des puits creusés à la pelle qui fournissaient amplement à leurs besoins depuis plusieurs années.

Nous, nous avons fait creuser en 1959 le premier puit artésien de 110 pieds de profondeur qui fournissait très bien notre maison et par la suite deux autres maisons. Après quelques années les puits creusés à la pelle commençaient à baisser pour

enfin sécher complètement; alors il reste aux citoyens à se faire creuser des puits artésiens de cent pieds, cent-cinquante pieds et plus. Le nôtre qui avait 110 pieds s'est mis à baisser. Nous l'avions fait creuser un peu plus bas, nous avions un peu plus d'eau.

Depuis, nous avons fait creuser deux autres puits, un pour chaque maison; un de 200 pieds en 1967 au mois de juin et l'autre en décembre 1969 de 203 pieds. Le dernier puit de 203 pieds donnait 950 gallons d'eau à l'heure, ce qui était parfait. Nous avons attendu deux semaines avant d'installer la pompe sur ce puit, cela coûtait très cher pour une pompe pour cette profondeur. On a acheté la pompe. Mon mari et moi et quelques voisins sont venus nous aider à descendre le tuyau et installer la pompe. A notre plus grande surprise plus une goutte d'eau dans ce puit.

Nous avons fait venir le creuseur de puit pour voir ce qui se passait. Il était aussi surpris que nous, il ne comprenait pas qu'un puit qui donnait 950 gallons d'eau à l'heure soit vide. Il voulait le creuser plus profond mais nous n'avions plus d'argent à donner pour ce puit. La pompe nous avait coûté trop cher.

Après cette histoire du puit, les autres puits des citoyens commençaient à manquer les uns après les autres, même neuf à dix en même temps, surtout au mois de juin, juillet, août; et chose à remarquer au mois de juillet 1970, 10 puits en même temps.

Nous, durant cette période de temps les locataires de nos maison commençaient à manquer d'eau; il a fallu les laisser partir à nos frais, ce qui nous coûtait encore de l'argent. Nous perdions les loyers et en plus il fallait payer nos taxes, le chauffage et tous les autres troubles que cela nous donnait. Un de nos locataires qui est resté un peu plus longtemps nous a aidé. Nous allions chercher l'eau à un ruisseau pour boire et se laver. Il commençait à faire froid, alors nous avons installé une piscine dans notre cave et après nous allions chercher de l'eau à la mine en plus grande quantité. C'était fatigant et on ne pouvait pas la boire, car nous étions pas assez bien équipé, mais on avait l'eau pour se laver et pour les toilettes.

Nous allions chercher l'eau potable avec des cruches et de gros contenants pour boire et faire à manger. Tous les citoyens les uns après les autres faisaient la même chose que nous. Nous étions rendus au bout de notre corde et très découragés, fatigués de cette situation. Nous, les citoyens, disions que cela avait un rapport sûrement avec la mine qui faisait sauter à la dynamite; je vous dis que cela faisait du bruit et même que tout branlait dans nos maisons, les tasses cassaient, les verres, les murs avaient des craques, des bris de vitres, mais personne ne nous donnait de raison, et n'oubliez pas la plus part des citoyens

étaient là avant la mine.

C'est alors que les citoyens sont formés un comité pour demander de l'aide à la Municipalité avec beaucoup de difficultés. Il a fallu se battre avec notre municipalité, les Richesses Naturelles et le Gouvernement. Bon! après avoir braillé, crié, chicané, ils décident de nous donner de l'eau mais n'oubliez pas il fallait en plus payer. Nous, nous voulions que le Gouvernement rende la Mine responsable. Alors le Gouvernement a reconnu que la mine était responsable, mais ils ont rien fait. La seule chose qu'ils ont trouvée de mieux à nous offrir, c'était une subvention pour faire l'aqueduc au montant de \$130,000; aujourd'hui j'ai appris que cela avait coûté \$165,000, un autre \$35,000. Pourquoi? Je ne sais pas et on ne saura jamais. Bon! tout va bien, mais savez-vous que cela nous coûte toujours de l'argent.

Ils nous font l'aqueduc pour les quarante-cinq familles, nous installent sur un puit à l'école St-Pierre que les Richesses Naturelles c'étaient emparé et l'eau entre dans nos maisons. Bon! on manque d'eau, la pompe fait défaut, ils réparent. Bon! une autre fuite, on répare. Tout ceci sans en parler aux quarante-cinq citoyens de la Paroisse.

Ceci se passe dans une période de 5 à 6 ans. Pour quelque temps, tout va bien jusqu'au mois de novembre 1977. Nous, les citoyens, on reçoit un compte d'aqueduc, une taxe approximative de \$200.00 à payer. Vous pouvez vous imaginer la surprise des citoyens. Tout le monde s'appelle et s'interroge, pourquoi cette taxe?, et que la taxe pour 1976 n'était même pas payer. On ne l'avait même pas reçu encore. Les quarante-cinq citoyens se sont groupés et ont décidé de se rendre à l'assemblée de la Municipalité pour demander pourquoi cette taxe? On ne comprenait rien, pourquoi cette taxe?

Le maire et les conseillers nous disent que c'est le Gouvernement qui a fait parvenir une ordonnance pour faire un nouveau réseau qui viendrait de St-Joseph du Lac et que le puit de l'école St-Pierre ne suffisait plus et savez-vous au montant de \$334,000. plus ou moins. Imaginez on doit encore sur le vieux réseau d'aqueduc et maintenant le nouveau; ce qui ferait pour les deux environ \$459,000. plus les intérêts. Cela fait un montant qui coûte cher pour des verres d'eau. Pouvez-vous me dire que si quarante-cinq familles peuvent jamais vivre assez vieux, même nos petits enfants, pour payer une telle dette?

On a demandé à la Municipalité: "qui" a demandé une ordonnance. Je suis certaine que le Gouvernement ne peut donner une ordonnance sans que quelqu'un la demande ou qu'il y a eu plainte de quelqu'un que le réseau ne suffisait plus. Je crois que la

Municipalité n'avait pas le droit, à mon point de vue, d'accepter cette ordonnance sans en parler aux quarante-cinq familles de la Paroisse. Il ne faut pas s'en cacher, ce que les citoyens pensent tout bas, je vous dis que ce n'est pas beau.

La semaine dernière, je cherchait des papiers et à ma grande surprise, j'ai trouvé un mémoire de date. Je croyais l'avoir perdu ou jeté; il y est écrit des dates ou il était entendu des coups de dynamite qui avait eu lieu à la Mine d'Oka... Parce que laissez-moi vous dire que je demeure tout près de la Mine et on entendait très bien les coups de dynamite. Je regardait ce mémoire et je vous dis que les "coups de dynamite" correspondent drôlement avec les dates du manque d'eau dans nos puits.

J'ai ceci en mémoire et en écrit avec signature de témoins; le fameux coup de dynamite du 8 juillet 1970, un mercredi à 4 heures 45 de l'après-midi. Le vendredi, 10 juillet 1970, 10 puits n'avaient plus d'eau; même que les autres dates correspondent avec les autres puits qui n'avaient plus d'eau. Un citoyen creuse un puit le 28 mars 1970 manque d'eau au mois de juin 1970. Chose bizarre. Au mois de ~~juin~~ 1970, le 22, coup de dynamite. Et j'en ai d'autres. Cela veut dire que tous nos troubles depuis le début étaient à cause de cette fameuse mine, la St-Lawrence Columbiun.

Aujourd'hui je maintiens toujours que la mine était responsable et surtout le Gouvernement aussi pour avoir laissé la mine de St-Lawrence Columbiun opérer sans aucune responsabilité. Maintenant, Messieurs du Gouvernement, qui va payer pour notre situation pénible que les quarante-cinq familles de la Paroisse d'Oka n'avaient pas demander. Ça ferait tout près de \$400.00 pour chaque citoyen et ceci paierait seulement les "intérêts".

Aujourd'hui la mine a fait faillite; ils nous ont laissé un terrain malpropre, des collines de roches, un immense trou. À quoi pourrait-il servir? À nous enterrer, peut-être! Les gens pourraient nous envier d'avoir un si grand trou pour notre dernier repos.

Je vous demande encore une fois qui va payer? Nous, les citoyens. NON "impossible".

Si vous m'avez lu, j'en suis bien heureuse. J'espère que vous allez réfléchir à cette situation et que le Gouvernement

...5

comprendra enfin sa responsabilité envers les citoyens de  
la Paroisse d'Oka.

*Mme Monique Lafrance*

Mme Monique Lafrance  
137 St-Isidore  
Paroisse d'Oka  
P.Q. JCN IEO

tel... 473-8501

copie à:

M. Guy Tardif  
M. René Lévesque, Premier Ministre.  
M. Yves Bérubé  
M. Pierre De Bellefeuille  
M. Rodrigue Biron  
M. Gérard D. Lévesque  
ainsi qu'à la Municipalité de la Paroisse d'Oka.

Oka, le 1 septembre 1979.

Aux Contribuables du  
Rang Bas St-Isidore,  
Paroisse d'Oka,  
Cté Deux-Montagnes.

Documentation des nuisances  
associées aux activités de la  
mine

Re: Aqueduc rendue nécessaire à l'exploitation  
de la Mine St-Lawrence Colombium (faillie)

Messieurs,

A ma venue sur la scène municipale en 1961, le territoire de la Paroisse d'Oka avait été "claimé" et la Mine St-Lawrence Colombium était propriétaire (contribuable) à la Paroisse d'Oka.

En effet, selon Brochure du Gouvernement du Québec, Ministère des Richesses Naturelles, Direction Générale des Mines, Service de l'Exploitation Géologique, intitulée "Excursion géologique dans la Région d'Oka, Edition 1969, S-101, dans l'histoire on remonte à 1952 comme année de la découverte des minéraux de notre Région.

#### ANNEXE # 1

Toutefois ce n'est qu'en 1955 que l'Honorable Maurice Duplessis fera une déclaration officielle dans les Journaux de cette découverte, voir note # dans la présentation officielle du problème.

Alors comme Membre du Conseil de 1961 à aller jusqu'en 1973 ou 1974, mon devoir n'était pas d'amener la Municipalité dans un procès contre ses contribuables. Il était de mon devoir, étant donné que la Mine opérait avec la bénédiction du Gouvernement Provincial, que de rapporter les méfaits que celle-ci occasionnait aux Riverains.

(note # : voir Document 3)

.../2

Louise Gagnon  
Secrétaire administrative

GOVERNEMENT DU QUÉBEC  
SERVICES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT  
CABINET DU DIRECTEUR

Québec, le 11 février 1980

ORDONNANCE

No. 114-A

A: ST-LAWRENCE COLUMBIUM & METALS CORPORATION, corporation dûment constituée selon la Loi, dont le siège social est situé au 1010, rue Sainte-Catherine Ouest, à Montréal dans le district judiciaire de Montréal.

ATTENDU QUE

la compagnie St-Lawrence Columbiu & Metals Corporation a exploité pendant une quinzaine d'années, entre 1960 et 1976, une mine de columbiu sur les lots 328, 330, 331, 332 et P-321 du cadastre officiel de l'Annonciation, partie nord d'Oka, à l'intérieur des limites de la corporation municipale de la paroisse d'Oka;

ATTENDU QUE

pendant ces années d'exploitation, des résidus très fins ont été déposés sur la propriété de la compagnie St-Lawrence Columbiu & Metals Corporation de sorte que, lors de la cessation des opérations de la compagnie en 1976, ces résidus formaient un monticule d'une superficie et d'une hauteur approximatives respectives de 2,000,000 pieds carrés et d'au moins 50 pieds;

ATTENDU QUE

depuis plusieurs années, et on peut à cet égard remonter aussi loin qu'en 1971, cette accumulation de matériel fin aussi appelé "terril" est emportée par le vent périodiquement et se dépose sur les propriétés avoisinantes,

7

endommageant les biens et la végétation et portant atteinte au bien-être et au confort de l'être humain, le tout conformément aux dispositions de l'article 20 de la Loi sur la qualité de l'environnement (Lois refondues, 1977, chapitre Q-2);

ATTENDU QUE

plus particulièrement, ce matériel fin souille les pelouses, porte atteinte aux arbres et aux arbustes et salit les abords de même que l'intérieur des maisons des gens qui habitent à proximité de la mine;

ATTENDU QU'

en outre, ces fines particules portent atteinte au bien-être et au confort de l'être humain lorsqu'elles sont remises en suspension dans l'air en provoquant une sensation d'étouffement chez les gens qui les respirent;

ATTENDU QUE

des inspections effectuées par des techniciens et des ingénieurs de la direction générale de l'environnement industriel des Services de protection de l'environnement en date de mars 1977, novembre 1977, octobre 1978, de même que mars 1979 confirment que l'accumulation de matériel fin sur la propriété de St-Lawrence Columbian & Metals Corporation occasionne des émissions de poussières à l'atmosphère et que ces poussières constituent une source de nuisance et de contamination de l'atmosphère qui porte atteinte au bien-être et au confort des êtres humains et cause du dommage ou porte autrement préjudice à la végétation et aux biens;

ATTENDU QUE

le 30 mars 1977, la direction de la qualité de l'atmosphère de la direction générale de l'environnement industriel des Services de protection de l'environnement a fait parvenir à St-Lawrence Columbian & Metals Corporation une lettre sous pli recommandé dans laquelle, après avoir exposé la situation et la nécessité d'y remédier sans délai, elle demandait que

	soient prises les mesures nécessaires et efficaces pour faire cesser l'émission de ces poussières contaminantes à l'atmosphère;
ATTENDU QUE	dans une lettre datée du 13 avril 1977, le gérant général de St-Lawrence Columbiu & Metals Corporation nous informait que sa compagnie avait complété l'installation d'un système de gicleurs sur l'étang de sédimentation;
ATTENDU QUE	les gicleurs en question sont installés sur le site de la mine d'Oka depuis plus de sept (7) ans et n'ont donné que des résultats médiocres en diminuant très peu la nuisance causée par les dégagements à l'atmosphère des poussières mentionnées plus haut;
ATTENDU QU'	à l'automne de 1977, il a même été constaté lors d'une inspection effectuée par un fonctionnaire de la direction générale de l'environnement industriel des Services de protection de l'environnement, que le système de gicleurs était débranché et inopéré et qu'en outre, il n'avait été utilisé que de façon très épisodique pendant tout l'été 1977;
ATTENDU QUE	plusieurs plaintes ont été formulées aux Services de protection de l'environnement par des citoyens incommodés par les émissions de particules fines mentionnées plus haut, demandant qu'une action énergique soit prise afin de régler ce problème;
ATTENDU QU'	en date du 31 août 1978, la Commission d'urbanisme de Mirabel-Sud qui regroupe les corporations municipales de la ville de Saint-Eustache, de la cité de Deux-Montagnes, du village de Pointe-Calumet, d'Oka, de la paroisse d'Oka, du village de Saint-Placide et de la paroisse de Saint-Placide, adoptait une résolution portant le numéro 78-09 dans laquelle, après avoir allégué que les "résidents aux alentours de l'ancienne mine (d'Oka) sont sé-

	<p>ricusement importunés par les retombées de poussières en provenance des amoncellements de l'ancienne mine", on demandait au ministre de l'Environnement d'exiger du responsable qu'il remette les lieux en état en éliminant les amoncellements de matériaux fins et les dépressions de terrain et en replantant des arbres;</p>
ATTENDU QUE	<p>cette résolution a été transmise aux Services de protection de l'environnement le 15 septembre 1978;</p>
ATTENDU QUE	<p>St-Lawrence Columbium &amp; Metals Corporation est responsable desdits immeubles et de la contamination atmosphérique qu'ils occasionnent;</p>
ATTENDU QU'	<p>un avis préalable à l'émission d'une ordonnance préparé en conformité avec l'article 25 de la Loi sur la qualité de l'environnement a été signifié par courrier recommandé à la compagnie St-Lawrence Columbium &amp; Metals Corporation le 20 juillet 1979, relativement à la contamination atmosphérique mentionnée plus haut;</p>
ATTENDU QUE	<p>cet avis contenait les motifs de la décision, la date où elle devait entrer en vigueur, une notification à l'effet que la compagnie St-Lawrence Columbium &amp; Metals Corporation pouvait faire au soussigné toutes les représentations qu'elle jugerait utiles jusqu'à cette date, de même que copie des rapports techniques qui ont été considérés par le soussigné aux fins de la présente ordonnance;</p>
ATTENDU QUE	<p>les formalités relatives à la publication et à l'affichage de l'avis préalable prévues aux troisième et quatrième alinéa de l'article 25 de la Loi sur la qualité de l'environnement ont été respectées;</p>

ATTENDU QUE

la compagnie St-Lawrence Columbium & Metals Corporation ne s'est pas prévalue de son droit de faire des représentations au Directeur des Services de protection de l'environnement;

ET ATTENDU QUE

les personnes qui résident à proximité des installations et des biens de St-Lawrence Columbium & Metals Corporation situés à Oka et celles qui fréquentent ces lieux ont droit à un environnement de qualité qui préserve leur bien-être et leur confort et ne cause de dommage ni ne porte autrement préjudice à la végétation, de même qu'à leurs biens.

POUR CES MOTIFS ET EN VERTU DES POUVOIRS QUI LUI SONT CONFERES PAR L'ARTICLE 25 DE LA LOI SUR LA QUALITE DE L'ENVIRONNEMENT (Lois refondues, 1977, chapitre Q-2), LE DIRECTEUR DES SERVICES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

ORDONNE à la compagnie St-Lawrence Columbium & Metals Corporation de prendre les mesures requises pour que cessent définitivement, d'ici le 15 avril 1980, le rejet, le dégagement et l'émission à l'atmosphère de contaminants provenant du site désaffecté de la mine d'Oka qui est située sur les lots numéros 328, 330, 331, 332 et P-321 du cadastre officiel de l'Annonciation, partie nord d'Oka, à l'intérieur des limites de la corporation municipale de la paroisse d'Oka, en recouvrant de façon permanente, par un matériau approprié, les résidus fins d'exploitation minière accumulés sur le site.

PRENEZ AVIS que vous pouvez en appeler de la présente ordonnance auprès de la Commission municipale du Québec, conformément aux dispositions des articles 96 à 103 de la Loi sur la qualité de l'environnement.

Le Directeur des Services de  
protection de l'environnement



André Caillé, Ph.D.



Québec, le 15 avril 1980.

Monsieur Yves Bérubé  
Ministre  
Ministère de l'Energie et des Ressources  
200-B, Chemin Sainte-Foy  
6e étage  
Québec  
G1R 4X7

OBJET : Mine St-Laurence Columbiuim d'Oka,  
Municipalité d'Oka paroisse.

Cher collègue,

Depuis le début de l'année 1977, la mine St-Laurence Columbiuim, a cessé ses activités minières. Ainsi, après une longue grève et une liquidation des biens par les créanciers, le site de la mine est, maintenant, désert et abandonné. Actuellement, les entrées de ce site ne sont pas barricadées et plusieurs citoyens se promènent sur ces terrains. Aucune surveillance n'y est faite; de plus, les puits de la mine sont à découverts. Ainsi, des citoyens peuvent se trouver devant un gouffre de 2,000 pieds de profondeur. Selon les informations transmises, il y a sur le site, des réservoirs contenant des acides hautement toxiques.

} vers des  
travaux de  
sécurisation  
(voir documents  
 joints)

Cette description sommaire résume bien le danger qui persiste sur le terrain de cette mine. C'est pour ces raisons que je vous demande instamment d'entreprendre les démarches afin que les propriétaires de la mine St-Laurence Columbiuim se conforment à la réglementation de la Loi sur les mines et plus précisément au décret 319-80, 6 février 1980.

.../2

BUREAU DU DÉPUTÉ DE  
DEUX-MONTAGNES  
136, RUE SAINT-LOUIS  
SAINT-EUSTACHE  
472-0530 (514)

PIERRE DE BELLEFEUILLE

BUREAU DE L'ADJOINT  
PARLEMENTAIRE  
ASSEMBLÉE NATIONALE  
BUREAU 375-A, QUÉBEC  
643-2464



la commission scolaire régionale blainville-deux-montagnes  
école secondaire d'oka

Oka, le 9 mai 1984

Municipalité de la paroisse d'Oka  
2017, Chemin Oka  
OKA (Québec)  
JON 1EO

Mesdames,  
Messieurs,

Pour faire suite à l'entretien téléphonique que j'ai eu avec monsieur Eddy Proulx, lui exposant nos craintes quant à la sécurité des installations et la facilité d'accès aux terrains et bâtisses de la mine de columbiun, je vous relate, tel que convenu, les événements motivant nos inquiétudes.

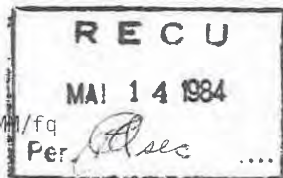
Lundi, le 7 mai 1984, deux élèves se sont rendus à la mine à l'heure du dîner, sans éprouver de difficulté à s'introduire dans la propriété. Ils sont entrés dans les bureaux, ont exploré les lieux, passé à certains endroits peu solides, essayé d'utiliser l'élévateur, projeté de retourner le lendemain avec l'intention d'emprunter l'escalier de métal et d'explorer le puits.

Mardi, le 8 mai 1984, au moment où le chef de l'expédition entraînera trois amis, ils ont été interceptés par un éducateur qui les retourna à l'école. Interrogés, les élèves ont relaté les faits que vous connaissez maintenant.

Cette excursion, heureusement sans conséquences, aurait pu s'avérer beaucoup plus désastreuse. Elle pourrait être invitante également pour les jeunes de la région ou pour d'autres élèves de l'école.

En conséquence, nous vous demandons d'insister et nous vous appuyons dans vos démarches auprès des propriétaires et des autorités gouvernementales afin de rendre ces lieux sécuritaires.

Nous vous remercions de l'attention que vous apporterez à ce sujet.



*Céline Marquis-Maillé*  
Céline Marquis-Maillé  
Directeure adjointe

IDENTIFICATION DES CONTAMINANTS  
RÉSULTANT DES ACTIVITÉS MINIÈRES

CONCENTRATIONS (pCi/g) DES PRINCIPAUX EMETTEURS GAMMA DES MATERIAUX (26 juin) DU SITE DE  
ST-LAWRENCE COLUMBIUM AND METALS CORP., OKA

ELEMENT RADIOACTIF	238 U	228 Th	226 Ra	210 Tl	228 Ac	214 Bi	212 Pb	40 K
DEGRE DE RADIO-TOXICITE :	Faible	Très Elevée	Très Elevée	Modérée	Elevée	Elevée	Elevée	Modi
1. Chaux du site pour fins agricoles ou autres	9	0,5-5	0,6-13		0,41- 5,3	0,82- 12	0,31	
2. Sable sec du résidu de la mine au point de chargement	7	4,2- 5,4	4 - 9		4,6- 5,4	6,1-9	3,7	5,7
3. Sable mouillé du résidu de la mine au point de chargement	7	4,4-5	5 - 9	0,12	4,2- 5,3	6,9-9	3,5	4,0
4. Terre fraîche du concasseur	1	0,5- 7,8	0,1-4	Présent	0,79- 8,3	2	0,54	Prés
5. Concassé 0 - 1/4" frais du concasseur	2	8,2- 13	0,5-2	0,36	11,9- 14	2-2,2	8,4	

\*Ce tableau supplémentaire comprend des valeurs additionnelles au tableau I du 20 juillet 1978 et qui proviennent du Bureau de Radioprotection du Ministère de la Santé nationale et du bien être social, Ottawa.

Les teneurs de matières radioactives varient beaucoup d'un échantillon à l'autre, d'où la difficulté de contrôle pour s'assurer que le matériel est acceptable. En cas de doute, on devra utiliser les valeurs les plus élevées afin d'éviter tout préjudice de coûts exorbitants au public, tel que rencontré à date au Canada (ex. 3.6 millions et déplacements à Uranium City en Saskatchewan) et aux États-Unis.

Jean-Marc Légaré, Ph. D.  
Chef, Section de radioprotection



GOUVERNEMENT  
DU QUÉBEC

SERVICES  
DE PROTECTION  
ENVIRONNEMENT

Montréal, le 27 novembre 1979

RAPPORT FINAL SUR LE SABLE ET LE GRAVIER RADIOACTIFS DE  
LA MINE ST-LAWRENCE COLUMBIUM AND METALS CORPORATION.

Ci-après le rapport final sur le sujet ci-haut mentionné à la suite  
des actions de vente et de distribution par les Agrégats Oka Ltée.

Les principales conclusions sont les suivantes:

- X 1. Il y a quatre (4) maisons nécessitant une action corrective à envisager. Les modalités étant à régler par le contentieux et l'administration et les responsables des préjudices commis.
- X 2. Il n'y a pas de dépassement des limites des concentrations maximales admissibles des métaux lourds dans l'eau potable dans la grande région du nord ouest de Montréal pour les échantillons de février 1979.
- X 3. Il n'y avait pas, en février 1979, de dépassement des concentrations maximales admissibles du radium 226 dans ces eaux potables d'hiver.
4. Nous croyons qu'il y a un grand nombre de propriétés inconnues qui sont aux prises avec des conséquences variables en rapport avec du matériel radioactif provenant de la mine. Recours collectif possible.
5. Nous poursuivons l'étude des dérivés du radon dans les maisons pour les nouvelles propriétés connues mais qui sont en nombre restreint. Nous suivons de près les aspects de la contamination de la chaîne alimentaire (mesures de la radioactivité de l'eau potable, surveillance en été de jardins en sable radioactif, etc.)
6. Les émissions de rayons gamma contribuent significativement à l'irradiation des individus au-dessus du matériel provenant de la mine et dans les maisons entourées ou reposant en contact avec le matériel de la mine, même dans les cas où les valeurs des dérivés du radon ne sont pas très élevées.
7. La susceptibilité de radiocontamination partout où il y a eu dépôt demeure.

## RAPPORT FINAL SUR OKA.

### Problématique

En novembre 1976, les S.P.E. faisaient savoir au président de St-Lawrence Columbian and Metals Corp., que le matériel provenant de la mine d'Oka était radioactif et, en raison des problèmes possibles, demandaient de ne pas sortir celui-ci du site d'exploitation de la mine. Or, dès le printemps 1978, les Agrégats Oka Ltée. vendaient du sable et du gravier jusqu'au respect de l'injonction émise le 10 août 1978. Des analyses radiochimiques confirmèrent des concentrations pouvant conduire aux problèmes suivants:

1. Exposition de tout le corps aux rayons gamma, ce qui augmente l'incidence de cancer et des effets génétiques.
2. Accumulation des dérivés du radon dans les maisons dont le sous-sol est en contact avec le sable ou le gravier radioactif, ce qui a pour effet d'augmenter l'incidence du cancer des poumons.
3. Contamination radioactive interne des individus par la chaîne alimentaire (jardin dans le sable, arbres fruitiers, eau potable et eau d'érable).

Sur ce dernier point, nous devons poursuivre notre investigation car nous ne sommes pas encore en possession de données, cette situation étant principalement due au manque d'appareils nécessaires à l'analyse; pour ce faire, nous assurerons un suivi des gens faisant culture dans des endroits reconnus contaminés. Corollairement aux problèmes ci-haut mentionnés, voici les limites aux-dessous desquelles il n'y a pas d'action corrective à envisager pour les expositions suivantes:

- a) Aux rayons gamma à 1 m du sol: 0,05 mR/h (intérieur) et 0,10 mR/h (extérieur) en sus du niveau habituel.
- b) Aux dérivés du radon: 0,020 NT (niveau de travail), valeur en sus du niveau naturel moyen.
- c) Contamination interne par l'eau: 5 pCi de Radium par litre d'eau.

.../

## Etude et Conclusion

Suite à ceci, notre section a établi un programme de surveillance à moyen et long terme afin d'étudier les maisons de particuliers susceptibles de problèmes d'irradiation.

Au sujet de l'étude à moyen terme d'environ un an, nous avons essayé de rejoindre les gens connus qui avaient reçu une quantité notable de matériaux radioactifs en contact avec leurs maisons; nous y sommes parvenus partiellement par le biais des livras de comptes fournis par les Agrégats Oka Ltée, par certains transporteurs privés et aussi par des lettres circulaires envoyées à tous les gens visés. Nous sommes cependant conscients de n'avoir rejoint qu'une faible partie du monde considérant la quantité de sable ou gravier enlevée du site et le nombre de maisons visitées.

Nous avons par la suite, assuré un suivi des mesures des rayons gamma dans les demeures des gens visités et nous pouvons conclure qu'il n'y a pas un endroit où le niveau d'ambiance des rayons gamma nécessite une action corrective due à ce genre d'exposition.

Concernant l'eau; le groupe de Claude Côté et notamment de M. Gilles Côté du Service en Territoire a échantillonné dans la grande région d'Oka à trois reprises cette année soit en février, en mai et en novembre 1979, ceci afin de pouvoir chercher un moment plus propice à la contamination de l'eau sur un cycle annuel. Les phases I et II (voir tableaux) ont été analysées chimiquement par le groupe de M. Pierre Fortin du Laboratoire de Laval-des-Rapides des S.P.E. et révèlent que les métaux sont en concentration en-deça de celles reconnues comme toxiques. Des échantillons de la phase I (février 79) ont été analysés du point de vue du Radium par Applied Health Physics Inc. (USA) et montrent une concentration de Radium près de la limite à un endroit; cependant nous réservons nos conclusions finales après que les deux autres séries d'échantillons (mai et novembre) auront été analysées pour le Ra 226 ceci devenant possible lorsque notre laboratoire de radiochimie sera de nouveau en état de fonctionnement car actuellement nous sommes à remplacer la technicienne partie et que le spectromètre gamma est en réparation.

Propriété Y: (matériel sous et autour de la maison)  
 au niveau du sous-sol: 0,073 NT au-dessus des témoins  
 voisins.

Propriété Z: (matériel sous la maison)  
 au niveau du sous-sol: 0,034 NT au dessus des témoins  
 de la région.

Ces quatre cas nécessiteraient normalement des mesures correctives dont la plus radicale et possiblement la plus onéreuse serait l'enlèvement du matériel; ceci étant peu praticable dans 3 des cas en raison de matériel radioactif sous ces maisons, d'autres mesures peuvent aussi être envisagées, mais leur application sont loin de garantir un résultat satisfaisant. L'apport du contentieux et de la haute administration des SPÉ seraient apprécié dans les moyens à prendre, et notamment vis-à-vis les responsables.

A notre avis nous avons là un cas où le recours collectif pourrait présenté ses avantages, combien d'autres personnes n'avons nous pas pu rejoindre et qui seraient dans la même situation d'irradiation? Nombre de personnes ont subi des désagréments en attendant les résultats de notre enquête, retard engendré pour terminer l'un un terrassement, l'autre un sous-sol... etc. Que dire de la revente de ces maisons même faiblement contaminées où le mot "radioactivité" en fait frémir plus d'un. Pour toutes ces raisons un recours collectif aiderait au moins peut-être ceux chez qui le problème est épineux, à corriger cette situation pour le moins préjudiciable à leur santé et au point de vue matériel.

Montréal, le 27 novembre 1979.

de Gordon Capital.

Au centre de cette enquête se trouverait, selon le *Times*, M. Don Gracey, président de C.G. Management and Communications, ancien membre du Conseil privé et un membre actuel du groupe de travail du gouvernement fédéral sur la privatisation.

M. Gracey a émis un communiqué pour dire qu'il n'avait rien à se reprocher et qu'il avait donné ordre à ses avocats d'entreprendre des procédures judiciaires contre le *Times*.

M. Richard Moorcroft, chef de cabinet du ministre Andre, a précisé que M. Schwantje est prêté depuis octobre comme conseiller sur plusieurs sujets. Il était auparavant conseiller de M. Andre au ministère de l'Industrie.

Plusieurs milliers de travailleurs ont bénéficié d'une journée de congé imprévue, hier, en raison de deux pannes de courant qui ont affecté plusieurs tours à bureaux du centre-ville de Montréal, dont le siège social de Bell Canada, l'édifice du Trust général et la Brasserie O'Keefe. Une explosion survenue dans un puit d'accès alors qu'on effectuait des travaux de nettoyage à la suite de la première panne, en a causé une seconde. À Hydro-Québec, on s'attendait que les

générale de 24 heures par les 14 000 syndiqués d'Hydro-Québec. Les services essentiels ont toutefois été maintenus. Par ailleurs, quelque 2000 syndiqués de la société d'État sont descendus dans la rue hier pour dénoncer l'impasse dans les négociations. Ils ont notamment manifesté devant le siège social de la firme d'ingénieurs Lavalin, boulevard René-Lévesque, qui est devenue, a soutenu le porte-parole syndical, M. Luc Chabot, le symbole de la sous-traitance et de la privatisation de la société d'État.

## Québec envisage un moratoire sur les constructions de maisons aux abords d'une mine contaminée

Louis-Gilles Francoeur

LE MINISTÈRE de l'Environnement s'apprêtait hier soir à demander à la municipalité d'Oka de cesser jusqu'à nouvel ordre d'émettre des permis de construction aux abords de l'ancienne mine de colomboïum parce qu'à moins de mesures spéciales, les habitations construites à cet endroit ont quatre chances sur cinq d'être contaminées au radon, un gaz radioactif lié depuis trois siècles au cancer des poumons.

C'est ce qu'a confirmé hier soir Mme Sylvie Marier, l'attachée de presse du ministre de l'Environnement, M. Pierre Paradis.

Le ministre a été obligé hier de justifier la décision qu'il a prise en octobre 1988 d'adopter le schéma d'aménagement de la MRC des Deux-Montagnes sans avoir tenu compte des recommandations du ministère de l'Environnement, soutenait hier *Le Journal de Montréal* sur la foi des déclarations d'un étudiant en doctorat. L'Environnement avait demandé d'interdire toute construction aux abords de l'ancienne mine de la St. Lawrence Colomium, qui figure aujourd'hui dans la liste des sites contaminés de la province.

L'attachée de presse de M. Paradis affirmait hier que le schéma de la MRC des Deux-Montagnes a été approuvé sur la promesse qu'on y interdirait toute construction aux abords de la mine, là justement où la municipalité vient tout juste d'émettre un premier permis de construction.

Vérification faite hier, la MRC des

Deux-Montagnes a bel et bien adopté un règlement interdisant la construction domiciliaire aux abords de la mine.

Mais, malgré cela, Oka peut toujours émettre des permis dans le secteur parce que cette municipalité n'a pas encore adopté chez elle, comme la loi l'oblige à le faire, un règlement de zonage conforme aux dispositions du schéma régional.

« C'est légal, mais véritablement immoral », expliquait Mme Marier de voir une municipalité émettre des permis de construction dans un secteur où toute construction résidentielle sera interdite lorsque son zonage sera conforme à la loi.

Oka a été informée des relevés effectués entre 1979 et 1986 dans plus de 60 résidences du quartier voisin de l'ancienne mine. Cette étude, dont LE DEVOIR publiait les conclusions en septembre 1988, établissait que 80 % des maisons vérifiées affichaient des concentrations supérieures aux normes imposées dans les mines américaines par l'Environmental Protection Agency (EPA).

Comme en septembre 1988, le DSC de Saint-Jérôme affirmait hier qu'il faudra attendre la fin d'une étude fédérale en cours à Winnipeg avant de savoir si les émanations de radon dans les sous-sol d'Oka constituent une menace pour les habitants de ces maisons. La norme de l'EPA, soutenait à l'époque le Dr Jacques Normandeau, de ce DSC, vaut pour des milieux de travail bourrés de poussières comme les mines, mais pas nécessairement pour des sous-sol aux prises avec de simples gaz radioactifs.

La gravité des émanations de gaz

a amené l'EPA à déclencher des tests aux États-Unis dans des millions de maisons pour pouvoir y apporter au besoin des mesures efficaces. À Winnipeg, où s'effectue l'étude fédérale, le gouvernement subventionne les correctifs dans les maisons qui dépassent de quatre fois les normes américaines en vigueur dans les mines.

Les chercheurs américains estiment que le radon tue chaque année aux États-Unis 20 000 personnes par cancer du poumon. Au Québec et au Canada, où les taux s'élèvent sensiblement en hiver parce que les maisons sont fermées, aucun ministère de l'Environnement ou de la Santé n'a encore promulgué la moindre norme.

L'Ontario a toutefois introduit une norme pour empêcher les infiltrations de radon dans les maisons neuves. La Suède a, depuis des années, des normes sur le radon qui valent autant pour les habitations neuves que les anciennes. Le Royaume-Uni a aussi des normes sur la question. Enfin, l'Organisation mondiale de la Santé suggère des actions correctives à partir de 0,11 NT.

Le service de la radio-protection du ministère de l'Environnement a été aboli en 1988 parce qu'il dérangeait beaucoup de monde, dit-on depuis dans le ministère. On y préconisait le dépistage systématique des endroits contaminés au radon, l'établissement de normes qui rendraient la construction impossible dans les territoires à hauts risques et la mise en place éventuelle de correctifs, nécessairement coûteux, là où des problèmes seraient identifiés.

No.: 06-6-01  
Catégorie: III

## PARC À RÉSIDUS MINIERS ST-LAWRENCE COLUMBIUM

**PROPRIÉTAIRE:** Monsieur Jean Joffre Gourd et St-Lawrence Columbiu & Metal Corp.

**LOCALISATION:** paroisse de Oka

**NATURE DES DÉCHETS:** résidus miniers contenant des éléments dangereux radioactifs, soit le radium (Ra 226) et l'uranium (U 238)

**IMPACTS POTENTIELS:** dégagement de radon (Rn 222) et faible contamination de l'environnement immédiat

La compagnie St-Lawrence Columbiu and Metals a exploité entre 1961 et 1976, une mine de niobium à l'intérieur des limites municipales de Oka. Un parc à résidus d'une superficie de 50 acres est adjacent à cette exploitation. On y retrouve des déchets miniers composés principalement de carbonatite provenant de la concentration du pyrochlore ( $\text{Cb}_2\text{O}_5$ ). En raison de la radioactivité naturelle du sol, ces déchets contiennent des éléments radioactifs comme le radium 226 et l'uranium 238.

L'abandon de ce parc à résidus a occasionné de nombreux problèmes dont le principal a été le transport sur de longue distance de particules par le vent. De véritables tempêtes de sable ont été constatées, constituant ainsi une source d'ennui majeur pour les résidents voisins. Ces particules ont également affecté la végétation avoisinante et le rendement de certaines activités culturelles.

Pour résoudre ces problèmes le ministère de l'Environnement du Québec a restauré le parc à résidus miniers. Sommairement, les travaux effectués ont consisté en une mise en forme et en une remise en végétation du terrain. L'opération a été un succès et les problèmes antérieurs ont été résolus.

Malgré ces travaux, les résidus miniers dégagent une faible quantité de radon, un gaz radioactif. Cette émission de gaz radioactif est à peine détectable et ne peut avoir de conséquence sur la santé publique en milieu bien aéré. Elle est par ailleurs peu susceptible d'affecter la nappe d'eau souterraine en raison de la très faible solubilité de ces éléments radioactifs dans l'eau. Cette émission de gaz radioactif peut toutefois contaminer légèrement l'environnement immédiat et ce lieu est conséquemment classé dans la catégorie III.

IDENTIFICATION DES LIEUX  
D'ENFOUISSEMENT DE MATÉRIAUX

f) Les lieux d'élimination des déchets dangereux

La MRC n'a pas identifié dans son schéma d'aménagement deux lieux d'élimination de déchets dangereux identifiés par le ministère de l'Environnement dans le document de l'article 11 et dans l'avis gouvernemental de l'article 16 de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme.

Étant donné que la paroisse de résidus miniers Saint-Laurence-Columbia et la Compagnie de transport de déchets liquides Laval Inc. à Saint-Eustache contiennent des substances potentiellement dangereuses, je vous demande de modifier votre schéma d'aménagement de manière à identifier ces lieux comme sous des contraintes particulières et à indiquer que les municipalités devront aviser le ministère de l'Environnement avant de les utiliser ou d'en permettre l'utilisation. Il est entendu que le ministère de l'Environnement offrira une assistance technique à la MRC, si nécessaire, pour la localisation desdits lieux.

g) Les activités d'extraction minière

Dans son schéma d'aménagement, la MRC de Deux-Montagnes présente une grille de compatibilité qui stipule que les activités extractives ne sont pas compatibles avec les affectations urbaines, semi-urbaines, rurales, récréatives et industrielles.

À cet égard, je vous demande de modifier votre schéma d'aménagement afin de respecter les dispositions de l'article 240 de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme qui précise qu'aucune disposition d'un schéma d'aménagement, d'un règlement de contrôle d'occupation ou d'un règlement de zonage, de lotissement ou de construction ne peut avoir pour effet d'empêcher le jalonnement d'un chemin, l'exploitation, la recherche, la mise en valeur ou l'exploitation de substances minérales et de réservoirs souterrains, faite conformément à la Loi sur les mines.

h) Les lignes électriques à haute tension

La MRC indique dans son schéma d'aménagement que les promoteurs de projets majeurs tels que les lignes à haute tension "devront considérer les périmètres d'urbanisation comme une donnée déterminante à la localisation de ces infrastructures". À cet effet, la MRC précise que ces projets devront être implantés à l'extérieur des périmètres d'urbanisation.

SOUS-RÉGION 6

LIEUX DE CATÉGORIE I

- 06-6-12A DÉPÔT DE CENDRES DE LA COMPAGNIE CXA LTÉE  
06-6-12B ANCIEN LIEU DE BRÛLAGE ET DE DÉPÔT DE CENDRES DE LA COMPAGNIE CXA LTÉE

LIEUX DE CATÉGORIE II

- 06-6-02 DÉPÔT DE CENDRES DE L'INCINÉRATEUR MUNICIPAL DE SAINT-EUSTACHE  
06-6-03 DÉCHARGE DE LA COMPAGNIE TRANSPORT DE DÉCHETS LIQUIDES LAVAL INC.  
06-6-04 DÉPÔT DANS LA COUR ARRIÈRE DE LA Fonderie GURU  
06-6-05 DÉPÔT DE MATÉRIAUX SECS WILFRID ET GUY DION  
06-6-08 DÉPÔT DE BARILS DANS LA COUR DE LA COMPAGNIE LES PRODUITS CELLULAIRES  
WATERVILLE  
06-6-09 ENFOUISSEMENT SANITAIRE RÉGIONAL DE SAINTE-SOPHIE

LIEUX DE CATÉGORIE III

- 06-6-01 PARC À RÉSIDUS MINIERS SAINT-LAWRENCE COLOMBIUM  
06-6-06 DÉPÔT DANS LA COUR ARRIÈRE DE LA Fonderie MUELLER  
06-6-12C BASSIN D'ÉLIMINATION DES BOUES DE TRAITEMENT DE LA COMPAGNIE CXA LTÉE  
06-6-12D LIEU DE BRÛLAGE DES RÉSIDUS CONTAMINÉS ET DE THERMOLITE DE LA COMPAGNIE  
CXA LTÉE



Gouvernement du Québec  
Ministère de l'Environnement  
Direction régionale  
de Laval et des Laurentides

Laval, le 28 mai 1992

CERTIFICAT DE CONFORMITE

Municipalité de la  
Paroisse d'Oka  
2017, chemin d'Oka  
Case postale 38  
Oka (Québec)  
J0N 1E0

N/Dossier: 7521-15-01-00032-00

Objet: Exploitation d'un dépôt de matériaux secs à  
la mine d'Oka

Mesdames,  
Messieurs,

Suite à votre demande de certificat de  
conformité reçue le 7 mai 1992 et complétée le  
19 mai 1992, j'autorise, conformément à l'article 54  
de la Loi sur la qualité de l'environnement  
(L.R.Q. chap. Q-2), le titulaire ci-haut mentionné à  
réaliser le projet décrit ci-dessous :

L'exploitation d'un dépôt de matériaux secs sur  
la partie sud-ouest du lot 330 et le lot 332 du  
cadastre de la Paroisse d'Annonciation d'Oka.

La demande de certificat de conformité et les  
documents suivants font partie intégrante du présent  
certificat de conformité:



Ce document est imprimé sur du papier  
contenant 100 % de fibres recyclées.

**CERTIFICAT DE CONFORMITE**

-2-

N/Dossier : 7521-15-01-00032-00

Le 28 mai 1992


TYPE DE DOCUMENT	DATE	SIGNATAIRE
<b>Lettres:</b>		
Procès-verbal de la cause municipalité de la Paroisse d'Oka, versus St-Laurence Columbium & Métaux (700-135-1918-715)	1991/12/05	Lybe Claude, avocate
<b>Rapport:</b>		
<u>"Exploitation d'un dépôt de matériaux secs à la mine d'Oka"</u>	1992/04/29	Pierre-Yves Croteau, ing.
<b>Plans:</b>		
Figure 1, cellule #1 Plan & coupe #769-13-92-1	1992/05	Pierre-Yves Croteau, ing.
Figure 2, cellule #2 Plan & coupe #769-13-92-1	1992/05	Pierre-Yves Croteau, ing.

Le présent certificat de conformité permet la réalisation du projet décrit ci-dessus, à condition que celui-ci soit conforme aux données et renseignements énoncés plus haut. Toutefois, il devient caduc si le projet autorisé n'est pas entrepris dans les 18 mois de la date de délivrance.

L'activité et les travaux autorisés peuvent être entrepris à compter de la date des présentes et est valide jusqu'au 31 décembre 1992.

En outre, ce certificat de conformité ne vous dispense pas d'obtenir toute autre autorisation requise par toute loi ou tout règlement le cas échéant. Avant d'effectuer tout changement au projet autorisé, une nouvelle demande de conformité devra être faite.

Pour le ministre  
de l'Environnement

  
Michelle Page-Melançon  
Directrice régionale

PB/ce

PROVINCE DE QUÉBEC

COMTÉ  
DEUX-MONTAGNES

MUNICIPALITÉ DE LA  
PAROISSE D'OKA

CERTIFICAT

RELATIF À LA RÉALISATION D'UN PROJET MINIER:

MESURES DE PROTECTION ET ENFOUISSEMENT DE MATÉRIAUX SECS

Attendu que la Municipalité de la Paroisse d'Oka désire rendre sécuritaire le site minier de la concession minière 282 située sur le territoire de la Municipalité de la Paroisse d'Oka;

Attendu que les mesures de protection font partie de l'exploitation minière au sens de la loi sur les mines et comprennent la disposition des matériaux secs sur le site;

Attendu que l'article 246 de la loi sur l'aménagement et l'urbanisme édicte qu'aucun règlement de zonage, de lotissement ou de construction, adopté par une municipalité ne peut avoir pour effet d'empêcher le jalonnement ou la désignation sur carte d'un claim, l'exploitation, la recherche, la mise en valeur ou l'exploitation de substances minérales et de réservoirs souterrains, fait conformément à la loi sur les mines;

Attendu que la loi sur l'aménagement et l'urbanisme est une loi d'intérêt public et que ses dispositions se doivent d'être respectées tant par les individus, par les municipalités, les compagnies ainsi que par le gouvernement et tout justiciable au Québec;

En conséquence, nous certifions par les présentes que le projet de rendre sécuritaire la concession minière 282 et d'y enfouir les résidus secs ne contrevient pas au règlement de zonage de la Municipalité de la Paroisse d'Oka étant donné que lesdites dispositions du règlement de zonage de la Municipalité de la Paroisse d'Oka ne peuvent être appliquées en raison des dispositions prévues à l'article 246 de la loi sur l'aménagement et l'urbanisme.

Le présent certificat ne soustrait pas la Municipalité de la Paroisse d'Oka de rencontrer chacune des dispositions de la loi et des règlements sur la qualité de l'environnement du Québec ainsi que de toute autre loi applicable.

Signé à la Municipalité de la Paroisse d'Oka, ce 6<sup>ème</sup> jour du mois de mai 1992.



J. Pierre Quévillon,  
Secrétaire-trésorier

3,0

**EXPLOITATION DU DÉPÔT**

Le dépôt de matériaux secs ne sera utilisé que pour la disposition des débris résultant de la démolition des bâtiments vétustes du site de la mine et de l'opération de nettoyage, et ce, dans le cadre du jugement accordant la responsabilité à la Municipalité Paroisse d'Oka de réaliser la sécurisation de l'emplacement.

3,1

**Opération**

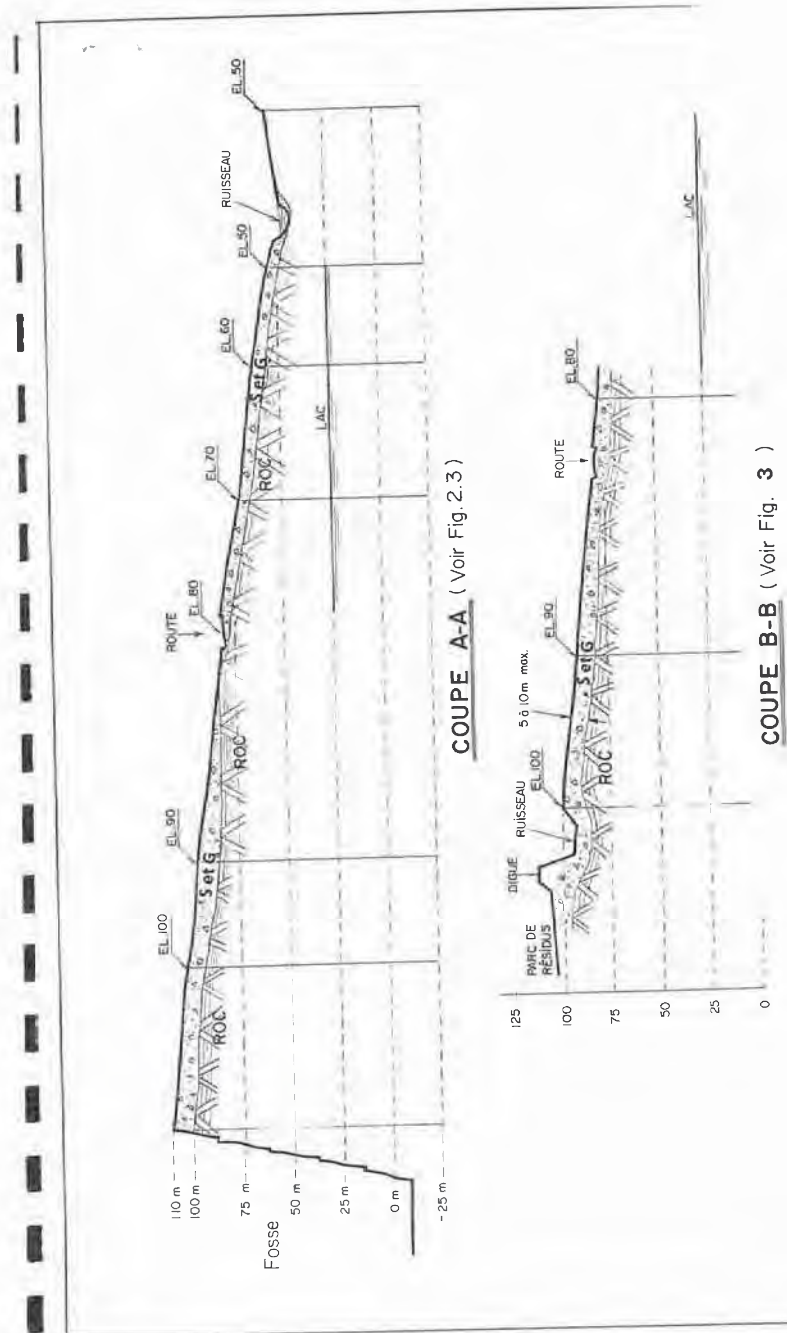
Les opérations de disposition dans le dépôt seront effectuées uniquement par les entrepreneurs mandatés par la municipalité pour réaliser les travaux de sécurisation. Les opérations seront coordonnées et supervisées par le consultant Maître d'oeuvre, soit Sodexen inc.

Il est entendu que pendant les opérations de disposition et à la fin des travaux que le dépôt de matériaux secs sera régaleé et recouvert complètement d'une couche de matériel granulaire.

3,2

**Déchets acceptables**

Une surveillance sera assurée afin que seulement des déchets acceptables selon les articles 86 et 20 du Règlement sur les déchets solides soient disposés.




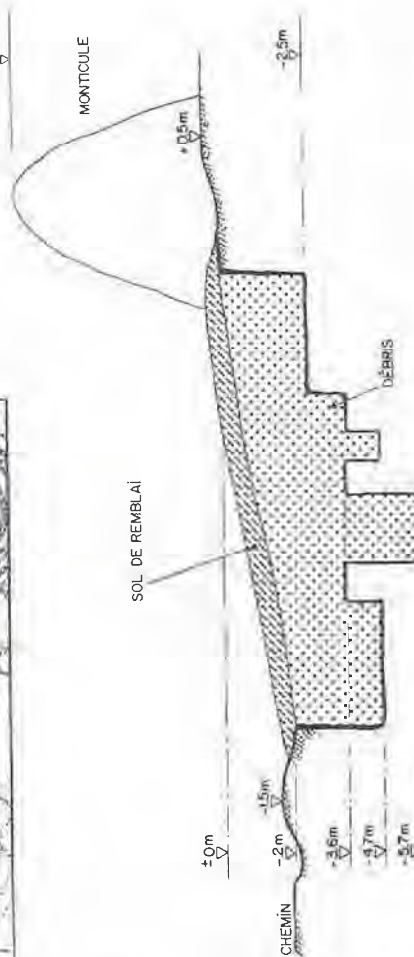
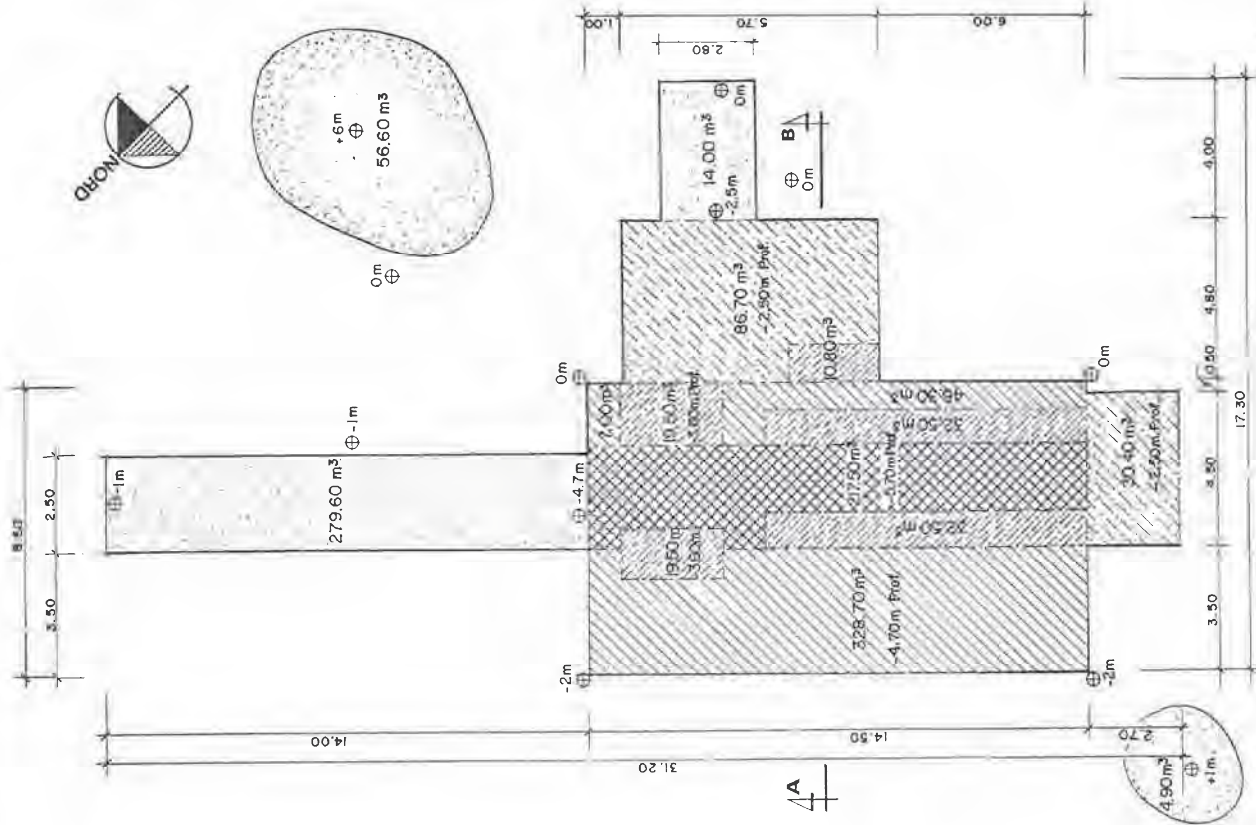
	PROJ. ÉTUDE DE RISQUES ENVIRONNEMENTAUX ET PHYSIQUES ASSOCIÉS À LA MINE ST-LAURENT COLUMBIUM			
	CLIENT	FAIT/MADE V.A. BUI	APPR. P.Y. CROTEAU	DATE MAI 1991
		ECH./SCALE	CONTR. 769-13-91-1	NO. Fig. 4
	MUNICIPALITÉ PAROISSE D'OKA			

Figure 1: CELLULE #1 : PLAN & COUPE

Exploitation d'un dépôt  
de matériaux sous la  
mine de la Ku



COUPE A-B

NOTES

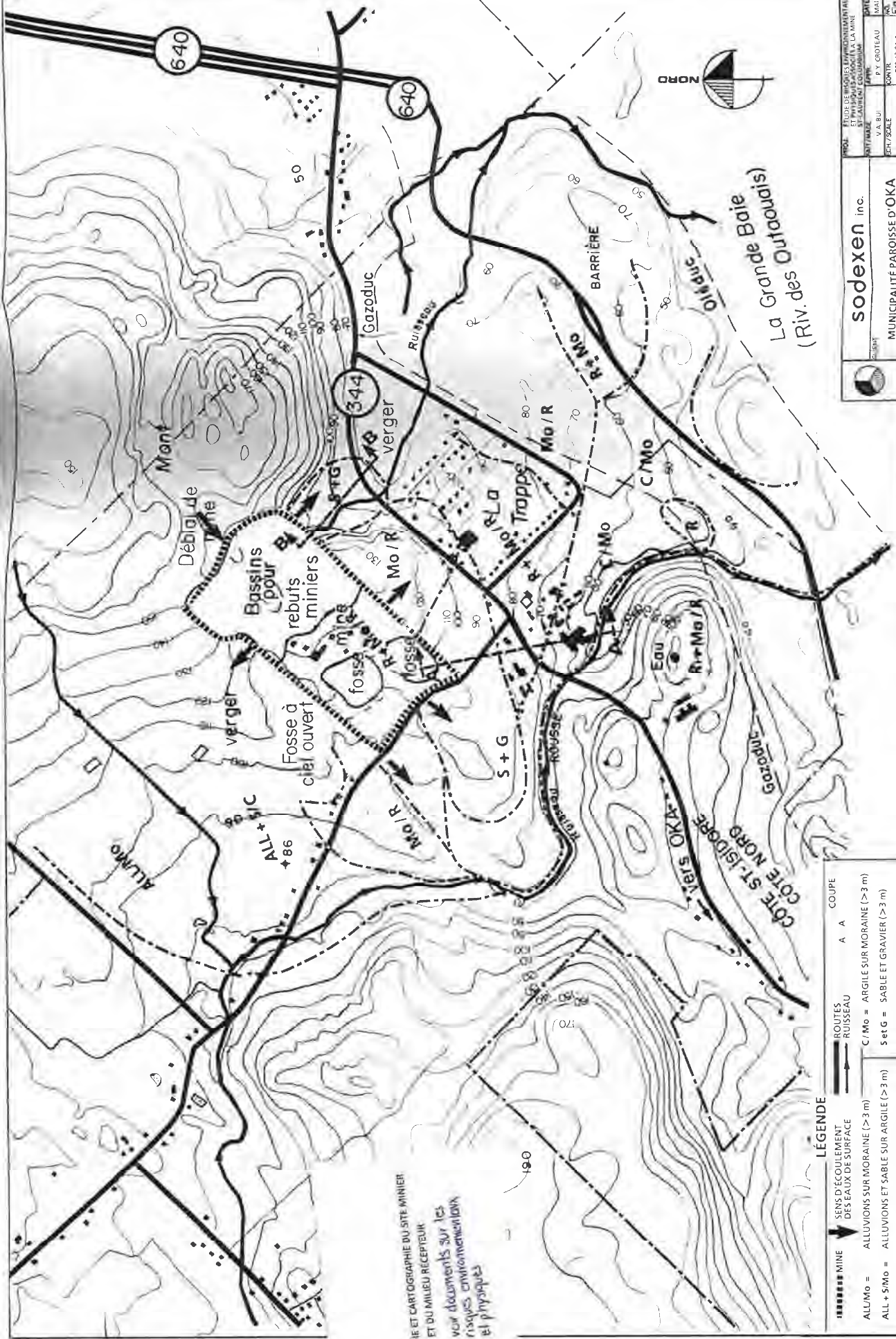
- Profondeurs : -2.50 m : -4.70 m : -5.70 m
- Toutes les dimensions sont en mètre

	SOCIÉTÉ PAROISSIALE D'ÉVALUATION DES PROPRIÉTÉS 1000, RUE SAINT-JACQUES, 1000 1000, RUE SAINT-JACQUES, 1000			
	V.A. BUI 1000, RUE SAINT-JACQUES, 1000	P.Y. CROTEAU 1000, RUE SAINT-JACQUES, 1000	1000, RUE SAINT-JACQUES, 1000 1000, RUE SAINT-JACQUES, 1000	1000, RUE SAINT-JACQUES, 1000 1000, RUE SAINT-JACQUES, 1000

sodexen inc.

MUNICIPALITÉ PAROISSE D'OKA





HYDROLOGIE ET CARTOGRAPHIE DU SITE MINIER  
ET DU MILIEU RECEPTEUR  
Suite: voir documents sur les  
risques environnementaux  
et physiques

- SYMBÔLES**
- MINES
  - SENSE D'ÉCOULEMENT DES EAUX DE SURFACE
  - ROUTES
  - COUPE
  - ALL/Mo = ALLUVIONS SUR MORAINES (> 3 m)
  - ALL + S/Mo = ALLUVIONS ET SABLE SUR ARGILE (> 3 m)
  - Mo/R = 1 à 3 m DE MORAINES SUR ROC
  - C/Mo = ARGILE SUR MORAINES (> 3 m)
  - SetG = SABLE ET GRAVIER (> 3 m)
  - R = ROC À LA SURFACE

**LÉGENDE**

PROJ. ETUDE DE BASSIN D'ENVIRONNEMENT AVAL ET PAYSAGES ASSOCIÉS À LA MINE		DATE	
AUT. MAIRIE LAVAL		P.Y. GROTEAU	
V.A. BUI		PONTÉ	
ZEN/SCALE		768 13-91-1	
F. 2.3			

**sodexen inc.**  
MUNICIPALITÉ PAROISSE D'OKA

La Grande Baie  
(Riv. des Outaouais)

EXTRAIT D'UNE ÉTUDE DE RISQUES  
ENVIRONNEMENTAUX ET PHYSIQUES ASSOCIÉS À LA  
MINE ST-LAWRENCE COLOMBIUM

## **2,0** DÉFINITION DE LA ZONE D'ÉTUDE

### **2,1** Localisation

La mine d'Oka (St-Lawrence Columbian) est située dans la paroisse d'Oka, comté de Deux-Montagnes. On y accède, en moins de vingt minutes de Montréal, en empruntant les autoroutes 15 et 640, puis la route 344 et le rang Ste-Sophie (voir la figure 2,1).

La superficie de terrain occupée par la mine s'étend sur les lots 328, 329, 330, 331 et 332 du cadastre de la paroisse d'Oka. Selon les registres gouvernementaux, l'exploitation du sous-sol est enregistrée par le bail minier 660 (correspondant aux lots 325, 326, 327, 328, 329 et une partie du lot 330) et par la concession minière 479 (correspondant au lot 332 et une partie du lot 330).

Dans le cadre de la présente étude, nous ne considérerons que la zone utilisée en surface pour les activités de la mine, soit les lots 328, 329, 330, 331 et 332 qui occupent une superficie d'environ 1 000 000 mètres carrés (250 acres).

La figure 2,2 présente le plan de cadastre et la juxtaposition des limites du bail minier et de la concession minière.

### **2,2** Cadre géologique régional et local

Le complexe d'Oka, qui fait partie des Collines Montérégiennes, est un massif de roches alcalines et de carbonatites d'âge Crétacé inférieur. Il fait intrusion dans des roches précambrienne de la série de Grenville au sud et de la série de Morin au nord.

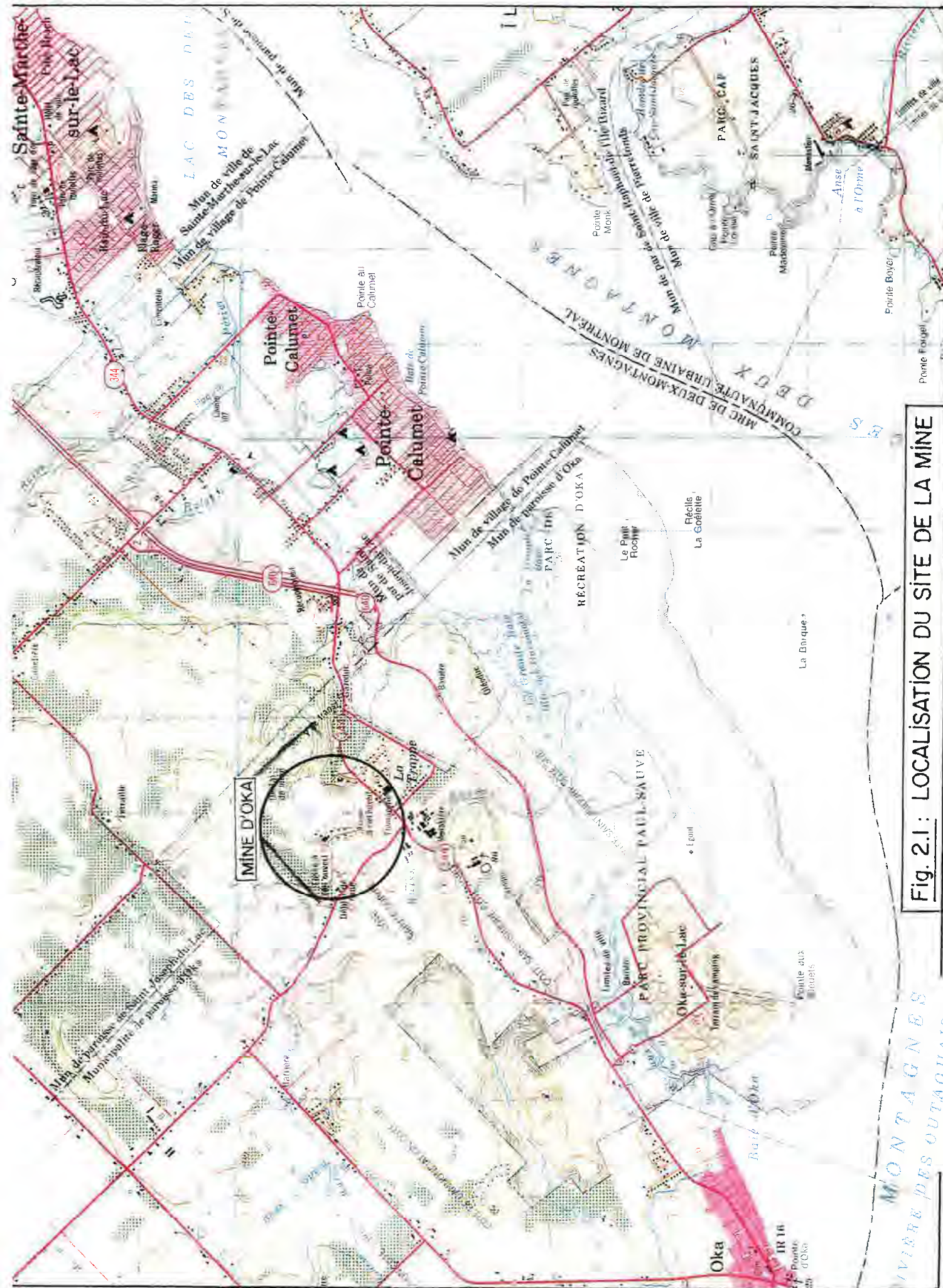
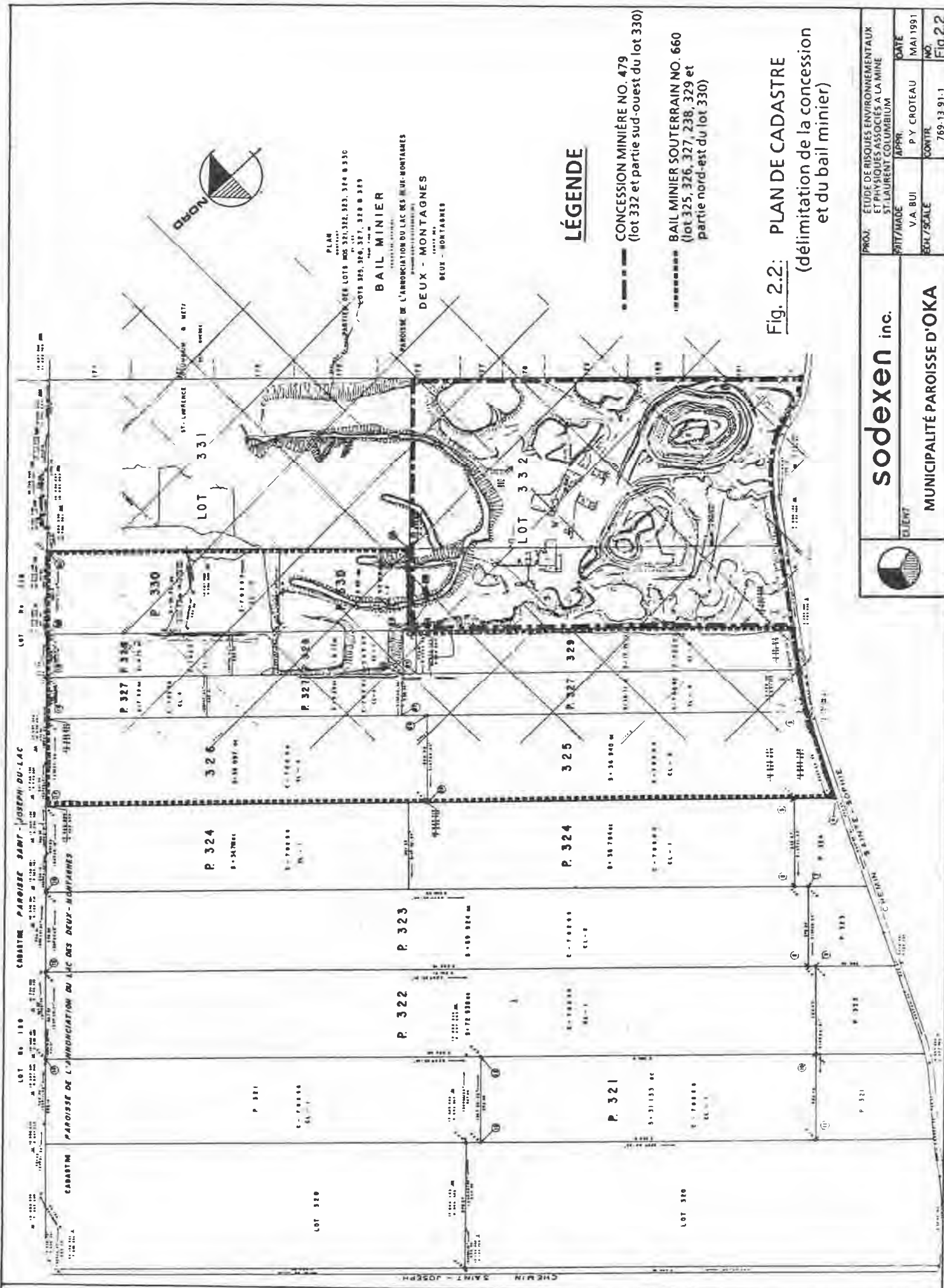



Fig. 2.1: LOCALISATION DU SITE DE LA MINE



	sodexen inc.		PROJ. ETUDE DE RISQUES ENVIRONNEMENTAUX ET PHYSIQUES ASSOCIES A LA MINE ST-LAURENT COLUMBIUM
	CLIENT	MUNICIPALITÉ PAROISSE D'OKA	APPR. P.Y. CROTEAU DATE MAI 1991
			RECH./SCALE 769-13 91-1 CONTR. NO. Fig.2.2

Le site de la mine est localisé dans une formation géologique qui dessine une faible dépression longue de quatre milles et demi et large d'un mille et demi dans les collines de la municipalité d'Oka. Le minerai extrait de la mine était le colombium (concentré de niobium). Dans les années 60, la mine St-Lawrence Columbium and Metals était le plus gros producteur mondial. Actuellement, on ne retrouve que deux producteurs: le Brésil (95% de la production mondiale) et le Canada à la mine Niobec - Chicoutimi (5% de la production mondiale).

L'examen des photos aériennes de la région nous indiquent que la mine est localisée dans les roches intrusives appartenant au complexe le plus au nord des collines plutoniques Montérégienne.

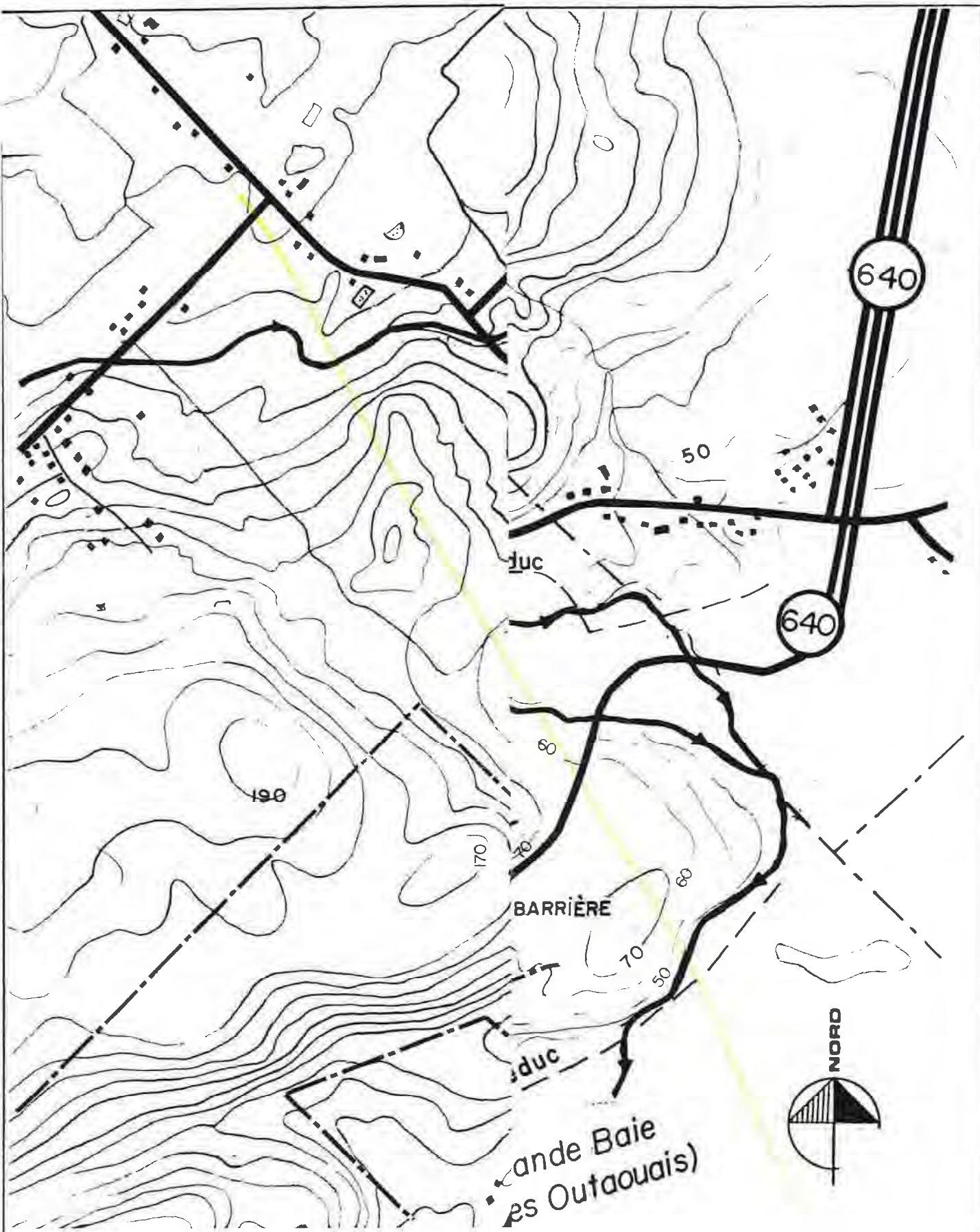
La colline plutonique de la mine est recouverte par des placages minces de matériaux morainiques ainsi que par les terrasses en sable et gravier de la période de la mer Champlain. Par endroit et surtout à la base de la colline de la mine, on retrouve aussi des couches minces d'argile de la mer Champlain.

Les résultats de l'étude des photos aériennes sont présentés à la figure 2,3 ainsi que par les coupes reproduites à la figure 2,4.

## 2,3

### Cadre hydrogéologique

Le site de la mine est caractérisé par la présence de deux systèmes hydrogéologiques, un profond et un de surface.



**LÉGENDE**

■■■■■■ MINE

↓ SENS D'ÉCOULEMENT  
DES EAUX DE SURFACE

—— ROUTES  
—— RUISSEAUX

ALL/Mo = ALLUVIONS SUR MORAINES (> 3 m)

ALL + S/Mo = ALLUVIONS ET SABLE SUR ARGILE (> 3 m)

Mo / R = 1 à 3 m DE MORAINES SUR ROC

C / Mo = **Jexen inc.**

S et G =

R = **MÉTÉO PAROISSE D'OKA**

PROJ. ÉTUDE DE RISQUES ENVIRONNEMENTAUX  
ET PHYSIQUES ASSOCIÉS À LA MINE  
ST-LAURENT COLUMBIUM

FAIT/MADE  
V.A. BUI

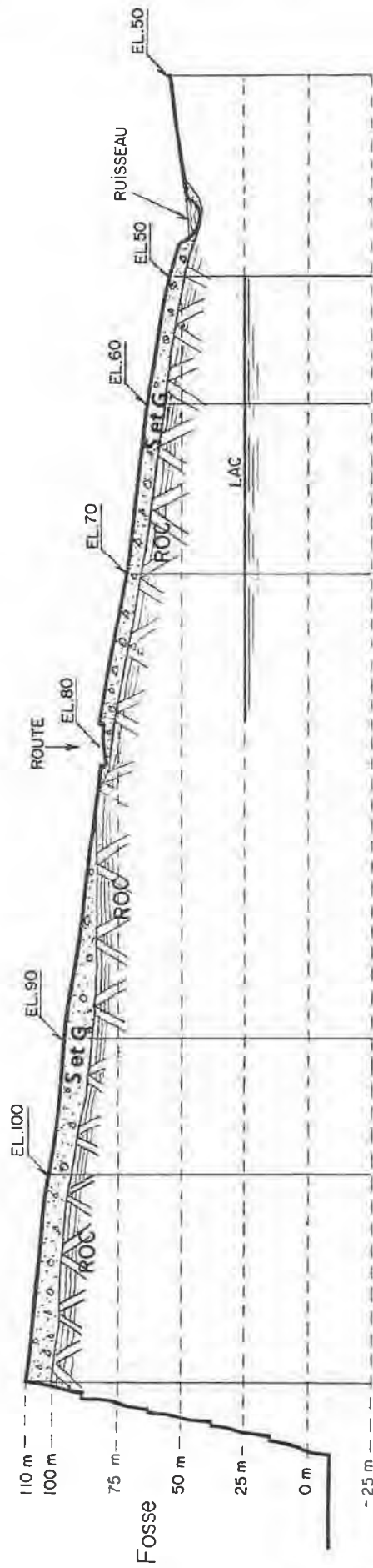
APPR.  
P.Y. CROTEAU

DATE  
MAI 1991

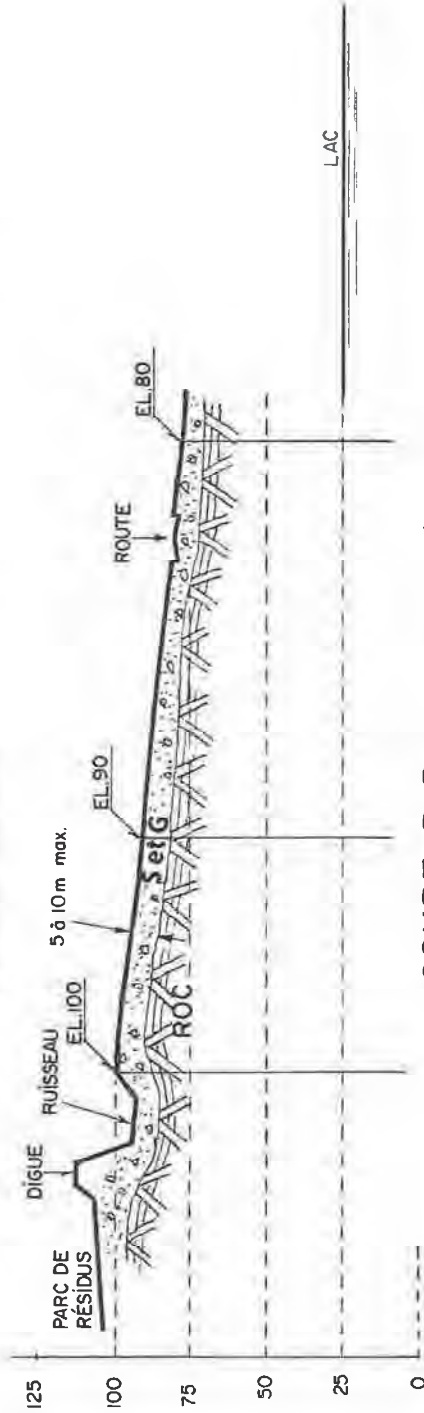
ECH./SCALE

CONTR.  
769-13-91-1


NO.  
Fig. 2.3



**COUPE A-A** ( Voir Fig. 2.3 )



**COUPE B-B** ( Voir Fig. 2.4 )

	<b>sodexen inc.</b>		PROJ. ÉTUDE DE RISQUES ENVIRONNEMENTAUX ET PHYSIQUES ASSOCIÉS À LA MINE ST-LAURENT COLUMBIUM	
	CLIENT		FAIT/MADE V.A. BUI	APPR. P.Y. CROTEAU
			ECH./SCALE	CONTR 769-13-91-1
				DATE MAI 1991
	MUNICIPALITÉ PAROISSE D'OKA			NO. Fig.2.4

### Système profond

À l'emplacement de la mine, le roc est près de la surface, en affleurement. À cet endroit, la mine se situe à l'élévation la plus haute (en surplomb), entre 110 et 130 m, si comparée aux terrains qui l'entourent et en particulier à la route 344 (élévation de 80 m) qui longe le monastère des trappiste ainsi qu'au ruisseau Rousse (élévation de 60 m) qui se déverse dans le lac des Deux-Montagnes. Notons que l'élévation du lac est à 25 m alors que l'eau dans les deux fosses à ciel ouvert de la mine (qui atteignent près de 120 m de profondeur) se situe à 30 m de la surface, soit une élévation de 80 m. Ceci nous indique un certain degré de perméabilité des parois des fosses et du réseau de galeries souterraines qui ont été engloutis par plus de 10 ans de précipitations et par lehaussement de la nappe, dans la région, qui circule dans le massif rocheux. On retrouve donc dans le roc un sens d'écoulement régional des eaux en direction du lac des Deux-Montagnes.

### Système de surface

Le site de la mine est caractérisé par un système de surface qui entraîne les eaux de pluie à pénétrer le mort-terrain. Ce dernier est constitué de faibles épaisseurs de sable et gravier et de moraine qui reposent sur le roc. L'eau de pluie pénètre ces sols au sud-est de la mine et se dirige rapidement vers la route 344 ou vers le ruisseau Rousse.

Quant aux eaux qui tombent sur le versant nord-ouest de la mine, elles sont aussi drainées vers le ruisseau Rousse. Une partie de ces eaux pénètre le roc situé sous la couche de sable et atteint le système profond d'écoulement de l'eau dans le roc.

La nappe d'eau dans les terrains sablonneux près de la mine est saisonnière; elle existe uniquement durant les périodes pluvieuses ou au dégel. Une nappe d'eau permanente s'établit dans le mort-terrain seulement dans le fond de la vallée traversée par la route 344.

## **2,4      Activités et méthodes d'opération de la mine**

L'étude des activités et des méthodes d'opération de la mine nous permet d'identifier les éléments qui pourraient représenter des risques pour l'environnement.

### **2,4,1      Réactifs et produits pétroliers**

En premier lieu, il faut considérer les divers réactifs utilisés dans le procédé de traitement de minerai.

#### Agent collecteurs

Duomac T

Ethofat

Hallmark MRL 278

#### Contrôle de la mousse

Froth 250

Autres

#### Dépresseurs et flocculants

Acide fluorhydrique

Silicate de sodium

Afloc

Nalcolyte

### Contrôle du pH et lixiviation

Acide chlorhydrique

Acide sulfurique

Soude caustique

Les réactifs qui ont été utilisés en plus grande quantités sont le Duomac, l'acide chlorhydrique et l'acide fluorhydrique.

Puisque l'exploitation de la mine est arrêtée depuis plus de 15 ans, les effets de ces réactifs sur l'environnement se sont dissipés, y compris les déversements accidentels. Quant à l'existence de fuites des réservoirs d'emmagasinement, certains volumes de réactifs pourraient être présentement trappés dans le sol et représenter un certain risque à moins que les produits n'aient réagis avec le sol et se soient neutralisés (les acides).

Quant aux réservoirs qui contiennent encore certains volumes de carburants (essence et diesel pour alimenter les véhicules et divers moteurs) et de lubrifiants (huile à moteur et hydraulique), une fuite subite pourrait constituer un risque sérieux de contamination des sols et de l'eau.

En ce qui concerne les eaux de rejet qui étaient dirigées vers un ruisseau à l'ouest de la propriété (qui se draine dans le lac des Deux-Montagnes), ces eaux pourraient contenir certaines concentrations de contaminants (entre autre, de réactifs). Cependant, il apparaît que sa qualité était surveillée par les opérateurs de traitement du minerai.

#### 2,4,2 Matériaux excavés

L'exploitation de la mine a nécessité l'excavation de mort-terrain, l'amoncellement de stérile, l'amoncellement de minerai marginal et le rejet de résidus du moulin de broyage. Tous ces matériaux se retrouvent à la surface du site sous forme de blocs ou de fines particules à grandes surfaces d'exposition et donc avec une facilité à libérer leurs composés chimiques dans l'environnement (particulièrement par le lessivage dû aux précipitations).

Le principal risque pourrait résulter d'un drainage acide. Toutefois, cette possibilité est très faible à cause de la nature des matériaux excavés qui sont composés de carbonates et qui sont exempts de sulfures. Cependant, des chlorures, des sulfates et des fluorures pourraient être libérés dans les eaux de drainage.

#### 2,4,3 Radioactivité

Il est reconnu que la région d'Oka est caractérisée par la radioactivité naturelle de son sol.

Les quinze années d'exploitation du niobium à la mine St-Lawrence ont généré l'accumulation de nombreux amoncellements de matériaux de diverses granulométries et provenant de différentes étapes des activités minières.

Les amoncellements de stérile seraient relativement exempts de composantes radioactives tandis que le parc de résidus qui occupe une superficie de 50 acres (5 000 000 de tonnes d'un sable de 30 mesh) contiendrait des éléments radioactifs comme l'uranium 238, le radium 226 et le gaz radon.

### Radioéléments

La radioactivité provient de la transformation spontanée d'un corps en d'autres éléments de nombre atomique différent. Au cours de cette transformation, il y a émission de divers types de rayonnements dont certains sont nocifs pour la santé à différents niveaux.

L'uranium 238 est le premier d'une chaîne de radioéléments naturels qui en dérivent par transformation radioactive. En libérant spontanément un rayon alpha, l'uranium 238 se transforme en un autre radioélément appelé le thorium 234 et suite à de multiples libérations spontanées de rayons, la chaîne se termine par un élément bien connu non radioactif, le plomb 206. Le sixième radioélément de cette chaîne, le radium 226, un métal dont la demi-période radioactive est de 1602 ans, se transforme en radon 222, un gaz lourd radioactif.

### Radon

Le radon diffuse au travers du sol et une partie s'échappe dans l'air atmosphérique et s'y dilue. Cependant, si pendant sa diffusion, il rencontre un obstacle, en l'occurrence, la dalle de béton du sous-sol d'une habitation, les faits démontrent qu'une partie du gaz réussit à la traverser et à se retrouver dans l'air de l'habitation. C'est ainsi que les occupants respireront de l'air contenant un contaminant radioactif.

Dans l'air des habitations, le radon 222 se transforme après quelques jours (demi-vie de 3,8 jours) par désintégration radioactive en d'autres radioéléments, des métaux radioactifs. Comme le radon provient de la transformation très lente du radium 226 présent dans le sol, de nouveaux atomes de radon s'infiltreront dans les habitations et remplaceront ceux qui sont disparus (désintégrés et évacués). Il s'agit d'un processus qui pourrait se poursuivre pendant des milliers d'années.

#### 2,4,4 Poussières

Les éléments susceptibles de contaminer les sols et les eaux ont été discutés précédemment. En ce qui concerne la qualité de l'air, le parc de résidu est à l'origine d'un problème de transport de particules aéroportées. Ces poussières, sous l'effet du vent, peuvent être transportées sur de longue distance, et ainsi, nuire aux exploitations agricoles dont particulièrement les vergers qui font la renommée de la région.

Cette immense colline de sable a été ensemencée à la demande du ministère de l'Environnement. L'opération a été réussie et près de 75% du parc de résidu est recouvert de végétation mais le problème d'émission de poussière subsiste en partie.

#### 2,5 Risques environnementaux

À la lumière de la description du cadre hydrogéologique (section 2,3) et des activités et méthodes d'opération de la mine (section 2,4), il est possible d'identifier les divers types de risques environnementaux.

##### 2,5,1 Contamination de l'air

La contamination potentielle provient des particules aéroportées (poussières) en provenance des résidus fins accumulés dans le parc de stockage.

Les risques pour l'environnement et la santé sont faibles et sont réduits à un problème de souillure des exploitations pomicoles. Ceci pourrait, à la limite, affecter le rendement de la production mais aucun risque de contamination des récoltes n'est prévu.

2,5,2

### Émission de radioactivité

Plusieurs facteurs résultant de l'exploitation de la mine sont responsables d'une amplification des effets de la radioactivité naturelle de la région.

L'exposition à l'atmosphère des amoncellements de matériaux granulaires (minerai marginal et résidus du moulin) favorise l'émissivité des radiations.

Le balayage, sous l'effet du vent, des poussières du parc de résidus peut disperser sur la région des particules dont certaines peuvent être radioactives. L'utilisation du matériel excavé comme matériel de remblai de construction (portions fines, granulaires ou grossières) a déjà été entreprise mais n'est pas souhaitable. Les eaux de surface et souterraines provenant du site de la mine peuvent véhiculer des particules au contenu radioactif, mais la teneur présumée est très faible et de ce fait, ne devrait pas constituer un danger.

C'est ainsi que pour atténuer ces facteurs d'amplification des effets de la radioactivité naturelle de la région, la réutilisation du site doit être prévue avec des aménagements ou des usages appropriés.

### Toxicité des radioéléments

Les radioéléments les plus dangereux seront ceux dont la demi-vie sera de valeur moyenne (semaine ou mois) car ils auront le temps de s'accumuler dans l'organisme et de se concentrer dans les chaînes trophiques.

Les radioéléments à demi-vie brève, inférieure à 2 jours, ne sont pas très dangereux, car ils ne peuvent persister à des doses significatives que pendant une durée assez courte dans un biotope exposé.

À l'opposé, un radioélément de très longue demi-vie comme l'uranium 238 est à peu près inoffensif car il émet une très faible quantité de rayonnement par unité de temps. Cependant, puisqu'il persiste longtemps il se transformera en radioéléments plus nocifs (demi-vie plus courte) pendant de nombreuses années.

En général, il est reconnu que les risques reliés à la contamination radioactive de l'environnement découlent d'une exposition prolongée ou permanente à de faibles doses (doses sublétales).

L'exposition à des doses sublétales de radiations ionisantes produit les effets suivants:

- diminution de la vigueur physiologique
- diminution de la longévité
- induction de mutations défavorables
- affections cancéreuses

#### Impacts potentiels

C'est dans les milieux clos que le radon et ses dérivés sont le plus susceptibles de s'accumuler et d'être inhalés. La majorité des dérivés du radon que l'on trouve dans l'air sont attachés à des poussières ou autres particules solides en suspension. Ces particules, si elles sont inhalées, peuvent se fixer dans les poumons. Presque tout le radon aspiré en une fois se retrouve dans l'expiration qui suit, avant même qu'une partie importante du radon ait eu le temps de se désintégrer et d'y faire sentir l'action de son rayonnement dans les poumons. Lorsqu'on respire les dérivés du radon, au contraire, ceux-ci ont tendance à adhérer aux parois pulmonaires et à y rester assez longtemps pour se désintégrer et d'y faire sentir la plus grande partie de l'action de leur rayonnement.

L'exposition à de hautes concentrations de dérivés du radon représente particulièrement un risque de mortalité par cancer du poumon.

En ce qui concerne la région d'Oka, des études épidémiologiques ont été effectuées dans plusieurs habitations où des matériaux de remblai provenant de la mine avaient été utilisés. Il a été établi que les niveaux de radon dans l'air de ces résidences étaient élevés. Les niveaux mesurés, selon les données statistiques compilées entre autres au USA, pourraient résulter en des taux importants de cancer ou autres anomalies.

Toutefois, une étude sur les anciens travailleurs de la mine n'a démontré aucune déficience et aucun taux de mortalité qui seraient reliés à la radioactivité du minerai de la mine. De plus, le ministère de l'Environnement a classifié l'emplacement de la mine comme étant un site Gerled de catégorie III (faible potentiel de risque pour l'environnement mais aucun risque pour la santé publique). C'est ainsi que le ministère soutient que les résidus miniers dégagent une faible quantité de radon mais que cette émission de gaz radioactif est à peine détectable et ne peut avoir de conséquence sur la santé publique en milieu bien aéré.

Par prudence, il est donc préférable d'éviter des temps d'exposition prolongée ou permanente pour les usagers. De plus, il est recommandé d'évaluer, dans le cadre d'une étude plus spécifique, l'effet des contacts avec l'eau du site et les risques d'ingestion de particules de sol.

### 2,5,3 Contamination des eaux et des sols

La contamination potentielle des eaux de surface et des sols du site de la mine doit être atténuée par des aménagements appropriés qui seront élaborés à la section 4. Les ouvrages proposés viseront particulièrement à disposer des réservoirs de produits pétroliers, à enlever les divers détritiques dont les barils utilisés pour la mine ou rejetés par des intrus et à restreindre les contacts avec l'eau jusqu'à ce qu'une étude spécifique ait rejetée tout soupçon de risque.

Quant à la contamination de la nappe d'eau dans le roc et de la nappe d'eau saisonnière dans la couche de sol de surface, il a été démontré à la section 2,4 qu'aucun contaminant à risque élevé n'était prévisible.

Dans le cas de la nappe dans le roc, il faudrait établir la vitesse de cette dernière dans le matériel rocheux ainsi que l'existence ou non de puits d'alimentation dans la zone qui utilise cette eau. Dans le cas de la nappe de surface, il faudrait déterminer la possibilité de migration dans le mort-terrain de contaminants provenant du parc à résidus et du tas de stérile. Notons que ces deux dernières sources sont les mêmes dans le cas de la nappe profonde.

Toutefois, puisqu'aucun risque majeur de contamination des eaux n'est prévisible (à l'exception des éléments radioactifs), une étude hydrogéologique détaillée ne semble pas requise.

### 2,6 Risques physiques

Un site minier abandonné offre de multiples sources de risques physiques. On y retrouve, entre autres, les problèmes causés par un manque de stabilité des amoncellements (risques d'éboulements), les dangers de chutes dus aux escarpements (fosses à ciel ouvert), la dégradation des bâtiments et les risques éventuels d'effondrement.

Dans le cas de la mine d'Oka, on y retrouve tous ces éléments de risques physiques et beaucoup d'autres. La situation est particulièrement critique dûe au fait que l'arrêt des activités d'exploitation n'a pas été planifiée et amorcée progressivement. L'arrêt des activités a été décidé au cours d'un conflit de travail (grève). La mine a donc été subitement abandonnée et aucun programme de fermeture n'a été appliqué.

Les risques physiques relevés sur le site de la mine d'Oka seront abordés à la lecture des avis d'infraction cités à la section 3,3. Ils seront revues en détail à la section 4,0 qui traite des mesures de sécurisation proposées afin de pallier aux divers risques physiques caractérisant le site à l'étude.

Rimouski, le 26 octobre 1993.

Compte-rendu d'une  
plongée sous-marinne  
dans la fosse principale  
de la mine

Municipalité  
Paroisse D'Oka  
Maison municipale  
2017 chemin D'Oka  
C.P. 38  
OKA (Québec)  
JON 1EO

Compétence de: M. Jean-Pierre Quévillon.

Monsieur,

Je tiens tout d'abord à m'excuser pour le retard auquel ce rapport vous parviendra; une surcharge imprévue de travail m'a obligé à retarder sa rédaction.

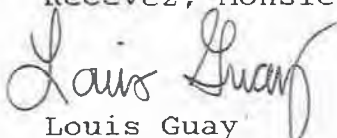
Replaçons nous dans le contexte de notre rencontre du 26 juillet dernier au matin à votre bureau. Je vous avais indiqué les buts visés par notre plongée d'exploration de la mine St-Lawrence Columbiun & Métaux Corp., soit principalement la vérification de l'état des structures de la grande cheminée d'aération ainsi que du passage qui relie les deux puits principaux. Vous aviez en outre demandé de vérifier la composition de la faune marine présente.

Suite à la plongée effectuée le 26 juillet en après-midi, je vous transmets comme demandé le fruit de ces observations.

J'espère que vous trouverez dans ce rapport les réponses attendues; s'il y avait d'autres questions dont les détails échapperaient à ce rapport, n'hésitez pas à communiquer avec moi.

Je tiens à vous remercier encore d'avoir rendu possible l'exécution de cette plongée d'exploration qui fut des plus intéressante.

Recevez, Monsieur Quévillon, mes sentiments les meilleurs.



Louis Guay  
Master Diver- ACUC

C.C. M. Gilles A. Trudel.



RAPPORT DE LA PLONGEE SOUS-MARINE D'EXPLORATION  
DE LA MINE ST-LAWRENCE COLUMBIUM & METALS CORP.,

DATE La plongée s'est déroulée le 26 juillet 1993 en après-midi.

LIEU Dans le grand puits principal, soit le premier depuis l'entrée du site de la mine désaffectée de la ST. Lawrence Columbiu & Metals Corp., sur le chemin Ste-Sophie à OKA, Province de Québec.

BUT . La vérification des infrastructures devant sceller la cheminée d'aération de la grande salle de la mine ainsi que la cheminée elle-même.

. La vérification de la galerie devant joindre les deux principaux puits à ciel ouvert.

. L'observation et la description de la faune marine présente.

## OBSERVATIONS

La mise à l'eau s'est effectuée sur le bord du chemin qui s'enfonce dans le puits principal (cratère conique dont le chemin d'accès suit une forme de pas d'hélice jusqu'au fond, à une profondeur d'environ 300 pieds.

L'entrée de la cheminée d'aération de la grande salle se trouve à l'autre extrémité du puits. A partir de la rive, elle se situe à environ 20 pieds de profondeur. L'entrée dont la dimension estimée est de 15 pieds par 20 pieds a été "condamnée" par une structure de métal et de bois très solide. Cette cloison construite en "H-beam" et en madriers de bois est toujours en bon état.

Les plongeurs ne peuvent pénétrer dans la cheminée que par une petite brèche dans le côté de la cloison. C'est tout juste si un plongeur équipé d'un bi-bloc peut s'y faufiler.

Pratiquement aucune lumière ne pénètre dans la cheminée qui descend verticalement, à cause de l'énorme cloison qui obstrue l'entrée.

A l'intérieur, sur le dessus de la cheminée, on retrouve un câble de nylon qui a été installé par d'autres plongeurs. Ce câble descend jusqu'au fond de la cheminée et se rattache au plafond de la grande salle (à son entrée) à environ 185 pieds de profondeur. L'état de la cheminée et de la salle est tel qu'il était lors de l'exploitation de la mine.

Un phénomène curieux a été noté; après notre passage, une lumière se dégageait de la grande salle. Ce phénomène pourrait être attribuable à la présence de phosphore sur les parois de la grande salle (qui descend jusqu'à 280 pieds de profondeur). Celui-ci aurait été excité par la lumière de nos lampes.

Après cette inspection, nous sommes retournés à notre point de départ (près du chemin d'accès). A partir de ce point, en descendant le long de la parois du puits en direction du centre, on rencontre aux différents paliers de profondeurs (le long du chemin d'accès submergé), des galeries horizontales cheminant toujours aux mêmes niveaux.

Aux alentours de 110 à 112 pieds de profondeur une galerie devait joindre l'autre puits (cratère #2).

Nous n'avons malheureusement pas visité la bonne galerie; celle qui fut pénétrée ne menait nul part. Nous n'avons pu en explorer d'autres car le temps de fond était écoulé. Quelques jours supplémentaires d'exploration auraient été nécessaires pour localiser la galerie en question.

De par leur formation rocheuse, toutes les galeries et les parois sont en excellent état; toutes les structures sont stables.

On remarque plus particulièrement que les eaux sont très claires et semblent très pures. La visibilité est supérieure à 60 pieds soit très près des conditions qu'on retrouve dans la mer des Caraïbes. La température de l'eau à la surface est d'environ de 72 degrés F. On retrouve la présence de plusieurs thermoclines à mesure que l'on descend; leur succession est similaire à celle des Grands Lacs continentaux profonds. Aux profondeurs supérieures à 160 pieds, la température descend sous la marque des 38 degrés F.

Depuis la surface jusqu'à un intervalle de profondeur de 30 pieds, une formation d'algues de petites tailles commence à coloniser les abords des puits.

Pour ce qui est de la faune marine, il est assez difficile de déterminer avec certitude et précision la dimension des populations et des espèces de poissons se retrouvant dans un bassin naturel d'eau douce lorsque l'on est en plongée sous-marine. Les poissons d'eau douce sont en général beaucoup plus farouches et moins curieux que leurs congénérés d'eau salée.

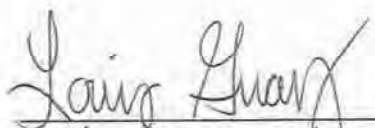
Cependant, durant la période de décompression, nous avons pu identifier deux espèces différentes. Ils apparaissent en excellente santé; c'est donc signe que la nourriture est abondante et l'eau de qualité.

La plus grande population rencontrée est de la famille des ''PERCIDAEE'' (Perches), de l'espèce ''PERCA FLAVESCENS'' (Perchaude ou '' Yellow Perch ''). Pour l'identification de la seconde espèce, on hésite entre deux individus de la famille des ''PERCICHTHYIDAE'' (Bars); Il s'agit soit du '' MORONE CHRYSOPS'' (Bar

blanc ou ''White Bass'') ou du ''MORONE AMERICANA''  
(Baret ou ''White Perch'').

Aucun spécimen de la famille des ''SALMONIDAE'', plus précisément de l'espèce Omble de Fontaine ( Truite) n'a été observée. Cependant, même si le bassin a déjà étéensemencé de cette espèce, celle-ci est vouée à la disparition car il ne peut y avoir cohabitation avec la Perchaude. Cette dernière compétitionne très sérieusement l'Ombles de Fontaine et ce tant pour la nourriture que pour l'espace vital. La Perchaude à une reproduction de 40 à 50 fois supérieure à celle de la Truite. De plus, la Perchaude peut se nourrir de Truite (d'alvins ou d'individus plus gros).

Pour en savoir davantage, une expertise plus poussée effectuée par des consultants spécialisés de l'eau, de l'habitat et des espèces qu'on y retrouvent serait nécessaire. Je joins en annexe une liste non exhaustive de consultants en biologie conseil si besoin est.



Louis Guay, master Diver  
Responsable de la plongée.

26 OCTOBRE 1993

LISTE NON EXHAUSTIVE DES BIOLOGISTES CONSULTANTS ET DES FIRMES DE BIOLOGISTE  
CONSEILS QUI EFFECTUENT DES ÉTUDES SUR LE TERRITOIRE DU QUÉBEC

---

BIO-SERVICES R.G.

Rodrigue Bernard, Michel Pronovost  
180, boul. Morin  
Sainte-Agathe-des-Monts  
J8C 2W5

Tél. : (819) 326-8690

---

CHARLES CLOUTIER & ASSOCIÉS INC.

1254, rue Mackay  
Montréal (Québec)  
H3G 2H4

Tél. : (514) 931-0545

47, rue Saint-Vincent  
Sainte-Agathe (Québec)  
J8C 2A5

Tél. : (819) 326-2996

---

ECO-GESTION EN RESSOURCES RENOUVELABLES

5797, Hochelaga  
Montréal, Québec  
H1N 1W6

Tél. : (514) 359-9664

---

GROUPE DE RECHERCHES SEEQ

5797, Hochelaga  
Montréal (Québec)  
H1N 1W6

Tél. : (514) 259-9664

---

LALONDE, GIROUARD, LETENDRE ET ASSOCIÉS LTÉE

Experts-Conseils  
485, McGill  
Montréal

Tél. : (514) 982-3377

LIMNO-SERVICE

Stéphane Clermont  
Technicien en environnement  
Écologie aquatique  
Environnement  
(échantillonnage, compilation...)  
2455, Saint-Georges  
Ville Lemoyne  
J4R 2T4

Tél. : (514) 944-4999

---

LOUIS-ROCH SÉGUIN

R.R. 5  
Coaticook (Québec)

Tél. : (819) 849-3929 (fin de semaine)

---

PIERRE L. LANDRY

Expertise en aménagement de lacs  
naturels et artificiels  
2513, rue des Plaines  
Sainte-Foy, Québec  
G1V 1B2

Tél. : (418) 656-1574

---

S.A.G.E.

(Société d'aménagement générale  
de l'environnement ltée)  
Groupe Poulin, Thériault Ltée  
470, boul. Wilfrid-Hamel  
Québec (Québec)  
G1P 2J9

Tél. : (418) 871-2412

NOTE  
Enquête préalable aux travaux  
de sécurisation

Destinataire: Monsieur Bernard Boucher,  
Chef des Opérations Régionales de l'Ouest  
et  
Directeur Régional - Région 06.

Originateur: René Otis, Agent de Liaison

Date: 1984-08-14

V/R: N/R:

Objet: SOMMAIRE de RAPPORT D'ENQUÊTE

Mine St-Lawrence Columbiun & Metals Corporation = OKA, paroisse.

Monsieur le Directeur,

Sommaire suite à mon rapport d'enquête sur l'objet  
cité ci-haut en rubrique et en date du 09-08-1984.

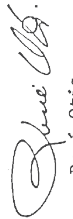
1 - L'accès des lieux est beaucoup trop facile et il n'y a aucune clôtures  
ou barrières pouvant empêcher qui que ce soit de pénétrer sur les lieux.

2 - Une fois sur les lieux du site, il y existe toutes sortes de dangers,  
comme deux (2) descentes dans des mines à ciel ouvert, il y a aussi  
danger d'effondrement de bâtiments ou de matériaux divers pouvant s'y  
détacher de même qu'une tour haute d'environ 75 à 85 pieds où il s'y  
détachent des panneaux fait d'amiante ondulée à cause des vents.

3 - Recommande fortement que ces lieux soient clôturés pour éviter des ac-  
cidents, des pertes de vies humaines ou encore des actes dérangeants à  
la tranquillité de la population environnante où à certaines déroga-  
tions de nos Lois.

Veuillez agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de mes senti-  
ments les meilleurs.

L'Agent de Liaison,

  
René Otis.

de minerais sur cette concession et défi les responsables municipaux qu'ils ne peuvent lui faire fermer cette mine; Ce n'est pas cela que la municipalité lui demande, mais de la protection pour la population; ça coûterait plus que cela, seulement pour faire la restauration du site.

Mais cela n'empêche pas les recommandations suivantes:

- 1 - Que les trous de mine soient clôturés et cela séparément du fait de la distance qu'il y a entre les deux.  
(Voir no. 4 et 5 sur la carte ci-jointe)
- 2 - Que la tour et tout l'emplacement des bâtiments soient aussi clôturés.  
(Voir no. 7 et 8 sur la carte ci-jointe)
- 3 - Que la clôture de façade le long de la route (Rang Ste-Sophie) soit relevée et que deux barrières solides et cadenassées en forment les deux entrées possibles et accessibles à la propriété.  
(Voir no. 1 et 2 sur la carte ci-jointe)

Toutes les clôtures recommandées sont celles du genre "Frost" et d'une hauteur d'au moins 6 pieds et demi et avec fils barbelés par dessus.

Il n'y a aucune clôture de ligne et de fronteau entourant la propriété, mais les environs sont des champs de foin.

(Voir no. 10, 11 et 12 sur la carte ci-jointe).

Les ANNEXES:

- |             |  |
|-------------|--|
| Annexe "A"- | 1-Photos de la mine (no. 1, 2 et 3)<br>2-Définition du mot "Columbium"                                     |
| Annexe "B"- | Carte du site (couleur jaune)  |
| Annexe "C"- | Avis préalable à l'émission d'une<br>"Ordonnance no. 114-A, 1979-06-21"                                    |
| Annexe "D"- | Matières radioactives dans la paroisse<br>d'Oka et dans la région du nord-ouest de<br>Montréal, 1980-12-23 |
| Annexe "E"- | Radiocontamination de l'Environnement par<br>les Agrégats Oka Ltée, 1978-10-25                             |
| Annexe "F"- | Répercussions des résidus de la mine<br>"Niobium d'Oka, 1976-11"   |
| Annexe "G"- | Lettre du Maire, M. Jacques Fournier à<br>M. Renaud Hinse, ing., 1980-05-26                                |
| Annexe "H"- | Lettre de Me Mario Du Mesnil au Maire M.<br>Jacques Fournier, 1980-09-15                                   |

## C.1 CLÔTURE

Une clôture devra être installée pour ceinturer les deux fosses que l'on retrouve près du rang Ste-Sophie afin d'en limiter l'accès. La figure C.1 localise le lieu du travail.

### C.1.1 INSTALLATION DE CLÔTURE

Le mandat de l'entrepreneur consiste à fournir les matériaux, l'équipement et la main-d'oeuvre afin de clôturer les deux fosses du site de la mine.

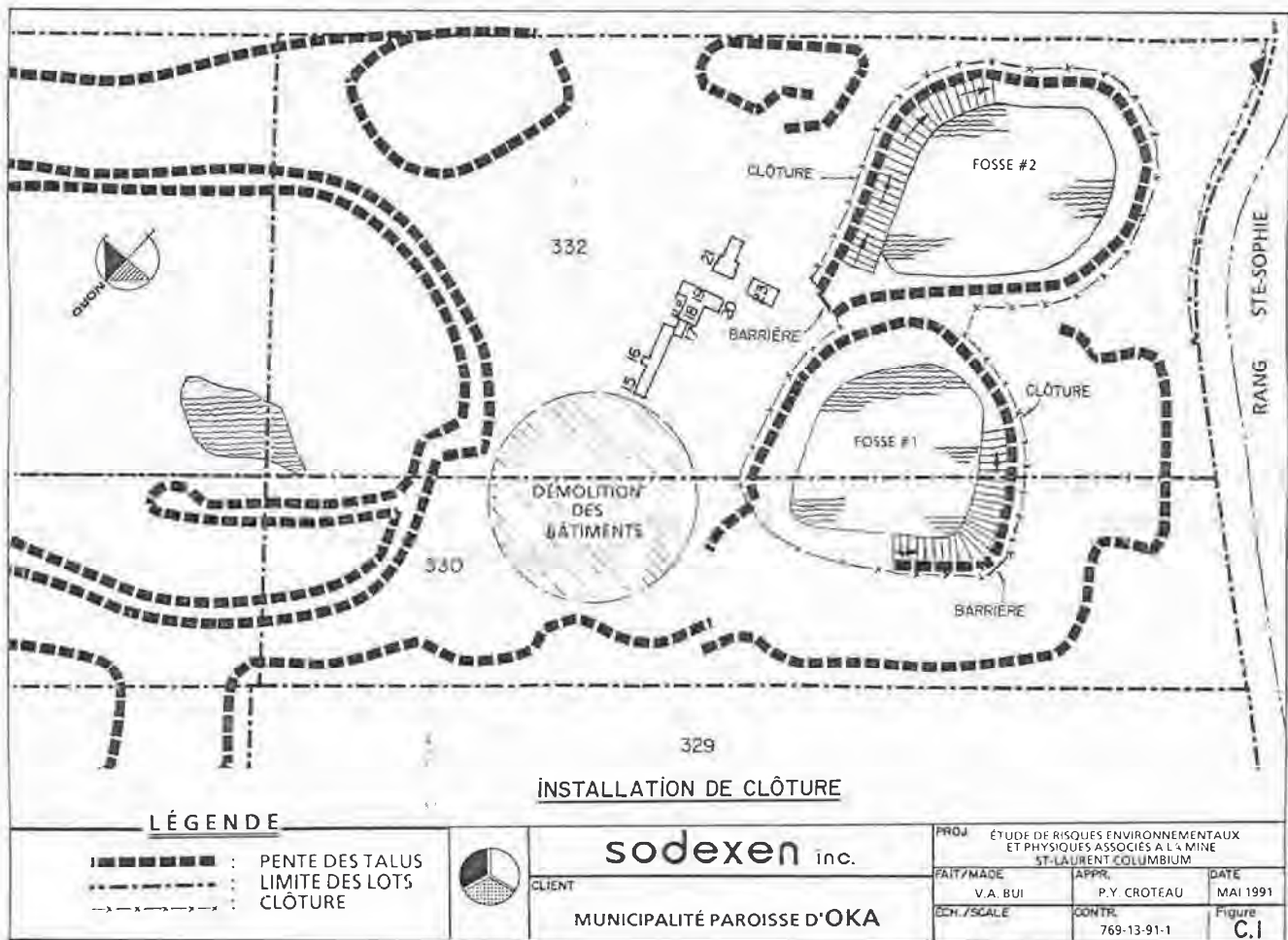
### C.1.2 POSITIONNEMENT

Le Maître de l'ouvrage (et/ou le Maître d'oeuvre) s'engage à procéder à un nivellement sommaire du pourtour des deux fosses. Ce nivellement visera à faire le déblaiement de la neige et à indiquer le parcours d'installation de la clôture. Le positionnement précis sera effectué progressivement au cours des travaux par un représentant désigné par le Maître d'oeuvre.

### C.1.3 MATÉRIAUX

La clôture devra être fabriquée avec les matériaux suivants:

- Clôture en maille d'acier galvanisé de calibre numéro 9 dont les ouvertures ne doivent pas avoir plus de 60 millimètres de côté.
- La hauteur de la clôture doit être d'au moins 2,50 mètres.
- Les poteaux formant les bouts et les coins doivent être en acier galvanisé de 90 millimètres de diamètre et de .156 d'épaisseur.
- Les autres poteaux doivent avoir 60 millimètres de diamètre et de .125 d'épaisseur.



#### C.1.5

##### CONTENU DE LA SOUMISSION

Les points suivants devront au moins être contenus dans la soumission.

##### Fosse #1

- Présenter un prix forfaitaire pour fournir et installer 610 mètres linéaires de clôture selon les spécifications décrites en C.1.3 en prévoyant la fourniture d'une barrière d'entrée et que la plupart des poteaux seront fixés dans le roc.
- Prix unitaire par mètre de clôture (matériel et main-d'oeuvre)
- Autres prix unitaires éventuellement requis en cas de modification aux devis.

##### Fosse #2

- Présenter un prix forfaitaire pour fournir et installer 760 mètres linéaires de clôture selon les spécifications décrites en C.1.3 en prévoyant la fourniture d'une barrière d'entrée et que la plupart des poteaux seront fixés dans le roc.
- Prix unitaire par mètre de clôture (matériel et main-d'oeuvre)
- Autres prix unitaires éventuellement requis en cas de modification aux devis.

#### C.1.6

##### ÉCHÉANCIER

En tenant compte que l'adjudication du contrat se fera dans la semaine du 16 mars, l'entrepreneur s'engage à finaliser les travaux au plus tard le 24 avril 1992.

#### C.1.7

##### SOUSSION

Le soumissionnaire devra utiliser le formulaire D.1 pour rédiger sa soumission.

La soumission doit être remise scellée dans l'enveloppe fournie à cette fin et sur laquelle on doit compléter le nom et l'adresse du soumissionnaire, le numéro et le titre de l'appel d'offres (769-C.1, Sécurisation/Clôture). Cette enveloppe doit elle-même contenir les deux autres enveloppes; Une marquée "A", qui doit renfermer les garanties et la copie certifiée de résolution et l'autre marquée "B", qui doit renfermer l'original et deux (2) copies lisibles complétées de la formule de soumission.

## C.2

### DÉMOLITION DES BÂTIMENTS

La démolition des bâtiments du site de la Mine d'Oka constitue la seule solution valable pour régler le problème de ces immeubles très vétustes.

Ces travaux ne concernent que les bâtiments qui présentent une menace. Les autres bâtiments seront conservés et éventuellement rénovés afin d'être occupés pour des usages futurs.

Les bâtiments voués à la démolition sont identifiés par les lettres A à G à la figure C.2. La plupart des bâtiments sont constitués d'une fondation de béton, d'une structure d'acier, de murs en bloc de béton et, au second étage, d'un parement de tôle ou de fibre.

### C.2.1

#### TRAVAUX DE DÉMOLITION

L'entrepreneur devra fournir le matériel, les équipements et la main-d'oeuvre pour réaliser les travaux prévus qui se décrivent comme suit.

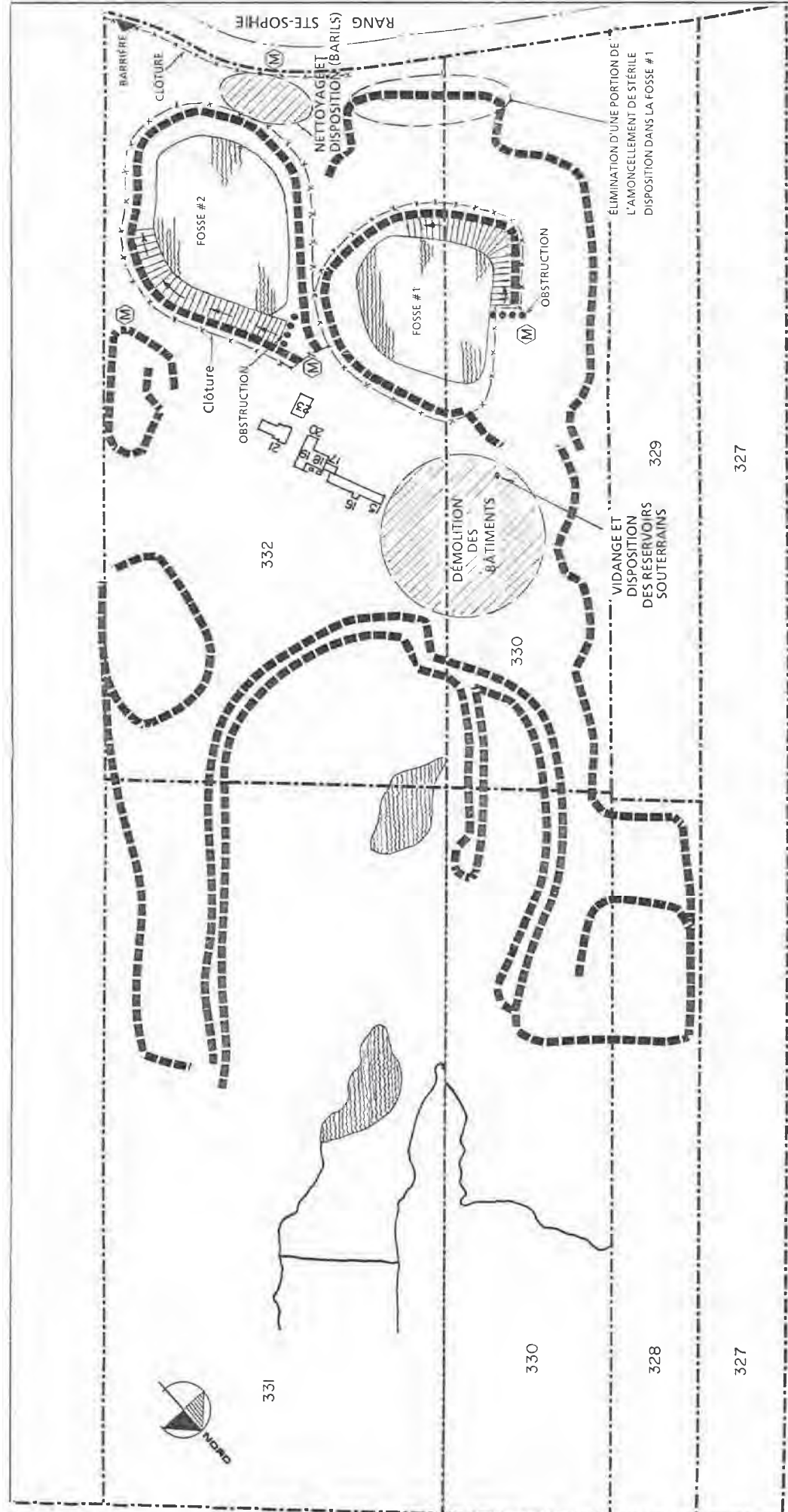
- a) Retrait de tous les parements de tôle, de fibre ou autres.
- b) Démolition des murs et des toitures.
- c) Démolition des structures.
- d) S'assurer que tous les bâtiments soient rasés jusqu'au niveau du sol.
- e) Les matériaux inertes (blocs et béton) pourront être ensevelis sur place.

- f) Les quantités excédentaires de matériaux inertes (volume évalué par le soumissionnaire au cours d'une visite des lieux) seront empilés pour former un amoncellement dans un lieu qui sera désigné à l'intérieur des limites du site. Ces matériaux seront éventuellement disposés hors du site dans le cadre d'un autre appel d'offres.
- g) Les structures d'acier (volume évalué par le soumissionnaire au cours d'une visite des lieux) seront récupérées par l'entrepreneur. La valeur de revente rattachée à ces matériaux sera incluse dans le prix soumissionné.
- h) Les rebus (parements et débris constitués de tôles, de bois, de bardeaux et autres) (volume évalué par le soumissionnaire au cours d'une visite des lieux) seront empilés pour former un ou plusieurs amoncellements distincts à l'emplacement des travaux. Ces rebus seront éventuellement disposés vers un site autorisé d'en-fouissement de matériaux secs dans le cadre d'un autre appel d'offre.
- i) Il est à noter que le site est dépourvu des services tels que l'électricité, l'eau courante et les toilettes.

## C.2.2 CONTENU DE LA SOUMISSION

Les points suivants devront au moins être contenus dans la soumission :

- Présenter un prix forfaitaire pour fournir le matériel, les équipements et la main-d'oeuvre pour effectuer la démolition des bâtiments identifiés par les lettres A à G selon les spécifications décrites en C.2.1. Réaliser ces travaux de façon à ce que les exigences de la Loi sur la qualité de l'environnement soient respectées.



# LÉGENDE

- PENTE DES TALUS
- - - LIMITE DES LOTS
- - - CLÔTURE
- - - OBSTRUCTION

Fig. 4,2: AMÉNAGEMENTS DE SÉCURISATION

	PROJ.	ÉTUDE ET PROJET D'AMÉNAGEMENT	DATE
	CLIENT	ET PRÉPARATION DES LOTS	VAL 1991
	ÉLÉMENT	PLAN DE SÉCURISATION	VAL 1991
	ÉCH. 1:4000	PROJ. P.Y. GROTEAU	FIG. 4,2

MUNICIPALITÉ PAROISSE D'OKA



LA SOCIÉTÉ D'EXPERTISE EN ENVIRONNEMENT

Le jeudi 28 mai 1992

Municipalité Paroisse d'Oka  
Maison Municipale  
2017, Chemin d'Oka / C.P. 38  
Oka, Québec  
J0N 1E0

À l'attention de Monsieur Jean-Pierre Quevillon  
Secrétaire municipal

Notre référence: 769-13-92-1

Objet: Acceptation des travaux  
Enlèvement des réservoirs  
Sécurisation - Site de la mine d'Oka

Monsieur,

Les travaux d'enlèvement des réservoirs sont complétés. Ils ont été réalisés à notre satisfaction.

À compter de ce jour (28 mai 1992), le paiement devra être effectué dans un délai de 30 jours à la condition que le document ci joint (Déclaration statutaire périodique) ait été complété par l'entrepreneur.

Modalité de paiement (à compter du 28 mai 1992)

Délais de 30 jours:

Travaux selon 4,4 de 769-C.3 6 242,00 \$

Enlèvement de réservoirs de surface

- 8 500 g  
- 5 000 g  
- 7 000 g

Enlèvement de réservoirs souterrains

- 1 000 g  
- 1 000 g

moins 5% de retenue

8742  
750,00  
750,00  
8 742 \$  
437,10  
8 304,90 \$



MUNICIPALITÉ PAROISSE D'OKA  
TRAVAUX DE SÉCURISATION DE LA MINE D'OKA  
ÉTAT DES RECETTES ET DÉPENSES  
AU 30 SEPTEMBRE 1992

DÉPENSES

Sodexen Inc.	142 208,12
Saulnier, Leroux, & Ass.	12 866,45
Clôture Spec II Inc.	36 595,00
Service & Const. Mobile	8 742,00
Les Démolitions Laval	7 742,00
A. Dagenais et Fils	420,00
Divers	190,00
	<hr/>
	208 763,57
Marcel Dionne:	
29-06 au 27-11-92	6 000,00
	<hr/>
TOTAL DÉPENSES	214 763,57\$
	=====

RECETTES

1991	Ministre des Finances	26 814,00
1992	Ministre des Finances	150 000,00
		<hr/>
	TOTAL RECETTES	176 814,00
		=====
	SOLDE À FINANCER	(37 949,57)
		=====

PHOTOS ILLUSTRANT L'ÉTAT ACTUEL DE LA SITUATION

Note: Benjamin Hews, inspecteur municipal

# traite de l'importance du m

## Historique de la découverte de métaux rares dans la région d'Oka

Activités de Molybdenum Corp. of America et du syndicat Gourd-Riverin

Il n'y a rien comme une économie diversifiée, pour faire une nation forte financièrement. Tel serait particulièrement le cas de notre province, Québec en plus d'avoir une agriculture prospère, est devenue une province industrielle de tout premier ordre, et voici que le développement de ses ressources minières viennent ajouter de nouvelles richesses. Récemment, c'était le minerai de fer de l'Ungava qui attirait l'attention, puis, ce fut le titane du Saguenay et voici qu'il est question, maintenant, de découvertes d'uranium, à Oka. Dès mercredi matin, nous annonçons, dans nos pages, que la Molybdenum Corporation of America effectuait d'importantes travaux de prospection dans la région d'Oka et, le même jour, certains journaux locaux annonçaient, même, que l'on avait prospecté les terrains de la Trappe d'Oka. En rapport avec ces rumeurs, nous recevons la déclaration suivante de l'avocat de la compagnie M. J.-J. Gourd, de la firme légale Gourd & Monette — incidentellement M. Gourd natif d'Amos, est fort bien connu dans les cercles locaux et miniers du pays et, depuis une douzaine d'années il fait partie du comité exécutif de la Section des Mines et des ressources naturelles de The Montreal Board of Trade — il est actuellement président de la section précitée.

### Explorations à Oka

La découverte d'Oka a été faite par le syndicat Gourd-Riverin, de Montréal, dirigé par J.-J. Gourd, avocat de Montréal, de la firme légale Gourd & Monette, et Paul Riverin, ingénieur minier et professeur des mines à l'École Polytechnique de l'Université de Montréal.

La firme Gourd & Monette agit actuellement comme aviseurs juridiques à Montréal de Molybdenum

### Transactions financières

Il en est résulté que le syndicat Gourd-Riverin a vendu à Molybdenum Corporation of America leurs droits miniers sur 1.700 acres, à même leurs 8.000 acres, pour \$300.000 et un intérêt substantiel dans une compa-



M. PAUL-E. RIVERIN, ingénieur minier bien connu dans le Québec et l'Ontario, professeur à l'École Polytechnique de Montréal, à qui l'on doit la découverte de métaux rares effectuée dans Oka par le Syndicat Gourd-Riverin.

gnie privée devant être incorporée et financée privément. De plus, le syndicat Gourd-Riverin a consenti à donner une option sur une partie substantielle du solde des 8.000 acres à Molybdenum Corporation of America à des conditions semblables à celles de la première transaction.

Le syndicat Gourd-Riverin n'a pas voulu piquer une seule par-

## Bourse de Londres

Allure erratique sur ce marché

Londres. (Reuters). — Le marché était mixte hier à la Bourse de Londres.

L'incertitude quant aux événements survenus en Egypte a causé un certain malaise chez les pétroles et autres valeurs du Moyen-Orient mais les titres sécuritaires du gouvernement enregistraient des gains minimes car les spéculateurs s'intéressaient par mesure de sécurité aux valeurs de tout repos.

Les valeurs allemandes fléchissaient à l'ouverture et la situation politique du Japon influençait à la baisse les titres japonais. Mais les deux valeurs manifestaient des signes de ralliement par la suite.

Les industrielles étaient irrégulières surtout à cause de l'approche de la fin des comptes. Les principaux groupes enregistraient une certaine amélioration mais on signalait de légers déclin parmi les diverses vedettes.

Les Kafkriques étaient irrégulières.

## Molybdenite Corp of Canada Limite

Reçoit un deuxième versement de \$108.000

Les actions de Molybdenite Corporation of Canada Limited sont introduites à la cote de Bourse Canadienne le 1er mars 1954.

L'agrandissement de l'usine est terminé et les opérations commenceront le 1er mars prochain.

La compagnie a reçu de l'Export-Import Bank, de Washington, un deuxième versement de \$108.000. Elle a signé un contrat avec le gouvernement des Etats-Unis garantissant une production minimum de 6.000.000 de livres de molybdène et de 450.000 livres de cobalt, ce qui lui assure des opérations profitables pendant 5 ans. On a fait des sondages au diamant de 17.000 pieds, qui ont donné des résultats très satisfaisants. La compagnie est la seule à produire du molybdène au Canada.

tion constituerait un heureux développement. Il aurait été de plus en plus qu'on s'attende dans la région d'Oka et l'on entendrait dépenser davantage, vu que l'exploitation de métaux rares en cet endroit s'avèrerait beaucoup moins dispendieuse que dans les territoires du Nord-Ouest, où l'on récupère, à ce jour, la plupart de ces métaux.

### Déclaration de Québec

Une dépêche de Québec de la Presse Canadienne, reçue hier après-midi, mentionne que le département des Mines a déclaré que les Trappistes ne sont pas propriétaires des droits miniers sur leur ferme de 2.100 acres à Oka.

### Administrateurs



La ligne de crues se présente...  
Gourd & Monette, montrant l'endroit où le syndicat canadien-français GOURD-RIVERIN v'ant d'effectuer une importante découverte d'uranium, de columbium, de tantalum, etc. Ce syndicat a vendu une partie des terrains piquetés à la Molybdenum of America pour \$300,000.

Corporation of America, avec les terrains appartenant à laquelle compagnie le syndicat monastère de La Trappe, à Oka, Gourd-Riverin est associé dans la compagnie Molybdenum Corporation, a, aussi, consenti à la région d'Oka.

La recherche de mines par la loi de même, M. Riverin est né à Québec, et le développement des propriétés a graduellement comme ingénieur les ministères est un passe-temps civil à l'École Polytechnique de Québec. M. Gourd et l'Université de Montréal. Il a en- son M. Riverin, ainsi que les autres suite suivi des cours à l'Université Queen's, à Kingston, Ontario, des membres du syndicat, durant la première bourse leur temps.

A la suite de rumeurs de ra- accordée par le ministère des pportant dans une mine de Mines du gouvernement de Qué- en abandonnée dans le district bec. M. Riverin a dirigé une A titre d'ingénieur minier, il est allé à Malakoff dans le dis- que inspection au "Geiger counter" est allé à Malakoff dans le dis- trict minier du Nord-Ouest qué- dans la région, l'an dernier. Les bécots, où il a été pendant onze des résultats ont démontré qu'il y ans chef ingénieur et surintendant de la mine Sladen-Maharic des avait des indications de dépôts Mines Limited (maintenant Bar- mais radioactifs importants. nat Mines Limited). En 1949, il

Comme résultat, le syndicat a piqueté 8,000 a- accepté de devenir professeur d'après dans le district d'Oka, soit des mines à l'École Polytechni- plus de douze mille acres de que à Montréal, employant ses 104 propriété. Les échantillons de vacances d'été à la prospection. 1951, montrèrent la présence de thor- mine. Le même syndicat Gourd-Ri- par le thim, de "terres rares" et autres verin a fait récemment une dé- mines métaux rares. Des travaux pré- couverte d'uranium de haute te- sultants furent commencés, et neur et de thorium sur l'île Ca- où il est maintenant connu qu'il y hamet, dans la rivière Ottawa, existait du columbium, du tanta- 64 milles à l'ouest d'Ottawa, et 20 milles à l'est de Châteaufort, et a fait un contrat avec Canam- l'existence du columbium, du tanta- Uranium Mines Ltd. pour finan- de l'un, de l'uranium, etc.

### Le Mt-Royal exploré

Al même moment, Stephen Band, ingénieur bien connu de Hull, Ontario, explorait le Mt-Royal, au centre de Montréal, pour le bénéfice de Molyb- denum Corporation of America.

Il fut ensuite dirigé vers la re- prospection, ont le droit de gion d'Oka, où il a trouvé les prospectes partout au bon hour et même indications que celles venant, mais que le syndicat a été par le syndicat Gourd-Riverin a acquis la propriété des terrains de la Trappe d'Oka, comprenant 150 acres, par considération et par rachat pour les Trappistes. La Molyb- denum Corporation of A- rin avait tenté d'obtenir.

Comme les indications démon- n'a pas, aussi, piqueté les traient que la zone s'étendait priétés de la Trappe. Incidem- au-delà de la propriété Mooney, ment, cette dernière entreprise pourrait bien former une com- Molybdenum Corporation of pagnie canadienne pour procé- vient America est entrée en négocier à l'exploitation du minerai- des avec le syndicat Gourd- trouvé, la découverte de Para- Co, Riverin qui contrôlait la proprie- mine, à proximité de la ville.

36° RA

Extrait

REVENUS  
(Honoraires et plés)  
DÉPENSES  
PROFITS  
IMPOTS ET  
PROFITS M

CAR  
C

SOCIÉTÉ

Si

41 ouest, rue

L'URANIUM A OKA

## Duplessis confirme la nouvelle

QUEBEC, (P.C.)—Le premier ministre Duplessis a déclaré hier qu'il a reçu des rapports convaincants du ministère provincial des Mines au sujet de la présence d'uranium et d'oxydes de métaux rares utilisés dans la recherche atomique, dans la région d'Oka, près de Montréal.

M. Duplessis a fait cette remarque à sa conférence de presse alors qu'il parlait de l'expansion industrielle continue dans la province de Québec.

Il a lu un paragraphe d'un mémoire du ministre des Mines, l'hon. John Cottingham, décrivant la région d'Oka comme étant "très riche" en uranium, thorium, columbium, magnétite, titane et oxydes de métaux rares.

Dans la fabrication des bombes de cobalt, les oxydes minéraux sont utilisés pour éliminer la nécessité de parois de plomb de deux pieds d'épaisseur. Les oxydes offrent une telle protection qu'un huitième de pouce peut remplacer les épaisses parois généralement utilisées. Ils figurent sur la liste de priorité de la Commission américaine de l'énergie atomique.

Les autorités du ministère des Mines n'ont fait aucun commentaire au sujet des remarques de M. Duplessis.

Toute la région a été soustraite au jalonage par un arrêté ministériel datant de juillet dernier. Cela a eu pour effet de geler les terrains miniers en attendant de clarifier une situation compliquée au sujet des droits de propriété dans la région.

M. Duplessis n'a pas élaboré sa remarque. Il a réitéré ses avertissements passés à la population de se méfier des vendeurs d'actions.

La Canadian International Paper Company projette d'ouvrir une fabrique de récipients à Pointe-aux-Trembles cette année, au coût de \$2,000,000 et M. Duplessis a dit que la nouvelle usine s'ajoutera aux projets d'expansion de la CIP à La Tuque, d'une valeur de \$15,000,000.

Canadian Refractories Limited, de Marelle, Qué., dans le comté d'Argenteuil, projette d'agrandir sa briquetterie pour en doubler la capacité. Ce projet est estimé à \$1,000,000.

Cette compagnie extrait de la magnésite à Kilmar, Qué., pour fabriquer des briques à feu. La matière première est transportée par chemin de fer privé à l'usine de Marelle, une distance de 10 milles.

Le premier ministre a dit que les développements industriels continus dans la province prouvent que les critiques du parti libéral formulées durant la récente session provinciale ne sont qu'une "dénigration de la province pour des fins politiques aveugles et repréhensibles."

*Le Devoir 5/3*

C A N A D A            C O U R    S U P É R I E U R E  
PROVINCE DE QUÉBEC  
DISTRICT DE TERREBONNE

---

N0: 700-05-001918-915

Le 1er Novembre 1991

PRÉSIDENT: L'HONORABLE

PIERRE A. MICHAUD

---

MUNICIPALITÉ DE LA PAROISSE  
D'OKA, corps public légalement  
constituée et ayant son siège  
social au 2017 Chemin d'Oka, à  
Oka, district de Terrebonne

Requérante

- vs -

LA CORPORATION DE COLOMBIUM ET  
MÉTAUX ST-LAURENT (ST-LAWRENCE  
COLOMBIUM AND METALS CORPORA-  
TION)  
d'adresse inconnue

Intimée

- et -

PAUL BERTRAND, agent du Trust  
Canada Permanent, à la Place  
Canada Trust, 999 boulevard de  
Maisonneuve Ouest à Montréal,  
district de Montréal

- et -

Me GUY MONETTE, avocat, ayant  
un bureau d'affaires à Place du  
Canada, suite 1850 à Montréal,  
district de Montréal

JM 0871



- et -

Me JEAN-JOFFRE GOURD, Avocat,  
ayant un bureau d'affaires au  
2000 rue Peel suite 5055 à  
Montréal, district de Montréal

Mis-en-cause

---

M O T I F S   D U   J U G E M E N T

rendu oralement le 1er novembre 1991

S'autorisant des articles 80, 81 et 82 de la Loi sur la qualité de l'environnement, la municipalité requérante demande au Tribunal de déclarer que les immeubles de l'intimée constituent un danger, une nuisance et une cause d'insalubrité. Elle sollicite une ordonnance enjoignant l'intimée d'effectuer certains travaux de démolition et de sécurisation. A défaut par l'intimée d'y procéder dans un délai imparti la requérante demande l'autorisation d'effectuer les travaux elle-même et de considérer leurs coûts comme une charge assimilée à la taxe foncière et recouvrable de la même façon.

L'intimée est propriétaire d'un immeuble situé sur le territoire de la requérante. Elle y a exploité une mine de niobium aussi appelé colombium de 1961 à 1976.

Elle a complètement abandonné cette mine depuis 1976. Depuis sa fermeture, plusieurs activités non contrôlées ont cours sur le site, tels l'enfouissement de véhicules volés, (on en a compté plus de 14 en 1989), la pratique de la plongée sous-marine, la circulation de véhicules motorisés, l'utilisation du site comme champ de tir, etc... Dès 1979, les représentants du Ministère Energie et ressources ont fait l'autopsie de ce site abandonné et l'ont trouvé dans un état dangereux.

En octobre 1989, M. Raymond Beullac, responsable de la sécurisation des sites miniers abandonnés, a recommandé l'exécution de certains travaux dont l'installation de clôtures autour des fosses et la démolition des bâtiments dangereux. Ces travaux n'ont jamais été exécutés par le Ministère faute de budget approprié.

La requérante a mandaté la société Sodexen Inc. pour réaliser une étude visant à déterminer les démarches nécessaires pour rendre le site sécuritaire.

Monsieur Pierre-Yves Croteau, spécialiste des sites contaminés a déposé un impressionnant rapport. Il déplore la présence de multiples éléments de risques physiques et l'accès sans restriction pour les personnes et les véhicules. Il signale l'urgence de procéder à la mise en place d'ouvrages de sécurisation.

La requérante s'inquiète particulièrement des risques suivants<sup>1</sup>:

16. Sans reprendre la lettre du rapport, les principaux dangers rencontrés sur le site de l'intimée sont notamment mais non limitativement:

- a) Plusieurs bâtiments dont certains sont dans un état de délabrement avancé;
- b) deux fosses à ciel ouvert de près de 80 mètres de profondeur qui se sont remplies d'eau et au fond desquelles on retrouve de nombreuses galeries souterraines;
- c) des réservoirs souterrains contenant des carburants et des lubrifiants qui constituent une menace physique et environnementale considérable;
- d) plusieurs pièges, trappes ouvertes et profondes, amoncellement de résidus et de matériaux stériles; des photos sont déposées en liasse au soutien des présentes sous la cote R-8;

---

<sup>1</sup> Paragraphes 16, 17 et 18 de la requête.

17. De plus, des personnes ont accès à ce site qui n'est pas gardé et dont la périphérie est insuffisamment clôturée et ce malgré l'insistance de la requérante sur la sécurisation dudit site, tel qu'il appert des lettres de la requérante déposées en liasse au soutien des présentes sous la cote R-9 pour en faire partie intégrante;

18. Plusieurs personnes fréquentent régulièrement l'ancien site de la mine d'Oka soit pour s'y prélasser, s'aventurer à pied ou à bicyclette dans les décombres de certains bâtiments ou travaux laissés en plan, soit pour se baigner dans les fosses ou y faire de la plongée sous-marine ou soit encore pour y déposer des déchet ou des objets volés.

---

La preuve établit clairement les dangers résultant de l'abandon de ce site par l'intimée. Depuis 1980, la municipalité requérante reçoit des plaintes de nombreux contribuables concernant l'utilisation du site. Les enfants qui s'y aventurent courent de nombreux risques et il est providentiel que l'on n'ait pas, avant ce jour, eu à déplorer des pertes de vies autre que celles des deux policiers qui faisaient de la plongée sous-marine dans une des fosses. La preuve non contredite de l'expert Jean-Pierre Croteau énumère les dangers suivants<sup>2</sup>:

---

<sup>2</sup> Sodexen, Rapport d'expertise de M. Pierre-Yves Croteau, 30 mai 1991, p.32, (Pièce R-10).

#### 4.1 Inventaire des éléments de risques

Une liste des principaux éléments de risques a été élaborée à partir des avis d'infractions qui ont été émis et des observations qui ont été notées dans le cadre de cette étude:

- Le site n'est pas gardé;
- La périphérie du site est insuffisamment clôturée;
- L'isolement du site permet des événements répréhensibles (présence de voitures volées et abandon de divers débris dont des barils de différentes substances);
- Les bâtiments sont dans un état de délabrement avancé:
  - . tous les éléments amovibles ont été arrachés (portes, fenêtres, revêtements de bois, accessoires, mobilier) il ne reste que les structures en béton et en acier;
  - . les panneaux des revêtements extérieurs en acier et en amiante se détachent graduellement et sont transportés par le vent;
  - . L'accès aux parois des excavations très escarpées et très profondes n'est pas protégé;
  - . L'esthétique du site est dégradée par l'aspect d'abandon des bâtiments et des amoncellements de matériaux;
  - . La présence de réservoirs souterrains contenant des carburants et des lubrifiants constitue une menace physique et environnementale;
- . Les fosses à ciel ouvert d'une profondeur de près de 80 mètres et les nombreuses galeries se sont remplies d'eau. Puisqu'il n'y a aucune mesure de protection, on peut y tomber accidentellement. De plus, des activités aquatiques non autorisées

- (plongée sous-marine) ont causé la mort d'individus;
- . Les escarpements des amoncellements de résidus et de matériel stérile sont le lieu d'activités motorisés (motocyclettes, véhicules tout-terrain) à haut niveau de risque;
- . Les amoncellements de résidus à granulométrie fine, lorsque balayés par le vent, libèrent des nuages de poussières qui incommode toute la région (habitations, exploitations agricoles et pomicoles);
- . Les amoncellements de matériel stérile sont formés de blocs de grandes dimensions. Ils sont localisés en bordure du rang Ste-Sophie et pourraient représenter un risque d'éboulement sur la route;
- . La validité de la solidité de l'épaisseur rocheux n'a pas été démontrée. Les travaux d'exploitation du minerai au moyen d'un réseau de galeries ont pu rendre vulnérable la solidité du couvert rocheux. L'acquisition des plans du réseau de galerie permettrait d'étudier ce point et d'évaluer l'éventualité d'effondrement du couvert rocheux;
- . Des intrus utilisent le site pour la disposition de déchets dont certains contiennent des substances dangereuses.

Le Tribunal n'a aucune hésitation à conclure qu'il est urgent de sécuriser ce site et d'y apporter les correctifs appropriés.

Cela dit, rappelons les textes des articles 80, 81 et 82 de la Loi sur la qualité de l'environnement:

80. Lorsque, à la suite d'une plainte ou des constatations de ses officiers, la municipalité a reconnu qu'il existe dans un immeuble une nuisance ou une cause d'insalubrité, elle fait parvenir une mise en demeure au propriétaire ou à l'occupant de l'immeuble, lui enjoignant de la faire disparaître ou de faire les travaux nécessaires pour empêcher qu'elle ne se répète, et ce, dans un délai qu'elle détermine.

81. Si la mise en demeure dont il est question à l'article 80 n'est pas suivie d'effet dans le délai qui y est mentionné, un juge de la Cour supérieure siégeant dans le district où l'immeuble est situé, peut, sur requête présentée même en cours d'instance, enjoindre au propriétaire ou à l'occupant de l'immeuble de prendre les mesures requises pour faire disparaître la nuisance ou la cause d'insalubrité dans un délai qu'il détermine ou empêcher qu'elle ne se répète, et ordonner, qu'à défaut de ce faire dans le délai prescrit, la municipalité pourra elle-même prendre les mesures requises aux frais du propriétaire et de l'occupant.

Lorsque le propriétaire et l'occupant de l'immeuble sont inconnus, introuvables ou incertains, le juge peut autoriser le requérant à prendre, sur-le-champ, les mesures requises pour remédier à la situation et à en réclamer le coût du propriétaire ou de l'occupant.

Ces frais ou ces coûts sont assimilés à des taxes municipales.

82. Lorsqu'un immeuble est dans un état sérieux d'insalubrité ou est détérioré au point de devenir inhabitable ou irréparable et constitue une menace pour la santé ou la sécurité des personnes, un juge de la Cour supérieure siégeant dans le district où l'immeuble est situé peut, sur requête de la municipalité présentée même en cours d'instance et entendue par préférence, ordonner l'évacuation de l'immeuble, en interdire l'entrée, en ordonner la démolition ou enjoindre au

propriétaire ou à l'occupant de prendre les mesures requises pour assainir les lieux dans un délai qu'il détermine et ordonner, qu'à défaut de ce faire dans le délai prescrit, le requérant pourra lui-même prendre les mesures requises aux frais du propriétaire et de l'occupant.

Les deux derniers alinéas de l'article 81 s'appliquent mutatis mutandis.

Examinons maintenant les moyens de défense soulevés par l'intimée.

1. L'absence de résolution constatant l'état d'insalubrité tel que prévu à l'article 80 de la Loi sur la qualité de l'environnement.
  2. La loi sur la qualité de l'environnement serait inapplicable parce qu'il n'y a pas ici de risque pour la santé publique ni pour l'environnement.
  3. La requérante tente d'exercer un recours réservé au Ministre des mines ou au Ministre de la sécurité publique.
-

L'absence de résolution

L'intimée prétend que la requérante doit reconnaître l'état de nuisance ou une cause d'insalubrité par voie de résolution. Elle a raison à cet égard. Mais le Tribunal est d'avis que la municipalité a, de fait, adopté les résolutions appropriées. Comme l'indiquent les pièces R-1A et R-9, la municipalité requérante a reconnu par résolution la nécessité d'obtenir un rapport d'expert concernant les dangers qu'expose le site de l'intimée. Elle a ensuite approuvé le rapport de la firme SODEXEN par résolution et par résolution a mandaté ses procureurs à exercer les recours appropriés. Ces résolutions rencontrent les prescriptions impératives de l'article 80 de la Loi précitée.

---

L'inapplicabilité de la Loi sur la qualité  
de l'environnement

Le savant procureur de l'intimée prétend que la Loi sur la qualité de l'environnement est inapplicable dans le présent cas parce que selon la preuve il n'y a aucune menace à la santé publique

No: 700-05-001918-915

11/...

ni à l'environnement et qu'il ne s'agit ici que d'un cas de sécurisation du site.

Rappelons que la preuve de la requérante, entre autres, par le biologiste Croteau n'a pas été contredite par l'intimée qui n'a fait entendre aucun témoin. Or, à la page 2 du rapport de l'expert Croteau, on y lit:

La problématique de la contamination du sol et de l'eau n'a pas été abordée et doit donc être évaluée dans le présent rapport.

Plus loin à la page 11, l'expert Croteau écrit:

Quant aux réservoirs qui contiennent encore certains volumes de carburants (essence et diésel pour alimenter les véhicules et divers moteurs et de lubrifiants, huile à moteur et hydraulique), une fuite subite pourrait constituer un risque sérieux de contamination des sols et de l'eau.

Plus loin, à la page 18, l'expert Croteau affirme:

La contamination potentielle des eaux de surface et des sols du site de la mine doit être atténuée par des aménagements appropriés qui sont élaborés à la section 4 du présent rapport. Les ouvrages proposés viseront particulièrement à disposer des réservoirs de produits pétroliers, à enlever les divers

détritus dont les barils utilisés pour la mine ou rejetés par des intrus et à restreindre les contacts avec l'eau jusqu'à ce qu'une étude spécifique ait rejetée tout soupçon de risque.

Ces passages font certainement voir que la santé publique et l'environnement sont visés par certaines des mesures sollicitées par la requérante.

La situation décrite dans l'ensemble du rapport Sodexen convainc le Tribunal qu'il s'agit là d'une nuisance et/ou d'une cause d'insalubrité publique telle qu'énoncée à l'article 80 de la Loi.

---

La Loi sur les mines  
et la loi sur la Sécurité publique

Le procureur de l'intimée plaide que les mesures correctives sollicitées par la requérante sont de la juridiction du Ministre des mines et seraient spécifiquement exclues à la Loi sur la qualité de l'environnement.

Il réfère à cet égard à l'article 1, sous-paragraphe 11 de la Loi sur la qualité de l'environnement qui prévoit:

Dans la présente loi, à moins que le contexte indique un sens différent, les mots et expressions qui suivent signifient:

...

Déchet: résidu solide, liquide ou gazeux provenant de d'activités industrielles, commerciales ou agricoles, détrit, ordure ménagère, lubrifiant usagé, débris de démolition, rebut pathologique, cadavre d'animal, carcasse de véhicule-automobile, pneus hors d'usages, rebut radioactif, contenant vide et rebut de toute nature à l'exclusion des résidus miniers.

Les résidus miniers sont définis comme suit:

Résidus miniers: les substances minérales rejetées, les boues et les eaux, sauf l'effluent final, provenant des opérations d'extraction ou du traitement du minerai et les scories provenant des opérations de pyrométallurgie.

Rien dans la procédure présentée au Tribunal, ni dans le rapport de SODEXEN n'entre dans la définition d'un rebut minier tel qu'énoncé précédemment.

La Loi sur les mines prévoit aux articles 231 et 232 ce qui suit:

231. Le ministre peut, lorsqu'il y a cessation temporaire ou définitive des activités minières enjoindre au titulaire d'un droit minier ou à l'exploitant, de prendre les mesures de protections nécessaires pour prévenir tout dommage pouvant résulter de cette cessation.

A défaut par le titulaire ou l'exploitant de se conformer aux prescriptions du ministre dans le délai qui lui est imparti, le ministre peut faire exécuter les travaux aux frais du titulaire ou de l'exploitant.

232. Le titulaire de droit minier ou l'exploitant qui a cessé temporairement ou définitivement ses activités minières doit se conformer aux mesures de sécurité prescrites par règlement.

A défaut, le ministre peut les faire exécuter aux frais du titulaire ou de l'exploitant.

Le premier alinéa ne s'applique pas dans le cas d'une grève, d'un lock-out, de cessation de l'exploration ou de l'exploitation souterraine d'une mine pour une période inférieure à six mois, ou pour une période plus longue lorsque la mine est sous la surveillance d'un gardien qui effectue une inspection hebdomadaire des ouvrages souterrains.

Le Tribunal ne peut voir dans le texte qui précède une juridiction exclusive confiée au Ministre des mines prohibant la requérante d'exercer le présent recours. En effet, il s'agit là d'un pouvoir discrétionnaire du Ministre qui ne peut d'aucune façon être interprété comme une restriction à la Loi sur la qualité de l'environnement. Cet argument n'est pas retenu.

---

La Loi sur la sécurité publique

L'intimée invoque les articles 20 et 22 de la Loi sur la Protection des personnes et des biens en cas de sinistre.

Ces articles stipulent:

20. Dès que l'état d'urgence est décrété, le ministre ou le maire prend toutes les dispositions nécessaires pour ordonner, diriger ou coordonner l'application des mesures d'urgence, assurer la protection des personnes et la sauvegarde des biens dans la zone sinistrée.

...

22. Une personne visée dans l'article 20 peut aussi par requête instruite et jugée d'urgence, obtenir l'autorisation d'un juge de la Cour du Québec ou d'un juge de la Cour supérieure d'accomplir les actes suivants:

- a) enjoindre des personnes, dans le délai qu'il leur fixe, d'évacuer un lieu qu'il indique; ou
- b) procéder, totalement ou partiellement à la démolition ou à l'enlèvement de bâtiments ou d'autres biens ou enjoindre à des personnes de le faire.

L'état d'urgence n'ayant pas été décrété le droit au remède de l'article 22 serait inaccessible.

Cette loi, avec égard, n'a aucune application en l'espèce. En effet, cette loi vise à assurer la protection des citoyens en cas de sinistre.

"Sinistre" y est défini comme suit:

"Sinistre": un événement grave, réel ou attendu prochainement, causé par un incendie, un accident, une explosion, un phénomène naturel ou une défaillance technique, découlant d'une intervention humaine ou non, qui, par son ampleur, cause ou est susceptible de causer la mort de personnes, une atteinte à leur sécurité ou à leur intégrité physique ou des dommages étendus aux biens.

Ce n'est pas ce qui est visé par la présente requête.

De plus, rien dans cette loi sur la protection des personnes et des biens n'empêche l'exercice d'un recours prévu à une autre loi comme entre autre l'article 227 de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme qui prévoit que la Cour supérieure doit ordonner en certaines circonstances la démolition d'immeuble.

Le Tribunal ne retient pas les arguments invoqués par l'intimée.

La municipalité requérante est victime depuis au moins 1980, de l'inaction de l'intimée qui a complètement abandonné le site et n'a assumé aucune de ses responsabilités vis-à-vis du public sauf le paiement de ses taxes foncières pour éviter que son immeuble soit vendu pour taxe.

Il est grand temps que cette source de problèmes, d'inquiétude et de danger soit corrigée. La requérante a vécu une véritable odyssée pour rejoindre le propriétaire de ce site. Pour cette raison et la grande urgence d'apporter les correctifs appropriés, le Tribunal est d'avis qu'il y a lieu de décréter l'exécution provisoire du présent jugement nonobstant appel. Il ne faudrait pas attendre des pertes de vies ou une catastrophe environnementale pour y voir.

POUR CES MOTIFS,

LE TRIBUNAL:

ACCUEILLE en partie la requête;

DÉCLARE que les immeubles de l'intimée s'étendant sur les lots 329, 330, 331 et 332 du cadastre de la paroisse d'Annonciation d'Oka constituent un danger, une nuisance et une cause d'insalubrité;

ORDONNE à l'intimée d'y effectuer dans un délai de un (1) mois à compter de ce jour les travaux qui suivent:

- l'affichage de différents messages de mises en garde suffisants et adéquats;
- l'obstruction des puits d'accès et de la ventilation;

ORDONNE à l'intimée d'effectuer les travaux ci-après dans un délai de trois (3) mois:

- l'installation de clôture à maille de 8 pieds de hauteur en périphérie des fosses numéros 1 et 2 tels qu'ils apparaissent au plan du site de l'intimée produit sous la cote R-1;

- la pose d'obstructions à la descente aux deux plans d'eau soit les fosses 1 et 2;
- la démolition de certains bâtiments vétustes, soit tous les bâtiments sur le site, sauf ceux identifiés sous les numéros 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 et 23 apparaissant au plan produit sous la cote R-1;
- la sécurisation sommaire des bâtiments réutilisables;
- La vidange et la disposition des sept (7) réservoirs souterrains;

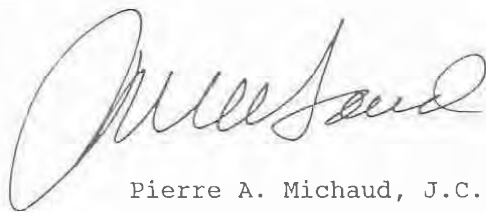
A défaut par l'intimée d'effectuer lesdits travaux dans le délai susmentionné, le Tribunal permet à la requérante de les effectuer elle-même auprès de l'intimée et **ORDONNE** que les frais des coûts associés aux travaux effectués par la Municipalité soient assimilés à des taxes municipales;

**DÉCRÈTE** l'exécution provisoire du présent jugement nonobstant appel;

No: 700-05-001918-915

20/...

LE TOUT avec dépens et les frais  
d'experts limités à la partie du rapport concernant  
la sécurisation du site.

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Michaud', is written over the printed name.

Pierre A. Michaud, J.C.S.

Mes Saulnier, Leroux  
(Me Michel Leroux)  
Procureurs de la requérante

Mes Monette, Clerk, Barakett et als  
(Me Guy Monette)  
Procureurs des mis-en-cause



Montréal, le 30 juillet 1986

RECOMMANDE

"Sans préjudice"

St-Lawrence Columbian et Metals Corp.  
1020, Sainte-Catherine Ouest  
Montréal, Québec  
H3B 3S1

A l'attention de: Me Jean-Jacques Gourd  
Avocat

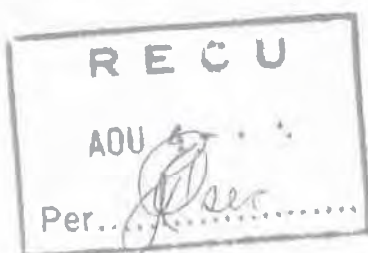
Maître,

La présente fait suite à une inspection effectuée le 28 juillet 1986 à votre terrain situé sur les lots 328, 330, 331 du cadastre officiel de la paroisse de l'Annonciation du Lac des Deux-Montagnes.

Selon le rapport soumis par un technicien de la Direction régionale de Montréal, il appert que vous entreposez des centaines de barils vides ainsi que des barils qui contiennent des produits de base d'hydrocarbures.

De plus, nous avons noté que vous y tolérez un lieu non autorisé d'élimination de déchets solides tels que bardeaux d'asphalte, pièces de bois, pièces de métal, tuyaux de plastique, pneus, etc... De ce fait, vous contrevenez aux articles 20, 22, 54, 55 et 66 de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., 1977, chapitre Q-2).

.../2



5199 est, rue Sherbrooke,  
Suite 3860  
Montréal, QC H1T 3X9

Tél.: (514) 253-3333

+

Signalons que les déchets solides, en l'occurrence des matériaux secs, sont déposés sur votre terrain alors que celui-ci n'est pas une excavation, carrière ou sablière d'une profondeur moyenne ou supérieure à trois (3) mètres. Ceci contrevient à l'article 85 du Règlement sur les déchets solides (R.R.Q., 1981, chapitre Q-2, R.14).

En ce qui a trait aux barils qui contiennent des hydrocarbures, compte tenu qu'il peut s'agir de déchets dangereux, vous devrez vous assurer que le site d'élimination choisi a les autorisations appropriées.

Nous portons également à votre attention, que dans le cas de déchets dangereux, le transporteur doit détenir un permis du MENVIQ à cette fin et que tout transport doit faire l'objet d'autorisation de notre part au préalable, c'est-à-dire qu'un manifeste doit être émis par le ministère de l'Environnement.

Ainsi donc, votre lieu d'élimination de déchets solides est dans l'illégalité. Il constitue en fait une source de pollution de l'environnement. En conséquence, le soussigné se voit dans l'obligation d'en exiger le nettoyage du terrain.

Votre lieu d'élimination de déchets solides devra être désaffecté conformément à l'article 126 du Règlement sur les déchets solides, dont le texte est annexé à la présente.

Les travaux mentionnés en A, B, D et F de l'article 126 devront être terminés au plus tard le 1er septembre 1986.

De plus, les déchets solides déposés illégalement sur votre terrain devront être enlevés et transportés dans un lieu autorisé d'élimination de déchets solides au plus tard le 15 septembre 1986.

Par ailleurs, vous devrez être en mesure de nous fournir sur demande les factures prouvant cette disposition.

En dernier lieu, il importe de signaler qu'il est impératif de fermer l'ensemble de la mine par une clôture adéquate, compte tenu des risques occasionnés par les excavations de ladite mine.

A défaut d'obtempérer au présent avis faisant l'objet de la présente, nos instructions sont d'entreprendre, sans délai, les procédures nécessaires à l'application de la Loi.

Pour plus amples informations, n'hésitez pas à communiquer avec le soussigné au (514) 873-1976.

Nous comptons sur votre collaboration et vous prions d'agréer, Maître, l'expression de nos sentiments les meilleurs.



Claude Labrosse, agent de maîtrise  
Responsable du Service industriel

/jlf

P.J.: Article 126

c.c.: M. Gilbert Moreau, directeur régional adjoint  
Municipalité d'Oka ✓  
Me Guy Monette, avocat

## SECTION XVI DISPOSITIONS TRANSITOIRES

**123. Période transitoire:** Toute personne ou municipalité qui, le 10 mai 1978, possédait un dépotoir doit, dans les délais indiqués au tableau suivant, le fermer en la manière décrite à l'article 126 ou le transformer en un lieu d'élimination conforme aux sections IV, IX ou X:

Région administrative où se trouve le dépotoir	Délai accordé
Bas Saint-Laurent/Gaspésie	1 <sup>er</sup> décembre 1978
Montréal	1 <sup>er</sup> décembre 1978
Québec	1 <sup>er</sup> décembre 1979
Trois-Rivières	1 <sup>er</sup> décembre 1979
Outaouais	1 <sup>er</sup> décembre 1980
Estrie	1 <sup>er</sup> décembre 1980
Saguenay/Lac-Saint-Jean	1 <sup>er</sup> décembre 1981
Côte-Nord	1 <sup>er</sup> décembre 1981
Abitibi-Témiscamingue	1 <sup>er</sup> décembre 1982
Nouveau-Québec	1 <sup>er</sup> décembre 1982

Les régions administratives susmentionnées sont celles qui ont été créées par le Décret sur la division administrative du Québec (c. D-11, r.1).

R.R.Q., 1981, c. Q-2, r.14, a. 123; D. 195-82, a. 15.

**124. Exception:** Le délai prévu à l'article 123 ne s'applique pas aux dépotoirs situés à moins de 30 kilomètres par voie routière carrossable à l'année d'un lieu d'élimination conforme aux sections IV, V, VII, VIII ou XI ni aux dépotoirs qui ne sont pas conformes aux normes prévues à l'article 125. Dans tous ces cas, l'exploitant est tenu de fermer immédiatement le dépotoir en la manière prescrite à l'article 126, à moins qu'il ne choisisse de le transformer immédiatement en un lieu d'élimination conforme aux sections IV, IX ou X.

R.R.Q., 1981, c. Q-2, r.14, a. 124; D. 195-82, a. 16.

**125. Normes d'exploitation des dépotoirs:** Un dépotoir dont la fermeture n'est pas requise en vertu des articles 123 ou 124, doit être exploité selon les normes suivantes:

a) le dépotoir doit être placé à une distance minimale de 500 mètres de toute habitation et de tout puits destiné à l'alimentation en eau et à une distance minimale de 150 mètres de tout cours d'eau, lac et étang;

b) les déchets solides doivent être recouverts au moins une fois par semaine pendant les mois de juin, juillet, août et septembre par une couche d'une épaisseur minimale de 30 centimètres d'un matériau de recouvrement décrit au premier alinéa de l'article 48;

c) le troisième alinéa de l'article 48 et les articles 59 et 96 s'appliquent, en les adaptant, aux dépotoirs régis par le présent article.

R.R.Q., 1981, c. Q-2, r.14, a. 125; D. 195-82, a. 17.

**126. Fermeture des dépotoirs:** La fermeture de tout dépotoir ou autre lieu de dépôt de déchets à ciel ouvert doit se faire comme suit:

a) l'accès au dépotoir doit être interdit de façon permanente par une barrière, une clôture, un fossé d'au moins 60 centimètres de profondeur ou tout autre obstacle d'au moins 50 centimètres de hauteur;

b) une affiche doit indiquer qu'il est interdit d'y déposer des déchets sous peine d'amende;

c) les déchets solides épars, notamment les papiers emportés par le vent, doivent être ramassés ou recouverts en la manière prescrite au paragraphe d;

d) on doit effectuer d'abord une première extermination au moyen d'un poison destiné à éliminer les rats et la vermine;

e) les déchets solides doivent être compactés et recouverts d'une couche de terre dont l'épaisseur doit atteindre au moins 60 centimètres et le terrain doit ensuite être régalié; et

f) l'extermination des rats et de la vermine doit se prolonger pendant au moins 3 mois après l'étape visée au paragraphe e.

Celui qui ferme un dépotoir ou un autre lieu de dépôt de déchets à ciel ouvert doit, dans les 30 jours suivants la première extermination visée au paragraphe d du premier alinéa, transmettre au sous-ministre une facture attestant que l'extermination a effectivement été entreprise.

R.R.Q., 1981, c. Q-2, r.14, a. 126; D. 195-82, a. 18.



LA SOCIÉTÉ D'EXPERTISE EN ENVIRONNEMENT

Le vendredi 29 mai 1992

Gouvernement du Québec  
Ministère de l'Énergie et des Ressources  
**Direction des produits pétroliers**  
2100, rue Drummond  
3e étage, bureau 317  
Montréal, QC H3G 1X1

À l'attention de Monsieur Denis Hébert  
Inspecteur

Votre référence: 15-1722-4-1

Notre référence: 769-13-92-1

Objet: Enlèvement des réservoirs  
et suivi environnemental  
Travaux de sécurisation - Site de la mine d'Oka

Monsieur,

Dans le cadre des travaux de sécurisation au site de la mine d'Oka, la Municipalité Paroisse d'Oka a été autorisée par jugement à procéder aux divers travaux requis pour sécuriser l'emplacement.

Parmi ces travaux, l'entrepreneur Service et Construction Mobile Ltée a été mandaté pour procéder à l'enlèvement des réservoirs de surface et souterrains.

Le document ci-joint présente le détail des opérations et les résultats du suivi environnemental réalisé par Sodexen.

Les différents travaux reliés aux réservoirs ont été effectués sous la supervision de Sodexen et ce, dans le respect des divers règlements s'y rapportant.

En espérant le tout à votre entière satisfaction, veuillez agréer, Monsieur Hébert, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

SODEXEN INC.

  
Pierre-Yves Croteau, ing.  
Directeur adjoint  
Service technique

PYC/II  
D-035

C.C.: Ministère de l'Environnement - Guylaine Bernard  
Municipalité Paroisse d'Oka - Jean-Pierre Quevillon

TRANSMISSION PAR APPAREIL DE TÉLÉCOMMUNICATION

DESTINATAIRE

NOM	<u>M. EDDY PROULX</u>
ADRESSE	<u>PAROISSE OKA</u>
TÉLÉPHONE	<u>514 479-8333</u>
BÉLINO (FAX)	<u>514 479-6869</u>
TÉLEX	<u></u>

EXPÉDITEUR

NOM	<u>MARIO DAIGLE</u>
TÉLÉPHONE	<u></u>
BÉLINO (FAX)	<u></u>
<p>Gouvernement du Québec Ministère de l'environnement Direction des Programmes de Gestion des Déchets et des Lieux Contaminés 3900, rue Marly (#34) SAINTÉ-FOY, (Québec) G1X 4E4</p>	

NOMBRE DE PAGES:  
(incluant celle-ci)

4

DATE:

92 / 01 / 31

MESSAGE

<u>Données relatives aux réservoirs souterrains</u>
<u>de l'ancienne mine St. Lawrence Columbiens</u>
<u>Mes salutations!</u>
<u>Mario Daigle</u>
<u></u>
<u></u>

M/xfv : 5124-06-01-60601

# CARACTÉRISTIQUES DES RÉSERVOIRS SOUS-TERRAINS

No	Forme	Dimensions diam. x long. (pied)	Volume (gallon)	Liquide	Quantité mesurée (gallon)	Profondeur sous-terrain (pouce)
1	cylindrique	4 x 12	1000	nil	0	6
2	cylindrique	6 x 18	3000	huile-eau *	100	6
3	cylindrique	6 x 12	2000	diesel	350	9
4	cylindrique	6 x 18	3000	diesel	600	8
5	cylindrique	4 x 12	1000	diesel	150	16
6	cylindrique	6 x 12	2000	essence et diesel	2000	36
7	cylindrique	6 x 12	2000	diesel	2000	36
Total					5200	

\* Huile-eau : Ce liquide n'a pas été échantillonné, on ne peut identifier avec certitude le liquide présent dans le réservoir.

**CONCENTRATIONS DE SUBSTANCES CHIMIQUES RETROUVÉES  
DANS LES SOLS ADJACENTS AUX RÉSERVOIRS**

**Réservoir no 4**

Paramètres	Concentrations mesurées (mg/kg) à une profondeur de:			Critères du HENVIQ (mg/kg)		
	1 pied	4 pieds		A	B	C
plomb	70	55		50	500	1 000
huiles et graisses minérales	1 550	358		< 100	1 000	5 000
HAP	< 0,2	< 0,2		1	20	200

**Réservoir no 7**

Paramètres	Concentrations mesurées (mg/kg) à une profondeur de:			Critères du HENVIQ (mg/kg)		
	3 pieds	7 pieds		A	B	C
plomb	77	210		50	500	1 000
huiles et graisses minérales	265	594		< 100	1 000	5 000
HAP	< 0,2	trace fluorène		1	20	200

## **ANNEXE A**

**Manifestes et factures  
pour la disposition  
des eaux**



FACTURI

209, Boul. René A. Robert, Ste-Thérèse, Québec J7E 4L1 Tél.: 437-2375

Sodexen inc.  
2 529, boul. Chomedey  
Laval (Québec)  
H7T 2R2

9578

T.P.S. # R104716741

Date: Le 20 mai 1992

Client # 19 0296

No Commande du client: ST-1709

Description

MONTANT

Commande de service # 17107 - Le 4 mai 1992

Service d'une semi-remorque citerne incluant l'opérateur  
pour la disposition d'huile diésel chez Philip.

Disposition : 32 627 litres @ 0,26\$/litre

8 483,02 \$

Décontamination :

400,00 \$

Manifeste :

30,00 \$

Assurance responsabilité de l'environnement : 3%

267,39 \$

Total :

9 180,41 \$

Païement partiel reçu : chèque # 6680 :

(2 700,00 \$)

VENDEUR # 31 *CHEQ*

NET 30 JOURS :

TOTAL

6 480,41 \$

Frais de service de 1.5 % par mois  
18 % par an sur compte ouvert de

S.V.P. FAIRE REMISE À: TDL Laval  
1705 - 3e Avenue

# PHILIP

## ENVIRONNEMENT INC.

11 455, RUE ONTARIO EST, MONTRÉAL-EST, QC H1B 5J3  
(514) 354-4242 1-800-465-7344 FAX: (514) 354-9503

FACTURE  
INVOICE

T.D.L. LAVAL (1983) INC.  
205 BOUL RENE A ROBERT,  
STE-THERESE, QC

J7E 4L1

EXPÉDIE A

DATE DE LA FACTURE INVOICE DATE 05/05/92	N° DE LA FACTURE INVOICE No. 107068	N° DE CLIENT CUSTOMER No. TDL30	VENO. SLSMN 01	N° DE BILLET PICKING No. 0000025440	N° DE MANIFESTE WAYBILL No. 0000168846	N° DE LICENCE PROVINCIALE PROVINCIAL SALES TAX No.								
DATE COMMANDEE DATE ORDERED	N° DE COMMANDE ORDER No.	EXPÉDIÉ VIA - SHIPPED VIA TPS # : R104790423			CONDITIONS - TERMS NET 30 JOURS									
CODE DE PRODUIT PRODUCT CODE 25002 440000	DESCRIPTION Remarque : LA MINE D'OKA L. RECYCLAGE DES HUILES USEE LAVAGE A L'EAU			QUANTITE QUANTITY 32627.000 1.000	ESC. DISC. 0.260 400.000	MONTANT AMOUNT 8483.02 400.00								
<div>Canivan inc.</div> <table border="1"><tr><td># Séquence</td><td>305</td></tr><tr><td># Fournisseur</td><td></td></tr><tr><td>Mode de paiement</td><td></td></tr><tr><td>Commentaires</td><td></td></tr></table>							# Séquence	305	# Fournisseur		Mode de paiement		Commentaires	
# Séquence	305													
# Fournisseur														
Mode de paiement														
Commentaires														
SOUS TOTAL - SUB TOTAL 8883.02		TAXE FÉDÉRALE - T.P.S. FEDERAL SALES TAX - G.S.T. 021.81		TAXE PROVINCIALE PROVINCIAL SALES TAX		TOTAL 9004.83								

FAIS D'ADMINISTRATION:  
ADMINISTRATION CHARGES

1.5

% PAR MOIS  
PER MONTH

19.37

% PAR ANNÉE) SUR TOUT COMPTE EN SOUFFRANCE.  
PER YEAR) ON ALL OVERDUE ACCOUNT.

CLIENT - CUSTOMER

## FACTURE



209, Boul. René A. Robert, Ste-Thérèse, Québec J7E 4L1 Tél.: 437-2375

Sodexen inc.  
2 519, boul. Chomedey  
Laval (Québec)  
H7T 2R2

9643

T.P.S. # R104718741

Date: Le 29 mai 1992

Client # 19 0296

No Commande du client: ST-1721

Description

MONTANT

Commande de service # 17169 - Le 26 mai 1992

Service d'un camion vacuum incluant l'opérateur pour la  
disposition d'eau contaminée aux hydrocarbures chez  
Philip.

Disposition : 496 litres @ 0,26\$/litre    Frais minimum :    300,00 \$

Décontamination :    400,00 \$

Manifeste :    30,00 \$

Assurance responsabilité de l'environnement : 3%    21,90 \$

VENDEUR # 31 *Ouy*

NET 30 JOURS :

TOTAL

751,90 \$

Frais de service de 1.5 % par mois  
18 % par an sur compte passé dû

S.V.P. FAIRE REMISE À: TDL Laval  
1705 - 3e Avenue  
P.A.T., Montréal, Qc H1B 5M9

## **ANNEXE B**

### **Confirmation de la disposition des réservoirs**



**SERVICE &  
CONSTRUCTION  
MOBILE LTÉE**

Installations pétrolières

Laval, le 3 juin 1992

**Sodexen Inc.**  
2519, boul. Chomedey  
Laval, (Québec)  
H7T 2R2

Attention: M. Pierre-Yves Croteau, Ing.

RE: Enlèvement des réservoirs à Oka  
Notre dossier: C-5251

---

Monsieur Croteau,

Nous certifions, par les présentes, que les réservoirs que nous avons enlevés à l'endroit ci-haut mentionné et tels que décrits dans notre contrat, ont été disposés et livrés chez M. Jetté de St-Scholastique, endroit accepté par le Ministère d'Énergie et Ressources.

Espérant le tout conforme.

Bien à vous,

Jean Hébert, Ing.  
Président

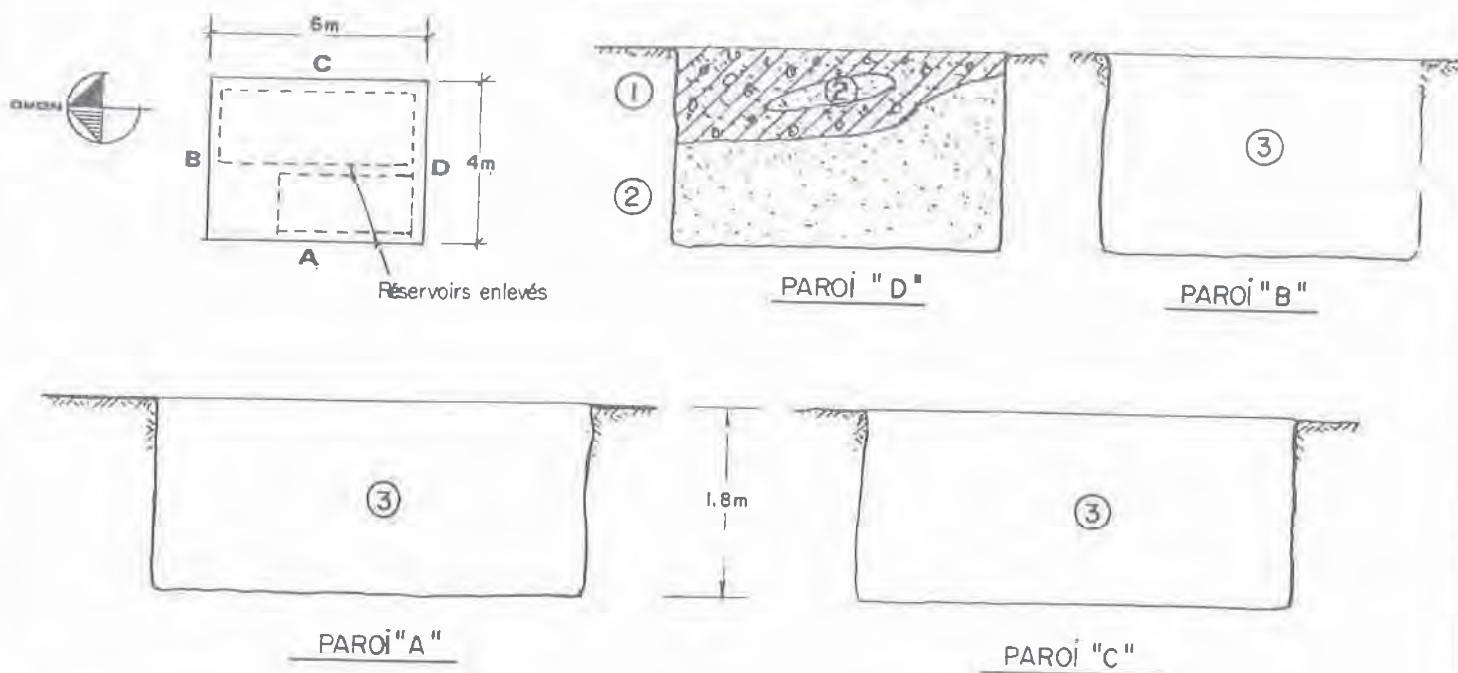
JH/cb

## **ANNEXE C**

### **Description stratigraphique des parois des excavations**

# DESCRIPTIONS STRATIGRAPHIQUES DES PAROIS

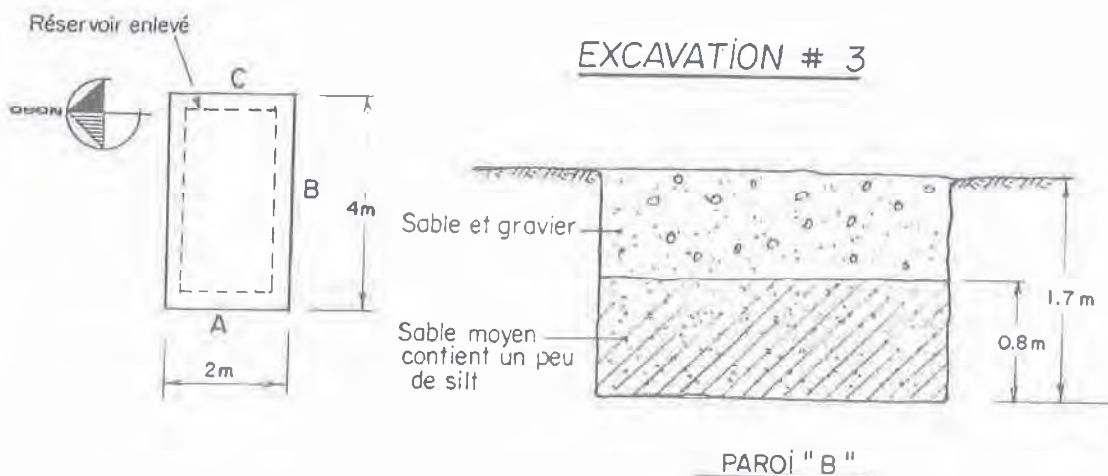
## EXCAVATION # 1 & 2



### LÉGENDE

- |  |  |
|--|--|
| <p>① : Sabie et gravier, contient un peu de silt et des gros blocs</p> <p>② : Sable fin @ moyen, blanc</p> | <p>③ : AUTRES PAROIS NON OBSERVABLES (ÉBOULEMENT DES PAROIS) MAIS SECTIONS VISIBLES CORRESPONDENT AVEC CELLE DÉCRITE CI-HAUT</p> |
|--|--|

## EXCAVATION # 3



**sodexen inc.**

LA SOCIÉTÉ D'EXPERTISE EN ENVIRONNEMENT

CLIENT:

**MUNICIPALITÉ PAROISSE D'OKA**

PROJ:

**SÉCURISATION MINE D'OKA**

FAIT/MADE:

V.A. BUI

APPR.:

P.Y. CROTEAU

DATE:

JUIN 1992

ÉCH / SCALE

CONTR

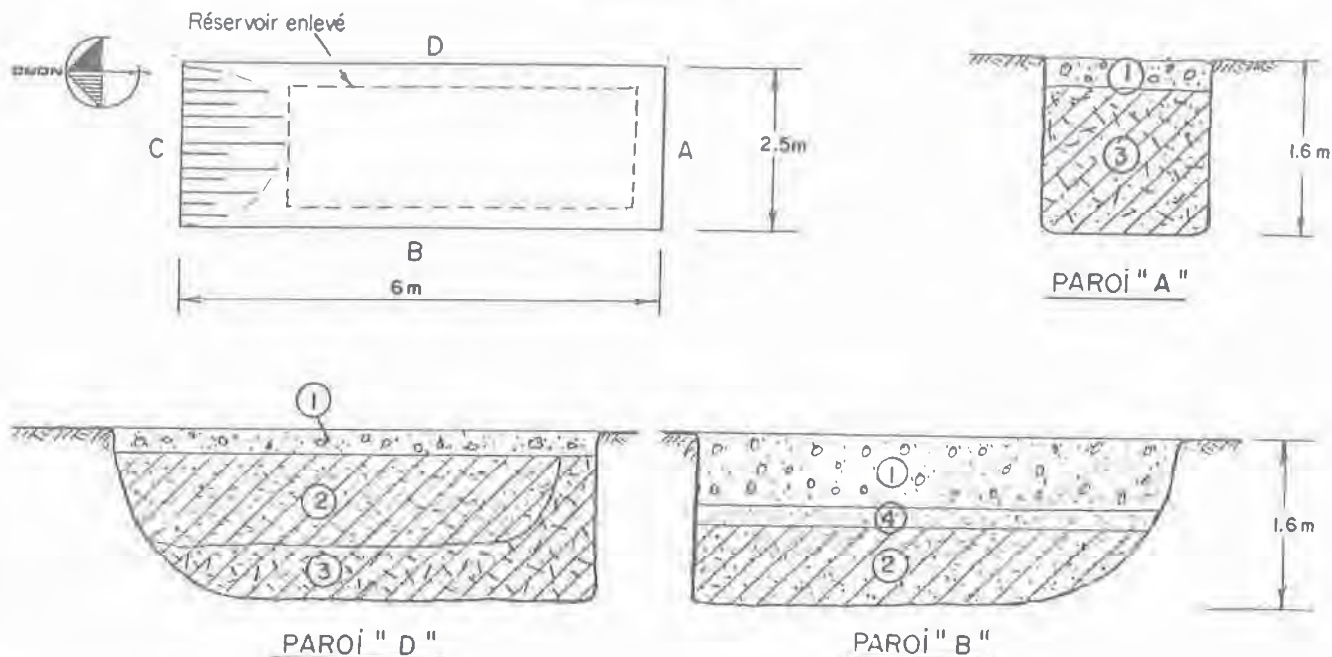
769-13-91-1

NO.

**2**

# DESCRIPTIONS STRATIGRAPHIQUES DES PAROIS

## EXCAVATION # 4

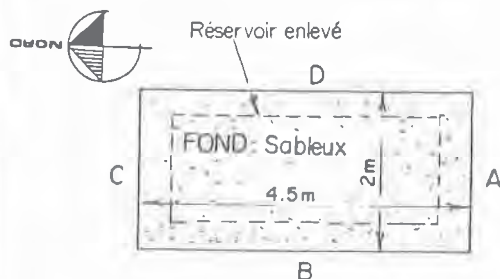


### LÉGENDE

- ① : Sable et gravier
- ② : Sable moyen, contient un peu de silt
- ③ : Sable moyen, contient un peu de silt et quelques blocs (matière organique : racines)
- ④ : Lit de sable rouillé ≈ 20 Cm épais

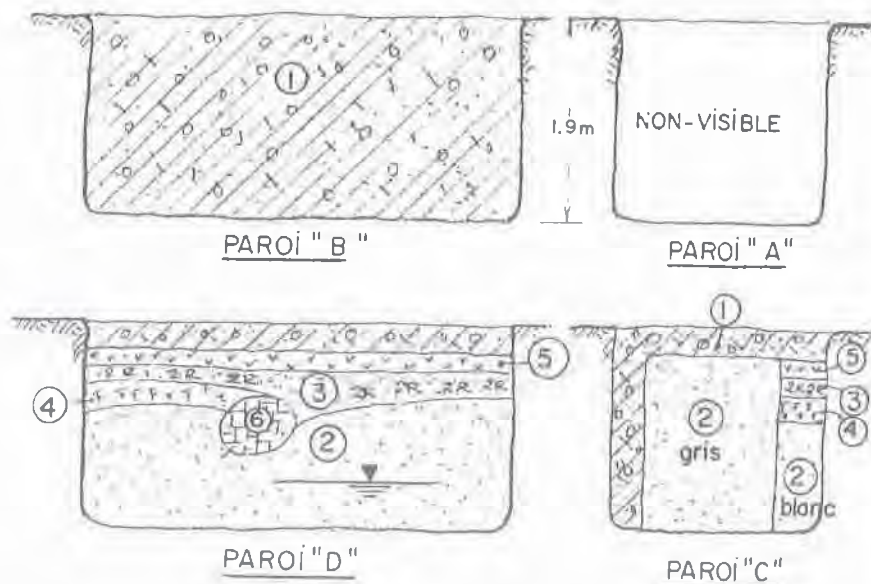
NOTE : Paroi "C" non-observable

## EXCAVATION # 5



### LÉGENDE

- ① : Sable + gravier à la grandeur + silt (Racines partout)
- ② : Sable fin gris
- ③ : Lit de sable rouillé
- ④ : Bioherbe
- ⑤ : Ancien horizon de surface : - Racines - Horizon org.
- ⑥ : Blocs de roche



**sodexen inc.**

LA SOCIÉTÉ D'EXPERTISE EN ENVIRONNEMENT

CLIENT :

**MUNICIPALITÉ PAROISSE D'OKA**

PROJ

**SÉCURISATION MINE D'OKA**

FAIT/MADE :

V.A. BUI

APPR. :

P.Y. CROTEAU

DATE :

JUIN 1992

ECH / SCALE

CONTR.

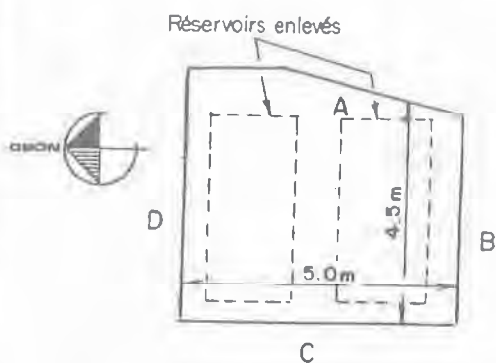
769-13-91-1

NO.

**3**

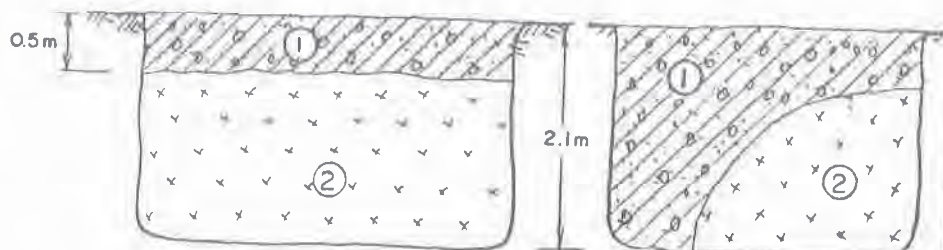
# DESCRIPTIONS STRATIGRAPHIQUES DES PAROIS

## EXCAVATION # 6 & 7



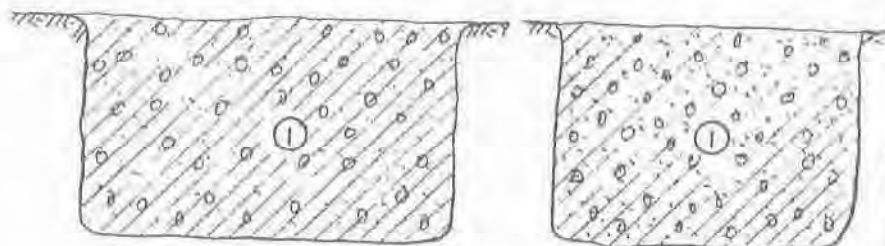
### LEGENDE

- ① Sable + gravier + silt  
(Nombreuses racines)
- ② : Roc remplis d'infractuosités  
(Zones noires semblent reliées  
à la présence d'un fort % en  
Biotite (Ass aux fortes odeurs  
de diesel))



PAROI "A"

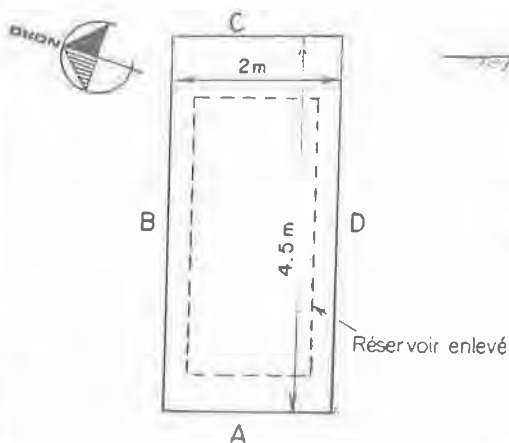
PAROI "D"



PAROI "C"

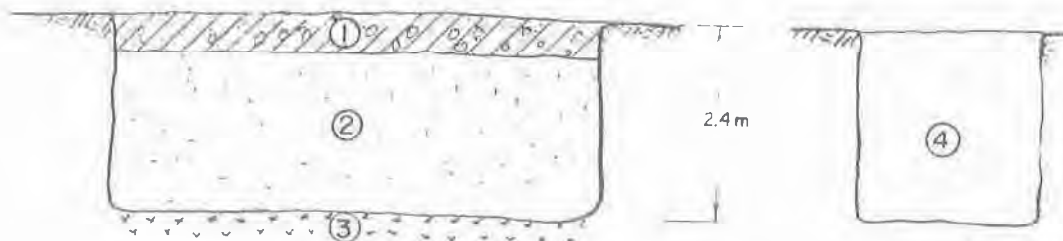
PAROI "B"

## EXCAVATION # 9



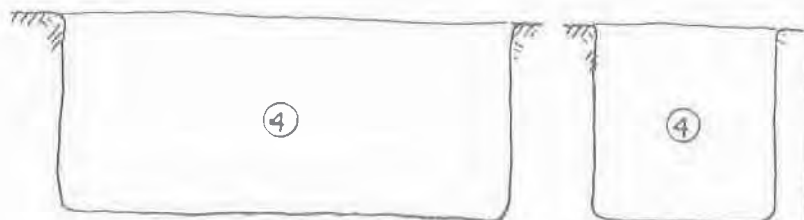
### LÉGENDE

- ① Sable + gravier + silt Contient gros blocs ,  
couche de matière organique sus-jacente(≈5cm)
- ② : Sable fin @ moyen, blanc
- ③ : Roc . couleur noire, nombreuses fractures.
- ④ : Identique à la différence qu'au sommet  
de la paroi "B", repose une poutre en bois



PAROI "B"

PAROI "A"



PAROI "D"

PAROI "C"



**sodexen inc.**

LA SOCIÉTÉ D'EXPERTISE EN ENVIRONNEMENT

CLIENT :

**MUNICIPALITÉ PAROISSE D'OKA**

PROJ :

**SÉCURISATION MINE D'OKA**

FAIT/MADE

V.A. BUI

APPR :

P.Y. CROTEAU

DATE :

JUIN 1992

ÉCH / SCALE

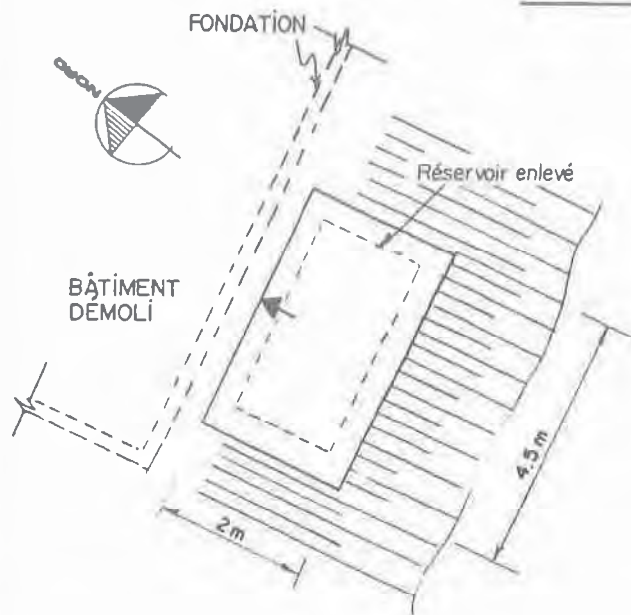
CONTR

769-13-91-1

NO

**4**

EXCAVATION # 8



PAROI NORD : Beau sable blanc et fin



**sodexen inc.**

LA SOCIÉTÉ D'EXPERTISE EN ENVIRONNEMENT

CLIENT :

**MUNICIPALITÉ PAROISSE D'OKA**

PROJ :

**SÉCURISATION MINE D'OKA**

FAIT/MADE :

V.A. BUI

APPR. :

P.Y. CROTEAU

DATE :

JUIN 1992

ÉCH./SCALE

CONTR.

769-13-91-1

NO.

**5**



5074-00  
Boîte 74 = C

LA SOCIÉTÉ D'EXPERTISE EN ENVIRONNEMENT

Le jeudi 30 mai 1991

Municipalité Paroisse d'Oka  
Maison Municipale  
2017, Chemin Oka, C.P. 38  
Oka, QC  
J0N 1E0

À l'attention de Monsieur Jean-Pierre Quevillon  
Secrétaire-trésorier

Notre référence: 769-13-91-1

Objet: Étude de risques environnementaux et physiques associés  
à la mine St-Lawrence Columbium

Monsieur,

Il nous fait plaisir de vous transmettre ci-joint notre rapport sur le sujet en rubrique. Dans ce rapport, nous avons abordé les volets juridiques, de sécurisation et de mise-en-valeur du site.

Notre étude révèle qu'à cause des risques physiques, la sécurisation des lieux est prioritaire. À cet effet, nous vous proposons des mesures appropriées.

En ce qui concerne les risques environnementaux, certains éléments de contraintes ont été identifiés mais peuvent être atténués par une mise-en-valeur appropriée de l'emplacement de la mine désaffectée. C'est ainsi qu'en tenant compte des attraits du site, une option de revalorisation en trois étapes a été préparée.

Afin de procéder incessamment aux différents travaux identifiés (sécurisation, mise-en-valeur), nous avons étudié l'aspect juridique et vous présentons les recours légaux disponibles.

En espérant le tout à votre entière satisfaction, veuillez agréer, Monsieur Quevillon, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

SODEXEN INC.

Pierre-Yves Croteau, ing.  
Directeur adjoint  
Services techniques

PYC/se  
D-023

Pièce jointe

22 mai 1992

Monsieur Pierre-Yves Croteau, Ing.  
SODEXEN Inc.  
2519, boul. Chomedey  
Laval, Qc.  
H7T 2R2

OBJET: Site de l'ancienne mine de  
Columbium/Niobium à OKA.

Monsieur Croteau,

Comme suite à votre demande, des mesures de niveaux d'exposition ont été effectuées le 14 mai dernier au site de l'ancienne mine de Columbium/Niobium à OKA.

L'appareil de mesure utilisé a été de Micro-Rem meter de Bicron de # série A897N, cet appareil mesure au niveau d'ambiance en micro-Roentgen par heure le niveau d'exposition gamma.

Ces quelques heures sur le terrain nous ont permis de vérifier de façon générale ce site très grand, nous avons ainsi une vue d'ensemble mais non détaillée de ce site.

Les mesures à 1 mètre du sol ou des amas de pierre nous donnent en moyenne des débits de l'ordre de 30 à 70 microRoentgen/heure, le niveau d'ambiance normal hors du site est d'environ 5 microRoentgen/heure.

Certaines grosses pierres des amas ont montré des niveaux d'exposition au contact de l'ordre de 100 à 200 microRoentgen/heure, leur concentration en U/Th est plus élevée.

Sur un des amas, dans le secteur des déchets, nous rencontrons les scories durcies résultant de la fonte de métal, ces scories se reconnaissent à leur forme circulaire de + 5 pieds de diamètre par 12 à 18 pouces d'épaisseur. Il semble que la fonte a concentré l'Uranium et le Thorium dans ces scories, les débits d'exposition au contact y sont de 800 à 1200 microRoentgen/heure. Il ne devrait pas être permis au public d'aller dans ce secteur. Dans ce même secteur nous rencontrons de la brique réfractaire avec des résidus de scories avec des débits

M. Pierre-Yves Croteau, Ind.  
Sodexen Inc.

22 mai 1992

mesurés de 100 à 150 microRoentgen/heure.

Une mesure rapide des bâtiments nous a indiqué des taux de 30 à 40 microRoentgen/heure, donc pas plus que sur les terrains de la mine.

Pour les bâtiments et équipement, les matériaux en contact avec l'air et non avec le minéral dans le procédé ne devraient pas être contaminés et ne posent pas de problème.

Les tuyaux et autres équipements en contact avec le minéral du procédé offrent eux un potentiel de contamination par l'Uranium et le Thorium, il y avait quelques-unes de ces pièces sur le site mais le niveau d'ambiance étant élevé partout sur le site, nous ne pouvons sans prélèvements, nous assurer s'ils sont contaminés ou pas. Cependant, il y a une très forte probabilité qu'ils sont contaminés.

La plus importante source d'exposition potentielle pour le public sur ce site se situe tel que mentionné auparavant au niveau des scories résultant de la fonte de métal.

Aucune mesure de radon ou de thoron n'a été effectuée lors de notre visite. Il y a un potentiel ici de concentrations élevées de radon et de thoron dans les bâtiments au dessus de ce gisement. Aussi l'eau qui provient de ce gisement pourrait contenir des concentrations élevées de radon et de thoron.

Nous sommes disponibles pour des mesures de radon et thoron dans l'air et dans l'eau et s'il y a lieu nous pouvons vous aider à abaisser ces taux dans les endroits habitables.

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



Michel Deschamps, M.Sc.  
Physicien en radioprotection

MD/elm

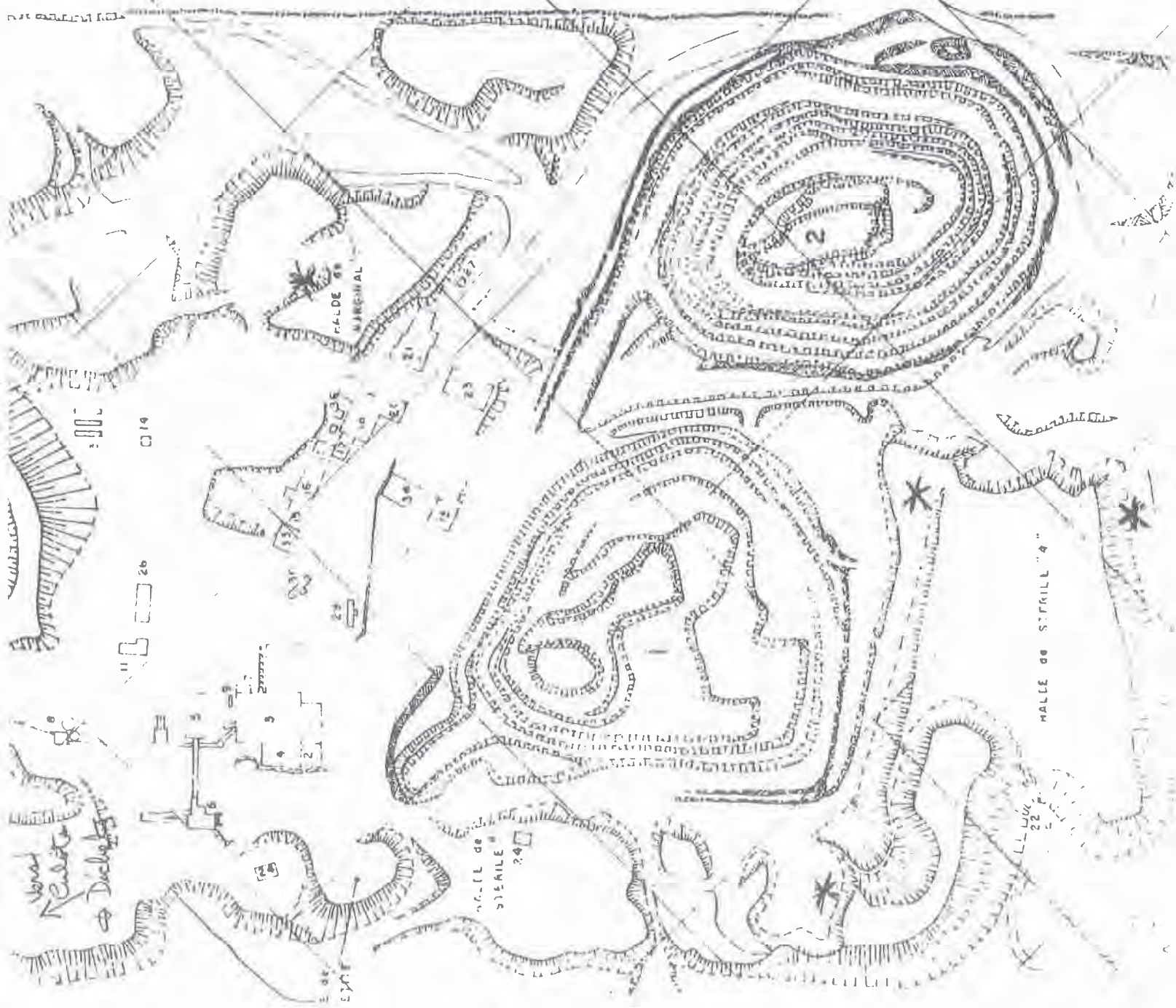
P.J.

Ancienne mine de  
Columbium/Niobium  
à OKA

\* 92-05-14 Station  
avec pierre à plus de 100 à 200  
M.R./heures

LEGENDE

- 1. BUREAU ET ENTREPOT
- 2. LABORATOIRE
- 3. CONCENTRAT. R.
- 4. STORAGE
- 5. SILO DE MINERAIS
- 6. CONCASSEUR
- 7. LIMATEX
- 8. FILTRE
- 9. AGIOL
- 10. SAISONNIER
- 11. MANUTENTION
- 12. REMISE
- 13. ECHANTILLONNAGE DES FONDAGES
- 14. "CORE SHACK"
- 15. GARAGE
- 16. ATELIER DE MECANIQUE
- 17. ELECTRICITE
- 18. COMPRESSEUR
- 19. CHAMBRE DES TREUILS
- 20. "REUIL"
- 21. "SHAFT HOUSE"
- 22. STATION DE POMPAGE
- 23. BAINS
- 24. REMISE
- 25. STORAGE ET MAINTENANCE
- 26. USINE FERRO-COLUMBIUM
- 27. GARDIEN
- 28. STATION DE POMPAGE
- 29. BALANCE
- 30. RESERVOIR D'EAU
- 31. ENTREPOT DES DETONNEURS
- 32. " " DES EXPLOSIFS
- 33. BAINS
- 34. MARIAGE
- 35. TRANSFORMATEUR
- 36. TRANSFORMATEUR





Municipalité d'Oka

Le 12 juin 2017

Madame Isabelle Liard, ing.  
Chargée de projet – Sciences de la Terre  
Environnement  
WSP Canada inc.  
5355, boul. des Gradins  
Québec, (Québec), G2J 1C8

**Objet : Demande d'accès à l'information – Ancien site minier St-Lawrence**  
**Columbium**

Madame Liard,

Vous trouverez ci-joint, les documents demandés relativement à votre mandat pour la réalisation d'une évaluation environnementale pour le Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles.

Nous sommes désolés du délai de réponse, car vous comprendrez qu'au printemps dernier la Municipalité a été touchée par les inondations sur une partie de son territoire et la Mairie ayant été elle aussi sinistrée, nos archives ont dû être démenagées dans une voûte externe. Depuis peu, la situation est redevenue à la normale.

Espérant le tout à votre entière satisfaction, veuillez agréer, Madame Liard, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

La directrice générale,

Marie Daoust  
MD/cc

Pièces jointes





CLASSES D'USAGES								
<b>H : HABITATION</b>								
H1 : Habitation unifamiliale								
H2 : Habitation bifamiliale								
H3 : Habitation trifamiliale								
H4 : Habitation multifamiliale								
<b>C : COMMERCE</b>								
C1 : Commerce de détail								
C2 : Services professionnels et spécialisés								
C3 : Commerce artériel léger								
C4 : Commerce artériel lourd								
C5 : Commerce pétrolier								
C6 : Commerce de récréation intérieur								
C7 : Commerce de récréation extérieur	•							
C8 : Commerce et service à caractère distinctif								
C9 : Commerce de restauration								
C10 : Commerce d'hébergement								
<b>I : INDUSTRIE</b>								
I1 : Industrie légère								
I2 : Industrie lourde								
I3 : Extraction		•						
<b>A : AGRICULTURE</b>								
A1 : Agriculture								
A2 : Élevage								
A3 : Sylviculture			•					
A4 : Fermette								
A5 : Para-agricole								
<b>P : PUBLIQUE ET COMMUNAUTAIRE</b>								
P1 : Communautaire de voisinage								
P2 : Communautaire d'envergure								
P3 : Communautaire récréatif								
P4 : Utilité publique légère								
P5 : Utilité publique moyenne								
P6 : Utilité publique lourde								
<b>PRO : PROTECTION ENVIRONNEMENTALE</b>								
PRO1 : Protection environnementale				•				
<b>CON : CONSERVATION ENVIRONNEMENTALE</b>								
CON1 : Conservation environnementale								
<b>USAGES SPÉCIFIQUES</b>								
Usages spécifiquement permis		(1)						
Usages spécifiquement exclus								
<b>NORMES SPÉCIFIQUES</b>								
<b>STRUCTURE DU BÂTIMENT</b>								
Isolée	•	•	•	•				
Jumelée								
Contiguë								
<b>DIMENSIONS DU BÂTIMENT</b>								
Largeur minimale (m)								
Superficie d'implantation au sol (min / max) (m²)								
Hauteur en étage (s) (min / max)	1 / 2	1 / 2	1 / 2					
Rapport bâti/terrain maximal (%)	10	10	10					
<b>MARGES</b>								
Avant minimale (m)	10	10	10					
Latérale minimale (m)	10	10	10					
Latérales totales minimales (m)	20	20	20					
Arrière minimale (m)	10	10	10					
<b>NORMES DE LOTISSEMENT D'UN LOT NON DESSERVI</b>								
<b>LOTS HORS CORRIDOR ÉCOLOGIQUE</b>								
Superficie minimale (m²)	10000	10000	10000					
Largeur minimale (m)	100	100	100					
Profondeur moyenne minimale (m)	100	100	100					
<b>LOTS À L'INTÉRIEUR D'UN CORRIDOR ÉCOLOGIQUE</b>								
Superficie minimale (m²)	10000	10000	10000					
Largeur minimale (m)	100	100	100					
Profondeur moyenne minimale (m)	100	100	100					
<b>DIVERS</b>								
Espace naturel (%)								
PIIA								
Zone de contraintes	•	•	•	•				
Raccordement aux services publics								
Projet intégré								
Notes spéciales								
<b>NOTES</b>						<b>AMENDEMENTS</b>		
(1) Réhabilitation d'anciens sites d'extraction (lots 328, 330, 331 et 332).						N° de régl.	Date	



# ANNEXE

## 4

### DOCUMENTS DU REGISTRE FONCIER





Index des immeubles

Circonscription foncière : Abitibi		Dates de mise à jour du Registre	
Cadastre :	Canton de Joutel	Droits :	2017-06-02 14:56
Lot :	1-2 du Bloc 1	Radiations :	2017-05-30 11:30
Date d'établissement :			
Plan :	<a href="#">Liste des plans</a>		
Concordance :			

Date de présentation d'inscription	Numéro	Nature de l'acte	Qualité	Nom des parties	Remarques	Avis d'adresse	Radiations
		Voir section <a href="#">numérisée</a> pour les inscriptions antérieures à 2002-10-15					
2013-09-27		A 09:00.Ce lot est annulé.					



2002029917

Lot no 2 Blue 1

P1 1229

78-04-11

s du Canton Joutel

NOMS DES PARTIES	Nature de l'Acte	ENREGISTREMENT			Radiation numéro du dépôt Total "T" Partielle "P"	REMARQUES Prix de vente; charges réelles: (montant des créances; privilèges et hypothèques; servitudes; etc., etc.)
		Date	Reg.	Vol.	N°	
min. Buchers Mat. à Joutel Copper mines Ltd	Administration	30-07-01			164249	
min. Buchers Mat. à Joutel Copper mines Ltd	Administration	30-7-11			164497	Dr Ruppert
Joutel Copper Mines Ltd @ Municipalité de St-James	Cession	31-25			170132	1/2 pg
MA N- de- " "	Cession	200-07-12			360707	

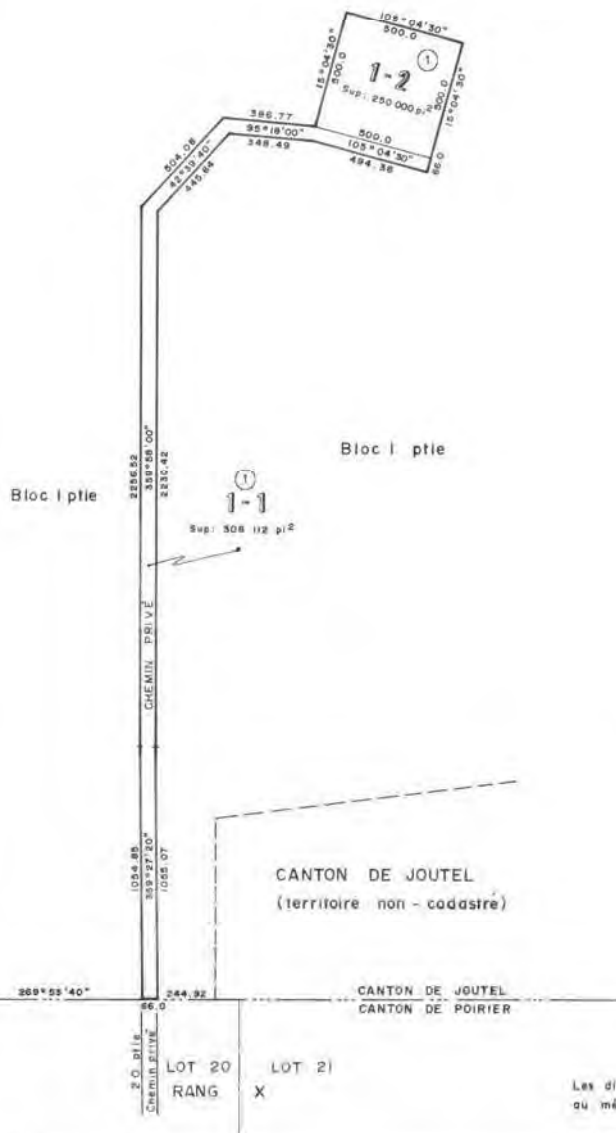


① Les lots 1-1 et 1-2 du Bloc 1 sont annulés en vertu des dispositions de l'article 3043 al. 1 C.c.Q.  
Ministère des Ressources naturelles  
D. 1030206  
Québec, le 25 septembre 2013

*Robina Enlart*  
Pour le ministre



1922-70



PROPRIÉTAIRE ACTUEL  
*Malcolm D. Rowsell*  
JOUTEL COPPER MINES LTD  
Par: MALCOLM D. ROWSWELL

Les directions apparaissant sur ce document sont en référence au méridien de la ligne centrale du canton.

N.B. Les mesures indiquées sur ce document sont en pieds (mesure anglaise). On doit utiliser l'équivalence (1 pi = 0.3048 m) pour convertir au système métrique.

ÉCHELLE: 1: 5 000

## CADASTRE: CANTON DE JOUTEL

Division d'enregistrement: Abitibi

Municipalité: de la baie James

SUBDIVISION D'UNE PARTIE DU BLOC 1

Fait conformément aux dispositions de l'article 2175 du Code civil.

Signé à Amos le 29 août 1977

Par *Paul Descarreaux*  
PAUL DESCARREAU  
ARPENTEUR-GÉOMÈTRE

BOCC-5-2

Cet original a été déposé aux archives du ministère des Terres et Forêts du Québec le 3 avril 1978 donnant ainsi un caractère officiel au(x) lot(s) 1-1 et 1-2

*André Lacombe a.g.*  
Pour le sous-ministre

Seul le ministère est autorisé à émettre des copies authentiques de ce document.

Espace réservé à l'usage exclusif du ministère.

600

164249

ENREGISTRÉ

- 5 JUIL. 1978

*L. J. J. J.*  
REGISTRÉ

GOUVERNEMENT DU QUEBEC

MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES

Loi des mines, art. 130, paragraphe 3,  
(1965, 1ère session, ch. 34, modifiée  
1970, ch. 27).

La présente atteste que Joutel Copper Mines Limited a été autorisé à subdiviser une partie de la concession minière numéro 485 couvrant le bloc un du canton de Joutel et qu'en vertu d'un mémoire du 30 mars 1978, le ministre des Affaires municipales et le ministre des Richesses naturelles ont autorisé ladite compagnie minière à céder à la Municipalité de la Baie James, pour le prix de un dollar, les lots suivants:

Désignation

Les lots UN (1) et DEUX (2) du bloc UN (1) du cadastre officiel du canton de Joutel, formant une superficie de 556 112 pieds carrés.

Conditions

Cette cession est faite aux conditions suivantes:

- 1° Le lot 1-1 doit servir comme chemin public donnant accès au lot 1-2;
- 2° Le lot 1-2 devra servir comme dépotoir municipal;
- 3° Lesdites obligations ne porteront ni privilège ni hypothèque en faveur de la Couronne.

Le soussigné est autorisé à signer le présent certificat en vertu d'un mandat du ministre des Affaires municipales et du ministre des Richesses naturelles signé le 25 août 1975, dont copie a été enregistrée à Amos le 29 septembre 1975 sous le numéro 139 785.

Fait et signé en trois exemplaires, à Québec, ce neuvième jour de juin mil neuf cent soixante-dix-huit (1978).

*J. J. J.*  
FONCTIONNAIRE AUTORISÉ



1008994295

164249



GOUVERNEMENT DU QUEBEC

MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES

Loi des mines, art. 130, paragraphe 3,  
(1965, 1ère session, ch. 34, modifiée  
1970, ch. 27).

164497

COPIE

RECEVÉ

JUL 11 1978

RECEVÉ

RECEVÉ

RECEVÉ

RECEVÉ

RECEVÉ

La présente atteste que Joutel Copper Mines Limited a été autorisée à subdiviser une partie de la concession minière numéro 485 couvrant le bloc un du canton de Joutel et qu'en vertu d'un mémoire du 30 mars 1978, le ministre des Affaires municipales et le ministre des Richesses naturelles ont autorisé ladite compagnie minière à céder à la Municipalité de la Baie James, pour le prix de un dollar, certains droits de propriété et de passage comme suit:

Désignation

1. Les droits de propriété dans la subdivision DEUX du bloc UN (1-2) du cadastre officiel du canton de Joutel;
2. Un droit de passage sur la subdivision UN du bloc UN (1-1) en faveur de ladite subdivision DEUX du bloc UN (1-2) du cadastre officiel du canton de Joutel.

Ces deux emplacements formant une superficie de 556 112 pieds carrés.

Conditions

Le lot deux du bloc un (1-2) ci-dessus décrit en premier lieu devra être utilisé comme dépotoir municipal.

Ladite obligation ne portera ni privilège ni hypothèque en faveur de la couronne.

✓ Ce certificat remplace et annule celui qui a été signé le 9 juin 1978 et qui affectait les mêmes lots.

Le soussigné est autorisé à signer le présent certificat en vertu d'un mandat du ministre des Affaires municipales et du ministre des Richesses naturelles signé le 25 août 1975, dont copie a été enregistrée à Amos le 29 septembre 1975 sous le numéro 139 785.

Fait et signé en trois exemplaires, à Québec, ce vingt-septième jour de juin mil neuf cent soixante-dix-huit (1978).

*[Signature]*  
Fonctionnaire autorisé



1008994530

164497



L'AN MIL NEUF CENT SOIXANTE-DIX-NEUF,

le dixneuvième jour de janvier.----

DEVANT Me MICHEL VEILLETTE, notaire,

à Val d'Or, province de Québec.

COMPARAISSENT:

JOUTEL COPPER MINES LIMITED, corpo-

ration légalement constituée ayant son siège social à Toronto, province d'Ontario, ici représentée et agissant par Monsieur M.D. ROWSWELL, Vice-président, dûment autorisé aux fins des présentes suivant une résolution des directeurs adoptée lors d'une assemblée en date du quatorze juillet mil neuf cent soixante-quinze (14 juillet 1975) dont copie est annexée aux présentes pour en faire dûment partie, ci-après désignée "Joutel Copper" ou "partie de première part" ou "la cédante",

ET

LA MUNICIPALITE DE LA BAIE JAMES,

corporation légalement constituée par le chapitre 34 des lois de 1971, ici représentée et agissant par M. RICHARD CHAMPAGNE, gérant, dûment autorisé aux fins des présentes suivant l'ordonnance numéro 230 du conseil d'administration de la Société de Développement de la Baie James siégeant à titre de substitut du conseil municipal de la Municipalité de la Baie James, rendue le quatorze juin mil neuf cent soixante-dix-sept (14 juin 1977) et approuvée par l'arrêté en conseil 2905-77 du trente-et-un août mil neuf cent soixante-dix-sept (31 août 1977) et publiée dans la Gazette Officielle du Québec le neuf novembre mil neuf cent soixante-dix-sept (9 novembre 1977), dont copies sont annexées aux présentes pour en faire dûment partie, ci-après désignée "la Municipalité" ou "partie de deuxième part" ou "la cessionnaire".

170152

25 JAN 1979

14 heures  
Louise Proulx

Les annexes de ce document sont conservées sur format papier en PDS d'ors

1.1 la classeur spécial  
1.1 le rubric spécial



1010907347

170152

LESQUELLES DECLARENT ET CONVIENNENT

DE CE QUI SUIV, en conformité de l'article 130 de la Loi des minutes (S.R.Q. 1964, c. 89, tel qu'amendé):

1.- Joutel Copper cède à la Municipalité, qui accepte, pour l'établissement d'un dépotoir municipal pour la localité de Joutel, la propriété immobilière décrite comme suit:

DESIGNATION

Un emplacement connu et désigné comme étant la subdivision deux (2) du bloc un (1-2) du cadastre officiel, des plan et livre de renvoi officiels du canton de Joutel, division d'enregistrement d'Abitibi), province de Québec, tel que montré sur le plan de lotissement préparé par M. Paul Descarreaux, arpenteur-géomètre, en date du vingt-neuf août mil neuf cent soixante-dix-sept (29 août 1977), sous le numéro 13-21 S----- et joint en annexe.

2. Joutel Copper établit au bénéfice de la Municipalité, qui accepte, une servitude réelle de passage pour l'établissement d'un dépotoir municipal, pour la localité de Joutel, qui est constituée de l'immeuble décrit comme suit:

DESIGNATION

Un emplacement connu et désigné comme étant la subdivision un (1) du bloc un (1-1) du cadastre officiel du canton de Joutel, division d'enregistrement d'Abitibi, province de Québec, tel que montré sur le plan de lotissement préparé par M. Paul Descarreaux, arpenteur-géomètre, en date du vingt-neuf août mil neuf cent soixante-dix-sept (29 août 1977), sous le numéro 13-21 S----- et joint en annexe.

TITRES

La cédente est propriétaire de l'immeuble cédé pour l'avoir acquis en vertu d'une concession minière portant le numéro quatre cent quatre vingt cinq (485) émise le treize avril mil neuf cent soixante-deux (13 avril 1962), par Lettres Patentes du Ministère des Richesses Naturelles du Québec, en vertu de la loi des Mines (1965, L.Q. c. 34).

DECLARATIONS DE LA CEDANTE

La cédante fait la déclaration suivante, savoir:

Que le prix de la propriété immobilière est payé.

P R I X

Cette cession est faite pour le prix de UN DOLLAR (\$1.00) payé comptant, dont quittance et pour autres considérations.

Les frais de la présente cession et de l'enregistrement du présent acte sont à la charge du cessionnaire.

DONT ACTE à Val d'Or, sous le numéro  
TROIS MILLE QUATRE CENT QUATRE-VINGT-DOUZE -----(3492)---  
des minutes du notaire soussigné.

LECTURE FAITE, les parties signent  
en présence du notaire soussigné.

(S) MALCOLM D. ROWSWELL  
JOUTEL COPPER MINES LIMITES

Je soussigné, Me Jean-Luc Rasicot, notaire à Rouyn Noranda, Province de Québec, atteste la signature de monsieur Malcolm D. Rowswell, faite en ma présence le quatre octobre, mil neuf cent soixante-dix-sept (4 octobre 1977), conformément à l'article (40) de la Loi du Notariat.

(S) JEAN LUC RASICOT, notaire

(S) RICHARD CHAMPAGNE  
LA MUNICIPALITE DE LA BAIE JAMES

(S) MICHEL VEILLETTE, notaire

COPIE CONFORME de l'original demeuré en mon étude.

*Michel Veillette,*  
*Notaire*

THIS IS Exhibit "A" to Certificate  
of Malcolm D. Rowswell, Executive  
Vice-President of Joutel Copper  
Mines Limited

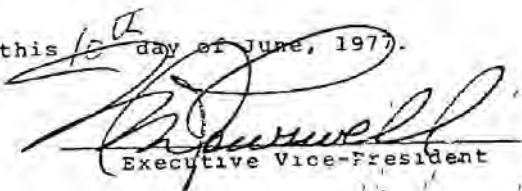
JOUTEL COPPER MINES LIMITED

Directors' Resolution of July 14, 1975 for:  
Disposal of Mine Equipment & Other Assets

RESOLVED: That the President or Executive Vice-President  
be hereby authorized to arrange and approve the  
terms for the sale or disposal of any assets  
located at the Company's mine property or elsewhere,  
including the Company's houses located in the  
town of Joutel, AND FURTHER: That the proper  
officers of the Company be hereby authorized  
to execute any documents relevant to any such sale  
or disposal of assets, where required.

CERTIFIED that the foregoing is a true and correct copy of a resolution  
of the Board of Directors of Joutel Copper Mines Limited passed at a  
meeting duly held on July 14, 1975, at which a quorum was present and  
voted throughout, and is now in full force and effect.

DATED at Toronto, Ontario, this <sup>15<sup>th</sup></sup> day of June, 1977.

  
Executive Vice-President

(over, please)

Ceci est ...l'annexe.....  
mentionné(e) dans l'acte de vente.....  
passé devant Me Michel Veillette— notaire,  
le 19ième.....jour de janvier.....  
mil neuf cent soixante dix neuvenné(e) audit  
act et signé(e) pour identification par les parties  
et ledit notaire et reconnu(e) finale

et signé(e) pour identification par les parties  
edit notaire et reconnu(e) exécutoire

*Thompson*  
*au camp*  
*Michel Guille*  
*notaire*

Ceci est l'annexe mentionnée dans un acte portant le no 3492 des minutes de Me Michel Veillette, notaire, reconnue vraie.

reconnue vraie.

EXTRAIT DU PROCES-VERBAL DE LA SOIXANTE -  
QUATORZIEME ASSEMBLEE DU CONSEIL D'ADMINISTRATION DE LA SOCIETE DE DEVELOPPEMENT DE LA BAIE JAMES, SIEGEANT A TITRE DE SUBSTITUT DU CONSEIL MUNICIPAL DE LA MUNICIPALITE DE LA BAIE JAMES, TENUE MARDI LE 14 JUIN 1977 A 9:30 HEURES.

ATTENDU que par son ordonnance 180 en date du 12 octobre 1976, la Municipalité a approuvé le site proposé par son Service d'Hygiène Publique pour servir de lieu d'élimination des déchets de la localité de Joutel, et que ledit lieu a été certifié conforme par le Service de Protection de l'Environnement du Québec;

ATTENDU que ledit site est la propriété de Joutel Copper Mines Ltd.;

ATTENDU que Joutel Copper Mines Ltd. consent à céder ledit site à la Municipalité de la Baie James, aux fins susdites, pour la somme nominale de \$1.00;

ATTENDU que le Ministère des Richesses Naturelles et le Ministère des Affaires Municipales ont approuvé la cession dudit site ainsi que du chemin d'accès conformément à l'article 130 de la Loi des Mines.

Sur proposition de M. Ernst, dûment appuyée par M. MacDonald, il est unanimement ordonné:

Ordonnance No 230:

D'AUTORISER la Municipalité à accepter le transfert d'un site, propriété de Joutel Copper Mines Ltd., d'une superficie approximative de 250,000 pieds carrés, et d'un chemin d'accès d'une longueur approximative de 7,392 pieds et d'une largeur approximative de 66 pieds, situé dans une partie du Bloc I, canton de Joutel.

D'AUTORISER le gérant municipal, M. Richard Champagne, à signer, pour et au nom de la Municipalité, tout document utile ou nécessaire pour donner plein effet à la présente ordonnance.

DE SOUMETTRE la présente ordonnance à l'approbation du lieutenant-gouverneur en conseil.

QUE la présente ordonnance entre en vigueur à compter de la date de la présente assemblée.



Je, soussigné, JACQUES DUMOULIN, secrétaire de la Société de développement de la Baie James, siégeant à titre de substitut du conseil municipal de la Municipalité de la Baie James, certifie que l'extrait précité est un extrait véritable du procès-verbal de l'assemblée du conseil d'administration de ladite municipalité, tenue mardi le 14 juin 1977.

-o

Jacques Dumoulin

Signé pour identification Ne Varietur à Val d'Or, ce 19ième  
jour de janvier 1979.

*Michel Veillette*  
Notaire

Ceci est l'annexe mentionnée dans  
un acte portant le no 3492  
des minutes de Me Michel Veillette,  
notaire, reconnue vraie.

*Michel Veillette*  
Notaire

CANADA  
PROVINCE DE QUÉBEC  
DISTRICT D'ABITIBI

**MÉMOIRE  
D'UNE CONVENTION SOUS SEING PRIVÉ**

**ENTRE**

**La MUNICIPALITÉ DE LA BAIE JAMES**, personne morale de droit public, dûment constituée en vertu de la partie II de la *Loi sur le développement de la région de la Baie James* (L.R.Q., c. D-8), ayant son siège social et sa principale place d'affaires au 110, boul. Matagami, case postale 500, MATAGAMI (Québec) J0Y 2A0, ici agissant et représentée par le greffier de ladite Municipalité, M<sup>e</sup> Robert L'AFRICAIN, notaire, dûment autorisé aux termes d'un extrait de procès-verbal d'une séance ordinaire du conseil d'administration de la Société de développement de la Baie James, siégeant à titre de substitut du conseil municipal de la Municipalité de la Baie James, tenue à Matagami, le trente (30) mai deux mille (30 mai 2000), portant le numéro SE-CM-4247, dont copie conforme demeure annexée aux présentes pour en faire partie intégrante.

ci-après désignée : «le cédant»;

**ET**

**Le MINISTRE DES RESSOURCES NATURELLES**, pour et au nom du gouvernement du Québec, dont le bureau est situé au 5700, 4<sup>ème</sup> Avenue Ouest, CHARLESBOURG (Québec) G1H 6R1, dûment autorisé en vertu de la *Loi sur les terres du domaine public* (L.R.Q., c. T-8.1), modifiée par le chapitre 43 des Lois du Québec de 1997 et le chapitre 24 des Lois du Québec de 1998, représenté par Moncef BOUAZIZ, responsable du bureau local d'Amos, situé au 1122, route 111 Est, AMOS (Québec) J9T 1N1, dûment habilité par le *Règlement sur la signature de certains actes, documents et écrits du ministère des Ressources naturelles* (décret 1455-95, 8 novembre 1995, G.O.Q. II, 22 novembre 1995, p. 4729).

ci-après désigné : «le cessionnaire».



1007999869

360907

Certificat d'inscription  
Circonscription foncière de ABITIBI

date

Requisition  
présentée le

2000-07-12

9:39  
heure-minute

No d'inscription

360907

Certifié par

*Guile Mairaud*  
Officier de la publicité des droits

## LESQUELS CONVIENNENT DE CE QUI SUIT :

### OBJET DE LA CONVENTION

Le cédant cède à titre gratuit au cessionnaire qui accepte, les immeubles suivants, tous situés dans le canton de Joutel, nommés aux présentes « l'immeuble » et dont la désignation suit :

### DÉSIGNATION

#### a) RUES

Les subdivisions quatre-vingt-dix-huit, cent, cent un, cent deux, cent trois, cent quatre, cent cinq, cent six, cent sept, cent huit, cent dix, cent onze, cent douze, cent treize, cent quatorze, cent quinze, cent seize, cent dix-sept, cent dix-huit, cent dix-neuf, cent vingt, cent vingt-et-un, cent vingt-deux, cent vingt-trois, cent vingt-quatre, cent vingt-cinq, cent vingt-six, cent vingt-sept, cent vingt-huit, cent quarante-huit, cent quarante-neuf, deux cent quarante-huit, deux cent quarante-neuf, deux cent cinquante, deux cent cinquante-et-un, deux cent cinquante-deux, deux cent cinquante-trois, deux cent cinquante-quatre, deux cent cinquante-cinq, deux cent cinquante-six, deux cent cinquante-sept, deux cent cinquante-huit, deux cent cinquante-neuf, deux cent soixante, deux cent soixante-et-un, deux cent soixante-deux, deux cent soixante-trois, deux cent soixante-quatre, deux cent soixante-neuf, deux cent soixante-treize, deux cent soixante-dix-neuf, deux cent quatre-vingt-deux et deux cent quatre-vingt-trois du bloc trois.

(3-98, 3-100, 3-101, 3-102, 3-103, 3-104, 3-105, 3-106, 3-107, 3-108, 3-110, 3-111, 3-112, 3-113, 3-114, 3-115, 3-116, 3-117, 3-118, 3-119, 3-120, 3-121, 3-122, 3-123, 3-124, 3-125, 3-126, 3-127, 3-128, 3-148, 3-149, 3-248, 3-249, 3-250, 3-251, 3-252, 3-253, 3-254, 3-255, 3-256, 3-257, 3-258, 3-259, 3-260, 3-261, 3-262, 3-263, 3-264, 3-269, 3-273, 3-279, 3-282, 3-283, du cadastre officiel du canton de Joutel, circonscription foncière d'Abitibi;

#### b) RUELLE

La subdivision cinquante-deux du bloc trois (3-52) du cadastre officiel du canton de Joutel, circonscription foncière d'Abitibi;

c) PARCS

Les subdivisions quatre-vingt-dix et cent neuf du bloc trois (3-90) et (3-109) du cadastre officiel du canton de Joutel, circonscription foncière d'Abitibi;

d) TERRAINS POUR FINS MUNICIPALES

Les subdivisions deux cent soixante-quatorze, deux cent soixante-seize, deux cent soixante-dix-sept du bloc trois (3-274, 3-276, 3-277) et le lot UN du bloc CINQ (5-1) du cadastre officiel du canton Joutel, circonscription foncière d'Abitibi;

e) DÉPOTOIR

Le lot DEUX du bloc UN (1-2) du cadastre officiel du canton de Joutel, circonscription foncière d'Abitibi;

f) CENTRE RÉCRÉATIF

La subdivision quatre-vingt-douze, du bloc TROIS (3-92) du cadastre officiel du canton de Joutel, circonscription foncière d'Abitibi;

g) PARC, TERRAINS DE JEUX, RUE STATIONNEMENT

Les subdivisions quatre-vingt-dix-neuf, deux cent quatre-vingt, trois cent vingt-quatre, trois cent vingt-huit, trois cent trente-et-un, trois cent trente-quatre, la subdivision quatre de la subdivision quatre-vingt-quinze, la subdivision trois de la subdivision quatre-vingt-dix-sept du bloc TROIS (3-99, 3-280, 3-324, 3-328, 3-331, 3-334, 3-95-4, 3-97-3) du cadastre officiel du canton de Joutel, circonscription foncière d'Abitibi;

h) CIMETIÈRE

Le lot UN du bloc QUATRE (4-1) du cadastre officiel du canton de Joutel, circonscription foncière d'Abitibi.

i) TERRAINS RÉSIDENTIELS

Les subdivisions cent-vingt-neuf, cent-trente, cent-trente-et-un, cent-trente-deux, cent-trente-trois, cent-trente-quatre, cent-trente-cinq, cent-trente-six, cent-trente-sept, cent-trente-huit, cent-trente-neuf, cent-quarante, cent-quarante-et-un, cent-quarante-deux, cent-quarante-trois, cent-quarante-quatre, cent-quarante-cinq, cent-quarante-six, cent-quarante-sept et trois cent vingt-cinq du bloc TROIS (3-129, 3-130, 3-131, 3-132, 3-133, 3-134, 3-135, 3-136, 3-137, 3-138, 3-139, 3-140, 3-141, 3-142, 3-143, 3-144, 3-145, 3-146, 3-147, 3-325) du cadastre officiel du canton de Joutel, circonscription foncière d'Abitibi.

**ORIGINE DU DROIT DE PROPRIÉTÉ**

Le cédant est propriétaire de l'immeuble précédemment décrit en "a) à d)" pour l'avoir acquis du GOUVERNEMENT DU QUÉBEC aux termes d'un acte de cession reçu par M<sup>e</sup> Philippe GERMAIN, notaire, le 1<sup>er</sup> juin 1976, sous le numéro 11156 de son répertoire, dont copie a été publiée au bureau de la publicité des droits de la circonscription foncière d'Abitibi sous le numéro 144645.

Le cédant est propriétaire de l'immeuble précédemment décrit en "e)" pour l'avoir acquis de JOUTEL COPPER MINES, aux termes d'un acte de vente reçu par M<sup>e</sup> Michel Veillette, notaire, le 19 janvier 1979, sous le numéro 3492 de son répertoire, publié au bureau de la publicité des droits de la circonscription foncière d'Abitibi le 25 janvier 1979, sous le numéro 170152.

Le cédant est propriétaire de l'immeuble précédemment décrit en "f" à "h" pour l'avoir acquis du Gouvernement du Québec, aux termes de lettres patentes publiées au bureau de la publicité des droits de la circonscription foncière d'Abitibi le 17 mars 1982 sous le numéro 200639.

Le cédant est propriétaire de l'immeuble précédemment décrit en "i)" par l'avoir acquis du GOUVERNEMENT DU QUÉBEC aux termes de lettres patentes publiées au bureau de la publicité des droits de la circonscription foncière d'Abitibi le 27 janvier 1982 sous le numéro 199658.

### **GARANTIE**

La présente cession est consentie avec la garantie légale.

### **DOSSIER DE TITRES**

Le cédant ne s'engage à remettre au cessionnaire que les titres en sa possession.

### **POSSESSION**

Le cessionnaire sera propriétaire de l'immeuble à compter de la date de publication du présent acte, avec possession et occupation concomitantes à cette date.

### **DÉCLARATIONS DU CÉDANT**

Le cédant fait les déclarations suivantes et s'en porte garant :

1. L'immeuble est libre de toute hypothèque, redevance, priorité ou charge quelconque.
2. Aucun impôt foncier municipal ou scolaire, droit de mutation n'est dû quant à l'immeuble.
3. L'immeuble n'est pas assujéti à une clause d'option ou de préférence d'achat dans tout bail ou autre document.
4. L'immeuble n'est pas situé dans une zone agricole.
5. L'immeuble ne fait pas partie d'un ensemble immobilier.
6. Il est un résident canadien au sens de la *Loi de l'impôt sur le revenu du Canada* et au sens de la *Loi sur les impôts (L.R.Q., c. I-3)* et il n'a pas l'intention de modifier cette résidence. Il est en mesure de fournir un certificat de régularité de l'autorité qui le gouverne et il a valablement acquis et il a le pouvoir de posséder et de vendre l'immeuble sans autres formalités que celles qui ont déjà été observées.

7. Il n'a reçu aucun avis d'une autorité compétente à l'effet que l'immeuble n'est pas conforme aux règlements et lois en vigueur.
8. L'immeuble n'est pas un bien culturel classé ou reconnu et n'est pas situé dans un arrondissement historique ou naturel dans un site classé, ni dans une aire de protection au sens de la *Loi sur les biens culturels* (L.R.Q., c. B-4).
9. L'immeuble ne déroge pas aux lois et règlements relatifs à la protection de l'environnement.
10. L'immeuble est libre de toute occupation et a été remis dans un état le plus naturel possible.
11. Il assume le paiement des frais et honoraires afférents au présent acte, de leur publicité et des copies pour toutes les parties.

#### **OBLIGATION DU CESSIONNAIRE**

Le cessionnaire prend l'immeuble dans l'état où il se trouve, déclarant l'avoir vu et examiné à sa satisfaction et avoir vérifié lui-même auprès des autorités compétentes que la destination qu'il entend donner à l'immeuble est conforme aux lois et règlements en vigueur.

#### **CONSIDÉRATION**

La présente cession est consentie à titre gratuit.

#### **INTERPRÉTATION**

Chaque fois que le contexte l'exige, tout mot écrit au singulier comprend aussi le pluriel et vice versa, et tout mot écrit au genre masculin comprend aussi le genre féminin.

#### **DÉCLARATION DES PARTIES RELATIVEMENT À LA TAXE SUR LES PRODUITS ET SERVICES (T.P.S.) ET TAXE DE VENTE DU QUÉBEC (T.V.Q.):**

Le cessionnaire déclare être un organisme gouvernemental.

En conséquence, il n'est assujéti ni à la T.P.S., ni à la T.V.Q.

**MENTIONS EXIGÉES EN VERTU DE LA LOI  
CONCERNANT LES DROITS SUR LES MUTATIONS  
IMMOBILIÈRES (L.R.Q., c. D-15.1) :**

1° Les parties déclarent ce qui suit :

- a) Nom du cédant : MUNICIPALITÉ DE LA BAIE JAMES;
- b) Nom du cessionnaire : MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES;
- c) Adresse du cédant : 110, boul. Matagami, C.P. 500, MATAGAMI (Québec) J0Y 2A0;
- d) Adresse du cessionnaire : 5700, 4<sup>e</sup> Avenue Ouest, CHARLESBOURG (Québec) G1H 6R1;
- e) Nouvelle adresse du cessionnaire : NIL;
- f) Municipalité : MUNICIPALITÉ DE LA BAIE JAMES, canton de Joutel;
- g) Localisation de l'immeuble : sans adresse civique – canton de Joutel;
- h) Valeur de la contrepartie : nil;
- i) Montant de la base d'imposition : nil;
- j) Montant du droit de mutation : nil;
- k) Exonération : Il y a exonération du paiement du droit de mutation étant donné que la valeur de la contrepartie est inférieure à la somme de CINQ MILLE Dollars (5 000,00 \$) en application de l'article 20a) de ladite Loi. Il y a exonération du paiement du droit de mutation en application de l'article 17a) de la Loi, étant donné que le cessionnaire est une organisme public.


2° Il n'y a pas transfert à la fois d'un immeuble corporel et de meubles au sens de l'article 1.0.1 de la Loi susmentionnée.

EN FOI DE QUOI, ET APRÈS LECTURE, LES PARTIES ONT SIGNÉ  
LES PRÉSENTES AUX LIEUX ET MOMENTS SUIVANTS :

  
Ministre des ~~Ressources naturelles~~ Moncef, BOUAZIZ

A: Amnes

Le 8<sup>e</sup> jour de juin 2000

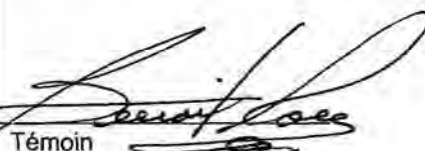
  
Municipalité de la Baie James - Robert L'AFRICAIN

A: Matagami

Le 12<sup>e</sup> jour de juin 2000

EN LA PRÉSENCE DES TÉMOINS SUIVANTS :


  
Témoin  
Louis GAGNON

  
Témoin  
Benoît ROSS

ATTESTATION DE L'AVOCATE

Je, soussignée, Annie C. BELISLE, avocate à MATAGAMI, atteste  
avoir vérifié l'identité, la qualité, la capacité des parties  
et que le présent document traduit la volonté exprimée par les  
parties et que le titre du constituant ou du dernier titulaire  
du droit visé est déjà valablement publié. Le document est valide,  
domicile : 110, boul. Matagami, c.p. 970, MATAGAMI (Québec)  
JOY 2A0

quant à sa forme.

  
Annie C. BELISLE, avocate

CANADA  
PROVINCE DE QUÉBEC  
DISTRICT D'ABITIBI

### AFFIDAVIT

Je, soussigné, Benoit ROSS, directeur général, de la MUNICIPALITÉ DE LA BAIE JAMES domicilié et résidant à MATAGAMI, district d'Abitibi, déclare sous serment ce qui suit :

1. Je suis l'un des deux témoins à la convention de cession entre la MUNICIPALITÉ DE LA BAIE JAMES et le MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES DU QUÉBEC;
2. J'ai pris connaissance de ladite convention et de tout ce qui y est allégué;
3. Tous les faits mentionnés ci-haut sont vrais.

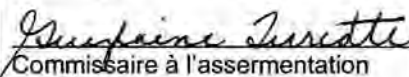
Et j'ai signé,

  
Benoit ROSS

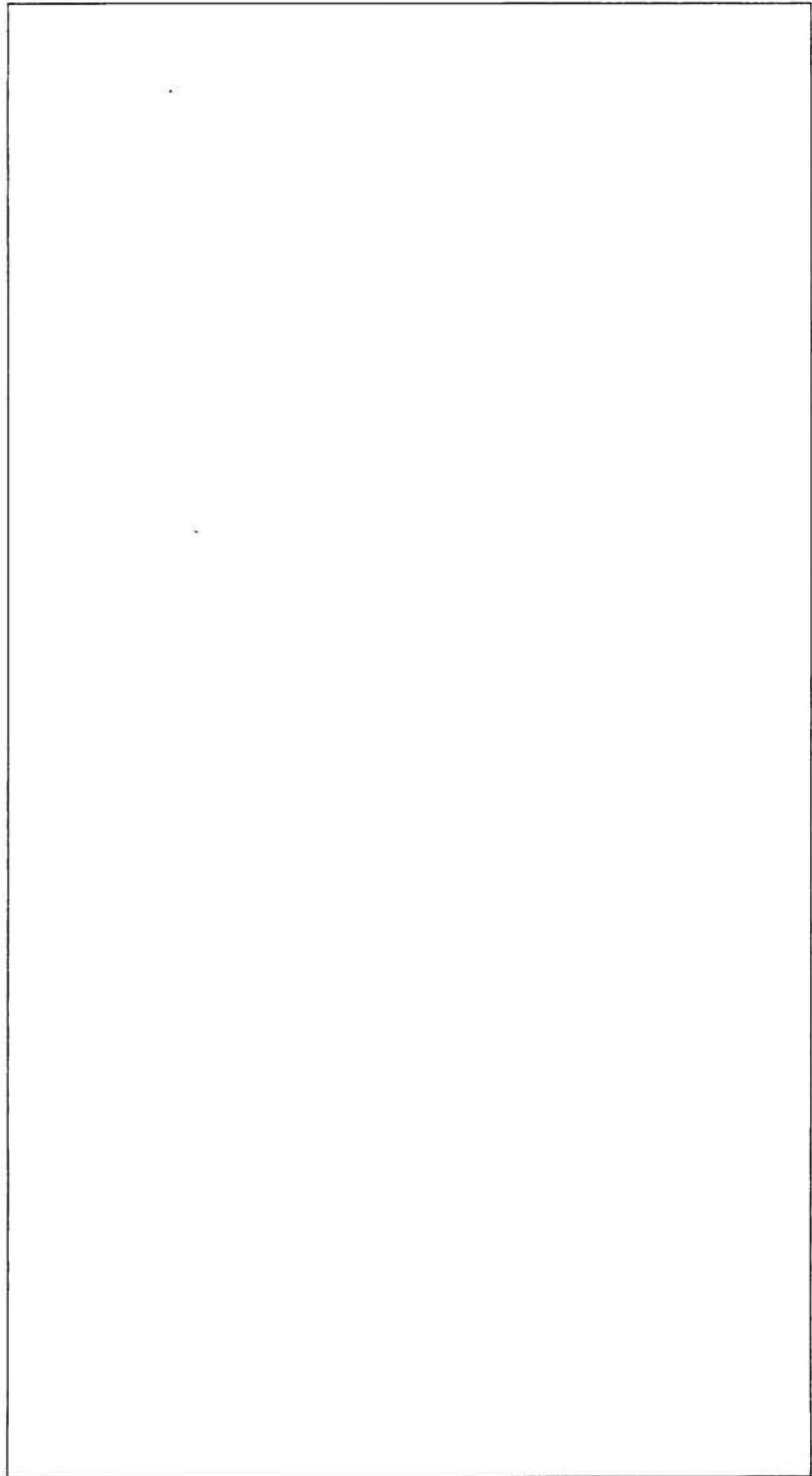
Assermenté devant moi,

à Matagami

ce 13<sup>e</sup> jour de juin 2000

  
Commissaire à l'assermentation







MUNICIPALITÉ DE LA  
*Baie James*

110, boulevard Matagami, C.P. 500, Matagami (Québec) J0Y 2A0  
Tél. (819) 739-2030 • Téléc. (819) 739-2713  
<http://www.municipalite-baie-james.qc.ca>

EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL DE LA SÉANCE EXTRAORDINAIRE DU  
CONSEIL D'ADMINISTRATION DE LA SOCIÉTÉ DE DÉVELOPPEMENT DE LA  
BAIE JAMES SIÉGEANT À TITRE DE SUBSTITUT DU CONSEIL MUNICIPAL DE  
LA MUNICIPALITÉ DE LA BAIE JAMES, TENUE À LA SALLE DE CONFÉRENCES  
DE LA SOCIÉTÉ DE DÉVELOPPEMENT DE LA BAIE JAMES, À MATAGAMI, LE  
MARDI 30 MAI 2000, À 13 H 20, SOUS LA PRÉSIDENTE DE SON MAIRE,  
M. MICHEL GARON ET À LAQUELLE ÉTAIENT PRÉSENTS :

Messieurs les conseillers   Gérald Lemoyne  
  Robert Sauvé

#### **Rétrocession des terrains municipaux situés dans le canton de Joutel**

**CONSIDÉRANT QUE** par l'ordonnance n° SE-CM-3834, le conseil municipal a demandé au  
ministère des Ressources naturelles de reprendre l'ensemble des terrains municipaux situés dans  
le canton de Joutel;

**CONSIDÉRANT QUE** les représentants municipaux et ceux du ministère ont convenu que la  
manière la plus commode de parvenir au résultat était de conclure un acte de vente sous seing  
privé;

**CONSIDÉRANT QUE** le projet d'acte ayant été approuvé par le ministère, il y a lieu de désigner  
le représentant municipal habile à signer l'acte translatif de propriété;

**CONSIDÉRANT QU'**en vertu de l'article 28 (1) 2.1) de la *Loi sur les cités et villes (L.R.Q., c. C-19)*  
la Municipalité peut aliéner tout immeuble lui appartenant lorsqu'elle n'en a plus de besoin pour ses  
fins municipales;

**CONSIDÉRANT QU'**en vertu de l'article 4 du règlement municipal n° 111, le conseil accepte de  
céder de gré à gré à la Couronne tous les terrains mentionnés à l'article 1 dudit règlement;

**SUR PROPOSITION DE M. ROBERT SAUVÉ, DUMENT APPUYÉE PAR M. MICHEL GARON,**  
**IL EST ORDONNÉ :**

#### **ORDONNANCE N° SE-CM-4247**

**DE CONCLURE** l'acte de rétrocession des terrains municipaux situés dans le canton de Joutel  
dont copie est jointe en annexe des présentes pour en faire partie intégrante;

**DE DÉSIGNER** le greffier à titre de signataire municipal de l'acte translatif de propriété.

ADOPTÉE



COPIE CONFORME,  
ce 6<sup>e</sup> jour de juin 2000

Le greffier,

Robert L'Africain

RL/dl

360907



# ANNEXE

## 5

### PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES HISTORIQUES





Site à l'étude

Rang Sainte-Sophie

Chemin d'Oka

Caractérisation environnementale du site  
minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)

Annexe 5  
**Photographie aérienne de 1964**

0 60 120 180 m  
MTM, fuseau 8, NAD83 (SCRS)

**Source :**  
Photographie aérienne, 1/15 000, MERN Québec, 1964, Q64507-149  
**Fichier :** 171\_03521\_CE\_a5\_photo1964\_wspq\_171018.mxd

**Octobre 2017**  
Projet : 171-03521-00

wsp



Site à l'étude

Rang Sainte-Sophie

Cremind'Oka

Caractérisation environnementale du site  
minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)

Annexe 5  
**Photographie aérienne de 1975**

0 60 120 180 m  
MTM, fuseau 8, NAD83 (SCRS)

**Source :**  
Photographie aérienne, 1/15 000, MERN Québec, 1975, Q75881-181  
**Fichier :** 171\_03521\_CE\_a5\_photo1975\_wspq\_171018.mxd

**Octobre 2017**  
Projet : 171-03521-00





Site à l'étude

Rang Sainte-Sophie

Chemin d'Oka

Caractérisation environnementale du site  
minier St-Lawrence Columbiun, Oka (Québec)

Annexe 5  
**Photographie aérienne de 1983**

0 60 120 180 m  
MTM, fuseau 8, NAD83 (SCRS)

**Source :**  
Photographie aérienne, 1/15 000, MERN Québec, 1983, Q83332-078  
**Fichier :** 171\_03521\_CE\_a5\_photo1983\_wspq\_171018.mxd

**Octobre 2017**  
Projet : 171-03521-00

wsp



Site à l'étude

Rang Sainte-Sophie

Chemin d'Oka

Caractérisation environnementale du site  
minier St-Lawrence Columbiuim, Oka (Québec)

Annexe 5  
**Photographie aérienne de 1992**

0 60 120 180 m  
MTM, fuseau 8, NAD83 (SCRS)

**Source :**  
Photographie aérienne, 1/15 000, MERN Québec, 1992, HMQ92105-199  
**Fichier :** 171\_03521\_CE\_a5\_photo1992\_wspq\_171018.mxd

**Octobre 2017**  
Projet : 171-03521-00



# ANNEXE

## 6

### ÉVALUATION DES BESOINS EN SÉCURISATION



## RAPPORT DE VISITE

**TITRE DU PROJET :** Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbiium à Oka, Québec

**OBJET :** Visite géotechnique de site du 19 avril 2017

**NO PROJET :** 171-03521-00 (WSP) **DATE:** 16 février 2018

**PRÉPARÉ PAR :** Amélie Duval Courchesne, ing. et Isabelle Sanchez, ing. M. ing., MBA

**RÉVISÉ PAR:** Luc Paquette, ing.

---

## INTRODUCTION

Dans le cadre du mandat de caractérisation environnementale du site minier Saint-Lawrence-Columbiium, une visite géotechnique du site a été effectuée le 19 avril 2017 dernier, par Madame Isabelle Sanchez, ing., M. ing., MBA et Madame Amélie Duval-Courchesne, ing., jr.

Les objectifs géotechniques de la visite était d'évaluer visuellement la stabilité des talus des haldes à stériles et d'indiquer toutes autres problématiques géotechniques observées sur le site durant ladite visite ou soulever dans la revue de certains documents existants transmis. Il est important de mentionner que les informations présentées dans les sections suivantes sont d'ordre qualitative seulement et sont basées sur des observations visuelles ; aucune mesure, ni calcul n'a été effectué pour ce mandat.

Les documents transmis sont :

- Les informations de nature environnementale sur l'ancien site minier de la St-Lawrence-Colombium de la ville d'Oka et envoyé au Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Direction de la restauration des sites miniers, daté du 5 juin 2017;
- Le plan topographique du projet;
- Rapport d'inspection du Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec intitulé « fiche d'inspection des sites miniers de la mine St-Lawrence-Columbiium » (Oka Columbiium), no 2016-1.

Le site à l'étude est localisé sur le rang Sainte-Sophie, à Oka (Québec). Pour les besoins du présent rapport, le rang Sainte-Rose se trouve dans l'axe nord-sud afin d'orienter les observations réalisées. Le site minier a été laissé à l'abandon depuis de nombreuses années déjà. Des travaux de sécurisation ont été effectués dans les années 1990. Des visites d'inspections ont été réalisées annuellement par le MERN depuis 2009, dont la dernière remonte en 2016.

Le site à l'étude comporte une aire d'accumulation de résidus miniers d'une superficie d'environ 18 ha, quatre (4) haldes à stériles miniers d'une superficie totale d'environ 10 ha et deux fosses

contigües occupant environ 4 ha<sup>1</sup>, localisés en aval de l'aire d'accumulation. Le site comporte aussi un secteur industriel, où des anciennes fondations et des vestiges des infrastructures minières sont présents sur le site. Les deux fosses sont localisées entre des haldes de stérile et le secteur industriel. Le plan de localisation du site issu de la fiche d'inspections des sites miniers, de la mine St-Lawrence-Columbium (Oka Columbium), no 2016-1, est présenté en annexe.

## HALDES À STÉRILE

Quatre haldes à stériles ont été observées lors de la visite du 19 avril 2017. Les stériles sont identifiées, halde 1 à halde 4, telles qu'indiquées dans la fiche d'inspection des sites miniers no 2016-1, du MERN (p. 62 du document). (La localisation des emplacements des haldes a été conservée dans ce document pour des fins de suivi). Cet extrait est joint en annexe.

La halde no 1 est localisée à l'extrémité ouest du site et longe le rang Ste-Sophie. Selon les informations disponibles, la hauteur de la halde varie approximativement entre 12 et 19 m, selon le secteur. Selon nos observations, les pentes semblent profilées selon une inclinaison moyenne de l'ordre de 2,0 H : 1,0 V (selon les secteurs les pentes varie 1,7H :1V à 2,3H :1V). Les parois des talus sont composées de matériaux granulaires de granulométrie très étalée, dont les particules varient de l'échelle millimétrique, du côté fin, à métrique, du côté grossier. Des jeunes arbres ont été observés occasionnellement au sommet et dans les pentes de talus ; dont certains troncs présentent des déformations, témoignant de mouvement dans les parois.

Les parois des talus observés présentent de la ségrégation, du ravinement et des signes d'érosion superficielle. Des blocs et des cailloux semblent se détacher régulièrement des parois pour s'accumuler en pied de pente, le long du rang Sainte-Sophie.

---

<sup>1</sup> Les superficies données ici sont celles fournies par le MERN dans l'appel d'offres.



Photographie no 1 : Ségrégation des parois, vue vers le nord, halde no 1



Photographie no 2 : Érosion superficielle, halde no 1, vue vers le sud

La halde no 2 est localisée dans le secteur sud-est du site. Elle se caractérise par une hauteur variant approximativement de 10 m par rapport au terrain de la mine et d'environ 20 m par rapport à la propriété voisine. L'inclinaison des pentes est de l'ordre 1,5 H : 1,0 V. Les parois des talus sont composées de matériaux granulaires de granulométrie très étalée, dont les particules varient de l'échelle millimétrique, du côté fin, à métrique, du côté grossier. Des jeunes arbres ont été observés occasionnellement au sommet dans les pentes de talus ; certains troncs présentent des déformations témoignant de mouvement dans les parois.

Les parois des talus observés présentent du ravinement et des signes d'érosion superficielle.

La halde no 3 est localisée dans le secteur nord, à proximité de la fosse nord. Elle présente une hauteur d'au plus 13 à 14 m de hauteur. L'inclinaison des pentes est de l'ordre 1,5 H à 2,0H : 1,0 V, selon l'endroit. Une petite berme est également présente le long de la limite de propriété. Les parois des talus sont composées de matériaux granulaires de granulométrie très étalée, dont les particules varient de l'échelle millimétrique, du côté fin, à métrique, du côté grossier.

Les parois des talus observés présentent de la ségrégation, du ravinement et des signes d'érosion superficielle. Des blocs et des cailloux semblent se détacher régulièrement des parois pour s'accumuler en pied de pente.

La photographie suivante présente l'état d'une des parois.



Photographie 3 : parois, halde no 3, vue vers l'ouest

La halde no 4 est localisée dans le secteur nord-est du site, près de la zone d'épanchement. Elle est la plus importante avec une hauteur d'environ 15 m. L'inclinaison des pentes est de l'ordre de 1,5 H : 1,0 V (les inclinaisons varient de 1,3 H à 1,7H : 1,0V). Les parois du talus dénotent la présence occasionnelle d'arbres dont certains ont été déracinés (couchées dans les parois). Quelques débris (bidon) ont été observés en pied de pente.

Les parois des talus sont composées de matériaux granulaires de granulométrie très étalée, dont les particules varient de l'échelle millimétrique, du côté fin, à métrique, du côté grossier.

Les parois des talus observés présentent de la ségrégation, du ravinement et des signes d'érosion superficielle. Des blocs et des cailloux semblent se détacher régulièrement des parois pour s'accumuler en pied de pente.

La photographie suivante présente une vue générale.



Photographie 4 : Parois, vue vers le nord, au sommet de talus, halde no 4

## AUTRES PROBLÉMATIQUES GÉOTECHNIQUES

Lors de la visite du 19 avril 2017, un affaissement de sol provenant d'une cavité souterraine a été observé à proximité de la fosse sud, sur le chemin d'accès longeant le rang Ste-Sophie. Cet affaissement était de l'ordre d'au plus d'un mètre de profondeur. Étant donné que les sols étaient couverts de feuilles mortes lors de la visite, il est fort probable que d'autres cavités soient présentes sur le site même si elles n'ont pas été observées visuellement. Il est à noter que les matériaux de remblai, lorsque remblayés sur d'importantes épaisseurs, ont tendance à tasser sur eux-mêmes avec le temps. Compte tenu que les matériaux de remblai observés varient d'une granulométrie fine à très grossière, que de nombreux cailloux et blocs ont été observés sur le site et que les niveaux de la surface du rocher sont variables, les tassements risquent d'être différentiels. Les cavités peuvent également provenir d'érosion interne du sol lors de l'écoulement de l'eau sur le site.

La photographie suivante présente l'affaissement noté dans le chemin d'accès des fosses.



Photographie no 5 : Affaissement dans le chemin d'accès des fosses.

Aussi, il est à noter que les fosses étaient remplies d'eau jusqu'au niveau des sols avoisinants, notamment la fosse nord où l'eau inondait le chemin d'accès.

Les parois affleurantes de ces fosses étaient composées d'un massif rocheux de piètre qualité (observations de joints et de diaclases selon un pendage défavorable). De nombreux blocs de roc se sont détachés de la paroi durant notre présence sur le site, témoignant des instabilités mineures de la paroi. Comme une clôture ceinturerait les deux fosses et aux fins de sécurité, nous n'avons pas pu nous approcher suffisamment près des parois pour fournir plus de détails. Il serait recommandé d'effectuer une évaluation de la stabilité des parois rocheuses des fosses afin de déterminer si de l'écaillage et de la consolidation de parois au moyen d'ancrage soient requis.



Photographie 6 : Extrémité nord de la fosse nord, vue vers l'est

Le terrain voisin, identifié la ferme « Verger Cœur de pomme », semblait aux prises avec des venues d'eau importantes provenant du site minier.

Il serait recommandé d'effectuer une évaluation de la capacité du drainage du site, notamment au niveau des deux fosses, afin d'éviter tous risques liés à l'érosion internes des sols par l'eau.



Photographie 7 : Secteur limitrophe entre le site minier et la ferme « Verger Coeur de pomme », vue vers le sud.

## RECOMMANDATIONS

### Visite de site

La visite de site du 19 avril 2017 a permis de faire ressortir quelques problématiques géotechniques concernant la stabilité des haldes, le drainage ainsi que l'affaissement de sol.

Nous sommes d'avis qu'il serait recommandé d'effectuer une étude géotechnique complète permettant d'investiguer plus en profondeur le site au moyen de forages et de tranchées de reconnaissance combinés à un relevé d'arpentage précis et des essais géotechniques en laboratoire. Ces informations permettraient de modéliser et analyser la stabilité des haldes ainsi que les parois rocheuses des fosses. Nous recommandons également qu'une étude hydrogéologique soit effectuée afin de définir et documenter l'écoulement de l'eau de surface et de nappe souterraine sur le site.

### Sécurisation du site

Les observations de terrain et la documentation consultée font ressortir qu'il est probable que des vides (ou des zones très lâches ou lessivées) se soient formés dans le temps dans les zones remblayées avec l'écoulement de l'eau. En effet, la documentation fait état de plusieurs affaissements d'installations existantes dans le temps tandis que durant la visite de terrain un affaissement de la surface du sol a été observé ainsi que des signes d'érosion dans le secteur ouest inondé de la fosse.

Il serait donc recommandé de réaliser une campagne d'investigation plus poussée au moyen de géophysique et de forages pour circonscrire ces zones, notamment dans les fosses, les puits, tunnels, etc. afin de définir un modèle 3D des installations souterraines et préparer les actions concrètes pour la sécurisation du site.

p.j. : extrait p. 62 de la fiche d'inspection des sites miniers de la mine St-Lawrence-Columbium (Oka Columbium), no 2016-1

## ANNEXE



Date des inspections précédentes : 2009/10/07, 2010/05/07, 2011/06/30, 2012/12/13, 2013/11/29, 2014/12/05, 2015/12/17: par : J-L Latulippe

page 62 de 63 Date de la dernière inspection : 2 Novembre 2016 par : Jean-LucLatulippe



# ANNEXE

## 7

### RAPPORTS DE SONDAGE



# RAPPORT DE Puits D'OBSERVATION : PO-01

Page 1 de 2

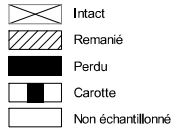
Préparé par : **53-54**  
Vérifié par :

Date début : **2017-05-21**  
Date fin : **2017-05-21**

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbian, Oka (Québec)**  
Secteur : **Ancienne halde à stériles**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263186 m E  
Y = 5040112 m N  
Élévation de la surface du sol : 108.68 m (Géodésique)  
Élévation de la margelle : 109.51 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON



Entrepreneur : **Forages Boissonneault inc.**  
Type de foreuse : **Foreuse rotative sur chenille**  
Équipement de forage : **Tarière évidée / Marteau fond de trou**  
Diamètre du forage : **203 mm**  
Fluide de forage : **Aucun**

ODEUR  
F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante

VISUEL  
D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON  
CR - Carottier à diamants  
CF - Cuillère fendue à piston  
PS - Échantillonneur à piston  
TC - Tube creux  
TR - Tarière manuelle  
TS - Tube Shelby  
TT - Tube transparent  
TA - Rejet de tarière

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV HAM et HAC  
D&F Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAC Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAM

HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)		STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUITS D'OBSERVATION			
			DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
					F	M	P										
	108.68		Surface du terrain.														
0.5	0.76		Remblai : Sable et gravier, brun.							TA		100		PO-01 TA1			
1.0	107.92		Aucune description disponible (descente au marteau fond de trou).														
1.5	1.52																
2.0	107.16		Sol naturel : Silt sableux, un peu de gravier, brun.							CF		30	3 1 2 4 7	PO-01 CF2			
2.5	2.29																
3.0	106.39		Sol naturel : Silt sableux, un peu de gravier, brun, humide.							CF		40	4 8 9 6 5	PO-01 CF3	Métaux Mercure		
3.5																	
4.0										CF		100	3 9 14 26 35	PO-01 CF4			
4.5																	
5.0										CF		60	23 36 50/5"	PO-01 CF5			
5.5																	
6.0										CF		70	11 50/5"	PO-01 CF6			
6.5	6.10																
7.0	102.58		Sol naturel : Silt et gravier, gris.							CF		100	10 15 22 37 50/5"	PO-01 CF7			
	6.86																
	101.82																

← Sable de silice

CRÉPINE (PVC)

# RAPPORT DE Puits D'OBSERVATION : PO-01

Page 2 de 2

Préparé par :  
Vérifié par :

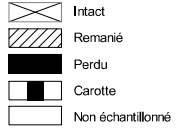
53-54

Date début : 2017-05-21  
Date fin : 2017-05-21

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
 Numéro du projet : **171-03521-00**  
 Site : **Site minier St-Lawrence Columbian, Oka (Québec)**  
 Secteur : **Ancienne halde à stériles**  
 Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263186 m E  
Y = 5040112 m N  
 Élévation de la surface du sol : 108.68 m (Géodésique)  
 Élévation de la margelle : 109.51 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON



Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.  
 Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille  
 Équipement de forage : Tarière évidée / Marteau fond de trou  
 Diamètre du forage : 203 mm  
 Fluide de forage : Aucun

ODEUR  
 F - Faible odeur  
 M - Odeur moyenne  
 P - Odeur persistante

VISUEL  
 D - Produit disséminé  
 S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON  
 CR - Carottier à diamants  
 CF - Cullière fendue  
 PS - Échantillonneur à piston  
 TC - Tube creux  
 TR - Tarière manuelle  
 TS - Tube Shelby  
 TT - Tube transparent  
 TA - Rejet de tarière

ANALYSES CHIMIQUES  
 BPC Biphényles polychlorés  
 BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
 COT Carbone organique total  
 CN Cyanures  
 CP Composés phénoliques  
 COV HAM et HAC  
 D&F Dioxines et furanes  
 HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
 HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
 HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
 HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
 IPP Identification de produits pétroliers  
 TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)		STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUITS D'OBSERVATION			
			DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
					F	M	P										
Projet : 171-03521-00_RAPPORT DE FORAGE.GPJ Type rapport : WSP-FORAGE-FR Data Template : WSP_TEMPLATE_ENVIRO.GDT 2017-11-27			Aucune description disponible (descente au marteau fond de trou).														Diam. : 51 mm Long. : 9.14 m EAU Prof. : 4.89 m Élev. : 103.80 m Date : 2017-06-09
7.5																	
8.0																	
8.5																	
9.0																	
9.5																	
10.0																	
10.5			← Bloc probable vers 10,2 m.														
11.0																	
11.5																	
12.0	12.19 96.49		Fin du forage à 12.19 m de profondeur.														Bouchon
12.5																	
13.0																	
13.5																	
14.0																	

← Bloc probable vers 10,2 m.

# RAPPORT DE Puits d'Observation : PO-04

Page 1 de 1

Préparé par :  
Vérifié par :

53-54

Date début : 2017-05-18  
Date fin : 2017-05-18

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**

Numéro du projet : **171-03521-00**

Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**

Secteur : **Ancienne halde de magnétite**

Cliant : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

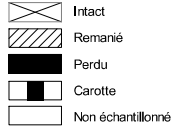
Coordonnées géographiques : X = 263286 m E

Y = 5040493 m N

Élévation de la surface du sol : 115.78 m (Géodésique)

Élévation de la margelle : 116.59 m

ÉTAT ÉCHANTILLON



Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.

Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille

Équipement de forage : Tarière évidée / Marteau fond de trou

Diamètre du forage : 203 mm

Fluide de forage : Aucun

ODEUR

F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante

VISUEL

D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON

CR - Carottier à diamants  
CF - Cullère fendue  
PS - Échantillonneur à piston  
TC - Tube creux  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
TS - Tube Shelby  
TT - Tube transparent  
TA - Rejet de tarière

ANALYSES CHIMIQUES

BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

HAP

Hydrocarbures aromatiques polycycliques

HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>

HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4

IPP Identification de produits pétroliers

TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)		STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm ou % LIE)	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUITS D'OBSERVATION			DIAGRAMME	DESCRIPTION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
						ODEUR	VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMERO	ANALYSES	DUPLICATA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
															F	M	P	D			S																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
115.78				Surface du terrain.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										</

Margelle

Sable-Remblai

Tube PVC

Bentonite

Sable de silice

CRÉPINE (PVC)  
Diam. : 51 mm  
Long. : 3.05 m

EAU  
Prof. : 4.01 m  
Élev. : 111.88 m  
Date : 2017-06-09

Bouchon

# RAPPORT DE Puits D'OBSERVATION : PO-05

Page 1 de 3

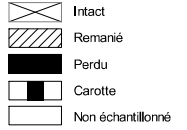
Préparé par : 53-54  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-17  
Date fin : 2017-05-17

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Halde à stériles**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263388 m E  
Y = 5040644 m N  
Élévation de la surface du sol : 123.3 m (Géodésique)  
Élévation de la margelle : 124 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON



Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.  
Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille  
Équipement de forage : Tarière évidée / Marteau fond de trou  
Diamètre du forage : 203 mm  
Fluide de forage : Aucun

ODEUR  
F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante

VISUEL  
D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON  
CR - Carottier à diamants  
CF - Cullère fendue  
PS - Échantillonneur à piston  
TC - Tube creux  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
TS - Tube Shelby  
TT - Tube transparent  
TA - Rejet de tarière

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLEVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUITS D'OBSERVATION				
			CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR				VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
				F	M	P	D										
123.30		Surface du terrain.															
0.5		Remblai : Sable et gravier , brun.							TA		100		PO-05 TA1				
0.76																	
1.0		Stériles miniers décomposés, sable et gravier, traces de résidus miniers, brun.							CF		100	11 22 33 34	PO-05 CF2				
1.5																	
2.0									CF		15	13 50/1"	PO-05 CF3				
2.29																	
2.5		Stériles miniers probables (descente au marteau fond de trou).															
3.0																	
3.5																	
4.0																	
4.5																	
5.0									CF		0	10 13 10 24 8					
5.5																	
6.0																	
6.5																	
7.0																	

# RAPPORT DE Puits D'OBSERVATION : PO-05

Page 2 de 3

Préparé par :

Vérifié par :

53-54

Date début : 2017-05-17

Date fin : 2017-05-17

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**

Numéro du projet : **171-03521-00**

Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**

Secteur : **Halde à stériles**

Cliant : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263388 m E

Y = 5040644 m N

Élévation de la surface du sol : 123.3 m (Géodésique)

Élévation de la margelle : 124 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON

	Intact
	Remanié
	Perdu
	Carotte
	Non échantillonné

Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.

Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille

Équipement de forage : Tarière évidée / Marteau fond de trou

Diamètre du forage : 203 mm

Fluide de forage : Aucun

## ODEUR

F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante

## VISUEL

D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

## TYPE D'ÉCHANTILLON

CR - Carottier à diamants  
CF - Cullière fendue  
PS - Échantillonneur à piston  
TC - Tube creux  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
TS - Tube Shelby  
TT - Tube transparent  
TA - Rejet de tarière

## ANALYSES CHIMIQUES

BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV HAM et HAC  
D&F Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAC Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAM

## HAP

Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUITS D'OBSERVATION	
			CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR	VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
7.5		Stériles miniers probables (descente au marteau fond de trou).												
8.0														
8.5														
9.0														
9.5														
10.0														
10.5														
11.0														
11.5														
11.58														
11.72														
12.0		Sol naturel probable (descente au marteau fond de trou).												
12.19														
12.5		Sol naturel : Sable silteux et gravier, beige, saturé.				CF		66	2	PO-05 CF5A	Métaux Mercure			
13.0		Aucune description disponible (descente à la tarière).								PO-05 CF5B				
13.72														
13.86														
14.0		Sol naturel : Gravier, un peu de sable, brun,				CF		100	34	PO-05				

← Bentonite

← Sable

CRÉPINE (PVC)  
Diam. : 51 mm  
Long. : 3,05 m

# RAPPORT DE Puits D'OBSERVATION : PO-05

Page 3 de 3






Préparé par :  
Vérifié par : 53-54

Date début : 2017-05-17  
Date fin : 2017-05-17

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
 Numéro du projet : **171-03521-00**  
 Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
 Secteur : **Halde à stériles**  
 Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263388 m E  
Y = 5040644 m N  
 Élévation de la surface du sol : 123.3 m (Géodésique)  
 Élévation de la margelle : 124 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON

 Intact  
 Remanié  
 Perdu  
 Carotte  
 Non échantillonné

Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.  
 Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille  
 Équipement de forage : Tarière évidée / Marteau fond de trou  
 Diamètre du forage : 203 mm  
 Fluide de forage : Aucun

ODEUR  
 F - Faible odeur  
 M - Odeur moyenne  
 P - Odeur persistante

VISUEL  
 D - Produit disséminé  
 S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON  
 CR - Carottier à diamants  
 CF - Cullière fendue  
 PS - Échantillonneur à piston  
 TC - Tube creux  
 TM - Tarière manuelle  
 TR - Truelle  
 TS - Tube Shelby  
 TT - Tube transparent  
 TA - Rejet de tarière

ANALYSES CHIMIQUES  
 BPC Biphényles polychlorés  
 BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
 COT Carbone organique total  
 CN Cyanures  
 CP Composés phénoliques  
 COV HAM et HAC  
 D&F Dioxines et furanes  
 HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
 HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
 HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
 HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
 IPP Identification de produits pétroliers  
 TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE		OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUITS D'OBSERVATION		
	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm ou % LIE)	ODEUR			VISUEL TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
				F	M	P									
<div><div></div><div>14.5</div><div>15.0</div><div>15.24</div><div>108.06</div><div>15.5</div><div>16.0</div><div>16.5</div><div>17.0</div><div>17.5</div><div>18.0</div><div>18.5</div><div>19.0</div><div>19.5</div><div>20.0</div><div>20.5</div><div>21.0</div></div>	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div>saturé. Roc.</div><div>Fin du forage à 15.24 m de profondeur.</div></div>									CF6			<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div>&lt;/</div></div>	

# RAPPORT DE PUIITS D'OBSERVATION : PO-07

Page 1 de 2

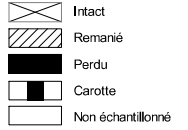
Préparé par : 53-54  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-17  
Date fin : 2017-05-17

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Halde à stériles**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263600 m E  
Y = 5040995 m N  
Élévation de la surface du sol : 155.51 m (Géodésique)  
Élévation de la margelle : 156.28 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON



Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.  
Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille  
Équipement de forage : Tarière évidée / Aucun  
Diamètre du forage : 203 mm  
Fluide de forage : Aucun

ODEUR  
F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
  
VISUEL  
D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON  
CR - Carottier à diamants  
CF - Cullière fendue  
PS - Échantillonneur à piston  
TC - Tube creux  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
TS - Tube Shelby  
TT - Tube transparent  
TA - Rejet de tarière

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLEVATION (m)		STRATIGRAPHIE		GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	OBSERVATIONS										ÉCHANTILLONS					PUITS D'OBSERVATION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
						CONC. VAPEUR (ppm OU % LIÉ)	ODEUR				VISUEL		TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
							F	M	P	D	S																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															</

# RAPPORT DE Puits D'OBSERVATION : PO-07

Page 2 de 2

Préparé par :

Vérifié par :

Date début : 2017-05-17

Date fin : 2017-05-17

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**

Número du projet : **171-03521-00**

Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**

Secteur : **Halde à stériles**

Cliant : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263600 m E

Y = 5040995 m N

Élévation de la surface du sol : 155.51 m (Géodésique)

Élévation de la margelle : 156.28 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON

	Intact
	Remanié
	Perdu
	Carotte
	Non échantillonné

Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.

Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille

Équipement de forage : Tarière évidée / Aucun

Diamètre du forage : 203 mm

Fluide de forage : Aucun

## ODEUR

F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante

## VISUEL

D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

## TYPE D'ÉCHANTILLON

CR - Carottier à diamants  
CF - Cullière fendue  
PS - Échantillonneur à piston  
TC - Tube creux  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
TS - Tube Shelby  
TT - Tube transparent  
TA - Rejet de tarière

## ANALYSES CHIMIQUES

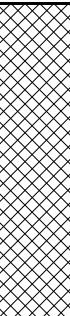



BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

## HAP

Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUITS D'OBSERVATION				
			CONC. VAPEUR (ppm ou % LIE)	ODEUR		VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION		
				F	M											P	D
7.5		Stériles miniers (descente au marteau fond de trou).															
8.0																	
8.5																	
8.83 146.68																	
9.0		Sol naturel probable (descente au marteau fond de trou).															
9.14 146.37		Sol naturel : Sable graveleux, traces de silt, brun, très humide à saturé.					CF		50	5 7 8 12 11	PO-07 CF3						
9.5																	
9.91 145.60		Sol naturel : Sable graveleux silteux, saturé à très humide.					CF		80	4 15 24 50/3"	PO-07 CF4	Métaux Mercure					
10.0																	
10.5																	
10.67 144.84		Sol naturel : Silt sableux, un peu de gravier, brun, saturé.					CF		60	7 10 14 20 23	PO-07 CF5						
11.0																	
11.5																	
12.0																	
12.19 143.32		Fin du forage à 12.19 m de profondeur.															
12.5																	
13.0																	
13.5																	
14.0																	

← Bentonite

← Sable de silice

CRÉPINE (PVC)  
Diam. : 51 mm  
Long. : 3.05 m

EAU  
Prof. : 9.94 m  
Élev. : 145.64 m  
Date : 2017-06-09

Bouchon

← Bentonite

← Sable de silice

CRÉPINE (PVC)

Diam. : 51 mm

Long. : 3.05 m

EAU

Prof. : 9.94 m

Élev. : 145.64 m

Date : 2017-06-09

11.0

11.5

12.0

12.5

13.0

13.5

14.0

Bouchon



# RAPPORT DE PUIITS D'OBSERVATION : PO-08

Page 1 de 2

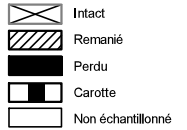
Préparé par : **53-54**  
Vérifié par :

Date début : **2017-05-16**  
Date fin : **2017-05-16**

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Parc à résidus**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263645 m E  
Y = 5040823 m N  
Élévation de la surface du sol : 140.97 m (Géodésique)  
Élévation de la margelle : 141.86 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON



Entrepreneur : **Forages Boissonneault inc.**  
Type de foreuse : **Foreuse rotative sur chenille**  
Équipement de forage : **Tarière évidée / Aucun**  
Diamètre du forage : **203 mm**  
Fluide de forage : **Aucun**

ODEUR  
F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
VISUEL  
D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON  
CR - Carottier à diamants  
CF - Cuillère fendue  
PS - Échantillonneur à piston  
TC - Tube creux  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
TS - Tube Shelby  
TT - Tube transparent  
TA - Rejet de tarière

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV HAM et HAC  
D&F Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAC Hydrocarbures aromatiques monocycliques

HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

Niveau d'eau

Phase libre

PROFONDEUR ÉLEVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE DESCRIPTION	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUIITS D'OBSERVATION	
			CONC. VAPEUR (ppm ou % LIE)	ODEUR	VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
140,97		Surface du terrain.												
0,5		Résidus miniers : Sable fin, un peu de silt, brun-gris.				TA		100		PO-08 TA1				
1,0						CF		80	2 3 3 3 5	PO-08 CF2				
1,5														
1,52 139,45		Résidus miniers : Sable fin, un peu de silt, gris.				CF		80	2 3 3 3 2	PO-08 CF3				
2,0														
2,29 138,68		Résidus miniers : Silt sableux, gris, humide.				CF		100	1 1 1 1 0	PO-08 CF4				
2,5														
3,0						CF		100	1 1 1 0 1	PO-08 CF5				
3,5														
3,81 137,16		Résidus miniers : Sable fin, un peu de silt, gris.				CF		50	2 2 2 2 2	PO-08 CF6	Métaux Mercure			
4,0														
4,5						CF		60	3 3 3 4 3	PO-08 CF7				
5,0														
5,46 135,51		Résidus miniers : Silt, un peu de sable, gris.				CF		93	1 1 1 2 2	PO-08 CF8A PO-08 CF8B				
6,0														
6,10 134,87		Résidus miniers : Silt, traces de sable, gris, présence d'eau.				CF		100	1 1 1 1 1	PO-08 CF9				
6,5														
7,0														



## RAPPORT DE Puits D'OBSERVATION : PO-08

Page 2 de 2

Préparé par :

Vérifié par :

Date début : 2017-05-16

Date fin : 2017-05-16

Nom du projet : Caractérisation environnementale

Numéro du projet : 171-03521-00

Site : Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)

Secteur : Parc à résidus

Client : Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles

Coordonnées géographiques : X = 263645 m E

Y = 5040823 m N

Élévation de la surface du sol : 140.97 m (Géodésique)

Élévation de la margelle : 141.86 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON

	Intact
	Remanié
	Perdu
	Carotte
	Non échantillonné

Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.

Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille

Équipement de forage : Tarière évidée / Aucun

Diamètre du forage : 203 mm

Fluide de forage : Aucun

## ODEUR

F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante

## VISUEL

D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

## TYPE D'ÉCHANTILLON

CR - Carottier à diamants  
CF - Cuillère fendue  
PS - Échantillonneur à piston  
TC - Tube creux  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
TS - Tube Shelby  
TT - Tube transparent  
TA - Rejet de tarière

## ANALYSES CHIMIQUES









BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

## HAP

Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

Niveau d'eau

Phase libre

PROFONDEUR ELEVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS				ÉCHANTILLONS					PUITS D'OBSERVATION				
			CONC. VAPEUR (ppm ou % LIE)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMERO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
				F	M	P										
7,16 133,81		Résidus miniers : Sable fin, traces de silt, gris.					CF		73	1 1 5	PO-08 CF10A PO-08 CF10B					← Bentonite
7,5 7,62 133,35		Résidus miniers : Sable, traces de silt, gris à blanc.					CF		100	7 7 8 9 12	PO-08 CF11					
8,0 8,5							CF		80	5 8 10 11 13	PO-08 CF12					
9,0 9,14 131,83		Résidus miniers : Sable, traces de silt, gris à blanc, humide.					CF		87	4 7 8 12 12	PO-08 CF13					
9,5 10,0 9,91 131,06		Résidus miniers : Sable, traces de silt, gris à blanc, présence d'eau.					CF		100	10 11 16 19 16	PO-08 CF14					← Sable de silice
10,5 10,67 130,30		Résidus miniers : Sable, traces de silt, gris à blanc, saturé.					CF		100	2 3 4 3	PO-08 CF15A	Métaux Mercure				CRÉPINE (PVC) Diam. : 51 mm Long. : 3,05 m
11,0 11,28 129,69		Résidus miniers : Sable fin silteux, gris, saturé.										PO-08 CF15B				EAU Prof. : 9,10 m Élev. : 131,98 m Date : 2017-06-09
11,5 12,0 12,19 128,78		Fin du forage à 12,19 m de profondeur.													← Bouchon	
12,5 13,0 13,5 14,0																

Bentonite

Sable de silice  
CRÉPINE (PVC)  
Diam. : 51 mm  
Long. : 3,05 mEAU  
Prof. : 9,10 m  
Élev. : 131,98 m  
Date : 2017-06-09

Bouchon

# RAPPORT DE PUIITS D'OBSERVATION : PO-10

Page 1 de 4

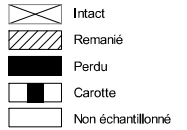
Préparé par : 53-54  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-16  
Date fin : 2017-05-16

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Parc à résidus**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263498 m E  
Y = 5040655 m N  
Élévation de la surface du sol : 139.97 m (Géodésique)  
Élévation de la margelle : 140.64 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON



Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.  
Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille  
Équipement de forage : Tarière évidée / Aucun  
Diamètre du forage : 203 mm  
Fluide de forage : Aucun

ODEUR  
F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante

VISUEL  
D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON  
CR - Carottier à diamants  
CF - Cullère fendue  
PS - Échantillonneur à piston  
TC - Tube creux  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
TS - Tube Shelby  
TT - Tube transparent  
TA - Rejet de tarière

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLEVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUIITS D'OBSERVATION	
			CONC. VAPEUR (ppm ou % LIE)	ODEUR	VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
139.97		Surface du terrain.				TA		100		PO-10 TA1				
0.5		Résidus miniers : Sable, traces de silt, beige.				CF		100	4	PO-10 CF2				
1.0						CF		100	5	PO-10 CF3				
1.5						CF		100	5	PO-10 CF4				
2.0						CF		100	5	PO-10 CF5				
2.5						CF		100	5	PO-10 CF6A				
3.0						CF		100	5	PO-10 CF6B				
3.5						CF		100	5	PO-10 CF7				
4.0						CF		100	5	PO-10 CF8				
4.32						CF		100	5	PO-10 CF9A				
4.5		Résidus miniers : Alternance de silt sableux gris et de sable avec traces de silt, beige.				CF		100	5	PO-10 CF9B				
5.0						CF		100	5					
5.5						CF		100	5					
6.0						CF		100	5					
6.5						CF		100	5					
7.0						CF		100	5					

# RAPPORT DE Puits D'OBSERVATION : PO-10

Page 2 de 4

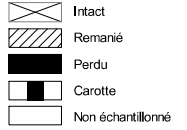
Préparé par :  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-16  
Date fin : 2017-05-16

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Parc à résidus**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263498 m E  
Y = 5040655 m N  
Élévation de la surface du sol : 139.97 m (Géodésique)  
Élévation de la margelle : 140.64 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON



Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.  
Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille  
Équipement de forage : Tarière évidée / Aucun  
Diamètre du forage : 203 mm  
Fluide de forage : Aucun

ODEUR  
F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
  
VISUEL  
D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON  
CR - Carottier à diamants  
CF - Cullère fendue  
PS - Échantillonneur à piston  
TC - Tube creux  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
TS - Tube Shelby  
TT - Tube transparent  
TA - Rejet de tarière

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUITS D'OBSERVATION	
			CONC. VAPEUR (ppm ou % LIE)	ODEUR	VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coulps/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
7.5		Résidus miniers : Alternance de silt sableux gris et de sable avec traces de silt, beige.				CF		100	5	PO-10 CF10A				7.5
									12	PO-10 CF10B				
8.0						CF		93	15	PO-10 CF11				8.0
8.5						CF		100	5	PO-10 CF12				8.5
9.0						CF		100	7	PO-10 CF13	Métaux Mercure	PO10- CF13- DUP		9.0
9.5									13					9.5
10.0						CF		100	8	PO-10 CF14				10.0
10.5									14					10.5
11.0						CF		100	7	PO-10 CF15				11.0
11.5									9					11.5
12.0						CF		100	10	PO-10 CF16A				12.0
12.5									13	PO-10 CF16B				12.5
13.0						CF		100	4	PO-10 CF17				13.0
13.5									6	PO-10 CF18				13.5
14.0						CF		93	12	PO-10				14.0

← Résidus

← Tube PVC

# RAPPORT DE Puits D'OBSERVATION : PO-10

Page 3 de 4

Préparé par :

Vérifié par :

53-54

Date début :

Date fin :

2017-05-16

2017-05-16

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**

Número du projet : **171-03521-00**

Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**

Secteur : **Parc à résidus**

Cient : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

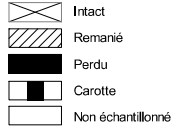
Coordonnées géographiques : X = 263498 m E

Y = 5040655 m N

Élévation de la surface du sol : 139.97 m (Géodésique)

Élévation de la margelle : 140.64 m

ÉTAT ÉCHANTILLON



Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.

Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille

Équipement de forage : Tarière évidée / Aucun

Diamètre du forage : 203 mm

Fluide de forage : Aucun

ODEUR

F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante

VISUEL

D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON

CR - Carottier à diamants  
CF - Cuillère fendue  
PS - Échantillonneur à piston  
TC - Tube creux  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
TS - Tube Shelby  
TT - Tube transparent  
TA - Rejet de tarière

ANALYSES CHIMIQUES

BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

HAP

Hydrocarbures aromatiques polycycliques

HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>

HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4

IPP Identification de produits pétroliers

TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS  CONC. VAPEUR (ppm ou % LIE)	ÉCHANTILLONS										PUITS D'OBSERVATION	
				ODEUR F M P D S	VISUEL F M P D S	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME		DESCRIPTION
14.5		Résidus miniers : Alternance de silt sableux gris et de sable avec traces de silt, beige.								CF19					
15.0						CF		100	5	PO-10 CF20					
15.5						CF		57	5 7 16 11 12	PO-10 CF21					
16.0						CF		93	12 15 18 18 15	PO-10 CF22					
16.5						CF		100	8 9 10 9 10	PO-10 CF23					
17.0						CF		100	8 8 7 9 10	PO-10 CF24					
17.5						CF		100	9 7 5 5 6	PO-10 CF25					
18.0		Résidus miniers : Sable silteux, gris, humide.				CF		100	5 7 12 12 14	PO-10 CF26A					
18.5						CF		87	10 12 14 12 17	PO-10 CF27					
19.0						CF		100	10 8 7	PO-10 CF28					

← Bentonite

# RAPPORT DE Puits D'OBSERVATION : PO-10

Page 4 de 4

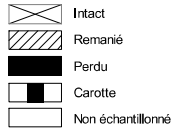
Préparé par :  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-16  
Date fin : 2017-05-16

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
 Numéro du projet : **171-03521-00**  
 Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
 Secteur : **Parc à résidus**  
 Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263498 m E  
Y = 5040655 m N  
 Élévation de la surface du sol : 139.97 m (Géodésique)  
 Élévation de la margelle : 140.64 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON



Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.  
 Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille  
 Équipement de forage : Tarière évidée / Aucun  
 Diamètre du forage : 203 mm  
 Fluide de forage : Aucun

ODEUR  
 F - Faible odeur  
 M - Odeur moyenne  
 P - Odeur persistante

VISUEL  
 D - Produit disséminé  
 S - Sol saturé de produit

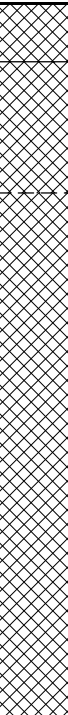
TYPE D'ÉCHANTILLON  
 CR - Carottier à diamants  
 CF - Cullère fendue  
 PS - Échantillonneur à piston  
 TC - Tube creux  
 TM - Tarière manuelle  
 TR - Truelle  
 TS - Tube Shelby  
 TT - Tube transparent  
 TA - Rejet de tarière

ANALYSES CHIMIQUES  
 BPC Biphényles polychlorés  
 BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
 COT Carbone organique total  
 CN Cyanures  
 CP Composés phénoliques  
 COV HAM et HAC  
 D&F Dioxines et furanes  
 HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
 HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
 HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
 HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
 IPP Identification de produits pétroliers  
 TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)		STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUITS D'OBSERVATION				
			DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm ou % LIE)	ODEUR				VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMERO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
					F	M	P	D	S									
21.5	21.34 118.63		Résidus miniers : Sable fin, un peu de silt, gris, humide.								CF	87	8 9 10 8	PO-10 CF29				21.5
22.0	22.10 117.87		Résidus miniers : Sable fin, un peu de silt, gris, saturé.								CF	73	9 8 10 9	PO-10 CF30				22.0
23.0											CF	100	12 14 11 15 15	PO-10 CF31	Métaux Mercure			23.0
24.0											CF	60	12 6 8 8 9	PO-10 CF32				24.0
24.5											CF	100	5 7 9 12 13	PO-10 CF33				24.5
25.0	25.15 114.82		Fin du forage à 25.15 m de profondeur.															25.0
25.5																		25.5
26.0																		26.0
26.5																		26.5
27.0																		27.0
27.5																		27.5
28.0																		28.0

Projet : 171-03521-00, RAPPORT DE FORAGE GPJ Type rapport : WSP-FORAGE-FR Data Template : WSP\_TEMPLATE\_ENVIRO.GDT 2017-11-27

EAU  
Prof. : 21,02 m  
Élev. : 118,96 m  
Date : 2017-06-09

← Sable de silice

CRÉPINE (PVC)  
Diam. : 51 mm  
Long. : 3,05 m

Bouchon

← Sable de silice

CRÉPINE (PVC)  
 Diam. : 51 mm  
 Long. : 3,05 m

EAU  
 Prof. : 21,02 m  
 Élev. : 118,96 m  
 Date : 2017-06-09

Bouchon

# RAPPORT DE PUIITS D'OBSERVATION : PO-11

Page 1 de 1

Préparé par :

Vérifié par :

Date début : 2017-05-15

Date fin : 2017-05-15

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**

Número du projet : **171-03521-00**

Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**

Secteur : **Parc à résidus**

Cliant : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263596 m E

Y = 5040627 m N

Élévation de la surface du sol : 138.97 m (Géodésique)

Élévation de la margelle : 139.7 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON

	Intact
	Remanié
	Perdu
	Carotte
	Non échantillonné

Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.

Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille

Équipement de forage : Tarière évidée / Aucun

Diamètre du forage : 203 mm

Fluide de forage : Aucun

## ODEUR

F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante

## VISUEL

D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

## TYPE D'ÉCHANTILLON

CR - Carottier à diamants  
CF - Cuillère fendue  
PS - Échantillonneur à piston  
TC - Tube creux  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
TS - Tube Shelby  
TT - Tube transparent  
TA - Rejet de tarière

## ANALYSES CHIMIQUES




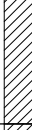
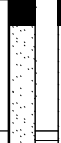
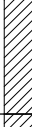
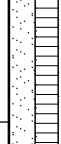

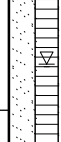


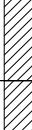

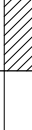
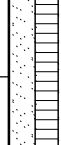

BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

## HAP

Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)		STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUITS D'OBSERVATION						
				CONC. VAPEUR (ppm ou % LIE)	ODEUR				VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMERO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION		
					F	M	P	D											S	
138.97			Surface du terrain.							TA		100		PO-11 TA1						
0.5				Résidus miniers : Sable, traces de silt, brun-beige.							CF		63	4	PO-11 CF2					0.5
1.0											CF		73	2	PO-11 CF					1.0
1.5																			1.5	
2.0																			2.0	
2.29	136.68		Résidus miniers : Sable, traces de silt, brun-beige, humide.							CF		100	2	PO-11 CF4					2.5	
3.0	3.05																		3.0	
3.05	135.92		Résidus miniers : Sable, traces de silt, brun-beige, présence d'eau.							CF		90	1	PO-11 CF5					3.5	
3.5																			3.5	
4.0										CF		100	1	PO-11 CF6					4.0	
4.5	4.57																		4.5	
4.57	134.40		Résidus miniers : Sable, traces de silt, brun-beige, saturé.							CF		100	1	PO-11 CF7	Métaux Mercure				5.0	
5.0																			5.0	
5.5																			5.5	
6.0	6.10																		6.0	
6.10	132.87		Fin du forage à 6.10 m de profondeur.																6.0	
6.5																			6.5	
7.0																			7.0	

Margelle

Bentonite

Tube PVC

Sable de silice

CRÉPINE (PVC)

Diam. : 51 mm

Long. : 4.57 m

EAU

Prof. : 2.80 m

Élev. : 136.23 m






Date : 2017-06-09

Bouchon

Préparé par : **53-54**  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-30  
Date fin : 2017-05-30

ÉTAT ÉCHANTILLON

	Intact
	Remanié
	Perdu
	Carotte
	Non échantillonné

ODEUR	TYPE D'ÉCHANTILLON	ANALYSES CHIMIQUES			
F - Faible odeur	CR - Carrotier à diamants	BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
M - Odeur moyenne	CF - Cuillère fendue	BTX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C <sub>10</sub> -C <sub>20</sub>	Hydrocarbures pétroliers C <sub>10</sub> -C <sub>20</sub>
P - Odeur persistante	PS - Échantillonneur à piston			HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
VISUEL	TC - Tube creux	COT	Carbone organique total	IPP	Identification de produits pétroliers
D - Produit disséminé	TM - Tarière manuelle	CN	Cyanures	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
S - Sol saturé de produit	TR - Truelle	CP	Composés phénoliques		
	TS - Tube Shelby	COV	HAM et HAC		
	TT - Tube transparent	D&F	Dioxines et furanes		
	TA- Rejet de tarière	HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
		HAM	Hydrocarbures aromatiques monosubstitués		
▽ Niveau d'eau	▼ Phase libre				

[illegible]

# RAPPORT DE Puits D'OBSERVATION : PO-13

Page 2 de 5

Préparé par :

Vérifié par :

Date début : 2017-05-30

Date fin : 2017-05-30

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**

Número du projet : **171-03521-00**

Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**

Secteur : **Parc à résidus**

Cliant : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263755 m E

Y = 5040597 m N

Élévation de la surface du sol : 140.56 m (Géodésique)

Élévation de la margelle : 141.24 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON

	Intact
	Remanié
	Perdu
	Carotte
	Non échantillonné

Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.

Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille

Équipement de forage : Tarière évidée / Aucun

Diamètre du forage : 203 mm

Fluide de forage : Aucun

## ODEUR

F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante

## VISUEL

D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

## TYPE D'ÉCHANTILLON

CR - Carottier à diamants  
CF - Cuillère fendue  
PS - Échantillonneur à piston  
TC - Tube creux  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
TS - Tube Shelby  
TT - Tube transparent  
TA - Rejet de tarière

## ANALYSES CHIMIQUES

BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

## HAP

Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUITS D'OBSERVATION	
			CONC. VAPEUR (ppm ou % LIE)	ODEUR	VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
7.5		Résidus miniers, saturés.												7.5
8.0						CF		100	1	PO-13 CF6	Métaux Mercure			8.0
8.5														8.5
9.0														9.0
9.5						CF		90	2	PO-13 CF7				9.5
10.0														10.0
10.5														10.5
11.0						CF		100	3	PO-13 CF8				11.0
11.5														11.5
12.0														12.0
12.5						CF		100	4	PO-13 CF9				12.5
13.0														13.0
13.5														13.5
14.0						CF		100	1	PO-13				14.0

# RAPPORT DE PUIITS D'OBSERVATION : PO-13

Page 3 de 5

Préparé par :  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-30  
Date fin : 2017-05-30

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**

Número du projet : **171-03521-00**

Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**

Secteur : **Parc à résidus**

Cliant : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263755 m E

Y = 5040597 m N

Élévation de la surface du sol : 140.56 m (Géodésique)

Élévation de la margelle : 141.24 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON

	Intact
	Remanié
	Perdu
	Carotte
	Non échantillonné

Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.

Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille

Équipement de forage : Tarière évidée / Aucun

Diamètre du forage : 203 mm

Fluide de forage : Aucun

## ODEUR

F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante

## VISUEL

D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

## TYPE D'ÉCHANTILLON

CR - Carottier à diamants  
CF - Cullière fendue  
PS - Échantillonneur à piston  
TC - Tube creux  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
TS - Tube Shelby  
TT - Tube transparent  
TA - Rejet de tarière

## ANALYSES CHIMIQUES

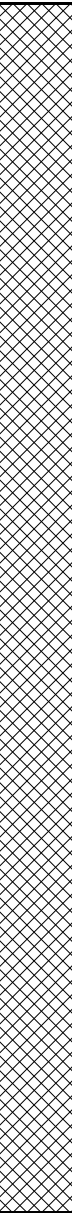
BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

## HAP

Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUIITS D'OBSERVATION				
			CONC. VAPEUR (ppm ou % LIE)	ODEUR				VISUEL TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMERO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION	
				F	M	P	D										S
14.5		Résidus miniers, saturés.															
15.0																	
15.5																	
16.0																	
16.5																	
17.0																	
17.5																	
18.0																	
18.5																	
19.0																	
19.5																	
20.0																	
20.5																	
21.0																	

Projet : 171-03521-00, RAPPORT DE FORAGE.GPJ Type rapport : WSP-FORAGE-FR Data Template : WSP\_TEMPLATE\_ENVIRO.GDT 2017-11-27

Tube PVC

Sable de silice

CRÉPINE (PVC)  
Diam. : 51 mm  
Long. : 23.62 m

EAU  
Prof. : 19.78 m  
Élev. : 120.96 m  
Date : 2017-09-11

14.5

15.0

15.5

16.0

16.5

17.0

17.5

18.0

18.5

19.0

19.5

20.0

20.5

21.0

Projet : 171-03521-00, RAPPORT DE FORAGE.GPJ Type rapport : WSP-FORAGE-FR Data Template : WSP\_TEMPLATE\_ENVIRO.GDT 2017-11-27

21.0

# RAPPORT DE PUIITS D'OBSERVATION : PO-13

Page 4 de 5

Préparé par :

Vérifié par :

53-54

Date début : 2017-05-30

Date fin : 2017-05-30

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**

Número du projet : **171-03521-00**

Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**

Secteur : **Parc à résidus**

Cliant : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

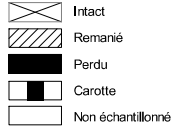
Coordonnées géographiques : X = 263755 m E

Y = 5040597 m N

Élévation de la surface du sol : 140.56 m (Géodésique)

Élévation de la margelle : 141.24 m

ÉTAT ÉCHANTILLON



Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.

Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille

Équipement de forage : Tarière évidée / Aucun

Diamètre du forage : 203 mm

Fluide de forage : Aucun

ODEUR

F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante

VISUEL

D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON

CR - Carottier à diamants  
CF - Cullère fendue  
PS - Échantillonneur à piston  
TC - Tube creux  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
TS - Tube Shelby  
TT - Tube transparent  
TA - Rejet de tarière

ANALYSES CHIMIQUES

BPC Biphényles polychlorés  
BTX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

HAP

Hydrocarbures aromatiques polycycliques

HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>

HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4

IPP Identification de produits pétroliers

TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUIITS D'OBSERVATION				
			CONC. VAPEUR (ppm ou % LIE)	ODEUR				VISUEL TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMERO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION	
				F	M	P	D										S
		Résidus miniers, saturés.															
21.5								CF		90	1 1 1 1 1	PO-13 CF15					21.5
22.0																	22.0
22.5																	22.5
23.0								CF		100	1 2 3 4 6	PO-13 CF16					23.0
23.5																	23.5
24.0																	24.0
24.5								CF		100	1 2 3 4 6	PO-13 CF17					24.5
25.0																	25.0
25.5																	25.5
26.0							CF		100	2 5 9 11 11	PO-13 CF18	Métaux Mercure Radioactivité				26.0	
26.5																26.5	
27.0																27.0	
27.5							CF		100	1 1 2 3 4	PO-13 CF19					27.5	
28.0																28.0	

# RAPPORT DE PUIITS D'OBSERVATION : PO-13

Page 5 de 5

Préparé par :

Vérifié par :

Date début : 2017-05-30

Date fin : 2017-05-30

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**

Numéro du projet : **171-03521-00**

Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**

Secteur : **Parc à résidus**

Cliant : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263755 m E

Y = 5040597 m N

Élévation de la surface du sol : 140.56 m (Géodésique)

Élévation de la margelle : 141.24 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON

	Intact
	Remanié
	Perdu
	Carotte
	Non échantillonné

Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.

Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille

Équipement de forage : Tarière évidée / Aucun

Diamètre du forage : 203 mm

Fluide de forage : Aucun

## ODEUR

F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante

## VISUEL

D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

## TYPE D'ÉCHANTILLON

CR - Carottier à diamants  
CF - Cullière fendue  
PS - Échantillonneur à piston  
TC - Tube creux  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
TS - Tube Shelby  
TT - Tube transparent  
TA - Rejet de tarière

## ANALYSES CHIMIQUES

BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV HAM et HAC  
D&F Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAC Hydrocarbures aromatiques monocycliques

## HAP

Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUIITS D'OBSERVATION	
			CONC. VAPEUR (ppm ou % LIE)	ODEUR	VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
28.5		Résidus miniers, saturés.												
29.0						CF		100	1 1 2 3 7	PO-13 CF20				
29.5														
29.61														
29.71														
110.85		Terre végétale, brune.												
30.0		Sol naturel : Silt sableux, un peu de gravier, brun-beige, saturé.												
30.5						CF		50	5 15 28 50/6"	PO-13 CF21	Métaux Mercure			
31.0														
31.5														
32.0						CF		50/5"						
32.5														
33.0		Fin du forage à 32.92 m de profondeur.												
33.5														
34.0														
34.5														
35.0														

# RAPPORT DE Puits D'OBSERVATION : PO-16

Page 1 de 4

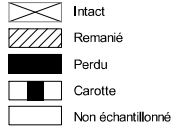
Préparé par : 53-54  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-20  
Date fin : 2017-05-20

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Halde à stériles**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263971 m E  
Y = 5040609 m N  
Élévation de la surface du sol : 128.3 m (Géodésique)  
Élévation de la margelle : 129.04 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON



Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.  
Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille  
Équipement de forage : Tarière évidée / Aucun  
Diamètre du forage : 203 mm  
Fluide de forage : Aucun

ODEUR  
F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante

VISUEL  
D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON  
CR - Carottier à diamants  
CF - Cullière fendue  
PS - Échantillonneur à piston  
TC - Tube creux  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
TS - Tube Shelby  
TT - Tube transparent  
TA - Rejet de tarière

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLEVATION (m)		STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUITS D'OBSERVATION				
				CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR				VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
					F	M	P	D										
	128.30		Surface du terrain.															
0.5	0.76 127.54		Remblai : Sable graveleux, brun.						TA		100		PO-16 TA1					
1.0	1.52 126.78		Sable et gravier et stériles, brun.						CF		30	11 10 12	PO-16 CF2	Métaux Mercure				
1.5			Stériles miniers.						CF		10	7 14 6 6 6	PO-16 CF3					
2.0										CF		5	7 5 3 4 4	PO-16 CF4				
2.5			Stériles miniers, humides.						CF		5	7 4 4 4 4	PO-16 CF5					
3.0	3.05 125.25									CF		5	3 4 10 5 7	PO-16 CF6				
3.5	3.81 124.49		Stériles miniers, humides à très humides.						CF		1	12 1 7 8 3						
4.0			Sable graveleux brun et stériles miniers.						CF		5	3 3 50/1"	PO-16 CF8					
4.5	5.33 122.97																	
5.0	5.66 122.64		Stériles miniers probables (descente au marteau fond de trou).															
5.5																		
6.0																		
6.5																		
7.0																		

# RAPPORT DE Puits D'OBSERVATION : PO-16

Page 2 de 4

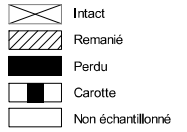
Préparé par :  
Vérifié par : **53-54**

Date début : **2017-05-20**  
Date fin : **2017-05-20**

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
 Numéro du projet : **171-03521-00**  
 Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
 Secteur : **Halde à stériles**  
 Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263971 m E  
Y = 5040609 m N  
 Élévation de la surface du sol : 128.3 m (Géodésique)  
 Élévation de la margelle : 129.04 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON



Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.  
 Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille  
 Équipement de forage : Tarière évidée / Aucun  
 Diamètre du forage : 203 mm  
 Fluide de forage : Aucun

ODEUR  
 F - Faible odeur  
 M - Odeur moyenne  
 P - Odeur persistante  
 VISUEL  
 D - Produit disséminé  
 S - Sol saturé de produit

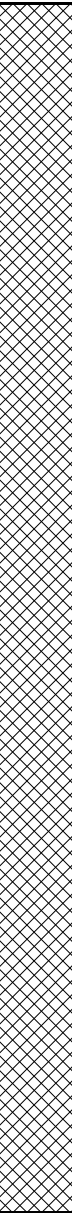
TYPE D'ÉCHANTILLON  
 CR - Carottier à diamants  
 CF - Cullière fendue  
 PS - Échantillonneur à piston  
 TC - Tube creux  
 TR - Tarière manuelle  
 TS - Tube Shelby  
 TT - Tube transparent  
 TA - Rejet de tarière

ANALYSES CHIMIQUES  
 BPC Biphényles polychlorés  
 BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
 COT Carbone organique total  
 CN Cyanures  
 CP Composés phénoliques  
 COV HAM et HAC  
 D&F Dioxines et furanes  
 HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
 HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
 HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
 HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
 IPP Identification de produits pétroliers  
 TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUITS D'OBSERVATION				
			CONC. VAPEUR (ppm ou % LIE)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMERO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION	
				F	M	P											D
7.5		Stériles miniers probables (descente au marteau fond de trou).														7.5	
8.0																	8.0
8.5																	8.5
9.0																	9.0
9.5																	9.5
10.0																	10.0
10.5																	10.5
11.0																	11.0
11.5																	11.5
12.0																	12.0
12.5																	12.5
13.0																	13.0
13.5																	13.5
14.0																	14.0

# RAPPORT DE Puits D'OBSERVATION : PO-16

Page 3 de 4

Préparé par :

Vérifié par :

Date début :

Date fin :

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**

Número du projet : **171-03521-00**

Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**

Secteur : **Halde à stériles**

Cliant : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263971 m E

Y = 5040609 m N

Élévation de la surface du sol : 128.3 m (Géodésique)

Élévation de la margelle : 129.04 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON

	Intact
	Remanié
	Perdu
	Carotte
	Non échantillonné

Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.

Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille

Équipement de forage : Tarière évidée / Aucun

Diamètre du forage : 203 mm

Fluide de forage : Aucun

## ODEUR

F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante

## VISUEL

D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

## TYPE D'ÉCHANTILLON

CR - Carottier à diamants  
CF - Cullière fendue  
PS - Échantillonneur à piston  
TC - Tube creux  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
TS - Tube Shelby  
TT - Tube transparent  
TA - Rejet de tarière

## ANALYSES CHIMIQUES

BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

## HAP

Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUITS D'OBSERVATION	
			CONC. VAPEUR (ppm ou % LIE)	ODEUR	VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
14.5		Stériles miniers probables (descente au marteau fond de trou).												
15.0														
15.5														
16.0														
16.5														
17.0														
17.5														
18.0														
18.25														
18.5		Sol naturel : Sable silteux, un peu de gravier, brun-gris, saturé.				CF		100	3 5 17 12 15	PO-16 CF9	Métaux Mercure			
19.0														
19.05														
19.5		Sol naturel : Silt sableux, un peu de gravier, traces d'argile, gris, saturé.												
20.0														
20.5						CF		20	2 4 5 7 8	PO-16 CF10				
21.0		Aucune description disponible (descente à la tarière).												

← Bentonite

← Sable de silice

CRÉPINE (PVC)  
Diam. : 51 mm  
Long. : 4,57 m

EAU  
Prof. : 16,80 m  
Élev. : 111,60 m  
Date : 2017-06-09

# RAPPORT DE Puits D'OBSERVATION : PO-16

Page 4 de 4

Préparé par :  
Vérifié par :

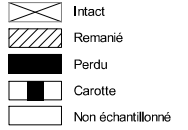
53-54

Date début : 2017-05-20  
Date fin : 2017-05-20

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
 Numéro du projet : **171-03521-00**  
 Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
 Secteur : **Halde à stériles**  
 Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263971 m E  
Y = 5040609 m N  
 Élévation de la surface du sol : 128.3 m (Géodésique)  
 Élévation de la margelle : 129.04 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON



Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.  
 Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille  
 Équipement de forage : Tarière évidée / Aucun  
 Diamètre du forage : 203 mm  
 Fluide de forage : Aucun

ODEUR  
 F - Faible odeur  
 M - Odeur moyenne  
 P - Odeur persistante  
 VISUEL  
 D - Produit disséminé  
 S - Sol saturé de produit


TYPE D'ÉCHANTILLON  
 CR - Carottier à diamants  
 CF - Cuillère fendue  
 PS - Échantillonneur à piston  
 TC - Tube creux  
 TR - Tarière manuelle  
 TS - Tube Shelby  
 TT - Tube transparent  
 TA - Rejet de tarière

ANALYSES CHIMIQUES  
 BPC Biphényles polychlorés  
 BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
 COT Carbone organique total  
 CN Cyanures  
 CP Composés phénoliques  
 COV HAM et HAC  
 D&F Dioxines et furanes  
 HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
 HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
 HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
 HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
 IPP Identification de produits pétroliers  
 TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUITS D'OBSERVATION			
			CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
				F	M	P										
21.34 106.96		Fin du forage à 21.34 m de profondeur.														Bouchon
21.5																21.5
22.0																22.0
22.5																22.5
23.0																23.0
23.5																23.5
24.0																24.0
24.5																24.5
25.0																25.0
25.5																25.5
26.0																26.0
26.5																26.5
27.0																27.0
27.5																27.5
28.0																28.0

# RAPPORT DE Puits D'OBSERVATION : PO-17

Page 1 de 2

Préparé par :  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-20  
Date fin : 2017-05-20

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**

Número du projet : **171-03521-00**

Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**

Secteur : **Halde à stériles**

Cliant : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263805 m E

Y = 5040448 m N

Élévation de la surface du sol : 123.1 m (Géodésique)

Élévation de la margelle : 123.86 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON

	Intact
	Remanié
	Perdu
	Carotte
	Non échantillonné

Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.

Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille

Équipement de forage : Tarière évidée / Aucun

Diamètre du forage : 203 mm

Fluide de forage : Aucun

## ODEUR

F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante

## VISUEL

D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

## TYPE D'ÉCHANTILLON

CR - Carottier à diamants  
CF - Cullère fendue  
PS - Échantillonneur à piston  
TC - Tube creux  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
TS - Tube Shelby  
TT - Tube transparent  
TA - Rejet de tarière

## ANALYSES CHIMIQUES

BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

## HAP

Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)		STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm ou % LIE)	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS						PUITS D'OBSERVATION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
						ODEUR					VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMERO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
						F	M	P	D	S																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	123.10			Surface du terrain.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

Projet : 171-03521-00, RAPPORT DE FORAGE.GPJ Type rapport : WSP-FORAGE-FR Data Template : WSP\_TEMPLATE\_ENVIRO.GDT 2017-11-27

# RAPPORT DE PUIITS D'OBSERVATION : PO-17

Page 2 de 2

Préparé par :  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-20  
Date fin : 2017-05-20

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
 Numéro du projet : **171-03521-00**  
 Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
 Secteur : **Halde à stériles**  
 Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263805 m E  
Y = 5040448 m N  
 Élévation de la surface du sol : 123.1 m (Géodésique)  
 Élévation de la margelle : 123.86 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON

Intact  
Remanié  
Perdu  
Carotte  
Non échantillonné

Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.  
 Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille  
 Équipement de forage : Tarière évidée / Aucun  
 Diamètre du forage : 203 mm  
 Fluide de forage : Aucun

ODEUR  
F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante

VISUEL  
D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON  
CR - Carottier à diamants  
CF - Cullière fendue  
PS - Échantillonneur à piston  
TC - Tube creux  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
TS - Tube Shelby  
TT - Tube transparent  
TA - Rejet de tarière

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
 HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
 HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
 IPP Identification de produits pétroliers  
 TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUIITS D'OBSERVATION	
			CONC. VAPEUR (ppm ou % LIE)	ODEUR	VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
7.13 115.97						CF		5	50/5	PO-17 CF5				
7.5		Roc probable, saturé (descente au marteau fond de trou).												
8.0														
8.5														
9.0														
9.5														
10.0														
10.5														
10.67 112.43														
11.0		Fin du forage à 10.67 m de profondeur.												
11.5														
12.0														
12.5														
13.0														
13.5														
14.0														

Projet : 171-03521-00, RAPPORT DE FORAGE, GPJ Type rapport : WSP-FORAGE-FR Data Template : WSP\_TEMPLATE\_ENVIRO.GDT 2017-11-27

14.0

# RAPPORT DE FORAGE : PO-19

Page 1 de 2

Préparé par :

Vérifié par :

53-54

Date début :

Date fin :

2017-05-11

2017-05-11

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**

Número du projet : **171-03521-00**

Site : **Site minier St-Lawrence Columbian, Oka (Québec)**

Secteur : **Ancienne halde de marginal**

Cliant : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263521 m E

Y = 5040280 m N

Élévation de la surface du sol : Non mesurée

Élévation de la margelle : Non mesurée

## ÉTAT ÉCHANTILLON

	Intact
	Remanié
	Perdu
	Carotte
	Non échantillonné

Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.

Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille

Équipement de forage : Tarière évidée / Marteau fond de trou

Diamètre du forage : 203 mm

Fluide de forage : Aucun

### ODEUR

F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante

### VISUEL

D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

### TYPE D'ÉCHANTILLON

CR - Carottier à diamants  
CF - Cuillère fendue  
PS - Échantillonneur à piston  
TC - Tube creux  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
TS - Tube Shelby  
TT - Tube transparent  
TA - Rejet de tarière

### ANALYSES CHIMIQUES

BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV HAM et HAC  
D&F HAM et HAC  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

### HAP

Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUITS D'OBSERVATION			
			CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
				F	M	P										
		Surface du terrain.														
0.5  0.76		Stériles miniers décomposés.						TA		100		PO-19 TA1				0.5
1.0  1.52		Remblai : Silt sableux, un peu de stériles miniers décomposés, gris, humide.						CF		25	4 7 12 6 9	PO-19 CF2				1.0
1.5  2.29		Remblai : Sable silteux et graveleux, un peu de fragments de coquillages, gris, humide.						CF		60	8 8 10 5 5	PO-19 CF3	Métaux Mercure			1.5
2.0  2.5		Aucune description disponible (descente au marteau fond de trou).														2.0
2.5  3.35																2.5
3.0  3.5																3.0
3.5  4.57		Sol naturel probable (descente au marteau fond de trou).														3.5
4.0  4.5																4.0
4.5  5.33		Sol naturel : Sable silteux, avec un peu de gravier, brun-gris, humide à très humide.						CF		100	25 40 41 26 24	PO-19 CF6				4.5
5.0  5.5		Sol naturel : Sable silteux, avec un peu de gravier, brun-gris, très humide.						CF		100	9 23 18 23 31	PO-19 CF7	Métaux Mercure			5.0
5.5  6.40								CF		100	17 24 50/1"	PO-19 CF8				5.5
6.0  6.5		Roc probable.														6.0
6.5  7.0																6.5

# RAPPORT DE FORAGE : PO-19

Page 2 de 2

Préparé par :  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-11  
Date fin : 2017-05-11

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**

Número du projet : **171-03521-00**

Site : **Site minier St-Lawrence Columbian, Oka (Québec)**

Secteur : **Ancienne halde de marginal**

Cliant : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263521 m E

Y = 5040280 m N

Élévation de la surface du sol : Non mesurée

Élévation de la margelle : Non mesurée

## ÉTAT ÉCHANTILLON

	Intact
	Remanié
	Perdu
	Carotte
	Non échantillonné

Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.

Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille

Équipement de forage : Tarière évidée / Marteau fond de trou

Diamètre du forage : 203 mm

Fluide de forage : Aucun

### ODEUR

F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante

### VISUEL

D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

### TYPE D'ÉCHANTILLON

CR - Carottier à diamants  
CF - Cuillère fendue  
PS - Échantillonneur à piston  
TC - Tube creux  
TR - Tarière manuelle  
TS - Tube Shelby  
TT - Tube transparent  
TA - Rejet de tarière

▽ Niveau d'eau



▽ Phase libre

### ANALYSES CHIMIQUES

BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

### HAP

Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)		STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUITS D'OBSERVATION				
			DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION	
					F	M	P											D
Projet : 171-03521-00_RAPPORT DE FORAGE.GPJ Type rapport : WSP-FORAGE-FR Data Template : WSP_TEMPLATE_ENVIRO.GDT - 2017-11-27	7.5		Roc probable.															
	7.62		Fin du forage à 7.62 m de profondeur.															 Roc atteint
	8.0																	
	8.5																	
	9.0																	
	9.5																	
	10.0																	
	10.5																	
	11.0																	
	11.5																	
	12.0																	
	12.5																	
	13.0																	
	13.5																	
	14.0																	
	14.5																	
	15.0																	
	15.5																	
	16.0																	

# RAPPORT DE Puits D'OBSERVATION : PO-20

Page 1 de 1

Préparé par :  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-19  
Date fin : 2017-05-19

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**

Numéro du projet : **171-03521-00**

Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**

Secteur : **Halde à stériles**

Cliant : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263506 m E

Y = 5040137 m N

Élévation de la surface du sol : 118.33 m (Géodésique)

Élévation de la margelle : 119.06 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON

	Intact
	Remanié
	Perdu
	Carotte
	Non échantillonné

Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.

Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille

Équipement de forage : Tarière évidée / Aucun

Diamètre du forage : 203 mm

Fluide de forage : Aucun

## ODEUR

F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante

## VISUEL

D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

## TYPE D'ÉCHANTILLON

CR - Carottier à diamants  
CF - Cullère fendue  
PS - Échantillonneur à piston  
TC - Tube creux  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
TS - Tube Shelby  
TT - Tube transparent  
TA - Rejet de tarière

## ANALYSES CHIMIQUES

BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

## HAP

Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUITS D'OBSERVATION	
			CONC. VAPEUR (ppm ou % LIE)	ODEUR	VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
118.33		Surface du terrain.												
0.5		Remblai : Sable graveleux, brun,.				TA		100		PO-20 TA1				
0.76														
1.0		Stériles miniers noirs, un peu de sable et gravier.				CF		100	26 18 25 25 34	PO-20 CF2	Métaux Mercure			
1.5														
1.52		Stériles miniers décomposés, traces de sable et silt, saturés.				CF		50	10 26 36 50/3"	PO-20 CF3				
1.76														
2.0		Roc probable.												
2.05														
2.24														
2.28														
2.5														
3.0														
3.5														
4.0														
4.5														
5.0														
5.5														
6.0														
6.10		Fin du forage à 6.10 m de profondeur.												
6.10														
6.23														
6.5														
7.0														

# RAPPORT DE PUIITS D'OBSERVATION : PO-21

Page 1 de 1

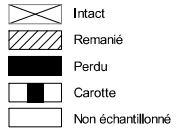
Préparé par :  
Vérifié par : 53-54

Date début : 2017-05-19  
Date fin : 2017-05-19

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbiun, Oka (Québec)**  
Secteur : **Ancien réservoir pétrolier #8**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263407 m E  
Y = 5040264 m N  
Élévation de la surface du sol : 116.8 m (Géodésique)  
Élévation de la margelle : 117.55 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON



Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.  
Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille  
Équipement de forage : Tarière évidée / Aucun  
Diamètre du forage : 203 mm  
Fluide de forage : Aucun

ODEUR  
F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante

VISUEL  
D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON  
CR - Carottier à diamants  
CF - Cullière fendue  
PS - Échantillonneur à piston  
TC - Tube creux  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
TS - Tube Shelby  
TT - Tube transparent  
TA - Rejet de tarière

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)		STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUITS D'OBSERVATION				
			DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm ou % LIE)	ODEUR				VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
					F	M	P	D										
			Surface du terrain.															
116.80			Remblai : Sable graveleux, brun.							TA		100		PO-21 TA1				
0.5																		
0.76																		
116.04			Remblai : Sable graveleux, un peu de stériles miniers, brun.							CF		90	32 22 15 16 25	PO-21 CF2	Métaux Mercure			
1.0																		
1.52																		
115.28			Sol naturel : Sable graveleux, brun foncé, saturé.							CF		30	15 25 11 39 16	PO-21 CF3				
1.5																		
2.29																		
114.51			Sol naturel : Sable graveleux, un peu de silt, brun, saturé.							CF		100	7 3 6 5 4	PO-21 CF4	Métaux Mercure HP C10-C50 Radioactivité			
2.5																		
3.05																		
113.75			Sol naturel : Sable silteux et gravier, brun, saturé.							CF		100	4 5 9 11 29	PO-21 CF5				
3.0																		
3.81																		
112.99			Sol naturel : Sable silteux et sable graveleux, brun-gris, saturé.							CF		100	15 13 15 24 24	PO-21 CF6				
4.0																		
4.57																		
112.23			Fin du forage à 4.57 m de profondeur.															
4.5																		
5.0																		
5.5																		
6.0																		
6.5																		
7.0																		

# RAPPORT DE Puits D'OBSERVATION : PO-22

Page 1 de 1

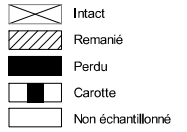
Préparé par :  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-18  
Date fin : 2017-05-18

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
 Numéro du projet : **171-03521-00**  
 Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
 Secteur : **Anciens réservoirs pétroliers #3, 4 et 5**  
 Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263350 m E  
Y = 5040378 m N  
 Élévation de la surface du sol : 116.2 m (Géodésique)  
 Élévation de la margelle : 116.94 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON



Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.  
 Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille  
 Équipement de forage : Tarière évidée / Aucun  
 Diamètre du forage : 203 mm  
 Fluide de forage : Aucun

ODEUR  
 F - Faible odeur  
 M - Odeur moyenne  
 P - Odeur persistante

VISUEL  
 D - Produit disséminé  
 S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON  
 CR - Carottier à diamants  
 CF - Cullière fendue  
 PS - Échantillonneur à piston  
 TC - Tube creux  
 TM - Tarière manuelle  
 TR - Truelle  
 TS - Tube Shelby  
 TT - Tube transparent  
 TA - Rejet de tarière

ANALYSES CHIMIQUES  
 BPC Biphényles polychlorés  
 BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
 COT Carbone organique total  
 CN Cyanures  
 CP Composés phénoliques  
 COV HAM et HAC  
 D&F Dioxines et furanes  
 HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
 HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
 HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
 HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
 IPP Identification de produits pétroliers  
 TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS  CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUITS D'OBSERVATION			DESCRIPTION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
									TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMERO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
				F	M	P	D	S																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
		Surface du terrain.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																</

# RAPPORT DE Puits D'OBSERVATION : PO-23

Page 1 de 2

Préparé par :  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-18  
Date fin : 2017-05-18

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**

Número du projet : **171-03521-00**

Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**

Secteur : **Garage**

Cliant : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263326 m E

Y = 5040469 m N

Élévation de la surface du sol : 117.24 m (Géodésique)

Élévation de la margelle : 117.94 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON

	Intact
	Remanié
	Perdu
	Carotte
	Non échantillonné

Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.

Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille

Équipement de forage : Tarière évidée / Aucun

Diamètre du forage : 203 mm

Fluide de forage : Aucun

### ODEUR

F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante

### VISUEL

D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

### TYPE D'ÉCHANTILLON

CR - Carottier à diamants  
CF - Cullère fendue  
PS - Échantillonneur à piston  
TC - Tube creux  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
TS - Tube Shelby  
TT - Tube transparent  
TA - Rejet de tarière

### ANALYSES CHIMIQUES

BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

### HAP

Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm ou % LIE)	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUITS D'OBSERVATION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
				ODEUR					VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMERO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
				F	M	P	D	S																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
117.24		Surface du terrain.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															</

Projet : 171-03521-00, RAPPORT DE FORAGE.GPJ Type rapport : WSP-FORAGE-FR Data Template : WSP\_TEMPLATE\_ENVIRO.GDT 2017-11-27

7.0

# RAPPORT DE Puits D'OBSERVATION : PO-23

Page 2 de 2

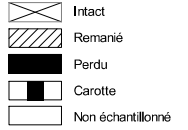
Préparé par :  
Vérifié par : **53-54**

Date début : **2017-05-18**  
Date fin : **2017-05-18**

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
 Numéro du projet : **171-03521-00**  
 Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
 Secteur : **Garage**  
 Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263326 m E  
Y = 5040469 m N  
 Élévation de la surface du sol : 117.24 m (Géodésique)  
 Élévation de la margelle : 117.94 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON



Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.  
 Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille  
 Équipement de forage : Tarière évidée / Aucun  
 Diamètre du forage : 203 mm  
 Fluide de forage : Aucun

ODEUR  
 F - Faible odeur  
 M - Odeur moyenne  
 P - Odeur persistante  
 VISUEL  
 D - Produit disséminé  
 S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON  
 CR - Carottier à diamants  
 CF - Cullière fendue  
 PS - Échantillonneur à piston  
 TC - Tube creux  
 TM - Tarière manuelle  
 TR - Truelle  
 TS - Tube Shelby  
 TT - Tube transparent  
 TA - Rejet de tarière

ANALYSES CHIMIQUES  
 BPC Biphényles polychlorés  
 BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
 COT Carbone organique total  
 CN Cyanures  
 CP Composés phénoliques  
 COV HAM et HAC  
 D&F Dioxines et furanes  
 HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
 HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
 HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
 HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
 IPP Identification de produits pétroliers  
 TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUITS D'OBSERVATION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			CONC. VAPEUR (ppm OU % LIÉ)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMERO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
				F	M	P											D	S																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
<div><div></div><div>7.5</div><div></div><div>8.0</div><div></div><div>8.5</div><div></div><div>9.0</div><div></div><div>9.5</div><div></div><div>10.0</div><div></div><div>10.5</div><div></div><div>11.0</div><div></div><div>11.5</div><div></div><div>12.0</div><div></div><div>12.5</div><div></div><div>13.0</div><div></div><div>13.5</div><div></div><div>14.0</div></div>	Roc atteint																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							

# RAPPORT DE Puits D'OBSERVATION : PO-24

Page 1 de 1

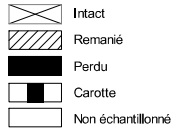
Préparé par :  
Vérifié par :

Date début : 2017-06-01  
Date fin : 2017-06-01

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
 Numéro du projet : **171-03521-00**  
 Site : **Site minier St-Lawrence Columbian, Oka (Québec)**  
 Secteur : **Terrain voisin au nord-ouest**  
 Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263234 m E  
Y = 5040573 m N  
 Élévation de la surface du sol : 108.06 m (Géodésique)  
 Élévation de la margelle : 108.89 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON



Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.  
 Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille  
 Équipement de forage : Tarière évidée / Aucun  
 Diamètre du forage : 203 mm  
 Fluide de forage : Aucun

ODEUR  
 F - Faible odeur  
 M - Odeur moyenne  
 P - Odeur persistante

VISUEL  
 D - Produit disséminé  
 S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON  
 CR - Carottier à diamants  
 CF - Cullère fendue  
 PS - Échantillonneur à piston  
 TC - Tube creux  
 TM - Tarière manuelle  
 TR - Truelle  
 TS - Tube Shelby  
 TT - Tube transparent  
 TA - Rejet de tarière

ANALYSES CHIMIQUES  
 BPC Biphényles polychlorés  
 BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
 COT Carbone organique total  
 CN Cyanures  
 CP Composés phénoliques  
 COV HAM et HAC  
 D&F Dioxines et furanes  
 HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
 HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
 HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
 HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
 IPP Identification de produits pétroliers  
 TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE DESCRIPTION	OBSERVATIONS CONC. VAPEUR (ppm ou % LIE)	ÉCHANTILLONS										PUITS D'OBSERVATION	
				ODEUR F M P D S	VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME		DESCRIPTION
0.10 107.96		Surface du terrain.													
0.5		Terre végétale, brune.				TA		100	3	PO-24		DUP1-170601			
0.76 107.30		Sol naturel : Sable, brun, saturé.				CF		40	4	TA1					
1.0		Sol naturel : Sable, un peu de silt, brun, saturé.						80	5	PO-24	Métaux Mercure	DUP2-170601			
1.52 106.54		Sol naturel : Sable silteux, gris, saturé.							12	CF2					
2.29 105.77		Fin du forage à 2.29 m de profondeur.								PO-24		DUP3-170601			
2.5		Roc atteint								CF3					
3.0															
3.5															
4.0															
4.5															
5.0															
5.5															
6.0															
6.5															
7.0															

Projet : 171-03521-00, RAPPORT DE FORAGE.GPJ Type rapport : WSP-FORAGE-FR Data Template : WSP\_TEMPLATE\_ENVIRO.GDT 2017-11-27

Margelle  
 Bentonite  
 Tube PVC  
 Sable de silice  
 CRÉPINE (PVC)  
 Diam. : 51 mm  
 Long. : 0.76 m  
 EAU  
 Prof. : 0.34 m  
 Elev. : 107.73 m  
 Date : 2017-06-09

# RAPPORT DE Puits d'Observation : PO-25

Page 1 de 1

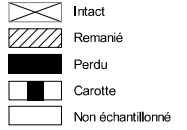
Préparé par :  
Vérifié par : **53-54**

Date début : **2017-06-01**  
Date fin : **2017-06-01**

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
 Numéro du projet : **171-03521-00**  
 Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
 Secteur : **Terrain voisin au sud**  
 Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263516 m E  
Y = 5040018 m N  
 Élévation de la surface du sol : 119.27 m (Géodésique)  
 Élévation de la margelle : 120.03 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON



Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.  
 Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille  
 Équipement de forage : Tarière évidée / Aucun  
 Diamètre du forage : 203 mm  
 Fluide de forage : Aucun

ODEUR  
 F - Faible odeur  
 M - Odeur moyenne  
 P - Odeur persistante  
 VISUEL  
 D - Produit disséminé  
 S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON  
 CR - Carottier à diamants  
 CF - Cullère fendue  
 PS - Échantillonneur à piston  
 TC - Tube creux  
 TM - Tarière manuelle  
 TR - Truelle  
 TS - Tube Shelby  
 TT - Tube transparent  
 TA - Rejet de tarière

ANALYSES CHIMIQUES  
 BPC Biphényles polychlorés  
 BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
 COT Carbone organique total  
 CN Cyanures  
 CP Composés phénoliques  
 COV HAM et HAC  
 D&F Dioxines et furanes  
 HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
 HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
 HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
 HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
 IPP Identification de produits pétroliers  
 TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE			OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUITS D'OBSERVATION				
PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm ou % LIÉ)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION	
				F	M	P											D
		Surface du terrain.															
119.27		Remblai : Sable graveleux, brun.						TA		100		PO-25 TA1					
0.5																	
1.0								CF		60	21 33 32 50/5"	PO-25 CF2	Métaux Mercure				
1.34																	
117.93		Roc probable (descente au marteau fond de trou).															
1.5																	
2.0																	
2.5																	
3.0																	
3.5																	
4.0																	
4.5																	
5.0																	
5.5																	
6.0																	
6.10		Fin du forage à 6.10 m de profondeur.															
113.17																	
6.5																	
7.0																	

Diagramme du puits d'observation :

→ Margelle

→ Bentonite

→ Tube PVC

→ Sable de silice CRÉPINE (PVC)  
Diam. : 51 mm  
Long. : 4.58 m

EAU  
Prof. : À Sec  
Élev. :  
Date : 2017-09-11

→ Bouchon

Projet : 171-03521-00, RAPPORT DE FORAGE.GPJ Type rapport : WSP-FORAGE-FR Data Template : WSP\_TEMPLATE\_ENVIRO.GDT 2017-11-27

Margelle

Bentonite

Tube PVC

Sable de silice  
CREPINE (PVC)  
Diam. : 51 mm  
Long. : 4.58 m

EAU  
Prof. : À Sec  
Élev. :  
Date : 2017-09-11

Bouchon

# RAPPORT DE Puits D'OBSERVATION : PO-26

Page 1 de 2

Préparé par :

Vérifié par :

Date début : 2017-05-31

Date fin : 2017-05-31

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**

Número du projet : **171-03521-00**

Site : **Site minier St-Lawrence Columbian, Oka (Québec)**

Secteur : **Limite sud du site à l'étude**

Cliant : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

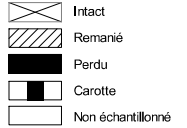
Coordonnées géographiques : X = 263258 m E

Y = 5039853 m N

Élévation de la surface du sol : 100.56 m (Géodésique)

Élévation de la margelle : 101.15 m

ÉTAT ÉCHANTILLON



Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.

Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille

Équipement de forage : Tarière évidée / Aucun

Diamètre du forage : 203 mm

Fluide de forage : Aucun

ODEUR

F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante

VISUEL

D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON

CR - Carottier à diamants  
CF - Cullère fendue  
PS - Échantillonneur à piston  
TC - Tube creux  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
TS - Tube Shelby  
TT - Tube transparent  
TA - Rejet de tarière

ANALYSES CHIMIQUES

BPC Biphényles polychlorés  
BTX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

HAP

Hydrocarbures aromatiques polycycliques

HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>

HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4

IPP Identification de produits pétroliers

TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS  CONC. VAPEUR (ppm ou % LIE)	ÉCHANTILLONS					ÉCHANTILLONS			ÉCHANTILLONS			PUITS D'OBSERVATION				
				ODEUR F M P D S	VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMERO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION					
100.56		Surface du terrain.																	
0.5		Remblai : Sable graveleux, brun.																	
0.76																			
99.80		Remblai : Silt sableux, un peu de gravier, brun, légèrement humide.																	
1.0																			
1.5																			
2.0																			
2.29																			
98.27		Remblai probable : Sable graveleux, un peu de silt, brun, légèrement humide.																	
2.5																			
3.0																			
3.05																			
97.51		Sol naturel : Silt sableux, un peu de gravier, brun, humide.																	
3.5																			
4.0																			
4.5																			
4.57																			
95.99		Sol naturel : Silt sableux, un peu de gravier, brun, très humide à saturé.																	
5.0																			
5.5																			
6.0																			
6.5																			
7.0																			

# RAPPORT DE Puits D'OBSERVATION : PO-26

Page 2 de 2

Préparé par :

Vérifié par :

Date début : 2017-05-31

Date fin : 2017-05-31

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**

Numéro du projet : **171-03521-00**

Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**

Secteur : **Limite sud du site à l'étude**

Cliant : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263258 m E

Y = 5039853 m N

Élévation de la surface du sol : 100.56 m (Géodésique)

Élévation de la margelle : 101.15 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON

	Intact
	Remanié
	Perdu
	Carotte
	Non échantillonné

Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.

Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille

Équipement de forage : Tarière évidée / Aucun

Diamètre du forage : 203 mm

Fluide de forage : Aucun

## ODEUR

F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante

## VISUEL

D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

## TYPE D'ÉCHANTILLON

CR - Carottier à diamants  
CF - Cullère fendue  
PS - Échantillonneur à piston  
TC - Tube creux  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
TS - Tube Shelby  
TT - Tube transparent  
TA - Rejet de tarière

## ANALYSES CHIMIQUES

BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

## HAP

Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUITS D'OBSERVATION			
			CONC. VAPEUR (ppm ou % LIE)	ODEUR		VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMERO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION	
				F	M											P
Projet : 171-03521-00_RAPPORT DE FORAGE.GPJ Type rapport : WSP-TEMPLATE_ENVIRO.GDT 2017-11-27		Sol naturel : Silt sableux, un peu de gravier, brun, très humide à saturé.														
	7.5															7.5
	8.0						CF									8.0
	8.5															8.5
	9.0															9.0
	9.14															9.14
	9.142															9.142
	9.5		Sol naturel : Till gris, très humide à saturé.													9.5
	10.0															10.0
	10.5															10.5
10.67															10.67	
89.89															89.89	
11.0		Sol naturel : Till gris, saturé.													11.0	
11.5															11.5	
12.0															12.0	
12.19		Fin du forage à 12.19 m de profondeur.													12.19	
88.37															88.37	
12.5															12.5	
13.0															13.0	
13.5															13.5	
14.0															14.0	

← Sable de silice

CRÉPINE (PVC)  
Diam. : 51 mm  
Long. : 3,05 m

EAU  
Prof. : 3,25 m  
Élev. : 97,31 m  
Date : 2017-06-09

Bouchon

← Sable de silice

CRÉPINE (PVC)  
Diam. : 51 mm  
Long. : 3.05 m

EAU  
Prof. : 3.25 m  
Élev. : 97.31 m  
Date : 2017-06-09

Bouchon

# RAPPORT DE Puits d'Observation : PO-27

Page 1 de 1

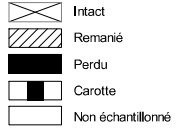
Préparé par : 53-54  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-31  
Date fin : 2017-05-31

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbian, Oka (Québec)**  
Secteur : **Limite nord-est du site minier**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263988 m E  
Y = 5040787 m N  
Élévation de la surface du sol : 142.53 m (Géodésique)  
Élévation de la margelle : 143.37 m

## ÉTAT ÉCHANTILLON



Entrepreneur : Forages Boissonneault inc.  
Type de foreuse : Foreuse rotative sur chenille  
Équipement de forage : Tarière évidée / Aucun  
Diamètre du forage : 203 mm  
Fluide de forage : Aucun

ODEUR  
F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
  
VISUEL  
D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON  
CR - Carottier à diamants  
CF - Cullère fendue  
PS - Échantillonneur à piston  
TC - Tube creux  
TR - Truelle  
TS - Tube Shelby  
TT - Tube transparent  
TA - Rejet de tarière

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV HAM et HAC  
D&F Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAC Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAM

HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

▽ Niveau d'eau

▽ Phase libre

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS					PUITS D'OBSERVATION	
			CONC. VAPEUR (ppm ou % LIE)	ODEUR	VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
142.53		Surface du terrain.												
0.5		Terre végétale, sable silteux et gravier, un peu de blocs, brun, présence de racines.				TA		100		PO-27 TA1				Margelle
0.76														
1.0		Aucune description disponible (descente au marteau fond de trou).												
1.52														
1.5		Sol naturel : Sable graveleux, brun, humide.				CF		20	24 24 14 50/3"	PO-27 CF2	Métaux Mercure			Tube PVC Bentonite
2.05														
2.0		Sol naturel (descente au marteau fond de trou).												
2.5														
3.0														
3.5														
4.0														
3.96														
4.0		Roc probable (descente au marteau fond de trou).												
4.5														
5.0														
5.49														
5.5		Fin du forage à 5.49 m de profondeur.												
5.5														
6.0														
6.5														
7.0														

CRÉPINE (PVC)  
Diam. : 51 mm  
Long. : 3,05 m

EAU  
Prof. : 3.63 m  
Élev. : 138.96 m  
Date : 2017-06-09

Bouchon



## Annexe 7 - Description des sondages manuels

Caractérisation environnementale du site minier  
St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)  
N/Réf : 171-03521-00

Réalisé par : 53-54

Sondage	Date	Coordonnées géographiques (MTM)		Intervalle de profondeur (cm)	Description
		x (m)	y (m)		
SM1	2017-05-13	263172	5039991	0-30	Remblai (chemin).
SM1B	2017-05-13	263193	5040013	-	Limite des stériles miniers.
SM3	2017-05-13	263076	5040089	-	Limite des stériles miniers.
SM5	2017-05-13	262969	5040175	0-5	Matière organique. Base de la halde de stériles.
				5-30	Naturel : sable, beige.
SM5B	2017-05-13	262973	5040178	-	Limite des stériles miniers.
SM6	2017-05-13	263004	5040221	-	Limite des stériles miniers.
SM7	2017-05-13	263005	5040259	0-5	Matière organique. Base de la halde de stériles.
				5-30	Naturel : sable silteux, brun.
SM7B	2017-05-13	263011	5040261	-	Limite des stériles miniers.
SM8	2017-05-11	263003	5040327	0-5	Matière organique. Base de la halde de stériles.
				5-30	Naturel : sable silteux, brun.
SM9	2017-05-11	263050	5040377	0-5	Matière organique. Base de la halde de stériles.
				5-30	Naturel : sable silteux, brun.
SM10	2017-05-11	263106	5040417	0-5	Matière organique. Base de la halde de stériles.
				5-30	Naturel : sable silteux, brun.
SM11	2017-05-11	263135	5040448	0-5	Matière organique. Base de la halde de stériles.
				5-30	Naturel : sable silteux, brun.
SM12	2017-05-11	263187	5040488	0-5	Matière organique. Base de la halde de stériles.
				5-30	Naturel : sable silteux, brun.
SM13	2017-05-11	263231	5040528	-	Base de la halde de stériles miniers.
SM13B	2017-05-11	263253	5040521	-	Limite des stériles miniers.
SM14	2017-05-11	263274	5040557	-	Base de la halde de stériles miniers.
SM14B	2017-05-11	263252	5040570	-	Limite des stériles miniers.
SM15	2017-05-11	263323	5040585	-	Base de la halde de stériles miniers.
SM15B	2017-05-11	263321	5040627	-	Base de la halde de stériles miniers.
SM15C	2017-05-11	263305	5040639	-	Limite des stériles miniers.
SM16	2017-05-11	263330	5040645	0-10	Terre végétale.
				10-30	Stériles miniers.
SM16B	2017-05-11	263322	5040653	-	Limite des stériles miniers.
SM17	2017-05-11	263381	5040686	0-10	Terre végétale.
				10-30	Stériles miniers.
SM17B	2017-05-11	263366	5040698	-	Limite des stériles miniers.
SM18	2017-05-11	263420	5040743	0-10	Terre végétale.
				10-30	Stériles miniers.
SM18B	2017-05-11	263416	5040745	-	Limite des stériles miniers.
SM19	2017-05-11	263466	5040793	0-30	Terre végétale.
SM20	2017-05-11	263424	5040849	0-30	Naturel : Sable silteux graveleux avec des cailloux, brun
SM20B	2017-05-11	263435	5040861	0-30	Naturel : Sable silteux graveleux avec des cailloux et des blocs, brun. Limite des stériles miniers.
SM21	2017-05-11	263455	5040905	0-30	Stériles miniers.
SM21B	2017-05-11	263452	5040908	0-30	Naturel : Terre végétale avec des cailloux reposant sur un sable silteux avec des cailloux des des blocs, brun. Limite des stériles miniers.
SM22	2017-05-11	263504	5040954	0-30	Stériles miniers.
SM22B	2017-05-11	263501	5040956	0-30	Enrochement : Cailloux et blocs avec du sable silteux, brun.



## Annexe 7 - Description des sondages manuels

Caractérisation environnementale du site minier  
St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)  
N/Réf : 171-03521-00

Réalisé par **53-54**

Sondage	Date	Coordonnées géographiques (MTM)		Intervalle de profondeur (cm)	Description
		x (m)	y (m)		
SM23	2017-05-11	263554	5041002	0-30	Stériles miniers.
SM23B	2017-05-11	263550	5041005	0-30	Enrochement : Cailloux et blocs avec du sable silteux, brun.
SM24	2017-05-11	263609	5041033	0-30	Stériles miniers.
SM24B (1)	2017-05-11	263593	5041049	0-30	Naturel : Sable graveleux avec un peu de silt, brun.
SM24B (2)	2017-05-11	263623	5041042	0-30	Base de la halde de stériles miniers.
SM25	2017-05-14	263663	5040989	-	Limite des stériles miniers.
SM26	2017-05-14	263708	5040944	0-30	Stériles miniers.
SM26B	2017-05-14	263723	5040950	0-30	Base de la halde de stériles miniers. Naturel : sable silteux graveleux, brun.
SM27	2017-05-14	263748	5040908	0-30	Résidus miniers.
SM27B	2017-05-14	263741	5040915	0-5	Limite des résidus miniers. Matière organique.
		263794	5040889	5-30	Naturel : sable silteux graveleux, brun.
SM29B	2017-05-14	263833	5040865	0-5	Limite des résidus miniers. Matière organique.
		263811	5040891	5-30	Naturel : sable silteux graveleux, brun.
SM31	2017-05-14	263918	5040819	0-10	Matière organique.
				10-30	Résidus miniers.
SM32	2017-05-14	263965	5040781	0-30	Résidus miniers.
SM32B	2017-05-14	263971	5040788	0-10	Limite des résidus miniers. Matière organique.
				10-30	Naturel : sable graveleux, brun.
SM33	2017-05-14	264027	5040758	-	Roc
SM33B	2017-05-14	264011	5040753	-	Roc. Limite des résidus miniers.
SM34	2017-05-14	263992	5040708	0-30	Résidus miniers.
SM34B	2017-05-14	264001	5040708	0-30	Naturel. Limite des résidus miniers.
SM35	2017-05-14	264031	5040651	0-30	Stériles miniers.
SM35B	2017-05-14	264036	5040653	0-30	Naturel. Limite des stériles miniers.
SM36	2017-05-11	264022	5040589	0-30	Naturel, quelques stériles en surface.
SM36B	2017-05-11	264017	5040593	-	Chemin d'accès
SM37	2017-05-11	263972	5040541	0-30	Naturel : silt sableux avec du gravier et des cailloux, brun.
SM37B	2017-05-11	263968	5040552	-	Base de la halde de stériles miniers.
SM38	2017-05-11	263923	5040492	-	Base de la halde de stériles miniers.
SM39	2017-05-14	263878	5040441	0-5	Matière organique.
				5-30	Naturel : sable graveleux, brun.
SM39B	2017-05-14	263869	5040445	-	Limite des stériles miniers.
SM40	2017-05-14	263829	5040392	0-5	Matière organique.
				5-30	Naturel : sable graveleux, brun.
SM40B	2017-05-14	263824	5040395	-	Limite des stériles miniers.
SM41	2017-05-14	263783	5040341	0-5	Matière organique.
				5-30	Naturel : sable graveleux, brun.
SM41B	2017-05-14	263776	5040347	-	Limite des stériles miniers.
SM42	2017-05-14	263733	5040294	0-30	Naturel, quelques stériles en surface.
SM43	2017-05-13	263678	5040257	0-5	Limite des stériles miniers. Matière organique.
				5-30	Naturel : sable graveleux, brun.
SM43B	2017-05-13	263671	5040274	-	Limite des stériles miniers.
SM44	2017-05-13	263626	5040287	0-5	Limite des stériles miniers. Matière organique.
				5-30	Naturel : sable graveleux, brun.



## Annexe 7 - Description des sondages manuels

Caractérisation environnementale du site minier  
St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)  
N/Réf : 171-03521-00

Réalisé par : 53-54

Sondage	Date	Coordonnées géographiques (MTM)		Intervalle de profondeur (cm)	Description
		x (m)	y (m)		
SM45	2017-05-13	263628	5040354	0-30	
SM46	2017-05-13	263664	5040411	0-30	Stériles miniers.
SM47	2017-05-13	263651	5040422	0-30	Mélange de sable et de stériles miniers.
SM48	2017-05-13	263602	5040391	0-30	Mélange de sable et de stériles miniers.
SM48B (1)	2017-05-13	263580	5040436	-	Limite entre les résidus et les stériles miniers.
SM48B (2)	2017-05-13	263617	5040446	-	Limite entre les résidus et les stériles miniers.
SM49	2017-05-13	263596	5040332	0-30	Mélange de sable et de stériles miniers.
SM50	2017-05-13	263538	5040381	0-30	Stériles miniers.
SM50B	2017-05-13	263542	5040386	0-5	Limite des stériles miniers. Matière organique.
				5-30	Naturel : sable graveleux, brun.
SM51	2017-05-13	263505	5040456	0-30	Résidus miniers.
SM51B	2017-05-13	263500	5040447	0-5	Limite des résidus miniers. Matière organique.
				5-30	Naturel : sable graveleux, brun.
SM52	2017-05-13	263467	5040512	0-30	Résidus miniers.
SM52B	2017-05-13	263462	5040506	0-5	Limite des résidus miniers. Matière organique.
				5-30	Naturel : sable graveleux, brun.
SM53	2017-05-13	263458	5040575	0-30	Résidus miniers.
SM53B	2017-05-13	263419	5040559	0-5	Limite des résidus miniers. Matière organique.
				5-30	Naturel : sable graveleux, brun.
SM54	2017-05-13	263436	5040612	0-30	Résidus miniers.
SM54B	2017-05-13	263399	5040632	-	Limite des résidus miniers.
SM54C	2017-05-13	263387	5040603	-	Limite des résidus miniers.
SM54D	2017-05-13	263409	5040593	-	Limite des résidus miniers.
SM55	2017-05-13	263428	5040647	0-30	Résidus miniers.
SM55B	2017-05-13	263409	5040663	-	Limite entre les résidus et les stériles miniers.
SM56	2017-05-13	263400	5040604	0-30	Résidus miniers.
SM56B	2017-05-13	263374	5040626	-	Limite des stériles miniers.
SM57	2017-05-13	263352	5040555	0-30	Remblai : Sable graveleux, beige.
SM57B	2017-05-13	263342	5040572	-	Limite des stériles miniers.
SM58	2017-05-13	263314	5040501	0-5	Matière organique.
				5-30	Naturel : sable graveleux, brun.
SM58B	2017-05-13	263318	5040512	-	Limite des stériles miniers.
SM59	2017-05-13	263269	5040459	0-5	Limite des stériles miniers. Matière organique.
				5-30	Naturel : sable graveleux, brun.
SM60	2017-05-13	263233	5040405	-	Aucun stérile minier visible en surface.
SM60B	2017-05-13	263224	5040410	0-30	Naturel. Limite des stériles miniers.
SM61	2017-05-13	263176	5040378	0-5	Limite des stériles miniers. Matière organique.
				5-30	Naturel : sable graveleux, brun.
SM62	2017-05-13	263134	5040344	0-30	Stériles miniers.



## Annexe 7 - Description des sondages manuels

Caractérisation environnementale du site minier  
St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)  
N/Réf : 171-03521-00

Réalisé par : 53-54

Sondage	Date	Coordonnées géographiques (MTM)		Intervalle de profondeur (cm)	Description
		x (m)	y (m)		
SM62B	2017-05-13	263155	5040338	0-30	Limite des stériles miniers. Remblai du chemin : sable graveleux, brun.
SM63	2017-05-13	263114	5040281	0-5	Limite des stériles miniers. Matière organique.
				5-30	Naturel : sable graveleux, brun.
SM64	2017-05-13	263146	5040219	0-30	Stériles miniers.
SM64B	2017-05-13	263157	5040234	0-5	Limite des stériles miniers. Matière organique.
				5-30	Naturel : sable graveleux, brun.
SM65	2017-05-13	263182	5040160	0-30	Stériles miniers.
SM65B	2017-05-13	263190	5040183	0-5	Limite des stériles miniers. Matière organique.
				5-30	Naturel : sable graveleux, brun.
SM66	2017-05-13	263227	5040138	0-30	Stériles miniers.
SM66B	2017-05-13	263232	5040133	-	Limite des stériles miniers.
SM66C	2017-05-13	263212	5040124	-	Limite des stériles miniers.
SM67	2017-05-13	263234	5040074	-	Aucun stérile minier visible en surface.
SM67B	2017-05-13	263218	5040075	-	Limite des stériles miniers.
SM68	2017-05-13	263231	5040005	0-5	Matière organique.
				5-30	Naturel : sable graveleux, brun.
SM68B	2017-05-13	263225	5040016	-	Limite des stériles miniers.
SM69	2017-05-13	263548	5040118	0-30	Mélange de sable et de stériles miniers.
SM70	2017-05-13	263497	5040071	0-10	Matière organique.
				10-20	Naturel.
				20-30	Stériles miniers.
SM71	2017-05-13	263462	5040122	0-5	Matière organique.
				5-30	Naturel : sable graveleux, brun.
SM71B	2017-05-13	263504	5040103	-	Limite des stériles miniers.
SM72	2017-05-13	263476	5040165	0-30	Remblai : Sable graveleux, beige.
SM72B	2017-05-13	263503	5040146	-	Limite des stériles miniers.
SM73	2017-05-13	263539	5040191	0-30	Stériles miniers.
SM73B (1)	2017-05-13	263595	5040258	-	Limite des stériles miniers.
SM73B (2)	2017-05-13	263633	5040255	-	Limite des stériles miniers.
SM73B (3)	2017-05-13	263582	5040212	-	Limite des stériles miniers.
SM73B (4)	2017-05-13	263530	5040227	-	Limite des stériles miniers.
SM73B (5)	2017-05-13	263576	5040271	-	Limite des stériles miniers.
SM74	2017-05-13	263593	5040172	0-30	Matières résiduelles (scories).
SM74B	2017-05-13	263596	5040168	-	Limite des matières résiduelles.
SM75	2017-05-13	263590	5040287	0-30	Stériles miniers.
SM76	2017-05-13	263554	5040239	0-30	Stériles miniers.
SM76B	2017-05-13	263540	5040255	0-30	Mélange de sable et de stériles miniers. Limite des stériles miniers.
SM77	2017-05-13	263506	5040201	0-30	Chemin. Limite des stériles miniers.
SM78	2017-05-13	263468	5040222	0-30	Remblai : sable et gravier.
SM78B	2017-05-13	263475	5040224	-	Limite des stériles miniers.
SM79	2017-05-13	263463	5040292	0-30	Naturel. Limite des stériles miniers.
SM80	2017-05-13	263510	5040332	0-30	Stériles miniers.
SM80B	2017-05-13	263472	5040365	0-5	Limite des stériles miniers. Matière organique.
				5-30	Naturel : sable graveleux, brun.

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR01

Page 1 de 1

Préparé par : 53-54  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-12  
Date fin : 2017-05-12

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Ancienne halde à stériles**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**


Coordonnées géographiques : X = 263199 mE  
Y = 5040027 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
ODEUR  
F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
VISUEL  
D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
V Venue d'eau  
P Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV Hydrocarbures HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
Mercure  
Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

PROFONDEUR ÉLEVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES		
			CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA				
				F	M	P								D	S
		Surface du terrain.													
0.05		Terre végétale.						TR	TR01 5-100		TRDUP-15-12017				
0.5		Stériles miniers (sable à bloc), brun pâle.							TR	TR01 100-200	Métaux Mercure	TRDUP-16-12017			
1.0										TR	TR01 200-300	Métaux Mercure	TRDUP-17-12017		
1.5											TR	TR01 300-400		TRDUP-18-12017	
2.0															
2.5															
3.0		Stériles miniers (sable à bloc), gris pâle.							TR	TR01 300-400		TRDUP-18-12017			
3.5															
4.0		Fin de la tranchée d'exploration à 4.00 m.													
4.5															
5.0															
5.5															
6.0															
6.5															
7.0															

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR02

Page 1 de 1

Préparé par :

Vérifié par :

Date début : 2017-05-12

Date fin : 2017-05-12

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
 Numéro du projet : **171-03521-00**  
 Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
 Secteur : **Ancien transformateur**  
 Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263222 mE  
 Y = 5040120 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
 Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
 ODEUR F - Faible odeur  
 M - Odeur moyenne  
 P - Odeur persistante  
 VISUEL D - Produit disséminé  
 S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
 TM - Tarière manuelle  
 TR - Truelle  
 Venue d'eau Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
 BPC Biphényles polychlorés  
 BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
 COT Carbone organique total  
 CN Cyanures  
 CP Composés phénoliques  
 COV Hydrocarbures HAM et HAC  
 D&F Dioxines et furanes  
 HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
 HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
 HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
 HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
 HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
 IPP Identification de produits pétroliers  
 Mercure Mercure  
 Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
 Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
 TCLP Essai de lixiviation TCLP

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS CONC. VAPEUR (ppm ou % LIÉ)	ÉCHANTILLONS					VENUE D'EAU	REMARQUES
				ODEUR	VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMERO	ANALYSES	DUPLICATA	
				F	M	P	D	S		
0.05		Surface du terrain.								
0.5		Terre végétale.				TR	TR02 5-60	Métaux Mercure HP C10-C50		0.5
0.60		Sol naturel : Sable graveleux, un peu de silt, brun foncé.				TR	TR02 60-100			1.0
1.0		Sol naturel : Sable fin, un peu de silt et de gravier, beige clair.				TR	TR02 100-200			1.5
1.5										2.0
2.0										2.5
2.5										3.0
3.0										3.5
3.20		Fin de la tranchée d'exploration à 3.20 m.				TR	TR02 200-320			4.0
3.5	Roc atteint									4.5
4.0										5.0
4.5										5.5
5.0										6.0
5.5										6.5
6.0										7.0
6.5										
7.0										

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR03

Page 1 de 1

Préparé par  
Vérifié par :

53-54

Date début : 2017-05-12  
Date fin : 2017-05-12

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Halde à stériles**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

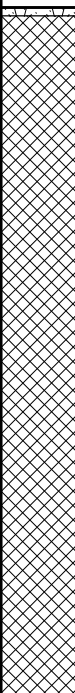
Coordonnées géographiques : X = 263087 mE  
Y = 5040112 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
ODEUR F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
VISUEL D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
V Venue d'eau  
P Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV Hydrocarbures HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
Mercure  
Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES
			CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA		
				F	M	P							
		Surface du terrain.											
0.05		Terre végétale.						TR	TR03 5-100				
0.5		Stériles miniers (sable à bloc), brun-gris.							TR	TR03 100-200	Métaux Mercure		
1.0										TR	TR03 200-300		
1.5											TR	TR03 300-400	
2.0													
2.5													
3.0													
3.5													
4.0		Fin de la tranchée d'exploration à 4.00 m.											
4.5													
5.0													
5.5													
6.0													
6.5													
7.0													

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR04

Page 1 de 1

Préparé par :  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-12  
Date fin : 2017-05-12

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Halde à stériles**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

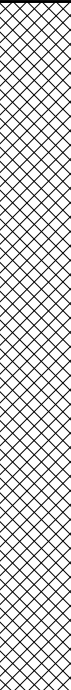
Coordonnées géographiques : X = 263125 mE  
Y = 5040199 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
ODEUR F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
VISUEL D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
Venue d'eau Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV Hydrocarbures HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
Mercure  
Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

PROFONDEUR ÉLEVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES		
			CONC. VAPEUR (ppm OU % LIÉ)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA				
				F	M	P								D	S
		Surface du terrain.													
0.5		Stériles miniers (sable à bloc), brun.							TR	TR04 0-100	Métaux Mercure Granulométrie			0.5	
1.0										TR	TR04 100-200			1.0	
1.5											TR	TR04 200-300			1.5
2.0											TR	TR04 300-400			2.0
2.5														2.5	
3.0														3.0	
3.5														3.5	
4.0	4.00													4.0	
4.5		Fin de la tranchée d'exploration à 4.00 m.												4.5	
5.0														5.0	
5.5														5.5	
6.0														6.0	
6.5														6.5	
7.0														7.0	
7.5														7.5	

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR05

Page 1 de 1

Préparé par :  
Vérifié par : 53-54

Date début : 2017-05-12  
Date fin : 2017-05-12

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Halde à stériles**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

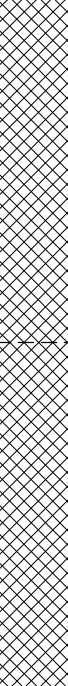
Coordonnées géographiques : X = 263022 mE  
Y = 5040195 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
ODEUR F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
VISUEL D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
V Venue d'eau  
P Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV Hydrocarbures HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
Mercure Mercure  
Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

PROFONDEUR ÉLEVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES	
				CONC. VAPEUR (ppm OU % LIÉ)	ODEUR				VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES			DUPLICATA
					F	M	P	D							
			Surface du terrain.												
0.5			Stériles miniers (sable à bloc), brun.							TR	TR05 0-100	Métaux Mercure Lixiviation PGA S total			0.5
1.0											TR	TR05 100-200			1.0
1.5															1.5
2.0			2.00	Stériles miniers (sable à bloc), gris pâle.								TR	TR05 200-300		
2.5														2.5	
3.0										TR	TR05 300-400	Métaux Mercure			3.0
3.5														3.5	
4.0	4.00		Fin de la tranchée d'exploration à 4.00 m.												4.0
4.5															4.5
5.0															5.0
5.5															5.5
6.0															6.0
6.5															6.5
7.0															7.0

Projet : 171-03521-00\_RAPPORT DE FORAGE.GPJ Type rapport : WSP-TRANCHEE- FR Data Template : WSP\_TEMPLATE\_ENVIRO.GDT 2017-10-10

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR06

Page 1 de 1

Préparé par :

Vérifié par :

Date début : 2017-05-12

Date fin : 2017-05-12

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
 Numéro du projet : **171-03521-00**  
 Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
 Secteur : **Halde à stériles**  
 Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

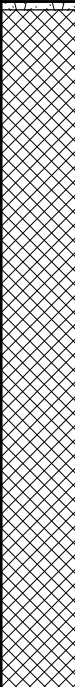
Coordonnées géographiques : X = 263170 mE  
 Y = 5040422 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
 Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
 ODEUR F - Faible odeur  
 M - Odeur moyenne  
 P - Odeur persistante  
 VISUEL D - Produit disséminé  
 S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
 TM - Tarière manuelle  
 TR - Truelle  
 Venue d'eau Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
 BPC Biphényles polychlorés  
 BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
 COT Carbone organique total  
 CN Cyanures  
 CP Composés phénoliques  
 COV Hydrocarbures HAM et HAC  
 D&F Dioxines et furanes  
 HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
 HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
 HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
 HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
 HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
 IPP Identification de produits pétroliers  
 Mercure Mercure  
 Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
 Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
 TCLP Essai de lixiviation TCLP

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS						ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES	
			CONC. VAPEUR (ppm OU % LIÉ)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA				
				F	M	P						D			S
		Surface du terrain.													
0.05		Terre végétale.						TR	TR06 5-100	Métaux Mercure Lixiviation S total PGA				L'analyse de PGA a été effectuée sur une profondeur de 0.5 m à 1.0 m, 0.5 seulement.	
0.5		Stériles miniers (sable à bloc), brun pâle parsemé d'orangé.							TR	TR06 100-200				1.0	
1.0										TR	TR06 200-300				1.5
1.5											TR	TR06 300-400			
2.0														2.5	
2.5														3.0	
3.0														3.5	
3.5														4.0	
4.00		Fin de la tranchée d'exploration à 4.00 m.												4.5	
4.5														5.0	
5.0														5.5	
5.5														6.0	
6.0														6.5	
6.5														7.0	
7.0														7.5	

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR07

Page 1 de 1

Préparé par  
Vérifié par :

53-54

Date début : 2017-05-12  
Date fin : 2017-05-12

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Halde à stériles**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

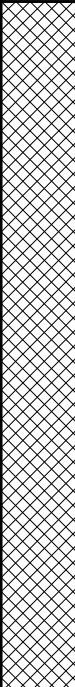
Coordonnées géographiques : X = 263224 mE  
Y = 5040454 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
ODEUR F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
VISUEL D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
Venue d'eau Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV Hydrocarbures HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
Mercure Mercure  
Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE			OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES
PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIÉ)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA		
				F	M	P							
		Surface du terrain.											
0.5		Stériles miniers (sable à bloc).						TR	TR07 0-100				0.5
1.0								TR	TR07 100-200	Métaux Mercure			1.0
1.5													1.5
2.0								TR	TR07 200-300				2.0
2.5												2.5	
3.0								TR	TR07 300-400				3.0
3.5													3.5
4.0	4.00	Fin de la tranchée d'exploration à 4.00 m.											4.0
4.5													4.5
5.0													5.0
5.5													5.5
6.0													6.0
6.5													6.5
7.0													7.0

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR08

Page 1 de 1

Préparé par :  
Vérifié par : **53-54**

Date début : **2017-05-12**  
Date fin : **2017-05-12**

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Halde à stériles**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**


Coordonnées géographiques : X = 263332 mE  
Y = 5040559 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
ODEUR F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
VISUEL D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
Venue d'eau Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV Hydrocarbures HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
Mercure Mercure  
Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

PROFONDEUR ÉLEVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIÉ)	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES
					ODEUR	VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA					
											F	M	P		
			Surface du terrain.												
0.05			Terre végétale.							TR	TR08 5-40				
0.40			Remblai : Sable graveleux, beige.								TR	TR08 40-100	Métaux Mercure		0.5
0.5			Remblai : Sable graveleux, cailloux et blocs, brun foncé.								TR	TR08 100-200	Granulométrie		1.0
1.0			Sol naturel : Gravier, sable et cailloux, traces de silt et d'argile								TR	TR08 200-300	Métaux Mercure Granulométrie		1.5
1.5											TR	TR08 300-400	Granulométrie		2.0
2.0															2.5
2.5															3.0
3.0			Sol naturel : Sable, traces de gravier, brun.												3.5
3.5															4.0
4.0			Fin de la tranchée d'exploration à 4.00 m.												4.5
4.5															5.0
5.0															5.5
5.5															6.0
6.0															6.5
6.5															7.0

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR09

Page 1 de 1

Préparé par :

Vérifié par :

Date début : 2017-05-11

Date fin : 2017-05-11

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
 Numéro du projet : **171-03521-00**  
 Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
 Secteur : **Halde à stériles**  
 Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**


Coordonnées géographiques : X = 263354 mE  
 Y = 5040644 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
 Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
 ODEUR F - Faible odeur  
 M - Odeur moyenne  
 P - Odeur persistante  
 VISUEL D - Produit disséminé  
 S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
 TM - Tarière manuelle  
 TR - Truelle  
 Venue d'eau Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
 BPC Biphényles polychlorés  
 BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
 COT Carbone organique total  
 CN Cyanures  
 CP Composés phénoliques  
 COV Hydrocarbures HAM et HAC  
 D&F Dioxines et furanes  
 HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
 HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
 HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
 HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
 HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
 IPP Identification de produits pétroliers  
 Mercure Mercure  
 Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
 Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
 TCLP Essai de lixiviation TCLP

GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE			OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES
PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIQ)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMERO	ANALYSES	DUPLICATA		
				F	M	P							
		Surface du terrain.											
0.05		Terre végétale.							TR	TR09 5-100			
0.5		Stériles miniers (sable à bloc), brun. Présence de morceaux de barils en fer.											0.5
1.0													1.0
1.5										TR	TR09 100-200	Métaux Mercure Radioactivité	
2.0		Stériles miniers (sable à bloc), brun.											2.0
2.5										TR	TR09 200-300		
3.0													3.0
3.5													3.5
4.0		Fin de la tranchée d'exploration à 4.00 m.											4.0
4.5													4.5
5.0													5.0
5.5													5.5
6.0													6.0
6.5													6.5
7.0													7.0

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR10

Page 1 de 1

Préparé par : **53-54**  
Vérifié par :

Date début : **2017-05-11**  
Date fin : **2017-05-11**

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Halde à stériles**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

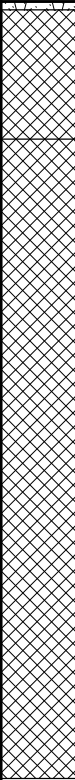
Coordonnées géographiques : X = 263448 mE  
Y = 5040732 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
ODEUR  
F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
VISUEL  
D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
Venue d'eau Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV Hydrocarbures HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
Mercure  
Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE			OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES
PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIÉ)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA		
				F	M	P							
		Surface du terrain.											
0.05		Terre végétale.							TR	TR10 5-80	Métaux Mercure		
0.5		Résidus miniers, sable, traces de silt, brun.											0.5
0.80		Stériles miniers (sable à bloc), brun.							TR	TR10 80-180			1.0
1.0													1.5
1.5													2.0
2.0								TR	TR10 180-280	Métaux Mercure		2.5	
2.5													3.0
3.0									TR	TR10 280-380			3.5
3.5													4.0
4.0									TR	TR10 380-450			4.5
4.50		Fin de la tranchée d'exploration à 4.50 m.											5.0
5.0													5.5
5.5													6.0
6.0													6.5
6.5													7.0
7.0													7.5

# RAPPORT DE TRANCHEE D'EXPLORATION : TR11

Page 1 de 1

Préparé par :  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-11  
Date fin : 2017-05-11

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Halde à stériles**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

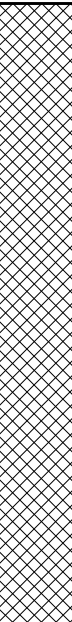

Coordonnées géographiques : X = 263572 mE  
Y = 5040848 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
ODEUR F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
VISUEL D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
Venue d'eau Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV Hydrocarbures HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
Mercure Mercure  
Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS						ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES		
			CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR				VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA				
				F	M	P	D								S	
		Surface du terrain.														
0.5		Stériles miniers (sable à bloc), brun.							TR	TR11 0-100					0.5	
1.0										TR	TR11 100-200					1.0
1.5																1.5
2.0																2.0
2.5															2.5	
3.0															3.0	
3.5															3.5	
3.60																
4.0		Naturel probable : Gravier sableux et cailloux, traces de silt et d'argile														
4.5																4.5
4.60																
5.0		Fin de la tranchée d'exploration à 4.60 m.													5.0	
5.5															5.5	
6.0															6.0	
6.5															6.5	
7.0															7.0	

Projet : 171-03521-00\_RAPPORT DE FORAGE.GPJ Type rapport : WSP-TRANCHEE-FR Data Template : WSP\_TEMPLATE\_ENVIRO.GDTI 2017-10-10

# RAPPORT DE TRANCHÉE D'EXPLORATION : TR12

Page 1 de 1

Préparé par :  
Vérifié par : **53-54**

Date début : **2017-05-11**  
Date fin : **2017-05-11**

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Halde à stériles**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

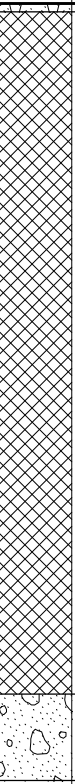
Coordonnées géographiques : X = 263504 mE  
Y = 5040905 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
ODEUR  
F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
VISUEL  
D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
V Venue d'eau  
P Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV Hydrocarbures HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
Mercure  
Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES		
			CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR				VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES			DUPLICATA	
				F	M	P	D								S
		Surface du terrain.													
0.05		Terre végétale.						TR	TR12 5-100						
0.5		Stériles miniers (sable à bloc), brun.							TR	TR12 100-200	Métaux Mercure				
1.0										TR	TR12 200-300				
1.5											TR	TR12 300-400			
2.0												TR	TR12 400-450	Métaux Mercure	
2.5															
3.0															
3.5															
4.0		Naturel probable : Sable graveleux et cailloux, brun.							TR	TR12 400-450	Métaux Mercure				
4.50		Fin de la tranchée d'exploration à 4.50 m.													
5.0															
5.5															
6.0															
6.5															
7.0															

# RAPPORT DE TRANCHEE D'EXPLORATION : TR13

Page 1 de 1

Préparé par :  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-10  
Date fin : 2017-05-10

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Halde à stériles**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263658 mE  
Y = 5040912 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
ODEUR F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
VISUEL D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
Venue d'eau Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV Hydrocarbures HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
Mercure  
Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE			OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES
PROFONDEUR ÉLEVATION (m)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIQ)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA		
				F	M	P							
		Surface du terrain.											
0.05 0.20		Terre végétale.						TR	TR13 5-20	Métaux Mercure Lixiviation S total PGA			
0.5		Sériles miniers (sable moyen à grossier), brun-orange.						TR	TR13 20-120	Lixiviation PGA S total Granulométrie			0.5
1.0		Sériles miniers (sable à bloc), gris-brun.											
1.5								TR	TR13 120-220	Granulométrie			1.5
2.0													2.0
2.5								TR	TR13 220-320	Métaux Mercure Granulométrie			2.5
3.0													3.0
3.5								TR	TR13 320-400	Granulométrie			3.5
4.0		Fin de la tranchée d'exploration à 4.00 m.											4.0
4.5													4.5
5.0													5.0
5.5													5.5
6.0													6.0
6.5													6.5
7.0													7.0

Projet : 171-03521-00\_RAPPORT DE FORAGE.GPJ Type rapport : WSP-TRANCHEE- FR Data Template : WSP\_TEMPLATE\_ENVIRO.GDT 2017-10-10

Les analyses de  
PGA et du  
soufre total ont  
été effectuées  
sur une  
profondeur de  
0,2 m à 0,7 m  
seulement.

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR14

Page 1 de 1

Préparé par :

Vérifié par :

Date début : 2017-05-10

Date fin : 2017-05-10

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
 Numéro du projet : **171-03521-00**  
 Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
 Secteur : **Parc à résidus**  
 Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**



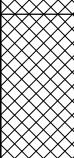
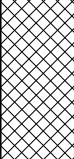

Coordonnées géographiques : X = 263726 mE  
 Y = 5040852 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
 Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
 ODEUR F - Faible odeur  
 M - Odeur moyenne  
 P - Odeur persistante  
 VISUEL D - Produit disséminé  
 S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
 TM - Tarière manuelle  
 TR - Truelle  
 Venue d'eau Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
 BPC Biphényles polychlorés  
 BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
 COT Carbone organique total  
 CN Cyanures  
 CP Composés phénoliques  
 COV Hydrocarbures HAM et HAC  
 D&F Dioxines et furanes  
 HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
 HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
 HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
 HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
 HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
 IPP Identification de produits pétroliers  
 Mercure Mercure  
 Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
 Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
 TCLP Essai de lixiviation TCLP

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)		STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES	
			DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMERO	ANALYSES	DUPLICATA			
					F	M	P								D
				Surface du terrain.											
0.20			Terre végétale.							TR	TR14 0-20				
0.5			Résidus miniers probables (sable silteux), brun-gris.							TR	TR14 20-120				0.5
1.0															1.0
1.20				Résidus miniers probables (silt, un peu d'argile, traces de sable), gris.							TR	TR14 120-220	Métaux Mercure Granulométrie		
1.5															2.0
2.0															2.5
2.5											TR	TR14 220-320	Granulométrie		
3.0															3.5
3.5															4.0
4.00											TR	TR14 320-400	Granulométrie		
4.50			Sol naturel probable: Sable moyen, beige, présence d'eau.							TR	TR14 400-450	Métaux Mercure			5.0
			Fin de la tranchée d'exploration à 4.50 m.												5.5
															6.0
															6.5
															7.0

Projet : 171-03521-00, RAPPORT DE FORAGE, GPJ Type rapport : WSP-TRANCHEE-FR Data Template : WSP\_TEMPLATE\_ENVIRO.GDT 2017-10-10

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR15

Page 1 de 1

Préparé par :  
Vérifié par : 53-54

Date début : 2017-05-10  
Date fin : 2017-05-10

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Parc à résidus**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

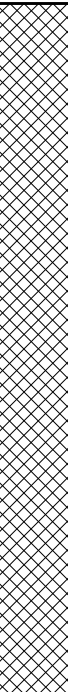
Coordonnées géographiques : X = 263575 mE  
Y = 5040734 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
ODEUR F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
VISUEL D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
V Venue d'eau  
P Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV Hydrocarbures HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
Mercure Mercure  
Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS						ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES	
			CONC. VAPEUR (ppm OU % LIÉ)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA				
				F	M	P						D			S
		Surface du terrain.													
0.5		Résidus miniers (sable, traces de silt), beige-gris.							TR	TR15 0-100		TRDUP7-100517		0.5	
1.0									TR	TR15 100-200		TRDUP8-100517		1.0	
1.5															1.5
2.0									TR	TR15 200-300	Métaux pH Cyanure Mercure	TRDUP9-100517		2.0	
2.5														2.5	
3.0									TR	TR15 300-400		TRDUP10-100517		3.0	
3.5														3.5	
4.0	4.00	Fin de la tranchée d'exploration à 4.00 m.												4.0	
4.5														4.5	
5.0														5.0	
5.5														5.5	
6.0														6.0	
6.5														6.5	
7.0														7.0	

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR16

Page 1 de 1

Préparé par : **53-54**  
Vérifié par :

Date début : **2017-05-10**  
Date fin : **2017-05-10**

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Parc à résidus**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**



Coordonnées géographiques : X = 263755 mE  
Y = 5040743 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
ODEUR F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
VISUEL D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
Venue d'eau Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV Hydrocarbures HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
Mercure  
Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE			OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES	
PROFONDEUR ÉLEVATION (m)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMERO	ANALYSES	DUPLICATA			
				F	M	P								D
		Surface du terrain.												
0.5 0.70		Résidus miniers (sable, un peu de silt), brun-beige.							TR	TR16 0-70				0.5
1.0		Résidus miniers (silt, un peu de sable), brun-gris.							TR	TR16 70-100	Lixiviation PGA S total			1.0
1.5									TR	TR16 100-200	Métaux pH Mercure Cyanure Lixiviation PGA S total			1.5
2.0 2.00		Résidus miniers (silt, un peu de sable), gris, humides.								TR	TR16 200-300			
2.5														2.5
3.0														3.0
3.5									TR	TR16 300-400				3.5
4.0														4.0
4.5 4.50		Fin de la tranchée d'exploration à 4.50 m.											 4.50 m	4.5
5.0														5.0
5.5														5.5
6.0														6.0
6.5														6.5
7.0														7.0

Les analyses de PGA et du soufre total ont été effectuées sur une profondeur de 1,0 m à 1,5 m seulement.

4.50 m

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR17

Page 1 de 1

Préparé par :  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-10  
Date fin : 2017-05-10

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Parc à résidus**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**


Coordonnées géographiques : X = 263675 mE  
Y = 5040605 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
ODEUR F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
VISUEL D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
V Venue d'eau  
P Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV Hydrocarbures HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
Mercurie Mercure  
Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS						ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES	
			CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA				
				F	M	P						D			S
		Surface du terrain.													
0.5		Résidus miniers (sable, traces de silt), beige.							TR	TR17 0-100					0.5
1.0		Résidus miniers (sable et silt, traces d'argile), brun-beige.							TR	TR17 100-150	Métaux Radioactivité Mercure Granulométrie				1.0
1.5		Résidus miniers (silt sableux), gris.							TR	TR17 150-250					1.5
2.0															2.0
2.5									TR	TR17 250-350					2.5
3.0														3.0	
3.5		Résidus miniers (sable, traces de silt), beige.							TR	TR17 350-450					3.5
4.0														4.0	
4.5		Fin de la tranchée d'exploration à 4.50 m.													4.5
5.0															5.0
5.5															5.5
6.0															6.0
6.5															6.5
7.0															7.0

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR18

Page 1 de 1

Préparé par :

53-54

Date début : 2017-05-11

Vérifié par :

Date fin : 2017-05-11

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
 Numéro du projet : **171-03521-00**  
 Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
 Secteur : **Parc à résidus**  
 Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

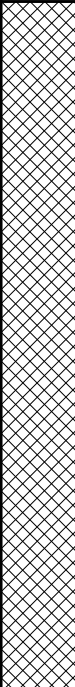
Coordonnées géographiques : X = 263520 mE  
 Y = 5040542 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
 Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
 ODEUR F - Faible odeur  
 M - Odeur moyenne  
 P - Odeur persistante  
 VISUEL D - Produit disséminé  
 S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
 TM - Tarière manuelle  
 TR - Truelle  
 Venue d'eau Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
 BPC Biphényles polychlorés  
 BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
 COT Carbone organique total  
 CN Cyanures  
 CP Composés phénoliques  
 COV Hydrocarbures HAM et HAC  
 D&F Dioxines et furanes  
 HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
 HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
 HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
 HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
 HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
 IPP Identification de produits pétroliers  
 Mercure  
 Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
 Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
 TCLP Essai de lixiviation TCLP

GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE			OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES	
PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIÉ)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA			
				F	M	P								D
		Surface du terrain.												
0.5		Résidus miniers (sable et traces de silt), beige.						TR	TR18 0-100			TRDUP11-110517	0.5	
1.0								TR	TR18 100-200	Radioactivité		TRDUP12-110517	1.0	
1.5														1.5
2.0									TR	TR18 200-300			TRDUP13-110517	2.0
2.5													2.5	
3.0													3.0	
3.5								TR	TR18 300-400	Métaux Mercure Lixiviation S total PGA		TRDUP14-110517	3.5	
4.0	4.00	Fin de la tranchée d'exploration à 4.00 m.											4.0	
4.5													4.5	
5.0													5.0	
5.5													5.5	
6.0													6.0	
6.5													6.5	
7.0													7.0	

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR19

Page 1 de 1

Préparé par : 53-54  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-10  
Date fin : 2017-05-10

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Parc à résidus**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

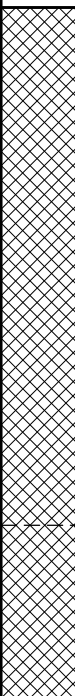
Coordonnées géographiques : X = 263791 mE  
Y = 5040553 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
ODEUR F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
VISUEL D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
Venue d'eau Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV Hydrocarbures HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
Mercure  
Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE			OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES		
PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIÉ)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA				
				F	M	P								D	S
		Surface du terrain.													
0.5		Résidus miniers (sable, traces de silt), beige.							TR	TR19 0-100	Métaux Mercure Cyanure pH Lixiviation S total PGA			0.5	
1.0										TR	TR19 100-200				1.0
1.5															1.5
2.0										TR	TR19 200-300				2.0
2.5														2.5	
3.0	3.00	Résidus miniers (sable, traces de silt), brun pâle.												3.0	
3.5										TR	TR19 300-400				3.5
4.0	4.00	Fin de la tranchée d'exploration à 4.00 m.												4.0	
4.5															4.5
5.0															5.0
5.5															5.5
6.0															6.0
6.5															6.5
7.0															7.0

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR20

Page 1 de 1

Préparé par :  
Vérifié par : 53-54

Date début : 2017-05-10  
Date fin : 2017-05-10

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Parc à résidus**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

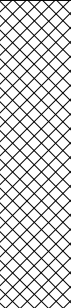
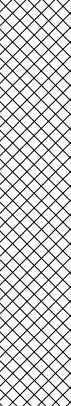
Coordonnées géographiques : X = 263901 mE  
Y = 5040722 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
ODEUR F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
VISUEL D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
Venue d'eau Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV Hydrocarbures HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
Mercure Mercure  
Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS							ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES
			CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA				
				F	M	P						D	S		
		Surface du terrain.													
0.5		Remblai : Sable fin, traces de silt, brun.							TR	TR20 0-100					0.5
1.0										TR	TR20 100-180				1.0
1.5															1.5
1.80		Résidus miniers (silt, traces d'argile), gris.							TR	TR20 180-210					2.0
2.10										TR	TR20 210-310	Métaux Radioactivité Mercure			2.5
2.5		Résidus miniers (sable fin, traces de silt), gris-noir.													3.0
3.0															3.5
3.5										TR	TR20 310-410				
4.0															4.5
4.50		Fin de la tranchée d'exploration à 4.10 m.													5.0
5.0															5.5
5.5															6.0
6.0															6.5
6.5															7.0

# RAPPORT DE TRANCHEE D'EXPLORATION : TR21

Page 1 de 1

Préparé par :  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-10  
Date fin : 2017-05-10

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Parc à résidus**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

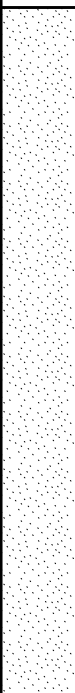

Coordonnées géographiques : X = 263971 mE  
Y = 5040671 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
ODEUR F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
VISUEL D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
Venue d'eau Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV Hydrocarbures HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
Mercure Mercure  
Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS CONC. VAPEUR (ppm OU % LIÉ)	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES		
				ODEUR	VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA							
										F	M	P			D	S
		Surface du terrain.														
0.5		Résidus miniers probables : sable fin, un peu de silt, brun-beige.							TR	TR21 0-100	Granulométrie	TRDUP1-100517		0.5		
1.0										TR	TR21 100-200	Métaux Mercure Granulométrie	TRDUP2-100517		1.0	
1.5											TR	TR21 200-300	Granulométrie	TRDUP3-100517		1.5
2.0											TR	TR21 300-400		TRDUP4-100517		2.0
2.5		Sol naturel probable : Silt graveleux, un peu de blocs, gris.								TR	TR21 400-500		TRDUP5-100517		2.5	
3.0										TR	TR21 500-550	Métaux Mercure	TRDUP6-100517		3.0	
3.5															3.5	
4.0	4.00													4.0		
4.5														4.5		
5.0														5.0		
5.5	5.50													5.5		
6.0		Fin de la tranchée d'exploration à 5.50 m.												6.0		
6.5														6.5		
7.0														7.0		

# RAPPORT DE TRANCHÉE D'EXPLORATION : TR22

Page 1 de 1

Préparé par : 53-54  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-10  
Date fin : 2017-05-10

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Halde à stériles**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

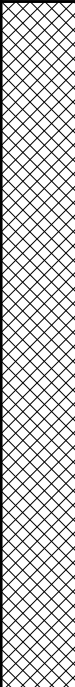
Coordonnées géographiques : X = 263929 mE  
Y = 5040580 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
ODEUR F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
VISUEL D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
V Venue d'eau  
P Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV Hydrocarbures HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
Mercure Mercure  
Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE			OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES	
PROFONDEUR ÉLEVATION (m)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA			
				F	M	P								D
		Surface du terrain.												
0.5		Stériles miniers (sable à bloc), brun.							TR	TR22 0-100	Granulométrie		0.5	
1.0										TR	TR22 100-200	Métaux Mercure Granulométrie		1.0
1.5														1.5
2.0														2.0
2.5									TR	TR22 200-300	Granulométrie		2.5	
3.0													3.0	
3.5													3.5	
4.0		Fin de la tranchée d'exploration à 4.00 m.							TR	TR22 300-400	Granulométrie		4.0	
4.5													4.5	
5.0													5.0	
5.5													5.5	
6.0													6.0	
6.5													6.5	
7.0													7.0	

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR23

Page 1 de 1

Préparé par :  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-10  
Date fin : 2017-05-10

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Halde à stériles**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

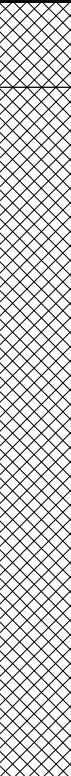
Coordonnées géographiques : X = 263880 mE  
Y = 5040473 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
ODEUR F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
VISUEL D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
V Venue d'eau  
P Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV Hydrocarbures HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
Mercure Mercure  
Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS						ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES
			CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR				VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA		
				F	M	P	D							
		Surface du terrain.												
0.50		Stériles miniers (sable graveleux), un peu de matière organique, brun foncé.							TR	TR23 0-50				0.5
		Stériles miniers (sable graveleux à bloc), brun pâle.							TR	TR23 50-150				1.0
									TR	TR23 150-250				1.5
									TR	TR23 250-350	Métaux Mercure			2.5
									TR	TR23 350-450				3.5
4.50		Fin de la tranchée d'exploration à 4.50 m.												4.5
5.0														5.0
5.5														5.5
6.0														6.0
6.5														6.5
7.0														7.0

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR24

Page 1 de 1

Préparé par :  
Vérifié par : 53-54

Date début : 2017-05-10  
Date fin : 2017-05-10

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Halde à stériles**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

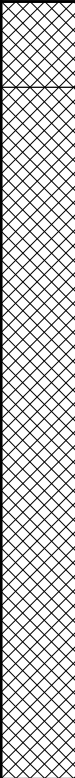
Coordonnées géographiques : X = 263770 mE  
Y = 5040462 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
ODEUR F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
VISUEL D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
V Venue d'eau  
P Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV Hydrocarbures HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
Mercure  
Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE			OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES
PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMERO	ANALYSES	DUPLICATA		
				F	M	P							
		Surface du terrain.											
0.5 0.50		Résidus et stériles miniers (sable, traces de silt, un peu de cailloux), brun-beige.							TR	TR24 0-50	Métaux Mercure		0.5
1.0		Stériles miniers (sable, cailloux et gravier, traces de blocs), gris-brun.							TR	TR24 50-150			1.0
1.5									TR	TR24 150-250	Métaux Mercure		1.5
2.0													2.0
2.5									TR	TR24 250-350			2.5
3.0												3.0	
3.5													3.5
4.0									TR	TR24 350-450			4.0
4.5 4.50		Fin de la tranchée d'exploration à 4.50 m.											4.5
5.0													5.0
5.5													5.5
6.0													6.0
6.5													6.5
7.0													7.0

Préparé par

Vérifié par :

Date début : 2017-05-12

Date fin : 2017-05-12

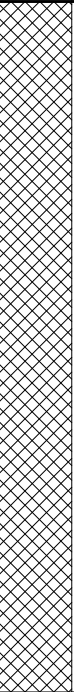
Coordonnées géographiques : X = 263734 mE  
Y = 5040403 mN

ANALYSES CHIMIQUES			
BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C <sub>10</sub> -C <sub>20</sub>	Hydrocarbures pétroliers C <sub>10</sub> -C <sub>20</sub>
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	Mercuré	Mercuré
COV	Hydrocarbures HAM et HAC	Métaux (13)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn
D&F	Dioxines et furanes	Métaux (6)	Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
HAM	Hydrocarbures aromatiques polycycliques		

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle

---

▽ Venue d'eau    ▼ Phase libre

GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE			OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES	
PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA			
				F	M	P								D
		Surface du terrain.												
0.5		Stériles miniers (Sable à bloc), brun-beige.						TR	TR25 0-100				0.5	
1.0								TR	TR25 100-200				1.0	
1.5														1.5
2.0														2.0
2.5													2.5	
3.0													3.0	
3.5													3.5	
4.0	4.00												4.0	
4.5		Fin de la tranchée d'exploration à 4.00 m.											4.5	
5.0													5.0	
5.5													5.5	
6.0													6.0	
6.5													6.5	
7.0													7.0	
7.5													7.5	

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR26

Page 1 de 1

Préparé par :  
Vérifié par : 53-54

Date début : 2017-05-12  
Date fin : 2017-05-12

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Halde à stériles**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**


Coordonnées géographiques : X = 263668 mE  
Y = 5040290 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
ODEUR F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
VISUEL D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
V Venue d'eau  
P Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV Hydrocarbures HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
Mercure Mercure  
Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE			OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES	
PROFONDEUR ÉLEVATION (m)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMERO	ANALYSES	DUPLICATA			
				F	M	P								D
		Surface du terrain.												
0.05		Terre végétale.							TR	TR26 5-100				
0.5		Stériles miniers (sable à bloc), brun-beige.											0.5	
1.0										TR	TR26 100-200			1.0
1.5														1.5
2.0									TR	TR26 200-300			2.0	
2.5													2.5	
3.0													3.0	
3.5									TR	TR26 300-400	Métaux Mercure		3.5	
4.0		Fin de la tranchée d'exploration à 4.00 m.											4.0	
4.5													4.5	
5.0													5.0	
5.5													5.5	
6.0													6.0	
6.5													6.5	
7.0													7.0	

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR27

Page 1 de 1

Préparé par  
Vérifié par : **53-54**

Date début : **2017-05-12**  
Date fin : **2017-05-12**

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Halde à stériles**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263576 mE  
Y = 5040390 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
ODEUR  
F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
VISUEL  
D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
Venue d'eau Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV Hydrocarbures HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
Mercure  
Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS						ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES	
			CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA				
				F	M	P						D			S
		Surface du terrain.													
0.10		Terre végétale.							TR	TR27 10-100	Métaux Mercure				
0.5		Stériles miniers (Sable à bloc), brun pâle.													0.5
1.0										TR	TR27 100-200	Métaux Mercure			1.0
1.5															1.5
2.0										TR	TR27 200-300				2.0
2.5															2.5
3.0										TR	TR27 300-400				3.0
3.5															3.5
4.0		Sol naturel : Sable fin, un peu de silt, brun-beige.													4.0
4.50		Fin de la tranchée d'exploration à 4.50 m.								TR	TR27 400-450	Métaux Mercure			4.5
5.0															5.0
5.5															5.5
6.0															6.0
6.5															6.5
7.0															7.0

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR28

Page 1 de 1

Préparé par :

Vérifié par :

Date début : 2017-05-12

Date fin : 2017-05-12

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
 Numéro du projet : **171-03521-00**  
 Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
 Secteur : **Ancienne halde de marginal**  
 Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**


Coordonnées géographiques : X = 263548 mE  
 Y = 5040323 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
 Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
 ODEUR F - Faible odeur  
 M - Odeur moyenne  
 P - Odeur persistante  
 VISUEL D - Produit disséminé  
 S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
 TM - Tarière manuelle  
 TR - Truelle  
 Venue d'eau Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
 BPC Biphényles polychlorés  
 BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
 COT Carbone organique total  
 CN Cyanures  
 CP Composés phénoliques  
 COV Hydrocarbures HAM et HAC  
 D&F Dioxines et furanes  
 HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
 HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
 HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
 HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
 HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
 IPP Identification de produits pétroliers  
 Mercure  
 Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
 Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
 TCLP Essai de lixiviation TCLP

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE	OBSERVATIONS						ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES
		DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA			
				F	M	P						D		
		Surface du terrain.												
0.5 1.00		Résidus miniers (sable un peu de silt), beige.							TR	TR28 0-100				0.5 1.0
1.5 1.70		Résidus miniers (sable silteux), beige.								TR	TR28 100-170	Métaux		1.5 2.0
2.0 3.20		Sol naturel : Sable graveleux, un peu de silt, brun foncé.								TR	TR28 170-270	Métaux		2.0 2.5 3.0
3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0		Fin de la tranchée d'exploration à 2.70 m.												3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0

Projet : 171-03521-00\_RAPPORT DE FORAGE.GPJ Type rapport : WSP-TRANCHEE- FR Data Template : WSP\_TEMPLATE\_ENVIRO.GDT 2017-10-10

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR29

Page 1 de 1

Préparé par :

Vérifié par :

Date début : 2017-05-12

Date fin : 2017-05-12

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
 Numéro du projet : **171-03521-00**  
 Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
 Secteur : **Ancienne halde de marginal**  
 Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263494 mE  
 Y = 5040236 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
 Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
 ODEUR F - Faible odeur  
 M - Odeur moyenne  
 P - Odeur persistante  
 VISUEL D - Produit disséminé  
 S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
 TM - Tarière manuelle  
 TR - Truelle

▽ Venue d'eau ▼ Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
 BPC Biphényles polychlorés  
 BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
 COT Carbone organique total  
 CN Cyanures  
 CP Composés phénoliques  
 COV Hydrocarbures HAM et HAC  
 D&F Dioxines et furanes  
 HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
 HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
 HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
 HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
 HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
 IPP Identification de produits pétroliers  
 Mercure Mercure  
 Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
 Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
 TCLP Essai de lixiviation TCLP

GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE			OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES
PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMERO	ANALYSES	DUPLICATA		
				F	M	P							
		Surface du terrain.											
0.10		Terre végétale.											
0.5		Steriles miniers (sable à bloc), brun.						TR	TR29 10-110	Métaux Mercure			0.5
1.0													1.0
1.5								TR	TR29 110-220				1.5
2.0													2.0
2.20													
2.5		Sol naturel : Sable graveleux et coquillages, beige.						TR	TR29 220-260	Métaux Mercure			2.5
2.60													
3.0		Sol naturel : Sable graveleux, un peu de silt, brun foncé.						TR	TR29 260-360				3.0
3.5													3.5
4.0													4.0
4.00		Fin de la tranchée d'exploration à 4.00 m.											4.0
4.5													4.5
5.0													5.0
5.5													5.5
6.0													6.0
6.5													6.5
7.0													7.0

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR30

Page 1 de 1

Préparé par : 53-54  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-12  
Date fin : 2017-05-12

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Halde à stériles**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

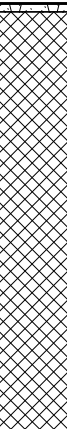



Coordonnées géographiques : X = 263529 mE  
Y = 5040176 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
ODEUR VISUEL  
F - Faible odeur D - Produit disséminé  
M - Odeur moyenne S - Sol saturé de produit  
P - Odeur persistante

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
V Venue d'eau Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
BTX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
COT Carbone organique total HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
CN Cyanures IPP Identification de produits pétroliers  
CP Composés phénoliques Mercure  
COV Hydrocarbures HAM et HAC Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
D&F Dioxines et furanes Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
HAM Hydrocarbures aliphatiques chlorés TCLP Essai de lixiviation TCLP  
Hydrocarbures aromatiques monocycliques

GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE		OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES		
PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIQ)	ODEUR					TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO			ANALYSES	DUPLICATA
				F	M	P	D	S						
		Surface du terrain.												
0.05		Terre végétale.							TR	TR30 5-100				
0.5		Stériles miniers (sable à bloc), brun.												0.5
1.0										TR	TR30 100-200			
1.5														1.5
2.0														2.0
2.5									TR	TR30 200-250	Métaux Mercure			2.5
2.50		Sol naturel : Sable graveleux, un peu de silt, brun foncé.							TR	TR30 250-340				3.0
3.0														3.0
3.40		Sol naturel : Sable fin, un peu de silt et gravier, beige clair.							TR	TR30 340-410	Métaux Mercure			3.5
3.5														3.5
4.0														4.0
4.10	 Roc atteint	Fin de la tranchée d'exploration à 4.10 m.												4.0
4.5														
5.0														5.0
5.5														5.5
6.0														6.0
6.5														6.5
7.0														7.0

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR31

Page 1 de 1

Préparé par :  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-12  
Date fin : 2017-05-12

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Ancienne halde de marginal**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263488 mE  
Y = 5040107 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
ODEUR F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
VISUEL D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
V Venue d'eau  
P Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV Hydrocarbures HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
Mercurie Mercure  
Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

PROFONDEUR ÉLEVATION (m)		STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE		OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES
		DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR	VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA						
										F	M	P	D		
0.05			Surface du terrain.												
0.50			Terre végétale						TR	TR31 5-50	Métaux Mercure				
0.5			Sol naturel : Sable graveleux, un peu de silt, brun foncé.						TR	TR31 50-150					0.5
1.0			Sol naturel : Sable fin, un peu de silt et gravier, beige.												1.0
1.5									TR	TR31 150-250	Métaux Mercure				1.5
2.0															2.0
2.5															2.5
3.00			Fin de la tranchée d'exploration à 3.00 m.												3.0
3.5			Roc atteint												3.5
4.0															4.0
4.5															4.5
5.0															5.0
5.5															5.5
6.0															6.0
6.5															6.5
7.0															7.0

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR32

Page 1 de 1

Préparé par :

Vérifié par :

53-54

Date début : 2017-05-11

Date fin : 2017-05-11

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
 Numéro du projet : **171-03521-00**  
 Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
 Secteur : **Ancien transformateur**  
 Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263458 mE  
 Y = 5040347 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
 Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
 ODEUR  
 F - Faible odeur  
 M - Odeur moyenne  
 P - Odeur persistante

VISUEL  
 D - Produit disséminé  
 S - Sol saturé de produit



TYPES D'ÉCHANTILLONS

TM - Tarière manuelle  
 TR - Truelle

▽ Venue d'eau ▼ Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
 BPC Biphényles polychlorés  
 BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
 COT Carbone organique total  
 CN Cyanures  
 CP Composés phénoliques  
 COV Hydrocarbures HAM et HAC  
 D&F Dioxines et furanes  
 HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
 HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
 HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
 HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
 IPP Identification de produits pétroliers  
 Mercure Mercure  
 Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
 Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
 TCLP Essai de lixiviation TCLP

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)		GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE		OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES
STRATIGRAPHIE		DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMERO	ANALYSES	DUPLICATA			
				F	M	P						D		
			Surface du terrain.											
0.30			Remblai : Sable graveleux, un peu de cailloux, brun.						TR	TR32 0-30				
0.5			Fin de la tranchée d'exploration à 0.30 m.											0.5
1.0														1.0
1.5														1.5
2.0														2.0
2.5														2.5
3.0														3.0
3.5														3.5
4.0														4.0
4.5														4.5
5.0														5.0
5.5														5.5
6.0														6.0
6.5														6.5
7.0														7.0

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR33

Page 1 de 1

Préparé par :  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-11  
Date fin : 2017-05-11

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Ancien réservoir pétrolier #9**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**



Coordonnées géographiques : X = 263440 mE  
Y = 5040397 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
ODEUR F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
VISUEL D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
V Venue d'eau  
P Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV Hydrocarbures HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
Mercure Mercure  
Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)		STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES	
			DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA			
					F	M	P	D					S		
			Surface du terrain.												
0.5	0.50		Remblai : Sable graveleux, un peu de cailloux, brun.							TR	TR33 0-50				
			Résidus miniers (sable, traces de silt), beige.								TR	TR33 50-110	Métaux Mercure		0.5
1.0											TR	TR33 110-180			1.0
1.5														1.5	
1.80	1.90		Roc friable.							TR	TR33 180-190	HP C10-C50 COV HAM HAC		2.0	
1.90		Roc atteint	Fin de la tranchée d'exploration à 1.90 m.												
2.0														2.0	
2.5														2.5	
3.0														3.0	
3.5														3.5	
4.0														4.0	
4.5														4.5	
5.0														5.0	
5.5														5.5	
6.0														6.0	
6.5														6.5	
7.0														7.0	

Projet : 171-03521-00, RAPPORT DE FORAGE, GPJ Type rapport : WSP-TRANCÉE-FR Data Template : WSP-TEMPLATE\_ENVIRO.GDT 2017-10-10

Préparé par : **53-54**  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-11  
Date fin : 2017-05-11



Coordonnées géographiques : X = 263402 mE  
Y = 5040511 mN

ANALYSES CHIMIQUES			
BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C <sub>10</sub> -C <sub>20</sub>	Hydrocarbures pétroliers C <sub>10</sub> -C <sub>20</sub>
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	Mercuré	Mercuré
COV	Hydrocarbures HAM et HAC	Métaux (13)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn
D&F	Dioxines et furanes	Métaux (6)	Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle

---

▽ Venue d'eau    ▼ Phase libre

GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE			OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES	
PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA			
				F	M	P								D
		Surface du terrain.												
0.40		Sol naturel : Sable fin silteux, un peu de gravier et matière organique, brun foncé.						TR	TR34 0-40					
0.5		Sol naturel : Sable fin silteux, un peu de gravier, brun pâle.							TR	TR34 40-100	HP C10-C50 Radioactivité			0.5 -
1.00		Sol naturel : Gravier sableux et silt, un peu de cailloux et de silt, brun.							TR	TR34 100-210	Granulométrie			1.0 -
2.10	 Roc atteint	Fin de la tranchée d'exploration à 2.10 m.											1.5 -	
2.5													2.0 -	
3.0													2.5 -	
3.5													3.0 -	
4.0													3.5 -	
4.5													4.0 -	
5.0													4.5 -	
5.5													5.0 -	
6.0													5.5 -	
6.5													6.0 -	
7.0													6.5 -	
7.5													7.0 -	

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR35

Page 1 de 1

Préparé par :  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-11  
Date fin : 2017-05-11

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Anciens réservoirs d'eau**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**





Coordonnées géographiques : X = 263446 mE  
Y = 5040559 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
ODEUR  
F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
VISUEL  
D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
V Venue d'eau  
P Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV Hydrocarbures HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
Mercure  
Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE			OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES
PROFONDEUR ÉLEVATION (m)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMERO	ANALYSES	DUPLICATA		
				F	M	P							
		Surface du terrain.											
0.10		Terre végétale.							TR	TR35 10-110	Métaux Mercure		
0.5		Sol naturel : Sable graveleux et cailloux, un peu de silt, brun foncé.											0.5
1.0													1.0
1.5													1.5
2.0													2.0
2.30													
2.5		Roc friable et sable, brun.							TR	TR35 230-320			2.5
3.0													3.0
3.20		Fin de la tranchée d'exploration à 3,20 m.											3.5
3.5	Roc atteint												3.5
4.0													4.0
4.5													4.5
5.0													5.0
5.5													5.5
6.0													6.0
6.5													6.5
7.0													7.0

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR36

Page 1 de 1

Préparé par :  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-11  
Date fin : 2017-05-11

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Ancien réservoir pétrolier #11**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263388 mE  
Y = 5040449 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
ODEUR F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
VISUEL D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
V Venue d'eau  
Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV Hydrocarbures HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
Mercure  
Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE		OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES	
PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR				TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES			DUPLICATA
				F	M	P	D						
		Surface du terrain.											
0.05		Terre végétale.							TR	TR36 5-60			
0.5		Remblai : Sable graveleux, un peu de cailloux, brun.											0.5
0.60		Sol naturel : Sable graveleux, traces de silt et d'argile, brun-beige.							TR	TR36 60-170	HP C10-C50 Granulométrie		1.0
1.0													1.5
1.5													2.0
1.70		Roc friable et matière organique, saturé.											2.5
2.0													3.0
2.5													3.5
2.70		Fin de la tranchée d'exploration à 2.70 m.											4.0
3.0		Roc atteint											4.5
3.5													5.0
4.0													5.5
4.5													6.0
5.0													6.5
5.5													7.0
6.0													
6.5													
7.0													

Projet : 171-03521-00, RAPPORT DE FORAGE, GPJ Type rapport : WSP-TRANCÉE-FR Data Template : WSP-TEMPLATE\_ENVIRO.GDT 2017-10-10

1.70 m

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR37

Page 1 de 1

Préparé par :  
Vérifié par :

53-54

Date début : 2017-05-11  
Date fin : 2017-05-11

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Anciens réservoirs pétroliers #6 et 7**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**


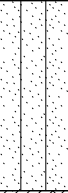


Coordonnées géographiques : X = 263343 mE  
Y = 5040430 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
ODEUR F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
VISUEL D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
V Venue d'eau  
P Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV Hydrocarbures HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
Mercure  
Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS  CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES
				ODEUR	VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA					
										F	M	P		
		Surface du terrain.												
0.5 0.60		Remblai probable : Sable graveleux, un peu de cailloux, brun.							TR	TR37 0-60	Métaux Mercure			0.5
1.0 1.70		Sol naturel : Sable fin silteux, un peu de gravier, brun-beige.							TR	TR37 60-170	COV HP C10-C50 HAM HAC			1.0
2.0 3.10		Roc friable, présence de matière organique noire.							TR	TR37 170-270				2.0
3.5 3.10		Fin de la tranchée d'exploration à 3.10 m.												3.0
3.5	Roc atteint													3.5
4.0														4.0
4.5														4.5
5.0														5.0
5.5														5.5
6.0														6.0
6.5														6.5
7.0														7.0

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR38

Page 1 de 1

Préparé par

Vérifié par :

Date début : 2017-05-11

Date fin : 2017-05-11

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
 Numéro du projet : **171-03521-00**  
 Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
 Secteur : **Anciens réservoirs pétroliers #3, 4, 5**  
 Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**





Coordonnées géographiques : X = 263360 mE  
 Y = 5040383 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
 Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
 ODEUR F - Faible odeur  
 M - Odeur moyenne  
 P - Odeur persistante  
 VISUEL D - Produit disséminé  
 S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
 TM - Tarière manuelle  
 TR - Truelle  
 Venue d'eau Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
 BPC Biphényles polychlorés  
 BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
 COT Carbone organique total  
 CN Cyanures  
 CP Composés phénoliques  
 COV Hydrocarbures HAM et HAC  
 D&F Dioxines et furanes  
 HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
 HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
 HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
 HP C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>  
 HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
 IPP Identification de produits pétroliers  
 Mercure Mercure  
 Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
 Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
 TCLP Essai de lixiviation TCLP

PROFONDEUR ÉLÉVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES	
			CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR				VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES			DUPLICATA
				F	M	P	D							
		Surface du terrain.												
0.5		Stériles miniers (sable à bloc), gris.							TR	TR38 0-100	Métaux Mercure			0.5
1.0										TR	TR38 100-200			1.0
1.5											TR	TR38 200-280		
2.0														2.0
2.5														2.5
2.80														
3.0		Sol naturel : Sable et gravier, traces de silt et d'argile, vert-brun.							TR	TR38 280-360	Métaux Mercure COV HP C10-C50 HAM HAC Radioactivité			3.0
3.60														3.5
4.00		Roc friable.												4.0
4.5		Fin de la tranchée d'exploration à 4.00 m.												4.5
5.0														5.0
5.5														5.5
6.0														6.0
6.5														6.5
7.0														7.0

# RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR39

Page 1 de 1

Préparé par :  
Vérifié par :

Date début : 2017-05-11  
Date fin : 2017-05-11

Nom du projet : **Caractérisation environnementale**  
Numéro du projet : **171-03521-00**  
Site : **Site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
Secteur : **Anciens réservoirs pétroliers #1 et 2**  
Client : **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles**

Coordonnées géographiques : X = 263372 mE  
Y = 5040309 mN

Entrepreneur sondage : **Excavations Denis Dagenais Inc.**  
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES  
ODEUR F - Faible odeur  
M - Odeur moyenne  
P - Odeur persistante  
VISUEL D - Produit disséminé  
S - Sol saturé de produit

TYPES D'ÉCHANTILLONS  
TM - Tarière manuelle  
TR - Truelle  
▽ Venue d'eau ▼ Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES  
BPC Biphényles polychlorés  
BTX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène  
COT Carbone organique total  
CN Cyanures  
CP Composés phénoliques  
COV Hydrocarbures HAM et HAC  
D&F Dioxines et furanes  
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés  
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques  
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques  
HP C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub> Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub>  
HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4  
IPP Identification de produits pétroliers  
Mercure Mercure  
Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn  
Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn  
TCLP Essai de lixiviation TCLP

PROFONDEUR ÉLEVATION (m)	STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE  DESCRIPTION	OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS				VENUE D'EAU	REMARQUES
			CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA		
				F	M	P							
		Surface du terrain.											
0.5 0.80		Remblai : Sable graveleux, un peu de cailloux, brun.						TR	TR39 0-80				0.5
1.0 1.5		Résidus miniers.						TR	TR39 80-180	Métaux Mercure			1.0 1.5
2.0 2.5								TR	TR39 180-260				2.0 2.5
2.60 3.00		Sol naturel : Sable et matière organique en décomposition.						TR	TR39 260-300	HP C10-C50 COV HAC HAM			2.60 3.00
3.0 3.5		Sol naturel : Sable silteux, un peu de gravier et d'argile, vert-brun.						TR	TR39 300-400	Granulométrie			3.0 3.5
4.0 4.50													4.0 4.50
4.50 5.0		Fin de la tranchée d'exploration à 4.50 m.											4.50 5.0
5.0 5.5													5.0 5.5
5.5 6.0													5.5 6.0
6.0 6.5													6.0 6.5
6.5 7.0													6.5 7.0

Projet : 171-03521-00\_RAPPORT DE FORAGE.GPJ Type rapport : WSP-TRANCÉE-ENVIRO.GDT 2017-10-10



# ANNEXE

8

RAPPORT D'UNI-VERT TECH INC.



Att 53-54

Montréal, le 1<sup>er</sup> juin 2017

Chargée de projets – Sciences de la Terre

WSP

5355, boul. des Gradins

Québec (Québec) G2J 1C8

34 Pages

☎ : 418 623-7066 poste 4390

## RAPPORT DE CARACTÉRISATION RADIOACTIVE SITE MINIER DÉSFFECTÉ ST-LAWRENCE-COLUMBIUM, OKA

### TABLE DES MATIÈRES:

Page 1 :	<b>INTRODUCTION</b>
Page 2 :	<b>OBJET</b>
Page 2 :	<b>PORTÉE</b>
Page 2 :	<b>MÉTHODOLOGIE</b>
Page 4 :	<b>IDENTIFICATION DES SECTEURS MESURÉS</b>
Page 6 :	<b>RÉSULTATS</b>
Page 6 :	<b>TABLEAU 1</b> : Mesures du fond naturel radioactif sur le site de SLC
Page 8 :	<b>TABLEAU 2</b> : Compilation des mesures du rayonnement du site de SLC
Page 26 :	<b>TABLEAU 3</b> : Mesures du fond naturel radioactif dans les alentours du site SLC
Page 27 :	<b>TABLEAU 4</b> : Tableau récapitulatif des mesures
Page 28 :	<b>DISCUSSION</b>
Page 30 :	<b>RECOMMANDATIONS</b>
Page 4 :	<b>Figure 1</b> : Carte aérienne du site minier désaffecté de SLC à Oka
Page 5 :	<b>Figure 2</b> : Carte aérienne avec adresses autour du site SLC où les mesures du fond naturel radioactif ont été prises
Page 31 :	<b>Annexe 1</b> : Certificats d'étalonnage et de vérification

## INTRODUCTION :

Le site minier de St-Lawrence-Columbium à Oka a produit du ferroniobium de 1961 à 1977. Toutefois, lors de la production du ferroniobium, le procédé concentrait également les matières radioactives naturelles avec le ferroniobium. Le site fait actuellement l'objet d'une restitution à l'état naturel.

Plusieurs emplacements du site étaient utilisés pour l'entreposage de résidus miniers et furent par conséquent, potentiellement contaminés par de la radioactivité naturelle concentrée.

Notre firme, Uni-Vert Tech Inc., a été mandatée pour caractériser les différents emplacements potentiellement contaminés. Le représentant d'Uni-Vert Tech était accompagné d'un technicien de WSP. Les mesures du rayonnement ionisant ont été effectuées les 15 et 17 mai 2017.

## OBJECTIFS :

Mesurer le rayonnement radioactif de secteurs pré-identifiés et potentiellement contaminés;  
Identifier les emplacements contaminés et/ou pouvant présenter un risque pour le public;  
Valider le niveau du fond radioactif naturel en dix points dans le milieu environnant au site minier.

## MÉTHODOLOGIE:

Les mesures du rayonnement ionisant ont été effectuées à l'aide d'équipements d'une grande sensibilité. Les spécifications de chacun sont données ci-après. Le terrain a été scanné minutieusement à environ 2-3 km/h afin de permettre aux équipements, une réponse appropriée.

Un GPS Garmin a été utilisé pour l'enregistrement des coordonnées géographiques (GPS); des piquets de bois de 60 cm à extrémités peintes en orange ou un ruban de couleur jaune ont été mis en place pour physiquement identifier le positionnement d'un point radioactif.

### A. SPÉCIFICATIONS DES ÉQUIPEMENTS DE DÉTECTION UTILISÉS :

#### (a) Radiamètre Tracerco modèle T-414

Équipement à compensation d'énergie à tube interne Geiger Muller.

Précision des mesures: 10% pour énergies gamma et rayon X de 33 KeV à 3 MeV.

Affichage des mesures: microSievert par heure ( $\mu\text{Sv/h}$ )

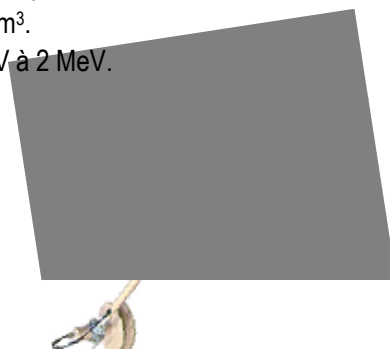


*(SUITE – Spécifications des équipements de détection utilisés)*

**(b) Contaminamètre Ludlum modèle 193-6 avec une sonde modèle 44-132.**

Équipement de très grande sensibilité pour le rayonnement gamma et les rayons X.  
 Sonde constituée de plastique à scintillation d'un volume total de 418.5 cm<sup>3</sup>.  
 Précision des mesures : 10% pour énergies gamma et rayon X de 60 KeV à 2 MeV.

Affichage des mesures :  $\mu\text{Rem/h}$  (microRoentgen par heure)  
 Mesures utilisées exclusivement à des fins de comparaison du niveau  
 du fond radioactif naturel, les unités ne sont donc pas indiquées.



**(c) Contaminamètre Ludlum modèle 3 avec sonde 44-2**

La sonde modèle 44-2 utilise un cristal à scintillation de type NaI d'un volume total de 12.27 cm<sup>3</sup>.  
 Précision des mesures : conçu pour mesure des énergies gamma et rayons X entre 20 KeV et 1.5 MeV.  
 Affichage des mesures : Kilo Coups par Minute (KCPM).



**B. SPÉCIFICATIONS DES DONNÉES POUR CHAQUE MESURE :**

- (a) Débit de dose de rayonnement au sol et à 1 m;
- (b) Évaluation du niveau de rayonnement (CPM) au sol et à 1 m;
- (c) Coordonnée géographique enregistrée (GPS);
- (d) Photographie de l'endroit;
- (e) Indicateur physique (piquet en bois peint ou ruban jaune) a été ajouté au site de mesure.

## IDENTIFICATION DES SECTEURS MESURÉS :

Afin de faciliter l'analyse des mesures du rayonnement ionisant, le site a été divisé en six secteurs spécifiques et potentiellement contaminés (A à F).



**Points de mesure pour chaque secteur de A à F et types de résidus:**

**A :** Points #1 à #14 et #31.

Halde de stérile. 

**B :** Points #15 à #28.

Halde de stérile. 



**C :** Points #29 et #30.

Halde de stérile. 

**D :** Points #32 à #41.

Halde de stérile. 

**E :** Points #42 à #45, #47 et #48.

Halde de stérile  &  
Marginal 

**F :** Points #46 et #47.

Parc à résidus. 

**Figure 1 :** Carte aérienne du site minier désaffecté de SLC à Oka



**Figure 2 :** Carte aérienne avec adresses autour du site SLC où les mesures du fond naturel radioactif ont été prises (voir résultats tableau 2).

## RÉSULTATS :

Les mesures de rayonnement du site minier sont présentées dans les tableaux ci-dessous.

Le **tableau 1** présente l'échelle des valeurs du fond naturel pour les différents équipements.

Le **tableau 2** présente les niveaux de rayonnement pour les différents sites spécifiques et secteurs vérifiés.

Le **tableau 3** présente les relevés du fond naturel radioactif aux alentours du site minier.

Le **tableau 4** compile les données du site minier par secteur.

**Notes :** (1) Les conditions météorologiques des 15 et 17 mai 2017 étaient propices aux mesures : journées ensoleillées avec une température de 20 °C.

(2) Ludlum 193-6 : Mesures utilisées exclusivement à des fins de comparaison du niveau du fond radioactif naturel. Pour cette raison, les unités ne sont donc pas indiquées dans les tableaux ci-après.

(3) Pour le Tableau 3, Mesures du fond naturel radioactif dans les alentours du site SLC, aucune valeur n'a été rapportée pour le T-414 pour la mesure au sol en raison des faibles valeurs mesurées à 1 mètre.



**TABLEAU 1 : Mesures du rayonnement du fond naturel radioactif sur le site SLC**

POINTS DE MESURE #	COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES	APPAREILS ET UNITÉS DE MESURE	MESURE DU RAYONNEMENT À 1m DU SOL	DESCRIPTION ET COMMENTAIRES
1	Coordonnées GPS : N45°29.845' W074°01.891'	T-414 (µSv/h): 44-2 (KCPM): 193-6 :	Min: 0.30 Max : 0.40 Min : 4 Max : 5 Min: 20 Max: 60	Fond naturel radioactif – chemin de sable entre secteur A et B
2	Coordonnées GPS : N45°29.868' W074°01.695'	T-414 (µSv/h): 44-2 (KCPM): 193-6 :	Min: 0.29 Max : 0.32 Min : 8 Max : 12 Min: 20 Max: 30	Fond naturel radioactif –entrée du site SLC
3	Coordonnées GPS : Moyenne du secteur B	T-414 (µSv/h): 44-2 (KCPM): 193-6 :	Min: 2.50 Max : 7.50 Min : - Max : - Min: 450 Max: 850	Secteur B.
4	Coordonnées GPS : N45°30.274' W074°01.797'	T-414 (µSv/h): 44-2 (KCPM): 193-6 :	Min: 0.30 Max : 0.34 Min : 7 Max : 9 Min: 20 Max: 40	Secteur D, à proximité du piquet TR-5.
5	Coordonnées GPS : N45°30.186' W074°01.878'	T-414 (µSv/h): 44-2 (KCPM): 193-6 :	Min: 0.20 Max : 0.50 Min : 8 Max : 10 Min: 20 Max: 60	Secteur D, à proximité du piquet PO-4.
6	Coordonnées GPS : N45°30.144' W074°01.959'	T-414 (µSv/h): 44-2 (KCPM): 193-6 :	Min: 0.28 Max : 0.38 Min : 10 Max : 15 Min: 20 Max: 60	Secteur D, à proximité du piquet PO-3.
7	Coordonnées GPS : N45°30.022' W074°01.072'	T-414 (µSv/h): 44-2 (KCPM): 193-6 :	Min: 0.30 Max : 0.34 Min : 8 Max : 12 Min: 10 Max: 80	Secteur D, proximité du piquet TR-5.



**TABLEAU 1 : Mesures du rayonnement du fond naturel radioactif sur le site SLC (suite)**

POINTS DE MESURE #	COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES	APPAREILS ET UNITÉS DE MESURE	MESURE DU RAYONNEMENT À 1m DU SOL	DESCRIPTION ET COMMENTAIRES
8	Coordonnées GPS : N45°30.938' W074°01.938'	T-414 (µSv/h): 44-2 (KCPM): 193-6 :	Min: 0.30    Max : 0.40 Min : 8      Max : 10 Min: 20     Max: 40	Secteur D, à proximité du piquet TR-1.
9	Coordonnées GPS : N45°30.104' W074°01.568'	T-414 (µSv/h): 44-2 (KCPM): 193-6:	Min: 0.13    Max : 0.25 Min : 8      Max : 10 Min: 20     Max: 60	Secteur E, à proximité du piquet PO-18.
10	Coordonnées GPS : N45°30.080' W074°01.706'	T-414 (µSv/h): 44-2 (KCPM): 193-6 :	Min: 0.20    Max : 0.55 Min : 10     Max : 15 Min: 40     Max: 60	Secteur E, à proximité du piquet PO-19 (représentatif du secteur de marginal).
11	Coordonnées GPS : N45°30.168' W074°01.462'	T-414 (µSv/h): 44-2 (KCPM): 193-6 :	Min: 0.30    Max : 0.50 Min : 10     Max : 15 Min: 40     Max: 70	Secteur E, à proximité du piquet PO-17.
12	Coordonnées GPS : N45°30.201' W074°01.596'	T-414 (µSv/h): 44-2 (KCPM): 193-6 :	Min: 0.05    Max : 0.25 Min : 5      Max : 6 Min: 24     Max: 24	Secteur F, à proximité du piquet TR-19 sur le parc à résidu.
13	Coordonnées GPS : N45°30.263' W074°01.419'	T-414 (µSv/h): 44-2 (KCPM): 193-6 :	Min: 0.08    Max : 0.12 Min : 4      Max : 5 Min: 20     Max: 20	Secteur F, à proximité du piquet F-15 sur le parc à résidu.



**TABLEAU 2 : Compilation des mesures du rayonnement sur le site SLC**

POINTS DE MESURE #	MESURE DU RAYONNEMENT AU SOL	MESURE DU RAYONNEMENT À 1m DU SOL	COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES	DESCRIPTION ET COMMENTAIRES
1	<b>T-414 :</b> - $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 30 KCPM <b>193-6 :</b> 300	<b>T-414 :</b> 0.82 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 10 KCPM <b>193-6 :</b> 60	N45°30.419' W074°01.709'	Points # 1 à 14 et #31 ont été pris dans l'amoncellement de barils au nord / nord-est (secteur A, Fig. 1), secteur A.
				
2	<b>T-414 :</b> 0.40 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 50 KCPM <b>193-6 :</b> 200-400	<b>T-414 :</b> 0.80 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 17 KCPM <b>193-6 :</b> 50-60	N45°30.415' W074°01.695'	Secteur A.
				



**TABLEAU 2 : Compilation des mesures du rayonnement sur le site SLC (suite)**

POINTS DE MESURE #	MESURE DU RAYONNEMENT AU SOL	MESURE DU RAYONNEMENT À 1m DU SOL	COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES	DESCRIPTION ET COMMENTAIRES
3	T-414 : 2.00 µSv/h 44-2 : 20 KCPM 193-6: 200	T-414 : 0.85 µSv/h 44-2 : 10 KCPM 193-6: 60	N45°30.424' W074°01.706'	La mesure du rayonnement est constante pour un rayon d'environ 2 m autour du point #3 (secteur A).
				
4	T-414 : 2.11 µSv/h 44-2 : 45 KCPM 193-6: 200	T-414 : 0.50 µSv/h 44-2 : 10 KCPM 193-6: 60	N45°30.409' W074°01.690'	La mesure du rayonnement est constante pour un rayon d'environ 1.5m autour du point #4 (secteur A).
				



**TABLEAU 2 : Compilation des mesures du rayonnement sur le site SLC (suite)**

POINTS DE MESURE #	MESURE DU RAYONNEMENT AU SOL	MESURE DU RAYONNEMENT À 1m DU SOL	COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES	DESCRIPTION ET COMMENTAIRES
5	<b>T-414 :</b> 1.05 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 30 KCPM <b>193-6:</b> 100	<b>T-414 :</b> 0.50 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 20 KCPM <b>193-6:</b> 40	N45°30.400' W074°01.674'	Déchet de bardeaux d'asphalte parmi les barils (Secteur A).
				
6	<b>T-414 :</b> 3.45 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 40 KCPM <b>193-6:</b> 200	<b>T-414 :</b> 0.55 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 25 KCPM <b>193-6:</b> 90	N45°30.393' W074°01.664'	Mesure sur sol sablonneux avec petites roches autour (secteur A).
				



**TABLEAU 2 : Compilation des mesures du rayonnement sur le site SLC (suite)**

POINTS DE MESURE #	MESURE DU RAYONNEMENT AU SOL	MESURE DU RAYONNEMENT À 1m DU SOL	COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES	DESCRIPTION ET COMMENTAIRES
7	<b>T-414 :</b> 2.55 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 40 KCPM <b>193-6:</b> 200	<b>T-414 :</b> 0.85 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 20 KCPM <b>193-6:</b> 60	N45°30.395' W074°01.657'	Mesure sur une roche de style "scorie". Plusieurs roches de ce type se trouvent sur le site (secteur A).
				
8	<b>T-414 :</b> 6.50 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 80 KCPM <b>193-6:</b> 300	<b>T-414 :</b> 1.05 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 20 KCPM <b>193-6:</b> 60	N45°30.388' W074°01.674'	Mesure sur une roche de style "scorie" (secteur A).
				



**TABLEAU 2 : Compilation des mesures du rayonnement sur le site SLC (suite)**

POINTS DE MESURE #	MESURE DU RAYONNEMENT AU SOL	MESURE DU RAYONNEMENT À 1m DU SOL	COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES	DESCRIPTION ET COMMENTAIRES
9	<b>T-414</b> : 0.55 $\mu$ Sv/h <b>44-2</b> : 20 KCPM <b>193-6</b> : 90 -150	<b>T-414</b> : 0.35 $\mu$ Sv/h <b>44-2</b> : 10 KCPM <b>193-6</b> : 40 - 60	N45°30.389' W074°01.673'	Mesure sur des bardeaux d'asphalte (secteur A).
				
10	<b>T-414</b> : 6.50 $\mu$ Sv/h <b>44-2</b> : 70 KCPM <b>193-6</b> : 300	<b>T-414</b> : 0.45 $\mu$ Sv/h <b>44-2</b> : 20 KCPM <b>193-6</b> : 60	N45°30.393' W074°01.665.	Un pic de débit de dose de 12 $\mu$ Sv/h a été mesuré au contact des 2 roches de type "scorie" avec l'appareil T-414 (secteur A).
				



**TABLEAU 2 : Compilation des mesures du rayonnement sur le site SLC (suite)**

POINTS DE MESURE #	MESURE DU RAYONNEMENT AU SOL	MESURE DU RAYONNEMENT À 1m DU SOL	COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES	DESCRIPTION ET COMMENTAIRES
11	<b>T-414 :</b> 0.80 $\mu$ Sv/h <b>44-2 :</b> 30 KCPM <b>193-6:</b> 180 - 200	<b>T-414 :</b> 0.36 $\mu$ Sv/h <b>44-2 :</b> 10 KCPM <b>193-6:</b> 60	N45°30.380' W074°01.680'	Le point # 11 a été mesuré sur une roche typique présentant des dépôts semblables à de la rouille. Le rayonnement mesuré est localisé au niveau de la roche (secteur A).
				
12	<b>T-414 :</b> 1.05 $\mu$ Sv/h <b>44-2 :</b> 30 KCPM <b>193-6:</b> 100 - 180	<b>T-414 :</b> 0.55 $\mu$ Sv/h <b>44-2 :</b> 10 KCPM <b>193-6:</b> 60	N45°30.392' W074°01.702'	Le point #12 a été mesuré sur un sol sablonneux avec de petites roches, des feuilles et des barils autour (secteur A).
				



**TABLEAU 2 : Compilation des mesures du rayonnement sur le site SLC (suite)**

POINTS DE MESURE #	MESURE DU RAYONNEMENT AU SOL	MESURE DU RAYONNEMENT À 1m DU SOL	COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES	DESCRIPTION ET COMMENTAIRES
13	<b>T-414 :</b> 4.80 $\mu$ Sv/h <b>44-2 :</b> 80 KCPM <b>193-6:</b> 220	<b>T-414 :</b> 0.45 $\mu$ Sv/h <b>44-2 :</b> 10 KCPM <b>193-6:</b> 50	N45°30.382' W074°01.691'	Mesure sur un sol sablonneux avec de petites roches, des feuilles et des barils autour. La radiation est localisée au niveau d'une roche (secteur A).
				
14	<b>T-414 :</b> 7.05 $\mu$ Sv/h <b>44-2 :</b> 70 KCPM <b>193-6:</b> 400	<b>T-414 :</b> 0.45 $\mu$ Sv/h <b>44-2 :</b> 20 KCPM <b>193-6:</b> 60	N45°30.397' W074°01.642'	Mesure au niveau d'une roche isolée de type "scorie" (secteur A).
				



**TABLEAU 2 : Compilation des mesures du rayonnement sur le site SLC (suite)**

POINTS DE MESURE #	MESURE DU RAYONNEMENT AU SOL	MESURE DU RAYONNEMENT À 1m DU SOL	COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES	DESCRIPTION ET COMMENTAIRES
15	<b>T-414 :</b> 10.50 $\mu$ Sv/h <b>44-2 :</b> 160 KCPM <b>193-6:</b> 600	<b>T-414 :</b> 2.50 $\mu$ Sv/h <b>44-2 :</b> 70 KCPM <b>193-6:</b> 300	N45°30.441' W074°01.574'	Les points #15 à # 27 ont été mesurés dans cette section (secteur B).
	Photo non disponible.			
16	<b>T-414 :</b> 19.50 $\mu$ Sv/h <b>44-2 :</b> $\geq$ 250 KCPM <b>193-6:</b> 840	<b>T-414 :</b> 5.50 $\mu$ Sv/h <b>44-2 :</b> 140 KCPM <b>193-6:</b> 500	N45°30.440' W074°01.572'	Secteur B
				
17	<b>T-414 :</b> 9.50 $\mu$ Sv/h <b>44-2 :</b> 200 KCPM <b>193-6:</b> 800	<b>T-414 :</b> 8.75 $\mu$ Sv/h <b>44-2 :</b> 110 KCPM <b>193-6:</b> 440	N45°30.443' W074°01.572'	Secteur B
				


**TABLEAU 2 : Compilation des mesures du rayonnement sur le site SLC (suite)**

POINTS DE MESURE #	MESURE DU RAYONNEMENT AU SOL	MESURE DU RAYONNEMENT À 1m DU SOL	COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES	DESCRIPTION ET COMMENTAIRES
18	<b>T-414 :</b> 22.00 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 230 KCPM <b>193-6:</b> $\geq 1000$	<b>T-414 :</b> 7.50 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 90 KCPM <b>193-6:</b> 600	N45°30.436' W074°01.570'	Secteur B
				
19	<b>T-414 :</b> 14.50 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 230 KCPM <b>193-6:</b> 800	<b>T-414 :</b> 4.50 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 90 KCPM <b>193-6:</b> 400	N45°30.431' W074°01.572'	Secteur B
				



**TABLEAU 2 : Compilation des mesures du rayonnement sur le site SLC (suite)**

POINTS DE MESURE #	MESURE DU RAYONNEMENT AU SOL	MESURE DU RAYONNEMENT À 1m DU SOL	COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES	DESCRIPTION ET COMMENTAIRES
20	<b>T-414 :</b> 23.00 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> $\geq 250$ KCPM <b>193-6 :</b> $\geq 1000$	<b>T-414 :</b> 7.05 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 160 KCPM <b>193-6 :</b> 680	N45°30.431' W074°01.566'	Secteur B
				
21	<b>T-414 :</b> 16.00 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> $\geq 250$ KCPM <b>193-6 :</b> $\geq 1000$	<b>T-414 :</b> 5.80 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 150 KCPM <b>193-6 :</b> 700	N45°30.426' W074°01.569'	Mesure au niveau d'une roche à proximité du point #20. Un rayon de 2 m présente un fort débit de dose à 1 m du sol ( $\geq 5$ $\mu\text{Sv/h}$ ) (secteur B).
				



**TABLEAU 2 : Compilation des mesures du rayonnement sur le site SLC (suite)**

POINTS DE MESURE #	MESURE DU RAYONNEMENT AU SOL	MESURE DU RAYONNEMENT À 1m DU SOL	COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES	DESCRIPTION ET COMMENTAIRES
22	<b>T-414 :</b> 18.00 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> $\geq 250$ KCPM <b>193-6 :</b> $\geq 1000$	<b>T-414 :</b> 6.5 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 140 KCPM <b>193-6 :</b> 600	N45°30.417' W074°01.571'	Marquage avec peinture orange et ruban jaune, secteur B.
				
23	<b>T-414 :</b> 16.00 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> $\geq 250$ KCPM <b>193-6 :</b> $\geq 1000$	<b>T-414 :</b> 3.75 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 750 KCPM <b>193-6 :</b> 600	N45°30.416' W074°01.597'	Marquage avec peinture orange et ruban jaune, secteur B.
	Photo non disponible.			
24	<b>T-414 :</b> 12.50 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 170 KCPM <b>193-6 :</b> 980	<b>T-414 :</b> 2.65 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 70 KCPM <b>193-6 :</b> 200	N45°30.422' W074°01.601'	Marquage avec ruban jaune, secteur B.
	Photo non disponible.			



**TABLEAU 2 : Compilation des mesures du rayonnement sur le site SLC (suite)**

POINTS DE MESURE #	MESURE DU RAYONNEMENT AU SOL	MESURE DU RAYONNEMENT À 1m DU SOL	COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES	DESCRIPTION ET COMMENTAIRES
25	<b>T-414 :</b> 19.50 µSv/h <b>44-2 :</b> ≥ 250 KCPM <b>193-6 :</b> ≥ 1000	<b>T-414 :</b> 5.50 µSv/h <b>44-2 :</b> 120 KCPM <b>193-6 :</b> 600	N45°30.411' W074°01.593'	Marquage avec ruban jaune, secteur B.
				
26	<b>T-414 :</b> 13.50 µSv/h <b>44-2 :</b> 230 KCPM <b>193-6 :</b> 800	<b>T-414 :</b> 5.50 µSv/h <b>44-2 :</b> 100 KCPM <b>193-6 :</b> 400	N45°30.406' W074°01.588'	Marquage avec ruban jaune, secteur B.
				



**TABLEAU 2 : Compilation des mesures du rayonnement sur le site SLC (suite)**

POINTS DE MESURE #	MESURE DU RAYONNEMENT AU SOL	MESURE DU RAYONNEMENT À 1m DU SOL	COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES	DESCRIPTION ET COMMENTAIRES
27	<b>T-414 :</b> 30.00 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> $\geq 250$ KCPM <b>193-6 :</b> $\geq 1000$	<b>T-414 :</b> 9.00 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 220 KCPM <b>193-6 :</b> 700	N45°30.406' W074°01.588'	Marquage avec ruban jaune à proximité du piquet TR-13, secteur B.
				
28	<b>T-414 :</b> 7.00 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 150 KCPM <b>193-6 :</b> 500	<b>T-414 :</b> 1.30 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 50 KCPM <b>193-6 :</b> 180	N45°30.459' W074°01.583'	Bordure du site voisin où des roches du secteur B se sont retrouvées dans cette pente.
				



**TABLEAU 2 : Compilation des mesures du rayonnement sur le site SLC (suite)**

POINTS DE MESURE #	MESURE DU RAYONNEMENT AU SOL	MESURE DU RAYONNEMENT À 1m DU SOL	COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES	DESCRIPTION ET COMMENTAIRES
29	<b>T-414 :</b> 1.50 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 30 KCPM <b>193-6:</b> 150	<b>T-414 :</b> 0.35 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 15 KCPM <b>193-6:</b> 50	N45°30.474' W074°01.626'	Mesure sur l'une des briques déposées au sol à cet endroit (secteur C).
				
30	<b>T-414 :</b> 1.05 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 50 KCPM <b>193-6:</b> 300	<b>T-414 :</b> 0.65 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 25 KCPM <b>193-6:</b> 150	N45°30.472' W074°01.635'	Mesure parmi un amoncellement de barils à proximité du piquet PO-7 (secteur C).
				



**TABLEAU 2 : Compilation des mesures du rayonnement sur le site SLC (suite)**

POINTS DE MESURE #	MESURE DU RAYONNEMENT AU SOL	MESURE DU RAYONNEMENT À 1m DU SOL	COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES	DESCRIPTION ET COMMENTAIRES
31	<b>T-414 :</b> 4.50 $\mu$ Sv/h <b>44-2 :</b> 50 KCPM <b>193-6:</b> 200	<b>T-414 :</b> 0.35 $\mu$ Sv/h <b>44-2 :</b> 2.3 KCPM <b>193-6:</b> 70	N45°30.372' W074°01.698'	Mesure sur une roche avec rouille autour de PO-6 (secteur A).
				
32	<b>T-414 :</b> 6.50 $\mu$ Sv/h <b>44-2 :</b> 55 KCPM <b>193-6:</b> 200	<b>T-414 :</b> 0.50 $\mu$ Sv/h <b>44-2 :</b> 10 KCPM <b>193-6:</b> 40	N45°30.337' W074°01.734'	Mesure sur une roche avec rouille (secteur D).
				



**TABLEAU 2 : Compilation des mesures du rayonnement sur le site SLC (suite)**

POINTS DE MESURE #	MESURE DU RAYONNEMENT AU SOL	MESURE DU RAYONNEMENT À 1m DU SOL	COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES	DESCRIPTION ET COMMENTAIRES
33	<b>T-414 :</b> 2.05 $\mu$ Sv/h <b>44-2 :</b> 30 KCPM <b>193-6:</b> 180	<b>T-414 :</b> 0.45 $\mu$ Sv/h <b>44-2 :</b> 15 KCPM <b>193-6:</b> 60	N45°30.253' W074°01.826'	Mesure sur une roche isolée située dans le sous-bois à proximité du piquet TR-9 (secteur D).
				
34	<b>T-414 :</b> 1.60 $\mu$ Sv/h <b>44-2 :</b> 40 KCPM <b>193-6:</b> 120	<b>T-414 :</b> 0.50 $\mu$ Sv/h <b>44-2 :</b> 10 KCPM <b>193-6:</b> 40	N45°30.255' W074°01.822'	Mesure sur une roche. Il est à noter que les barils à proximité ont une mesure du rayonnement équivalent au fond naturel radioactif. (secteur D)
				

**TABLEAU 2 : Compilation des mesures du rayonnement sur le site SLC (suite)**

POINTS DE MESURE #	MESURE DU RAYONNEMENT AU SOL	MESURE DU RAYONNEMENT À 1m DU SOL	COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES	DESCRIPTION ET COMMENTAIRES
35	<b>T-414</b> : 8.50 $\mu$ Sv/h <b>44-2</b> : 120 KCPM <b>193-6</b> : 400	<b>T-414</b> : 0.55 $\mu$ Sv/h <b>44-2</b> : 10 KCPM <b>193-6</b> : 60	N45°30.137' W074°01.968'	Mesure sur une roche isolée de type "scorie" (secteur D).
				
36	<b>T-414</b> : 0.58 $\mu$ Sv/h <b>44-2</b> : 30 KCPM <b>193-6</b> : 120	<b>T-414</b> : 0.48 $\mu$ Sv/h <b>44-2</b> : 8 KCPM <b>193-6</b> : 50	N45°30.125' W074°01.971'	Mesure sur une roche de style ferreux avec rouille (secteur D).
				

**TABLEAU 2 : Compilation des mesures du rayonnement sur le site SLC (suite)**

POINTS DE MESURE #	MESURE DU RAYONNEMENT AU SOL	MESURE DU RAYONNEMENT À 1m DU SOL	COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES	DESCRIPTION ET COMMENTAIRES
37	<b>T-414 :</b> 0.55 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 23 KCPM <b>193-6:</b> 90	<b>T-414 :</b> 0.26 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 15 KCPM <b>193-6:</b> 40	N45°30.048' W074°01.697'	(secteur E)
				
38	<b>T-414 :</b> 5.70 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 90 KCPM <b>193-6:</b> 400	<b>T-414 :</b> 1.05 $\mu\text{Sv/h}$ <b>44-2 :</b> 50 KCPM <b>193-6:</b> 100	N45°30.155' W074°01.462'	Mesure sur une roche isolée de type "scorie" (secteur E).
				

**TABLEAU 3 : Mesures du fond naturel radioactif dans les alentours du site SLC**

POINT DE MESURE #	MESURE DU RAYONNEMENT AU SOL	MESURE DU RAYONNEMENT À 1m DU SOL	COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES	DESCRIPTION ET COMMENTAIRES
1 21 Rang Ste-Sophie, Ok	T-414 : -- 44-2 : 1.5 KCPM 193-6: 10	T-414 : 0.13 µSv/h 44-2 : 1.5 KCPM 193-6: 10	N45° 30.084' W074°02.261'	
2 19 Rang Ste-Sophie, OK	T-414 : - 44-2 : 1.7 KCPM 193-6: 20	T-414 : 0.08 µSv/h 44-2 : 1.7 KCPM 193-6: 20	N45° 30.086' W074°02.195'	Mesure au niveau du kiosque à l'entrée du verger
3 11 Rang Ste-Sophie, Oka	T-414 : - 44-2 : 5.0 KCPM 193-6: 60	T-414 : 0.17 µSv/h 44-2 : 5.0 KCPM 193-6: 60	N45° 29.811' W074°01.853'	
4 13 Rang Ste-Sophie, OK	T-414 : - 44-2 : 1.7 KCPM 193-6: 40	T-414 : 0.07 µSv/h 44-2 : 1.7 KCPM 193-6: 40	N45° 29.826' W074°01.886'	
5 1299 Chemin Oka, Oka	T-414 : - 44-2 : 1.8 KCPM 193-6: 50	T-414 : 0.05 µSv/h 44-2 : 1.8 KCPM 193-6: 50	N45° 30.110' W074°01.092'	
6 1323 Chemin Oka, Oka	T-414 : - 44-2 : 2.2 KCPM 193-6: 40	T-414 : 0.09 µSv/h 44-2 : 2.2 KCPM 193-6: 50	N45° 30.127' W074°02.300'	
7 1600 Chemin Oka, Oka	T-414 : - 44-2 : 2.1 KCPM 193-6: 50	T-414 : 0.06 µSv/h 44-2 : 2.1 KCPM 193-6: 50	N45° 29.590' W074°01.891'	
8 10 Rue du Tour-du-Sommet, Oka	T-414 : - 44-2 : 5.0KCPM 193-6: 80	T-414 : 0.15 µSv/h 44-2 : 5.0 KCPM 193-6: 80	N45° 29.904' W074°01.740'	
9 19 Rang Ste-Sophie Oka	T-414 : - 44-2 : 2.0 KCPM 193-6: 50	T-414 : 0.07µSv/h 44-2 : 2.0 KCPM 193-6: 50	N45° 30.054' W074°02.162'	Mesure à proximité du site minier sur la bordure du verger.
10 Rue Tour du Sommet Oka	T-414 : - 44-2 : 2.2 KCPM 193-6: 50	T-414 : 0.09µSv/h 44-2 : 2.2 KCPM 193-6: 50	N45° 29.866' W074°01.806'	Mesure sur le bord de la rue Tour du Sommet du côté du site SLC.

**TABEAU 4 : Compilation des données du site minier SLC pour chaque secteur**

SECTEUR	ÉCHELLE DES DÉBITS DE DOSE AU CONTACT DU SOL ( $\mu\text{Sv/h}$ )	ÉCHELLE DES DÉBITS DE DOSE À 1 m DU SOL ( $\mu\text{Sv/h}$ )
A	0.5 – 7.05	0.35 – 1.05
B	9.5 – 30.0	2.50 – 9.0 Fond naturel : 2.5 – 7.5
C	1.05 – 1.50	0.35 – 0.65 $\mu\text{Sv/h}$
D	0.60 – 8.50	0.35 – 0.55 Fond naturel : 0.20 – 0.50
E	0.55 – 5.70	0.25 – 1.05 Fond naturel : 0.13 – 0.55
F	Aucun point – fond naturel	Fond naturel : 0.05 – 0.25

## DISCUSSION:

---

- a. Les mesures du fond naturel radioactif pour les dix adresses à proximité du site minier et pour les points de mesure du fond naturel radioactif 1 et 2 pris sur le site minier (Tableau 1, *Mesures du rayonnement du fond naturel radioactif sur le site SLC*) ont été prises les deux jours de prises de mesure (Tableau 3, *Mesures du fond naturel radioactif dans les alentours du site SLC*). Les mesures du fond naturel radioactif furent très similaires pour les deux jours. Une différence inférieure à 10% fut notée entre les deux journées.
- b. Les valeurs de fond naturel radioactif dans les alentours du site minier SLC rapportées dans le Tableau 3 sont comparables à des mesures de bruits de fond de référence prises dans l'enceinte du site minier SLC (points de mesure 1 et 2, Tableau 1).
- c. À l'exception du secteur B, le site SLC présente un niveau de contamination radioactive relativement faible. La contamination radioactive semble localisée à certaines roches ou débris présents de manière relativement ponctuelle dans les secteurs C, D, E et F du site SLC.
- d. Pour l'ensemble du secteur A, plusieurs points de mesure au-dessus du fond naturel ont été mesurés avec une relativement grande densité. Toutefois, les mesures de niveau de rayonnement à 1 m du sol et au-dessus du fond naturel radioactif sont relativement faibles (point de mesure # 1 à 14 et 31, Tableau 2) (débit de dose maximal de 1.05  $\mu\text{Sv/h}$  à 1m du sol, Tableau 4).
- e. Pour le secteur B, plusieurs points de mesure au-dessus du fond naturel radioactif ont été mesurés, et ce avec une densité importante (maximum 9.00  $\mu\text{Sv/h}$  à 1 m du sol, Tableau 4, secteur B). La mesure du fond naturel radioactif observé dans ce secteur est relativement élevée (point de mesure # 3, Tableau 1 et fond naturel, Tableau 4).
- f. Pour le secteur C, peu de mesures au-dessus du fond naturel ont été observées (points de mesure # 29 et 30, Tableau 2). Les mesures de niveau de rayonnement au-dessus du fond naturel radioactif sont restées relativement faibles par rapport aux valeurs du fond naturel radioactif de référence (points de mesure 1 et 2, Tableau 1), (maximum 0.65  $\mu\text{Sv/h}$  à 1m du sol, Tableau 4).
- g. Pour le secteur D, très peu de points au-dessus du fond naturel ont été mesurés (points de mesure # 4 à 8, Tableau 1). Ces dernières demeurent faibles par rapport aux valeurs du fond naturel radioactif de référence (points de mesure 1 et 2, Tableau 1), (débit de dose maximal de 0.55  $\mu\text{Sv/h}$  à 1m du sol, Tableau 4).
- h. Pour le secteur E, seulement deux points de mesure au-dessus du fond naturel ont été mesurés (points de mesure # 37 et 38, Tableau 2). Se référer aux points de mesure # 8 à 10 Tableau 1 et Tableau 4 pour les valeurs du fond naturel radioactif de référence pour ce secteur.
- i. Pour le secteur F, aucun point de mesure au-dessus du fond naturel radioactif n'a été mesuré. Se référer aux points de mesure # 12 et 13, Tableau 1 et Tableau 4 pour les valeurs du fond naturel radioactif de référence pour ce secteur.

- j. La contamination radioactive mesurée provient de roches de type "scorie" (points de mesure # 7, 8, 10, 14, 15 à 28, 32 à 36, 37 et 38, Tableau 2), de roches avec des dépôts s'apparentant à de la rouille (points de mesure # 11, 31, 32 et 36, Tableau 2), de débris de bardeaux d'asphalte (points de mesure # 5 et 9, Tableau 2), de briques (points de mesure # 29, Tableau 2) ou de point de contamination radioactive à proximité d'amoncellement de barils (points de mesure # 1 à 4, 12, 13, 30, Tableau 2).
- k. Les valeurs de contamination radioactive les plus élevées ont été mesurées pour les roches de type "scorie" présentes en grande densité dans le secteur B. Certaines de ces roches ont un débit de dose élevé (jusqu'à 30.00  $\mu\text{Sv/h}$  au contact, point de mesure # 27, Tableau 2). Pour le secteur A, un débit de dose maximal de 7.05  $\mu\text{Sv/h}$  a été rapporté au contact (points de mesure # 7, 8, 10 et 14, Tableau 2; Tableau 4, secteur A). Pour le secteur D, un débit de dose maximum de 8.50  $\mu\text{Sv/h}$  au contact a été observé (voir points de mesure # 32 à 36, Tableau 2; Tableau 4). Pour le secteur E, un débit de dose maximum de 5.70  $\mu\text{Sv/h}$  au contact pour a été rapporté pour les points de mesure # 37 et 38, Tableau 2; Tableau 4).
- l. Dans le cas des débris de bardeaux d'asphalte déposés au sol, il y a une valeur maximale de 150 au contact mesuré avec l'appareil Ludlum modèle 193-6 (voir point de mesure # 9). Une valeur moyenne de 80 pour ce type de matériel a été mesurée au niveau du sol dans le secteur A.
- m. Dans le cas du secteur A, le débit de dose moyen mesuré à 1 m du sol avec l'appareil Tracerco modèle T-414 est d'environ 0.7  $\mu\text{Sv/h}$ . Considérant que la limite de dose efficace pour une année civile pour une personne autre qu'un travailleur du secteur nucléaire est de 1 mSv (*Règlement sur la radioprotection*, article 13 (1)), un membre du public devrait y passer en moyenne 1400 heures par an pour dépasser cette limite.
- n. Dans le secteur B, le débit de dose moyen mesuré à 1 m est d'environ 5.75  $\mu\text{Sv/h}$ . Cela implique qu'un membre du public devrait y rester en moyenne 170 heures dépasser la limite de dose efficace du public de 1 mSv. La dénivellation vers le site voisin situé au Nord /Nord-Est du secteur B avait un fond naturel radioactif comparable à celui mesuré dans le secteur B (2.5  $\mu\text{Sv/h}$  et 7.5  $\mu\text{Sv/h}$ , point de mesure 3, Tableau 1).
- o. Dans les secteurs C et D, le débit de dose moyen mesuré à 1 m du sol avec l'appareil Tracerco modèle T-414 pour les secteurs C et D du site minier SLC était d'environ 0.60  $\mu\text{Sv/h}$  (secteurs C et D, Tableau 4). Considérant que la limite de dose efficace pour une année civile pour une personne autre qu'un travailleur du secteur nucléaire est de 1 mSv, il faudrait y demeurer 1670 heures par an pour dépasser cette limite.
- p. Pour le secteur E, le débit de dose moyen mesuré à 1 m du sol avec l'appareil Tracerco modèle T-414 était d'environ 0.65  $\mu\text{Sv/h}$  (Tableau 4). Il faudrait y demeurer environ 1540 heures par an pour que la limite de 1 mSv soit dépassée.

## RECOMMANDATIONS :

---

Si les matériaux contaminés sont voués à un transfert à un site d'enfouissement sanitaire, des analyses d'échantillons représentatifs en spectrométrie gamma seront nécessaires.

Des analyses de sols seraient à considérer pour des points de mesure représentatifs des secteurs suivants :

**Secteur A** : points de mesure # 1 à 14 et 31, Tableau 2;

**Secteur B** : points de mesure # 15 à 27, Tableau 2 et pour le terrain voisin au Nord/Nord-Est du secteur B, point de mesure # 28 du Tableau 2 ;

**Secteurs C, D et E** : points de mesure # 29 à 38, Tableau 2.

Alternativement, les représentants de la mine Niobec située à St-Honoré-de-Chicoutimi pourrait être approchés après approbation du Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) afin de pouvoir y transférer les matériaux contaminés.

## CONCLUSION :

---

Les objectifs du projet sont atteints.

Les secteurs considérés les plus contaminés en raison d'un fort débit de rayonnement représentent une faible superficie par rapport à la superficie totale du site SLC.

Le secteur le plus contaminé est confiné au secteur B et à la pente du terrain voisin à la mine SLC située au Nord/Nord-Est du secteur B.

Le secteur A pourrait être considéré moyennement contaminé en raison de la relativement grande abondance des points de mesure au-dessus du fond naturel radioactif.

Les autres contaminations radioactives détectées dans les secteurs C, D et E sont plutôt ponctuelles et généralement, la contamination radioactive est confinée à un rayon rapproché du point de mesure.

Aucune contamination radioactive au-dessus du fond naturel radioactif n'a été détectée dans le secteur F.

## **ANNEXE 1 : Certificats d'étalonnage et de vérification**

---



N° 1241116

**CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE - CALIBRATION CERTIFICATE 24 novembre 2016**

<b>Client:</b> Uni-Vert Tech inc. 271, 11e rang Ste-Marcelline de Kildare J0K 2Y0	<b>Contact :</b>  <b>53-54</b>	<b>Détecteur de radiation / surveymeter:</b>  TracercoT414-1 n/s 1550522
--	--------------------------------------	--

**DONNÉES DE CALIBRATION – CALIBRATION DATA**UNI-VERT TECH INC. **Permis CCSN / CNSC License** : 13474-2-18.2

<b>Équipement d'étalonnage</b> Calibration device	<b>Source: Cs-137</b>  1,1576 mSv/h à/at 1m le/on 1er NOV, 2016	<b>Manufacturier / Make</b>  J.L SHEPERD 28-6	<b>N/S: / S/N:</b>  10379
<b>Paramètres d'étalonnage</b> Calibration conditions	<b>Temperature:</b>  20°C	<b>Pression Atmosphérique / Atmospheric Pressure</b>  100,3 KPa	<b>Taux d'humidité Relatif / Relative Humidity</b>  49 %
<b>Vérification de l'équipement</b> Equipment Check	<b>Voltage (V)</b>  900	<b>Mécanique / Selectors</b>  OK	<b>Piles / Batt.</b>  OK
	<b>Connections</b>  N.A.	<b>Audio/Alarme</b>  OK	<b>Zero</b>  OK

**RÉSULTATS D'ÉTALONNAGE - CALIBRATION RESULTS**

Plage Scale	Dose attendue expected Dose (μSv/h)	lecture reading (μSv/h)	% Erreur avant étalonnage % Error before calibration	Valeur après Étalonnage Post calibration reading (μSv/h)	% Erreur après étalonnage % Post calibration error
N.A.	2	2	0,0	2	0,0
N.A.	8	7,5	-6,3	7,5	-6,3
N.A.	20	21	5,0	21	5,0
N.A.	80	80	0,0	80	0,0
N.A.	200	200	0,0	200	0,0
N.A.	800	760	-5,0	760	-5,0
N.A.	2000	1860	-7,0	1860	-7,0
N.A.	8000	6900	-13,8	6900	-13,8

**COMMENTAIRES / COMMENTS :****Appareil perpendiculaire au champ de radiation / Device perpendicular to radiation field.****Fonctionnement et Mesures Acceptables. Correct working and measurement conditions.****Conforme aux attentes réglementaires de la CCSN (REGDOC-1.6.1 annexe Z) et de l'AIEA. Compliant to the regulatory expectations of CNSC (REGDOC-1.6.1 appendix Z) and IAEA regulatory expectations.****Installation d'étalonnage vérifiée par le Conseil National de Recherche du Canada, Science des Mesures et Étalons. Calibration facility verified by the National Research Council of Canada, Measurement Science and Standards.****Précision acceptée de ± 20 %. Accepted precision ± 20 %.**

53-54

Note : Ce document doit être conservé pour au moins la durée du permis et disponible aux inspecteurs de la CCSN.

This document shall be retained for at least the license duration and must be made available to CNSC inspectors on request.

N° 3300517

**CERTIFICAT DE VÉRIFICATION - VERIFICATION CERTIFICATE****30 mai 2017****Client:**

Uni-Vert Tech inc.  
271, 11e Rang  
Ste-Marcelline de Kildare J0K 2Y0

**Contact :**

53-54

**Détecteur de radiation / surveymeter:**

Ludlum 193-6 ns 295709  
Sonde 44-132 ns PR322628

**DONNÉES DE VÉRIFICATION - VERIFICATION DATA**

<i>Paramètres de vérification</i> <i>Verification conditions</i>	<i>Temperature:</i>	<i>Pression Atmosphérique / Atmospheric Pressure :</i>	<i>Taux d'humidité Relatif / Relative Humidity</i>
	20°C	101,6 KPa	47 %
<i>Vérification de l'équipement</i> <i>Equipment Check</i>	<i>Voltage (V)</i>	<i>Mécanique / Selectors</i>	<i>Piles / Batt.</i>
	800	OK	OK
	<i>Connections</i>	<i>Audio</i>	<i>Zero</i>
	OK	OK	OK

**RÉSULTATS DE VÉRIFICATION - VERIFICATION RESULTS**

<b>Plage</b> Scale	<b>CPM attendue</b> Expected (µR/h)	<b>Lecture</b> Reading (µR/h)	<b>% Erreur avant vérification</b> % Error before verification	<b>Valeur après Vérification</b> Post verification reading (µR/h)	<b>% Erreur après vérification</b> % Post verification error
<b>x1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>
<b>x1</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>	<b>0,0</b>	<b>0,8</b>	<b>0,0</b>
<b>x10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0,0</b>	<b>2</b>	<b>0,0</b>
<b>x10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>0,0</b>	<b>8</b>	<b>0,0</b>
<b>x100</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>0,0</b>	<b>20</b>	<b>0,0</b>
<b>x100</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>0,0</b>	<b>80</b>	<b>0,0</b>
<b>x1000</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>0,0</b>	<b>200</b>	<b>0,0</b>
<b>x1000</b>	<b>800</b>	<b>800</b>	<b>0,0</b>	<b>800</b>	<b>0,0</b>

**Commentaires / Comments :**

Boîtier vérifié électroniquement avec un pulser Ludlum model 500 serial # 301135. Survey meter electronically verified with electronic pulser Ludlum model 500 serial # 301135

Fonctionnement et Mesures Acceptables. Correct working and measurement conditions.

53-54

Note : Ce document doit être conservé pour au moins la durée du permis et disponible aux inspecteurs de la CCSN.

This document shall be retained for at least the license duration and must be made available to CNSC inspectors on request



N° 1201916

**CERTIFICAT DE VÉRIFICATION - VERIFICATION CERTIFICATE****20 septembre 2016**

<b>Client:</b> Uni-Vert Tech inc. 271, 11e Rang Ste-Marcelline-de- Kildare, Qc J0K 2Y0	<b>Contact :</b>  <b>53-54</b>	<b>Détecteur de radiation / surveymeter:</b>  Ludlum model 3 n/s : 256719 Sonde 44-2 n/s 288560
---	--------------------------------------	--

**DONNÉES DE VÉRIFICATION – VERIFICATION DATA**UNI-VERT TECH INC. **Permis CCSN / CNSC License : 13474-2-18.2**

<b>Paramètres de vérification</b> <i>Verification conditions</i>	<b>Température:</b>	<b>Pression Atmosphérique /</b> <i>Atmospheric Pressure</i>	<b>Taux d'humidité Relative /</b> <i>Relative Humidity</i>
	20°C	101.0 KPa	56 %
<b>Vérification de l'équipement</b> <i>Equipment Check</i>	<b>Voltage (V)</b>	<b>Mécanique / Selectors</b>	<b>Piles / Batt.</b>
	900	OK	OK
	<b>Connections</b>	<b>Audio</b>	<b>Zero</b>
	OK	OK	OK

**RÉSULTATS DE VÉRIFICATION - VERIFICATION RESULTS**

<b>Plage</b> <i>Scale</i>	<b>CPM attendue</b> <i>Expected CPM</i>	<b>Lecture</b> <i>Reading (CPM)</i>	<b>% Erreur avant vérification</b> <i>% Error before verification</i>	<b>Valeur après Vérification</b> <i>Post verification reading (CPM)</i>	<b>% Erreur après vérification</b> <i>% Post verification error</i>
<b>x0.1</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>0.0</b>	<b>200</b>	<b>0.0</b>
<b>x0.1</b>	<b>600</b>	<b>600</b>	<b>0.0</b>	<b>600</b>	<b>0.0</b>
<b>x1</b>	<b>2000</b>	<b>2000</b>	<b>0.0</b>	<b>2000</b>	<b>0.0</b>
<b>x1</b>	<b>6000</b>	<b>6000</b>	<b>0.0</b>	<b>6000</b>	<b>0.0</b>
<b>x10</b>	<b>20000</b>	<b>20000</b>	<b>0.0</b>	<b>20000</b>	<b>0.0</b>
<b>x10</b>	<b>60000</b>	<b>60000</b>	<b>0.0</b>	<b>60000</b>	<b>0.0</b>
<b>x100</b>	<b>200000</b>	<b>200000</b>	<b>0.0</b>	<b>200000</b>	<b>0.0</b>
<b>x100</b>	<b>600000</b>	<b>600000</b>	<b>0.0</b>	<b>600000</b>	<b>0.0</b>

**Commentaires / Comments :**

**Boîtier vérifié électroniquement avec un pulser Ludlum model 500 serial # 301135.** Survey meter electronically verified with electronic pulser Ludlum model 500 serial # 301135

**Fonctionnement et Mesures Acceptables.** Correct working and measurement conditions.

**Sensibilité de la sonde 44-2: 175cpm/μRem/h.** 44-2 probe nominal gamma response: 175cpm/μRem/h

**53-54**

**Note :** Ce document doit être conservé pour au moins la durée du permis et disponible aux inspecteurs de la CCSN.  
This document shall be retained for at least the license duration and must be made available to CNSC inspectors on request.

# ANNEXE

## 9

**ÉVALUATION DES VOLUMES DE  
SOLS CONTAMINÉS, DE MATIÈRES  
RÉSIDUELLES, DE RÉSIDUS  
MINIERS ET DE STÉRILES MINIERS**





Chemin d'Oka

Caractérisation environnementale du site  
minier St-Lawrence Columbian, Oka (Québec)

Annexe 9-0  
**Topographie à l'échelle  
du site à l'étude**

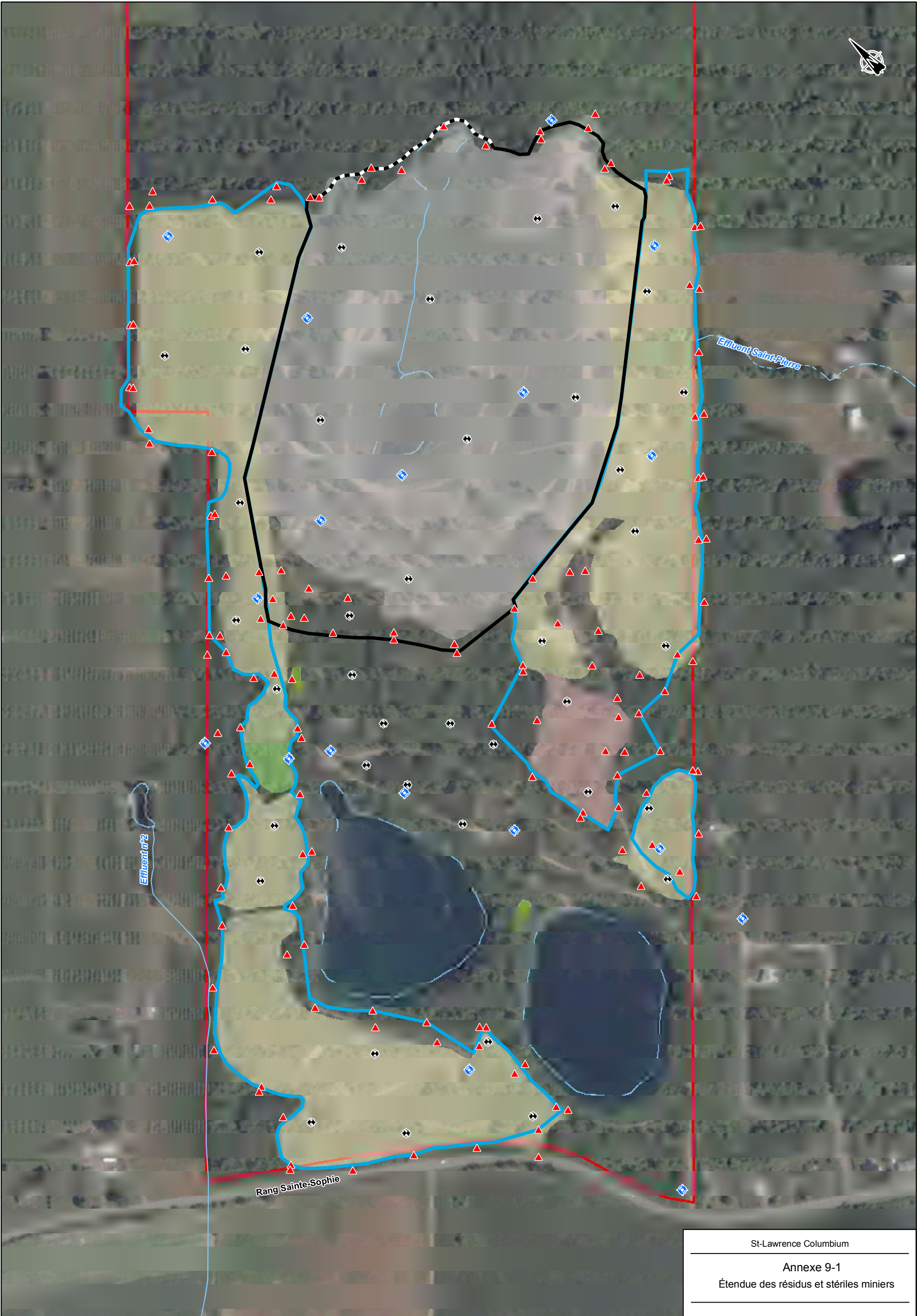
062124186 m

MTM, fuseau 9, NAD83  
Équidistance des courbes : 1 m

Sources :  
Google Earth, 2016  
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec

		Date	
Préparé par	53-54	02-11-2017	
Vérifié par		02-11-2017	
Approuvé par		02-11-2017	
Fichier	171_03521_RE_A9-0_topo_wspq_171102.mxd		





Site à l'étude

Stations d'échantillonnage réalisées

- Sondage manuel
- Tranchée d'exploration
- Puits d'observation

Étendues historiques 1975

- Halde de marginal
- Halde de magnétite
- Halde de stériles
- Parc à résidus
- Dépôts de débris de démolition (1992)

Étendues actuelles

- Limite résidus
- Limite stériles
- Limite non confirmée ou non atteinte dans cette direction

St-Lawrence Columbian

Annexe 9-1  
Étendue des résidus et stériles miniers

0 40 80 120 m  
MTM, fuseau 8, NAD83 (SCRS)

Source :  
Google Earth, 2016  
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec  
Fichier : 171\_03521\_RE\_A9-1\_EtendueResidu\_wspq\_171127.mxd

Novembre 2017

Projet : 171-03521-00

wsp



Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)  
N/Réf : 171-03521-00

Identification sur la carte 5	Identifiant MERN/WSP	Infrastructure correspondante (interprétation)	Description supplémentaire	Principaux matériaux rencontrés et quantités estimées						Commentaire
				Béton (m³)	Bois (m³)	Métal (nb)	Métal (m³)	Bardeaux (m³)	Pneus (nb)	
A	Tour de décantation	Tour de décantation	Structure complète	11						Dimensions relevées par le MERN dans inspection
B	Cabanon	-	Structure complète en blocs de béton	7	1			0,2		Dimensions relevées par SB et MD
C	Trou en béton 1	-	Fondation	0,6						Dimensions relevées par le MERN dans inspection
D	Trou en béton 2	-	Fondation	0,2						Dimensions relevées par le MERN dans inspection
E	Trou en béton 3	-	Fondation	0,2						Dimensions relevées par le MERN dans inspection
F	Trou en béton 4	-	Fondation	2						Dimensions relevées par le MERN dans inspection
G	Trou en béton 5	-	Fondation	0,4						Dimensions relevées par le MERN dans inspection
H	Trou en béton 6	-	Fondation	0,6						Dimensions relevées par le MERN dans inspection
I	Trou en béton 7	-	Fondation	0,9						Dimensions relevées par le MERN dans inspection
J	Trou en béton 8	-	Fondation	0,7						Dimensions relevées par le MERN dans inspection
K	6 bases de béton (01)	-	Base de béton	47						Dimensions relevées par le MERN dans inspection et validées avec arpentage
L	Fondation de béton (02)	-	Dalle	10						Dimensions relevées par le MERN dans inspection
M	Fondation de béton (03)	Bains	Dalle	69						Dimensions relevées par le MERN dans inspection
N	Fondation de béton (04)	Magasin et garage	Fondation	178						Superficie relevée par le MERN dans inspection. Volume estimé par IL d'après périmètre arpentage
O	Fondation de béton (05)	Concentrateur, garage et espace de rangement	Dalle	432						Dimensions relevées par le MERN dans inspection et validées par WSP
P	Fondation de béton (06)	Balance	Fondation	32						Dimensions relevées par le MERN dans inspection
Q	Fondation de béton (07)	Garage et atelier mécanique	Dalle	160						Dimensions relevées par le MERN dans inspection et validées avec arpentage et
R	Fondation de béton (08)	Sous-station électrique	Fondation et 6 bases de béton	15						Dimensions relevées par le MERN dans inspection et validées par WSP
S	Fondation de béton (09)	Atelier d'électricité	Dalle	26						Dimensions relevées par le MERN dans inspection
T	Fondation de béton (10)	-	Fondation	24						Superficie relevée par le MERN dans inspection.
U	Fondation de béton (11)	Usine de ferro-columbium et/ou menuiserie	Fondation	300						Dimensions relevées par le MERN dans inspection
V	3 blocs de béton (12)	-	-	3						Dimensions relevées par le MERN corrigées par IL à partir d'arpentage car erreur de copier-coller
W	Fondation #1 (WSP)	Remise	Fondation	7						Volume estimé d'après périmètre relevé par WSP
X	Trou en béton #9 (WSP)	-	Fondation	0,6						Volume estimé d'après périmètre relevé par WSP
Y	Fondation #2 (WSP)	Silo de minerai	Fondation	0,4						Volume estimé d'après longueur relevée par WSP
Z	Fondation #3 (WSP)	Exutoire Saint-Pierre	Fondation	8						Volume estimé d'après périmètre relevé par WSP
AA	Déchets et barils de métal (#2)	-	-			0				Aucune MR de métal observée par WSP
BB	Déchets de métal (#3)	-	-			0				Aucune MR de métal observée par WSP
CC	Pneus (#5)	-	-						15	Quantité relevée par le
DD	Barils contaminés (A)	-	-				1			Carcasse de moteur
EE	Barils contaminés (B)	-	-			3				Barils et quelques déchets de métal. Estimation visuelle
FF	Barils contaminés (C)	-	-			77				Barils. Estimation visuelle par FSP. De cette quantité, environ 32 se trouvent dans le talus entre W et FF
GG	Barils contaminés (D)	-	-			450				Barils. Estimation visuelle par FSP.
HH	Barils contaminés (E)	-	-			500				Barils. Estimation visuelle par FSP.
II	Barils contaminés (F)	-	-			4	4			Barils et quelques carcasses d'électroménagers. Estimation visuelle par FSP.
JJ	Barils contaminés (G)	-	-			Voir II				
KK	Barils contaminés et scories (H)	-	-				1000			de barils contenant des scories répartis entre LL et KK. Estimation visuelle par
LL	Barils contaminés et scories (I)	-	-			voir KK				
MM	Barils contaminés (J)	-	-			100				Barils. Estimation visuelle par FSP.
NN	Barils contaminés (K)	-	-			37				Barils. Estimation visuelle par FSP.
OO	Amoncellement de morceaux de béton	-	-	50						
PP	Amoncellement de bardeaux d'asphalte	-	-					0,5		
QQ	Amoncellement de barils vides	-	-			850				Barils. Estimation visuelle par FSP. Répartis entre QQ
RR	Amoncellements de bardeaux d'asphalte	-	-					5		
SS	Dépôt de résidus ligneux	-	Dépôt actif utilisé par la Municipalité		Non évalué					
TT	Grosse structure en métal WSP	-	-			6				Dimensions estimées par FSP.
Grand total				1386	1	2021	1011	6	15	



**Tableau B (Annexe 9)**  
**Volumes de sols contaminés au-delà des critères applicables**

**Caractérisation environnementale du site minier St-Lawrence Columbium, Oka (Québec)**  
**N/Réf : 171-03521-00**

Sondage	Profondeur sommet des sols contaminés(m)	Profondeur sommet du roc (m)	Profondeur fin du sondage (m)	Profondeur présumée base des sols contaminés (m)	Type de matériaux	Contaminants > critères applicables	Plage de contaminat ion	Épaisseur de sols contaminés (m)	Superficie du polygone (m²)	Volume (m³)
PO-17	6,1	7,1	10,7	7,1	Sols naturels	Mn	C-D	1,0	3 926	4 044
PO-23	1,5	3,4	6,7	1,8	Remblai	Mn, Mo, Zn	C-D	0,3	4 560	1 277
PO-25	0,0	1,3	6,1	1,3	Remblai	Mn	C-D	1,3	7 629	10 223
TR02	0,05	3,2	3,2	0,6	Sols naturels	Mn	C-D	0,6	4 986	2 742
TR08	0,4	N/D	4,0	1,0	Remblai	Mn, Mo	C-D	0,6	8 954	5 373
TR08	1,0	N/D	4,0	3,0	Sols naturels	Mn, Mo	C-D	2,0	8 954	17 909
TR11	3,6	N/D	4,6	4,6	Sols naturels probables	Mn	C-D	1,0	10 404	10 404
TR12	4,0	N/D	4,5	4,5	Sols naturels probables	Mn, Mo	C-D	0,5	6 753	3 377
TR14	4,0	N/D	4,5	4,5	Sols naturels probables	Mn	C-D	0,5	9 044	4 522
TR21	4,0	N/D	5,5	5,5	Sols naturels probables	Mn	C-D	1,5	9 259	13 888
TR28	1,7	N/D	3,2	2,7	Sols naturels	Mn	C-D	1,0	6 776	6 776
TR29	2,2	N/D	4,0	2,7	Sols naturels	Mn	C-D	0,5	7 251	3 626
TR31	0,5	3,0	3,0	3,0	Sols naturels	Mn	C-D	2,5	6 499	16 248
TR35	0,1	2,3	3,2	2,3	Sols naturels	Mn	C-D	2,2	7 069	15 553
TR37	0,0	1,7	3,1	0,6	Remblai probable	Mn, Pb	C-D	0,6	2 149	1 290
<b>Somme</b>									<b>95 261</b>	<b>117 250</b>

N/D : Non déterminée

**NOTE :**

Lorsqu'aucune observation (refus ou changement d'unité stratigraphique) ne permettait d'identifier la base de la contamination, une profondeur arbitraire de 0,5 m a été ajoutée à la profondeur maximale de l'échantillon, sauf dans les cas où l'échantillon contaminé couvrait déjà un intervalle égal ou supérieur à 0,5 m. L'épaisseur utilisée est alors l'épaisseur de l'échantillon.





	minier (m)	(m)	roc (m)	(m)		observee (m)	modele (m)	
6	0	-	-	0,3	Stériles	>0,3	0,3	
B	-	0	-	0,3	Stériles	0	0	Limite des stériles
C	-	0	-	0,3	Stériles	0	0	Limite des stériles
B	-	0	-	0,3	Stériles	0	0	Limite des stériles
B	-	0	-	0,3	Stériles	0	0	Limite des stériles
9	0	-	-	0,3	Stériles	>0,3	0,3	
9	0	-	-	0,3	Stériles	>0,3	0,3	
B	-	0	-	0,3	Stériles	0	0	Limite des stériles
B	-	0	-	0,3	Stériles	0	0	Limite des stériles
3	0	-	-	0,3	Stériles	>0,3	0	
(1)	-	0	-	0,3	Stériles	0	0	Limite des stériles
(2)	-	0	-	0,3	Stériles	0	0	Limite des stériles
(3)	-	0	-	0,3	Stériles	0	0	Limite des stériles
(4)	-	0	-	0,3	Stériles	0	0	Limite des stériles
(5)	-	0	-	0,3	Stériles	0	0	Limite des stériles
5	0	-	-	0,3	Stériles	>0,3	0,3	
5	0	-	-	0,3	Stériles	>0,3	0,3	
B	-	0	-	0,3	Stériles	0	0	Limite des stériles
7	-	0	-	0,3	Stériles	0	0	Limite des stériles
B	-	0	-	0,3	Stériles	0	0	Limite des stériles
9	-	0	-	0,3	Stériles	0	0	Limite des stériles
9	0	-	-	0,3	Stériles	>0,3	0,3	
B	-	0	-	0,3	Stériles	0	0	Limite des stériles
1	0	1,52	-	12,19	Stériles	1,5	1,5	
4	0	-	4,64	6,55	Stériles	4,6	4,6	
5	0,76	11,58	13,86	15,24	Stériles	10,8	10,8	
7	1,32	8,83	-	12,19	Stériles	7,5	7,5	
3	0	-	-	12,19	Résidus	>12,2	12,2	
0	0	-	-	25,15	Résidus	>25,15	25,2	
1	0	-	-	6,10	Résidus	>6,1	6,1	
3	0	29,61	-	32,92	Résidus	29,6	29,6	
6	0,76	18,25	-	21,34	Stériles	17,5	17,5	
7	0,76	6,10	7,13	10,67	Stériles	5,3	5,3	
9	0	3,35	6,40	7,62	Stériles	3,4	3,4	
0	0,76	-	2,1	2,05	Stériles	1,3	1,3	
1	0,76	1,52	-	4,57	Stériles	0,8	0,8	
2	0,76	1,52	-	4,57	Stériles	0,8	0,8	
3	1,82	-	3,42	6,71	Scories	1,6	1,6	
	0	-	-	4,0	Stériles	4,0	4,0	
	0	-	-	4,0	Stériles	4,0	4,0	
	0	-	-	4,0	Stériles	4,0	4,0	
	0	-	-	4,0	Stériles	4,0	4,0	
	0	-	-	4,0	Stériles	4,0	4,0	
	0	-	-	4,0	Stériles	4,0	4,0	
	0	-	-	4,0	Stériles	4,0	4,0	
	0	-	-	4,5	Résidus/Stériles	>4,5	4,5	Résidus jusqu'à 0,8 m de profondeur, stériles
	0	3,6	-	4,6	Stériles	3,6	3,6	
	0	4,0	-	4,5	Stériles	4,0	4,0	
	0	-	-	4,0	Stériles	4,0	4,0	
	0	4,0	-	4,5	Résidus	4,0	4,0	
	0	-	-	4,0	Résidus	>4,0	4,0	
	0	-	-	4,5	Résidus	>4,5	4,5	
	0	-	-	4,5	Résidus	>4,5	4,5	
	0	-	-	4,0	Résidus	>4,0	4,0	
	0	-	-	4,0	Résidus	>4,0	4,0	
	0	-	-	4,1	Résidus	>4,1	4,1	
	0	4,0	-	5,5	Résidus	4,0	4,0	
	0	-	-	4,0	Stériles	4,0	4,0	
	0	-	-	4,5	Stériles	4,5	4,5	
	0	-	-	4,5	Stériles	4,5	4,5	
	0	-	-	4,0	Stériles	4,0	4,0	
	0	-	-	4,0	Stériles	4,0	4,0	
	0	4,0	-	4,5	Stériles	4,0	4,0	
	0	1,7	-	3,2	Résidus	1,7	1,7	
	0	2,2	-	4,0	Stériles	2,2	2,2	
	0	2,5	4,1	4,1	Stériles	2,5	2,5	
	0,5	-	1,8	1,9	Résidus	1,4	1,4	
	0	2,8	3,6	4,0	Stériles	2,8	2,8	
	0,8	2,6	-	4,5	Résidus	1,8	1,8	

# ANNEXE

## 10

**CERTIFICATS D'ANALYSES  
(SUR CD-ROM)**



# ANNEXE

## 11

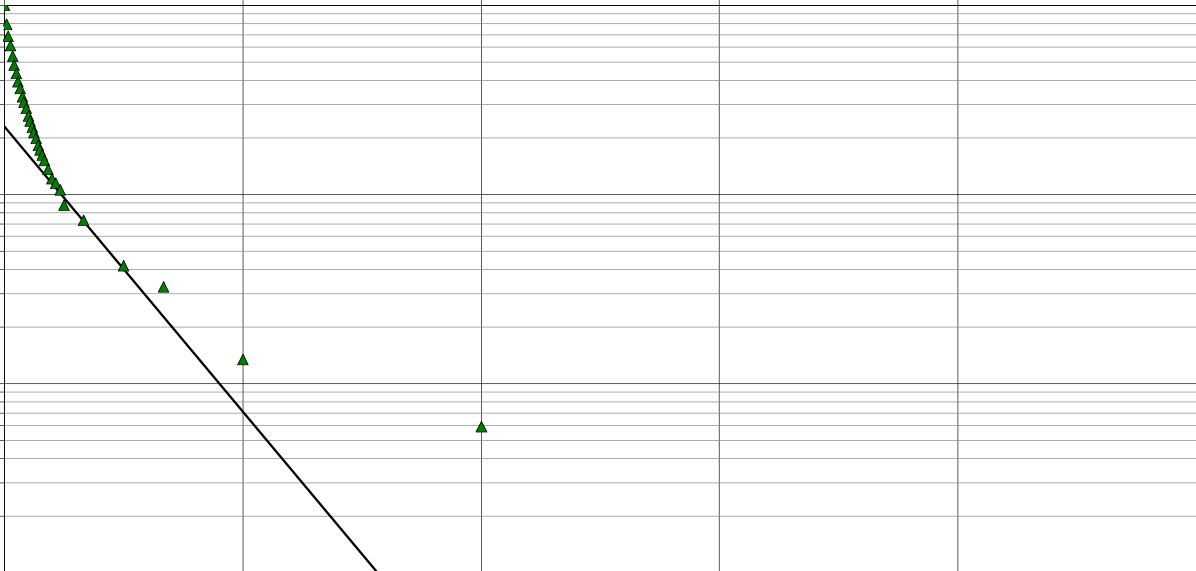
### ESSAIS DE PERMÉABILITÉ



<div> <div></div> <div> WSP Canada Inc.  1135, boul . Lebourgneuf  Québec (Québec)  G2K 0M5 </div> </div>		<b>Slug Test Analysis Report</b>	
		Project: Caractérisation environnementale	
		Number: 171-03521-00	
		Client: MERN	
Location: St-Lawrence Columbiun		Slug Test: PO1-Essai 1	Test Well: PO1-Essai 1
Test Conducted by: <div>53-54</div>			Test Date: 2017-05-29
Analysis Performed by: (		PO1-Essai 1	Analysis Date: 2017-10-11
Aquifer Thickness: 6.20 m			
<div> <div> <div>Time [s]</div> <div> <div>02004006008001000</div> <div> <div>1E0</div> <div>1E-1</div> <div>1E-2</div> </div> </div> <div> <div>h/h0</div> </div> </div> </div>			
Calculation using Bouwer & Rice			
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]		
PO1-Essai 1	$1.03 \times 10^{-6}$		

<div><div></div><div>WSP Canada Inc. 1135, boul . Lebourgneuf Québec (Québec) G2K 0M5</div></div>		<b>Slug Test Analysis Report</b>																			
		Project: Caractérisation environnementale																			
		Number: 171-03521-00																			
		Client: MERN																			
Location: St-Lawrence Columbium		Slug Test: PO4-Essai 1	Test Well: PO4-Essai 1																		
Test Conducted by: 53-54			Test Date: 2017-05-24																		
Analysis Performed		PO4-Essai 1	Analysis Date: 2017-10-11																		
Aquifer Thickness: 2.55 m																					
<div><div><div>Time [s]</div><div><div>0</div><div>40</div><div>80</div><div>120</div><div>160</div><div>200</div></div></div><div><div><div>h/h0</div><div><div>1E0</div><div>1E-1</div><div>1E-2</div><div>1E-3</div></div></div><table><caption>Approximate data points from the slug test plot</caption><thead><tr><th>Time [s]</th><th>h/h0</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>1.0</td></tr><tr><td>10</td><td>0.2</td></tr><tr><td>20</td><td>0.1</td></tr><tr><td>40</td><td>0.06</td></tr><tr><td>60</td><td>0.04</td></tr><tr><td>80</td><td>0.025</td></tr><tr><td>100</td><td>0.015</td></tr><tr><td>120</td><td>0.008</td></tr></tbody></table></div></div>				Time [s]	h/h0	0	1.0	10	0.2	20	0.1	40	0.06	60	0.04	80	0.025	100	0.015	120	0.008
Time [s]	h/h0																				
0	1.0																				
10	0.2																				
20	0.1																				
40	0.06																				
60	0.04																				
80	0.025																				
100	0.015																				
120	0.008																				
Calculation using Bouwer & Rice																					
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]																				
PO4-Essai 1	1.29 × 10 <sup>-5</sup>																				

<div><div></div><div>WSP Canada Inc. 1135, boul . Lebourgneuf Québec (Québec) G2K 0M5</div></div>		<b>Slug Test Analysis Report</b>																							
		Project: Caractérisation environnementale																							
		Number: 171-03521-00																							
		Client: MERN																							
Location: St-Lawrence Columbium		Slug Test: PO4-Essai 2	Test Well: PO4-Essai 2																						
Test Conducted by: 53-54		Test Date: 2017-05-24																							
Analysis Performed		PO4-Essai 2	Analysis Date: 2017-10-11																						
Aquifer Thickness: 2.52 m																									
<div><div><div>Time [s]</div><div><div>0</div><div>40</div><div>80</div><div>120</div><div>160</div><div>200</div></div></div><div><div><div>1E0</div><div>1E-1</div><div>1E-2</div><div>1E-3</div></div><div><div>h/h0</div></div></div><table><caption>Approximate data points from the plot</caption><thead><tr><th>Time [s]</th><th>h/h0</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>1.0</td></tr><tr><td>10</td><td>0.2</td></tr><tr><td>20</td><td>0.1</td></tr><tr><td>30</td><td>0.06</td></tr><tr><td>40</td><td>0.04</td></tr><tr><td>60</td><td>0.025</td></tr><tr><td>80</td><td>0.018</td></tr><tr><td>100</td><td>0.014</td></tr><tr><td>120</td><td>0.011</td></tr><tr><td>150</td><td>0.005</td></tr></tbody></table></div>				Time [s]	h/h0	0	1.0	10	0.2	20	0.1	30	0.06	40	0.04	60	0.025	80	0.018	100	0.014	120	0.011	150	0.005
Time [s]	h/h0																								
0	1.0																								
10	0.2																								
20	0.1																								
30	0.06																								
40	0.04																								
60	0.025																								
80	0.018																								
100	0.014																								
120	0.011																								
150	0.005																								
Calculation using Bouwer & Rice																									
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]																								
PO4-Essai 2	1.32 × 10 <sup>-5</sup>																								

<div><div></div><div>WSP Canada Inc. 1135, boul . Lebourgneuf Québec (Québec) G2K 0M5</div></div>		<b>Slug Test Analysis Report</b>																			
		Project: Caractérisation environnementale																			
		Number: 171-03521-00																			
		Client: MERN																			
Location: St-Lawrence Columbium		Slug Test: PO5-Essai 2		Test Well: PO5																	
Test Conducted by: 53-54				Test Date: 2017-05-25																	
Analysis Performed		PO5-Essai 2		Analysis Date: 2017-10-11																	
Aquifer Thickness: 3.93 m																					
<div><div><div>Time [s]</div><div><div>0</div><div>60</div><div>120</div><div>180</div><div>240</div><div>300</div></div></div><div><div><div>h/h0</div><div><div>1E0</div><div>1E-1</div><div>1E-2</div><div>1E-3</div></div></div><table><caption>Approximate data points from the plot</caption><thead><tr><th>Time [s]</th><th>h/h0</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>1.0</td></tr><tr><td>10</td><td>0.5</td></tr><tr><td>20</td><td>0.2</td></tr><tr><td>30</td><td>0.1</td></tr><tr><td>40</td><td>0.06</td></tr><tr><td>60</td><td>0.02</td></tr><tr><td>120</td><td>0.006</td></tr></tbody></table></div></div>						Time [s]	h/h0	0	1.0	10	0.5	20	0.2	30	0.1	40	0.06	60	0.02	120	0.006
Time [s]	h/h0																				
0	1.0																				
10	0.5																				
20	0.2																				
30	0.1																				
40	0.06																				
60	0.02																				
120	0.006																				
Calculation using Bouwer & Rice																					
Observation Well		Hydraulic Conductivity [m/s]																			
PO5		2.21 × 10 <sup>-5</sup>																			

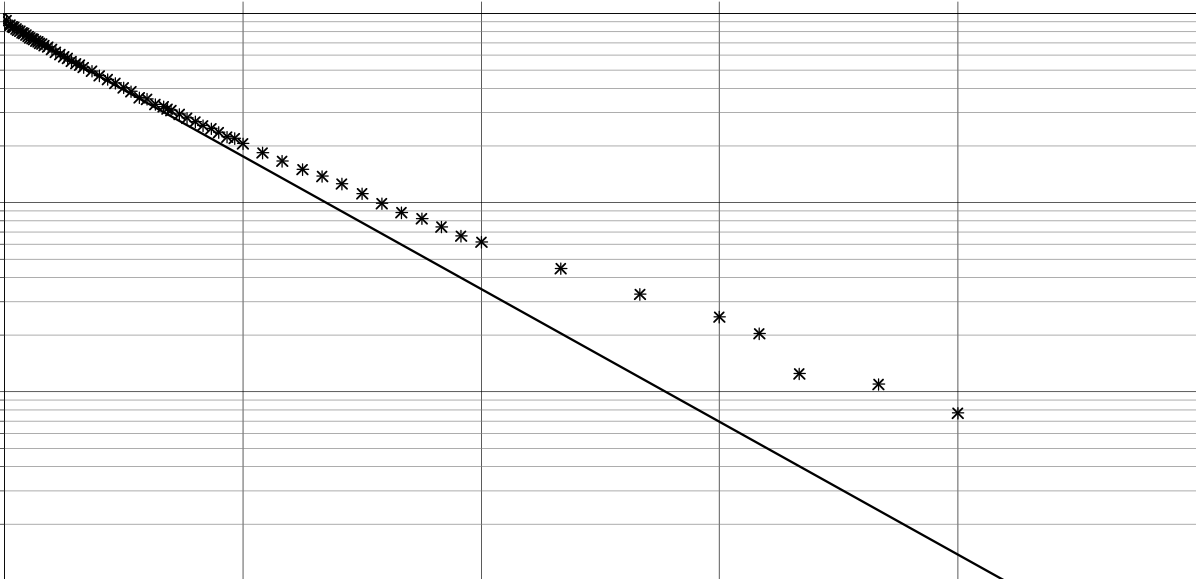
<div><div></div><div>WSP Canada Inc. 1135, boul . Lebourgneuf Québec (Québec) G2K 0M5</div></div>		<b>Slug Test Analysis Report</b>																							
		Project: Caractérisation environnementale																							
		Number: 171-03521-00																							
		Client: MERN																							
Location: St-Lawrence Columbiun		Slug Test: PO5-Essai 1		Test Well: PO5																					
Test Conducted by: 53-54				Test Date: 2017-05-25																					
Analysis Performed		PO5-Essai 1		Analysis Date: 2017-10-11																					
Aquifer Thickness: 3.93 m																									
<div><div><div>Time [s]</div><div><div>060120180240300</div><div><div>1E0</div><div>1E-1</div><div>1E-2</div><div>1E-3</div></div></div><div><div>h/h0</div><table><caption>Approximate data points from the plot</caption><thead><tr><th>Time [s]</th><th>h/h0</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>1.0</td></tr><tr><td>10</td><td>0.5</td></tr><tr><td>20</td><td>0.25</td></tr><tr><td>30</td><td>0.15</td></tr><tr><td>40</td><td>0.1</td></tr><tr><td>60</td><td>0.05</td></tr><tr><td>80</td><td>0.03</td></tr><tr><td>100</td><td>0.025</td></tr><tr><td>120</td><td>0.015</td></tr></tbody></table></div></div></div>						Time [s]	h/h0	0	1.0	10	0.5	20	0.25	30	0.15	40	0.1	60	0.05	80	0.03	100	0.025	120	0.015
Time [s]	h/h0																								
0	1.0																								
10	0.5																								
20	0.25																								
30	0.15																								
40	0.1																								
60	0.05																								
80	0.03																								
100	0.025																								
120	0.015																								
Calculation using Bouwer & Rice																									
Observation Well		Hydraulic Conductivity [m/s]																							
PO5		1.79 × 10 <sup>-5</sup>																							

<div><div></div><div>WSP Canada Inc. 1135, boul . Lebourgneuf Québec (Québec) G2K 0M5</div></div>		<b>Slug Test Analysis Report</b>	
		Project: Caractérisation environnementale	
		Number: 171-03521-00	
		Client: MERN	
Location: St-Lawrence Columbium		Slug Test: PO7-Essai 2	Test Well: PO7-Essai 2
Test Conducted by:		53-54	Test Date: 2017-06-02
Analysis Performed			Analysis Date: 2017-10-11
PO7-Essai 2			
Aquifer Thickness: 2.22 m			
<div><div><div><div>Time [s]</div><div><div>0</div><div>60</div><div>120</div><div>180</div><div>240</div><div>300</div></div></div><div><div><div>1E0</div><div>1E-1</div><div>1E-2</div><div>1E-3</div></div><div>h/h0</div></div></div></div>			
Calculation using Bouwer & Rice			
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]		
PO7-Essai 2	1.36 × 10 <sup>-5</sup>		

<div> <div></div> <div> WSP Canada Inc.  1135, boul . Lebourgneuf  Québec (Québec)  G2K 0M5 </div> </div>		<b>Slug Test Analysis Report</b>	
		Project: Caractérisation environnementale	
		Number: 171-03521-00	
		Client: MERN	
Location: St-Lawrence Columbium		Slug Test: PO7-Essai 1	Test Well: PO7-Essai 1
Test Conducted by:			Test Date: 2017-05-25
Analysis Performed <b>53-54</b>		PO7-Essai 1	Analysis Date: 2017-10-11
Aquifer Thickness: 2.36 m			
<div> <div> <div>Time [s]</div> <div> <div>0</div> <div>60</div> <div>120</div> <div>180</div> <div>240</div> <div>300</div> </div> </div> <div> <div>h/h0</div> <div> <div>1E0</div> <div>1E-1</div> <div>1E-2</div> <div>1E-3</div> </div> </div> </div>			
Calculation using Bouwer & Rice			
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]		
PO7-Essai 1	$1.45 \times 10^{-5}$		

<div> <div></div> <div> WSP Canada Inc.  1135, boul . Lebourgneuf  Québec (Québec)  G2K 0M5 </div> </div>		<b>Slug Test Analysis Report</b>	
		Project: Caractérisation environnementale	
		Number: 171-03521-00	
		Client: MERN	
Location: St-Lawrence Columbiu		Slug Test: PO8-Essai 1	Test Well: PO8-Essai 1
Test Conducted by			Test Date: 2017-05-25
Analysis Performed		PO8-Essai 1	Analysis Date: 2017-10-11
Aquifer Thickness: 3.01 m			
<div> <div> <div>Time [s]</div> <div> <div>0</div> <div>60</div> <div>120</div> <div>180</div> <div>240</div> <div>300</div> </div> </div> <div> <div>1E0</div> <div>1E-1</div> <div>1E-2</div> <div>1E-3</div> </div> <div> <div>h/h0</div> </div> </div>			
Calculation using Bouwer & Rice			
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]		
PO8-Essai 1	$1.57 \times 10^{-5}$		

<div> <div></div> <div> WSP Canada Inc.  1135, boul . Lebourgneuf  Québec (Québec)  G2K 0M5 </div> </div>		<b>Slug Test Analysis Report</b>	
		Project: Caractérisation environnementale	
		Number: 171-03521-00	
		Client: MERN	
Location: St-Lawrence Columbum		Slug Test: PO8-Essai 2	Test Well: PO8-Essai 2
Test Conducted by: 53-54			Test Date: 2017-05-29
Analysis Performed		PO8-Essai 2	Analysis Date: 2017-10-11
Aquifer Thickness: 2.99 m			
<div> </div>			
Calculation using Bouwer & Rice			
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]		
PO8-Essai 2	$1.42 \times 10^{-5}$		

<div><div></div><div>WSP Canada Inc. 1135, boul . Lebourgneuf Québec (Québec) G2K 0M5</div></div>		Slug Test Analysis Report	
		Project: Caractérisation environnementale	
		Number: 171-03521-00	
		Client: MERN	
Location: St-Lawrence Columbium		Slug Test: PO10-Essai 1	Test Well: PO10
Test Conducted by: 53-54		Test Date: 2017-05-24	
Analysis Performed		PO10-Essai 1	Analysis Date: 2017-10-11
Aquifer Thickness: 4.01 m			
<div><div><div>Time [s]</div><div>060120180240300</div></div><div><div>h/h0</div><div>1E0 1E-1 1E-2 1E-3</div></div></div>			
Calculation using Bouwer & Rice			
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]		
PO10	1.03 × 10 <sup>-5</sup>		

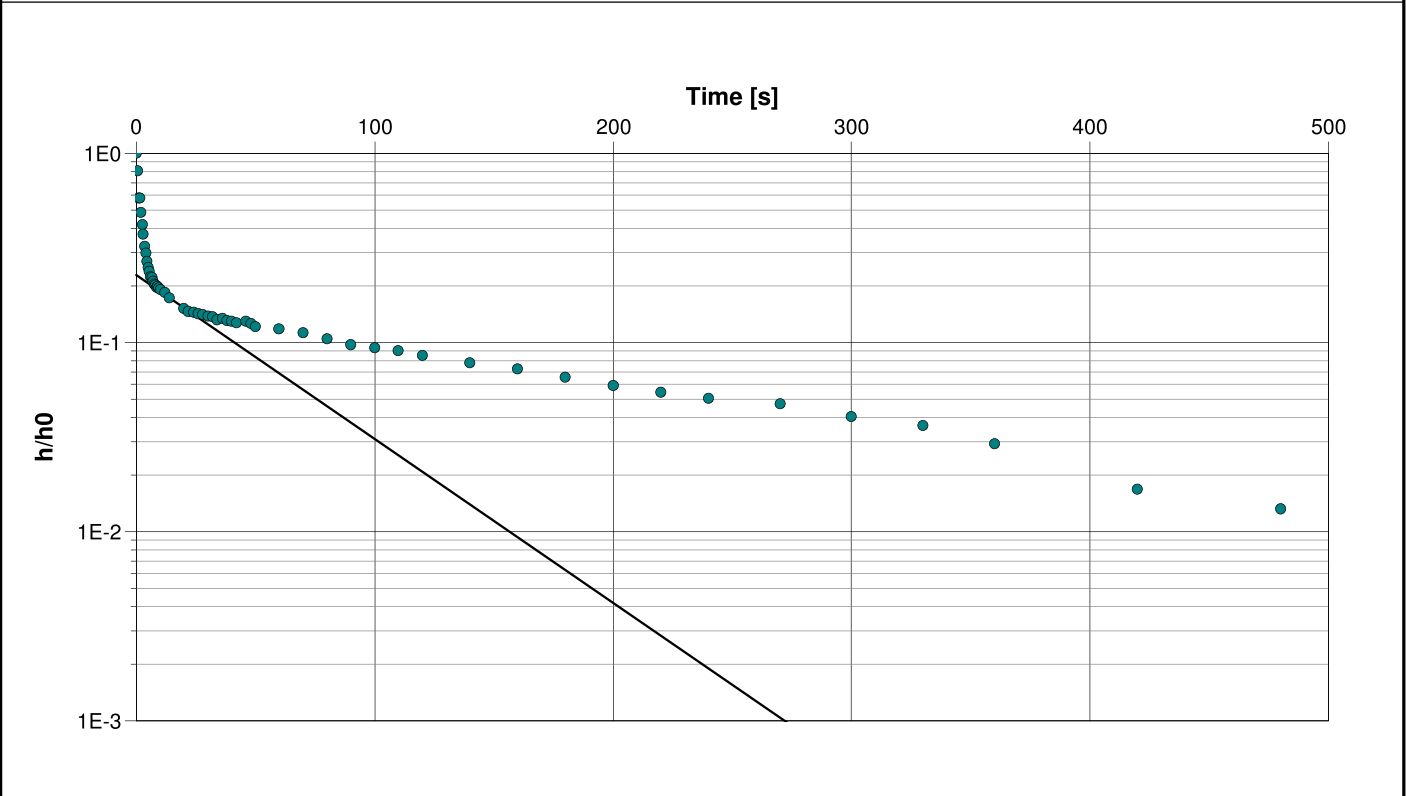
<div> <div></div> <div> WSP Canada Inc.  1135, boul . Lebourgneuf  Québec (Québec)  G2K 0M5 </div> </div>		<b>Slug Test Analysis Report</b>	
		Project: Caractérisation environnementale	
		Number: 171-03521-00	
		Client: MERN	
Location: St-Lawrence Columium		Slug Test: PO10-Essai 2	Test Well: PO10
Test Conducted by 53-54			Test Date: 2017-05-24
Analysis Performed		PO10-Essai 2	Analysis Date: 2017-10-11
Aquifer Thickness: 4.01 m			
<div> <div> <div>Time [s]</div> <div> 060120180240300 </div> </div> <div> <div>h/h0</div> <div> 1E0 1E-1 1E-2 1E-3 </div> </div> </div>			
Calculation using Bouwer & Rice			
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]		
PO10	$1.13 \times 10^{-5}$		

<div> <div></div> <div> WSP Canada Inc.  1135, boul . Lebourgneuf  Québec (Québec)  G2K 0M5 </div> </div>		<b>Slug Test Analysis Report</b>	
		Project: Caractérisation environnementale	
		Number: 171-03521-00	
		Client: MERN	
Location: St-Lawrence Columbiun		Slug Test: PO11-Essai 1	Test Well: PO11
Test Conducted by:	53-54		Test Date: 2017-05-23
Analysis Performed		PO11-Essai 1	Analysis Date: 2017-10-11
Aquifer Thickness: 3.31 m			
<div> </div>			
Calculation using Bouwer & Rice			
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]		
PO11	$2.08 \times 10^{-5}$		

<div> <div></div> <div> WSP Canada Inc.  1135, boul . Lebourgneuf  Québec (Québec)  G2K 0M5 </div> </div>		<b>Slug Test Analysis Report</b>	
		Project: Caractérisation environnementale	
		Number: 171-03521-00	
		Client: MERN	
Location: St-Lawrence Columbiun		Slug Test: PO11-Essai 2	Test Well: PO11
Test Conducted by	<b>53-54</b>		Test Date: 2017-06-02
Analysis Performed		PO11-Essai 2	Analysis Date: 2017-10-11
Aquifer Thickness: 3.31 m			
<div> </div>			
Calculation using Bouwer & Rice			
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]		
PO11	$2.02 \times 10^{-5}$		

<div></div>	WSP Canada Inc. 1135, boul . Lebourgneuf Québec (Québec) G2K 0M5		<b>Slug Test Analysis Report</b>	
			Project: Caractérisation environnementale	
			Number: 171-03521-00	
			Client: MERN	

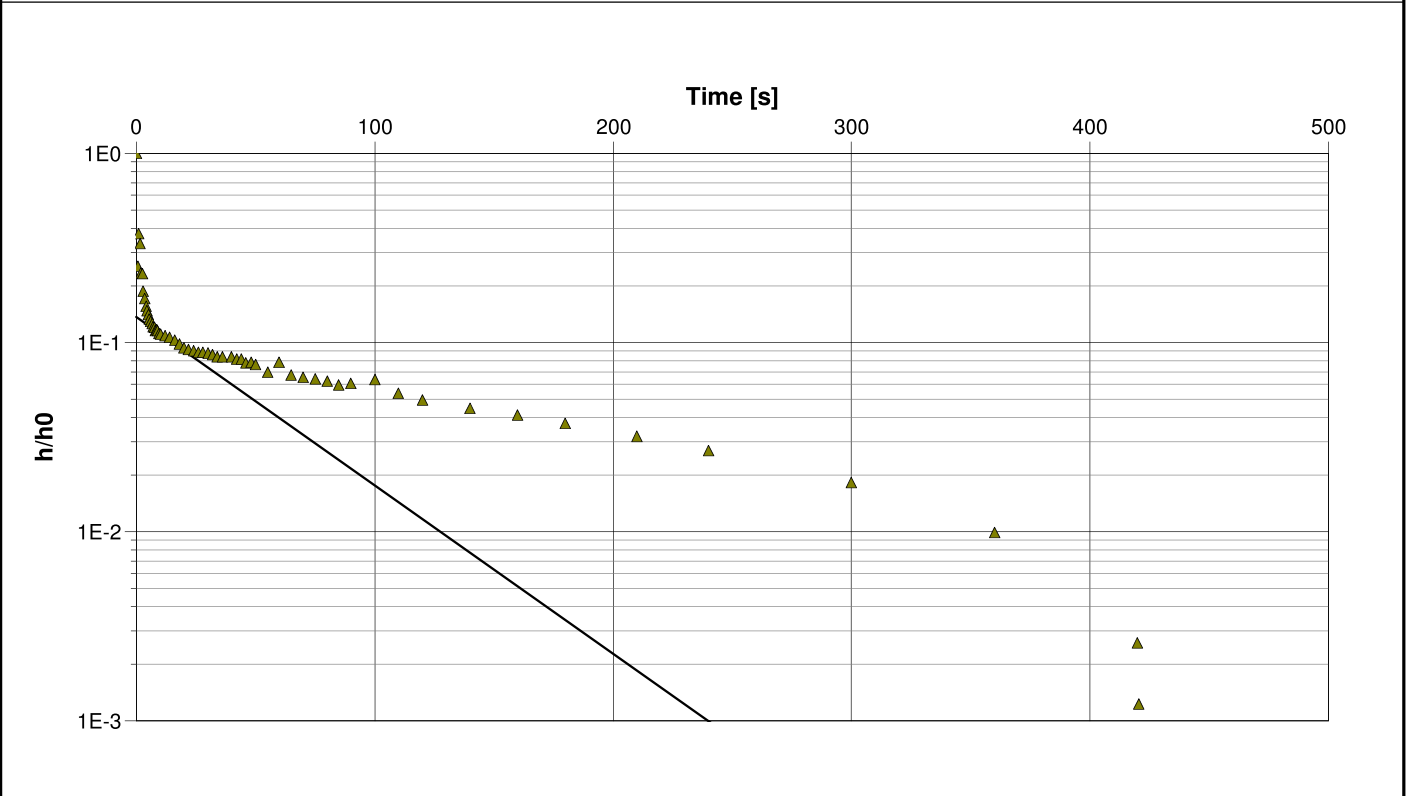
Location: St-Lawrence Columium	Slug Test: PO13-Essai 1	Test Well: PO13-Essai 1
Test Conducted by: 53-54		Test Date: 2017-06-07
Analysis Performed	PO13-Essai 1	Analysis Date: 2017-10-11
Aquifer Thickness: 12.44 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO13-Essai 1	$9.53 \times 10^{-7}$	

<div></div>	WSP Canada Inc. 1135, boul . Lebourgneuf Québec (Québec) G2K 0M5	<b>Slug Test Analysis Report</b>
		Project: Caractérisation environnementale
		Number: 171-03521-00
		Client: MERN

Location: St-Lawrence Columbiu	Slug Test: PO13-Essai 2	Test Well: PO13-Essai 2
Test Conducted by		Test Date: 2017-06-09
Analysis Performec	PO13-Essai 2	Analysis Date: 2017-10-11
Aquifer Thickness: 12.56 m		

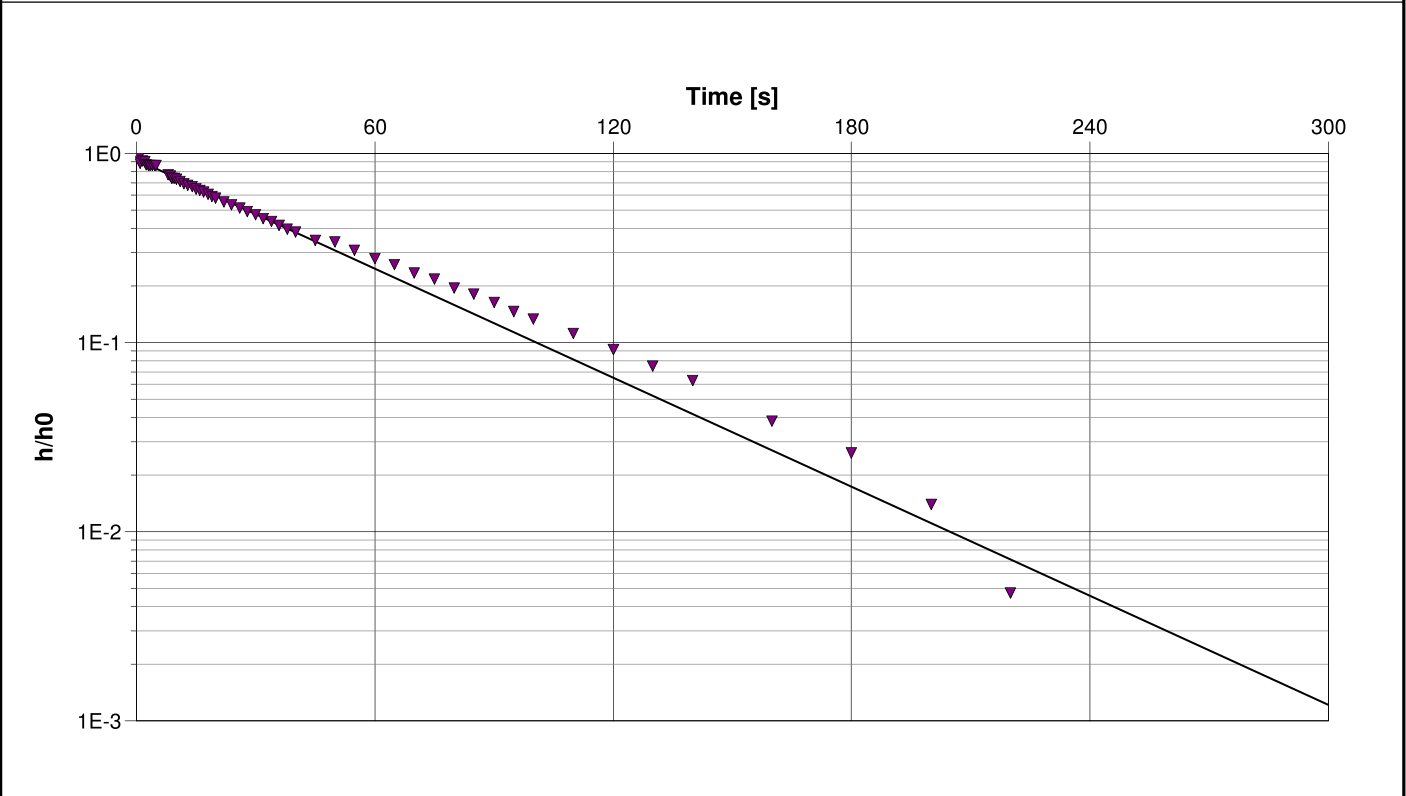


Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO13-Essai 2	$9.82 \times 10^{-7}$	


<div> <div></div> <div> WSP Canada Inc.  1135, boul . Lebourgneuf  Québec (Québec)  G2K 0M5 </div> </div>		<b>Slug Test Analysis Report</b>	
		Project: Caractérisation environnementale	
		Number: 171-03521-00	
		Client: MERN	
Location: St-Lawrence Columbium		Slug Test: PO16-Essai 1	Test Well: PO16
Test Conducted by: 53-54			Test Date: 2017-05-25
Analysis Performed		PO16-Essai 1	Analysis Date: 2017-10-11
Aquifer Thickness: 4.63 m			
<div> </div>			
Calculation using Bouwer & Rice			
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]		
PO16	$4.87 \times 10^{-6}$		

<div></div>	WSP Canada Inc. 1135, boul . Lebourgneuf Québec (Québec) G2K 0M5	<b>Slug Test Analysis Report</b>
		Project: Caractérisation environnementale
		Number: 171-03521-00
		Client: MERN

Location: St-Lawrence Columbium	Slug Test: PO16-Essai 2	Test Well: PO16
Test Conducted by:		Test Date: 2017-05-25
Analysis Performed	PO16-Essai 2	Analysis Date: 2017-10-11
Aquifer Thickness: 4.63 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO16	$6.18 \times 10^{-6}$	

 <p>WSP Canada Inc. 1135, boul . Lebourgneuf Québec (Québec) G2K 0M5</p>	<p><b>Slug Test Analysis Report</b></p>
	<p>Project: Caractérisation environnementale</p>
	<p>Number: 171-03521-00</p>
	<p>Client: MERN</p>

Location: St-Lawrence Columbium	Slug Test: PO17-Essai 1	Test Well: PO17-Essai 1
---------------------------------	-------------------------	-------------------------

Test Conducted by	Test Date: 2017-05-25
-------------------	-----------------------

Analysis Performed	53-54	PO17-Essai 1	Analysis Date: 2017-10-11
--------------------	-------	--------------	---------------------------

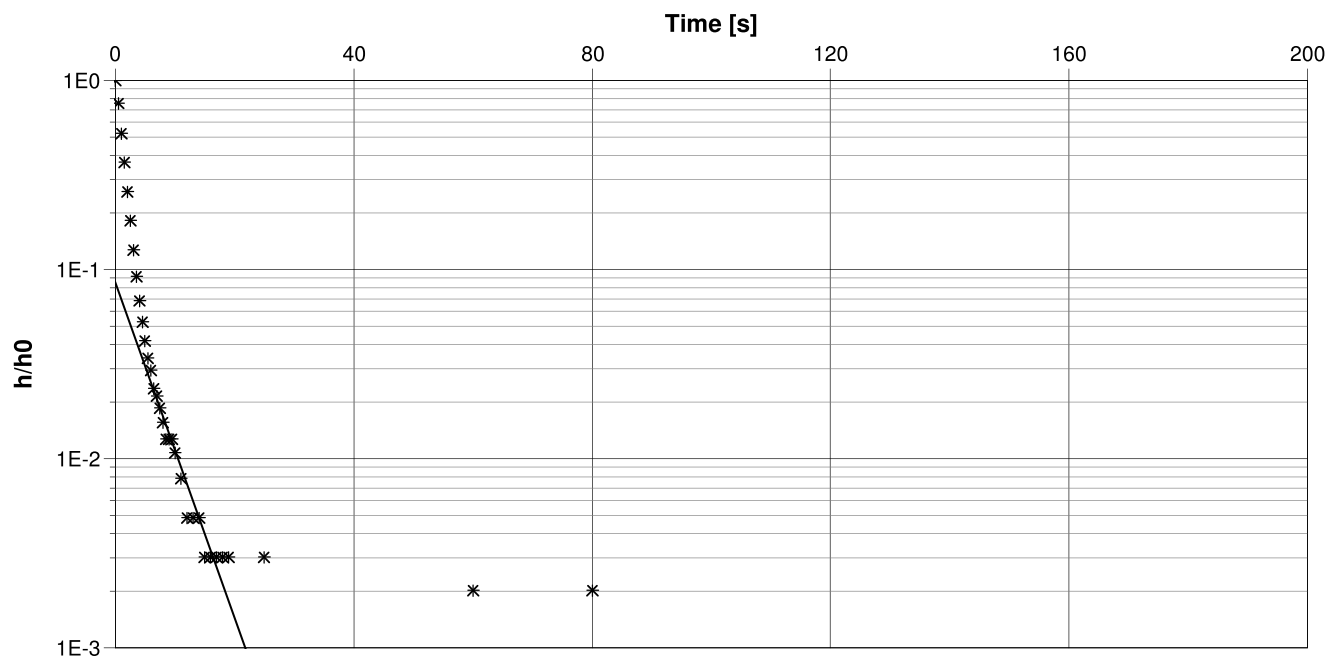
Aquifer Thickness: 2.65 m

Test Well: PO17-Essai 1

Test Date: 2017-05-25

Analysis Date: 2017-10-11

Aquifer Thickness: 2.65 m



Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO17-Essai 1	$5.98 \times 10^{-5}$	

Hydraulic  
Conductivity  
[m/s]

PO17-Essai 1

$$5.98 \times 10^{-5}$$

<div> <div></div> <div> WSP Canada Inc.  1135, boul . Lebourgneuf  Québec (Québec)  G2K 0M5 </div> </div>		<b>Slug Test Analysis Report</b>													
		Project: Caractérisation environnementale													
		Number: 171-03521-00													
		Client: MERN													
Location: St-Lawrence Columbum		Slug Test: PO17-Essai 2	Test Well: PO17-Essai 2												
Test Conducted by			Test Date: 2017-06-02												
Analysis Performed		PO17-Essai 2	Analysis Date: 2017-10-11												
Aquifer Thickness: 2.64 m															
<div> <div> <div> <div>Time [s]</div> <div>04080120160200</div> </div> <div> <div>h/h0</div> <div>1E01E-11E-21E-3</div> </div> </div> </div> <table> <tr> <td colspan="4">Calculation using Bouwer &amp; Rice</td></tr> <tr> <td>Observation Well</td><td>Hydraulic Conductivity [m/s]</td><td colspan="2"></td></tr> <tr> <td>PO17-Essai 2</td><td><math>3.95 \times 10^{-5}</math></td><td colspan="2"></td></tr> </table>				Calculation using Bouwer & Rice				Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]			PO17-Essai 2	$3.95 \times 10^{-5}$		
Calculation using Bouwer & Rice															
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]														
PO17-Essai 2	$3.95 \times 10^{-5}$														

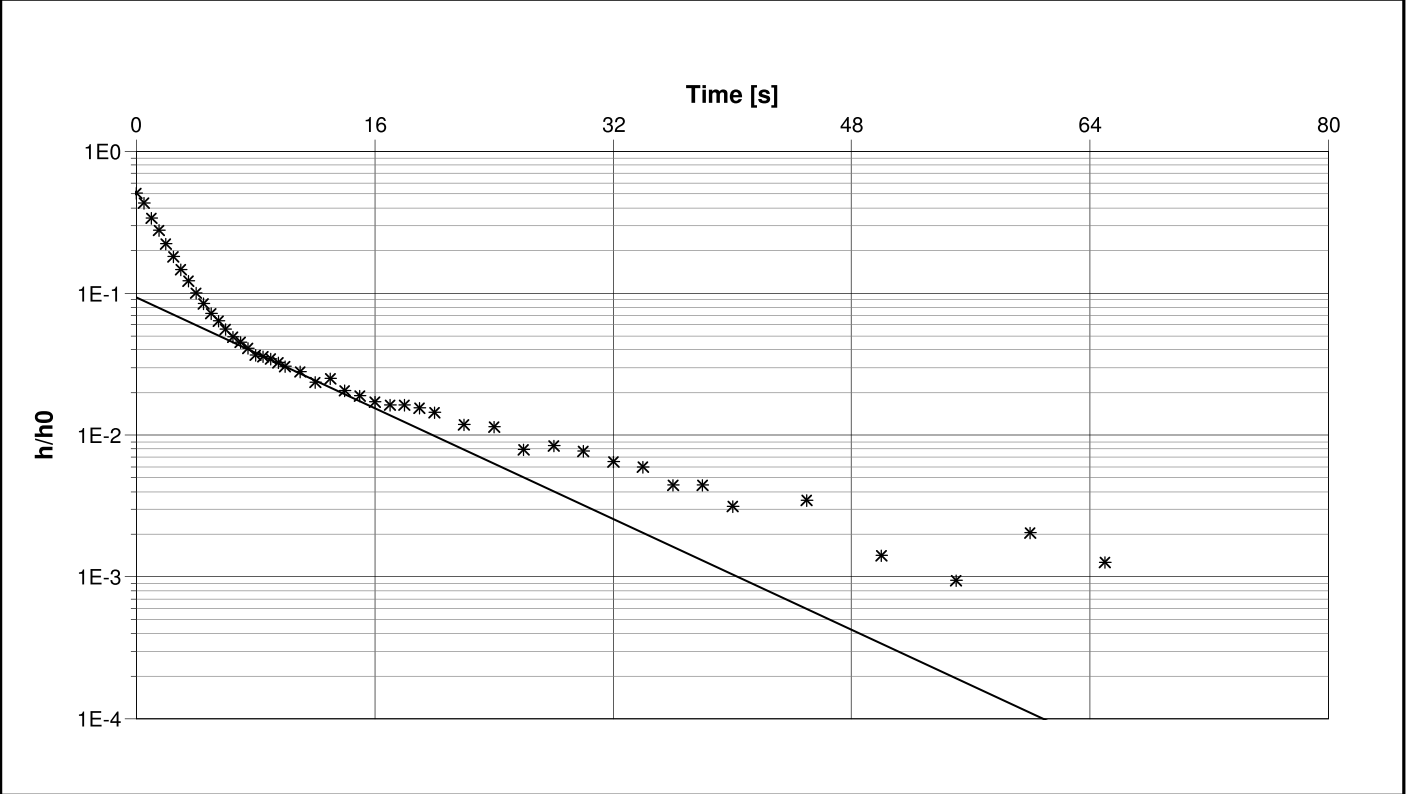
<div> <div></div> <div> WSP Canada Inc.  1135, boul . Lebourgneuf  Québec (Québec)  G2K 0M5 </div> </div>		<b>Slug Test Analysis Report</b>	
		Project: Caractérisation environnementale	
		Number: 171-03521-00	
		Client: MERN	
Location: St-Lawrence Columbiun		Slug Test: PO20-Essai 1	Test Well: PO20-Essai 1
Test Conducted by:			Test Date: 2017-05-24
Analysis Performed		PO20-Essai 1	Analysis Date: 2017-10-11
Aquifer Thickness: 4.88 m			
<div> <div> <div>Time [s]</div> <div> <div>0</div> <div>40</div> <div>80</div> <div>120</div> <div>160</div> <div>200</div> </div> </div> <div> <div>1E0</div> <div>1E-1</div> <div>1E-2</div> <div>1E-3</div> </div> <div> <div>h/h0</div> </div> </div> <div></div>			
Calculation using Bouwer & Rice			
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]		
PO20-Essai 1	$1.53 \times 10^{-5}$		

<div> <div></div> <div> WSP Canada Inc.  1135, boul . Lebourgneuf  Québec (Québec)  G2K 0M5 </div> </div>		<b>Slug Test Analysis Report</b>	
		Project: Caractérisation environnementale	
		Number: 171-03521-00	
		Client: MERN	
Location: St-Lawrence Columbiun		Slug Test: PO20-Essai 2	Test Well: PO20-Essai 2
Test Conducted by:			Test Date: 2017-05-29
Analysis Performed		PO20-Essai 2	Analysis Date: 2017-10-11
Aquifer Thickness: 4.79 m			
<div> </div>			
Calculation using Bouwer & Rice			
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]		
PO20-Essai 2	$1.84 \times 10^{-5}$		

<div> <div></div> <div> WSP Canada Inc.  1135, boul . Lebourgneuf  Québec (Québec)  G2K 0M5 </div> </div>		<b>Slug Test Analysis Report</b>	
		Project: Caractérisation environnementale	
		Number: 171-03521-00	
		Client: MERN	
Location: St-Lawrence Columbium		Slug Test: PO21-Essai 1	Test Well: PO21-Essai 1
Test Conducted by			Test Date: 2017-05-23
Analysis Performed		PO21-Essai 1	Analysis Date: 2017-10-11
Aquifer Thickness: 2.66 m			
<div> <div> <div> <div>Time [s]</div> <div> 01632486480 </div> </div> <div> <div>h/h0</div> <div> 1E0 1E-1 1E-2 1E-3 1E-4 </div> </div> </div> <div> <div>▼ PO21-Essai 1</div> </div> </div>			
Calculation using Bouwer & Rice			
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]		
PO21-Essai 1	$3.29 \times 10^{-5}$		

<div></div> <div>WSP Canada Inc. 1135, boul . Lebourgneuf Québec (Québec) G2K 0M5</div>	<b>Slug Test Analysis Report</b>	
	Project: Caractérisation environnementale	
	Number: 171-03521-00	
	Client: MERN	

Location: St-Lawrence Columbium	Slug Test: PO21-Essai 2	Test Well: PO21-Essai 2
Test Conducted by: 53-54		Test Date: 2017-06-09
Analysis Performed	PO21-Essai 2	Analysis Date: 2017-10-11
Aquifer Thickness: 2.68 m		

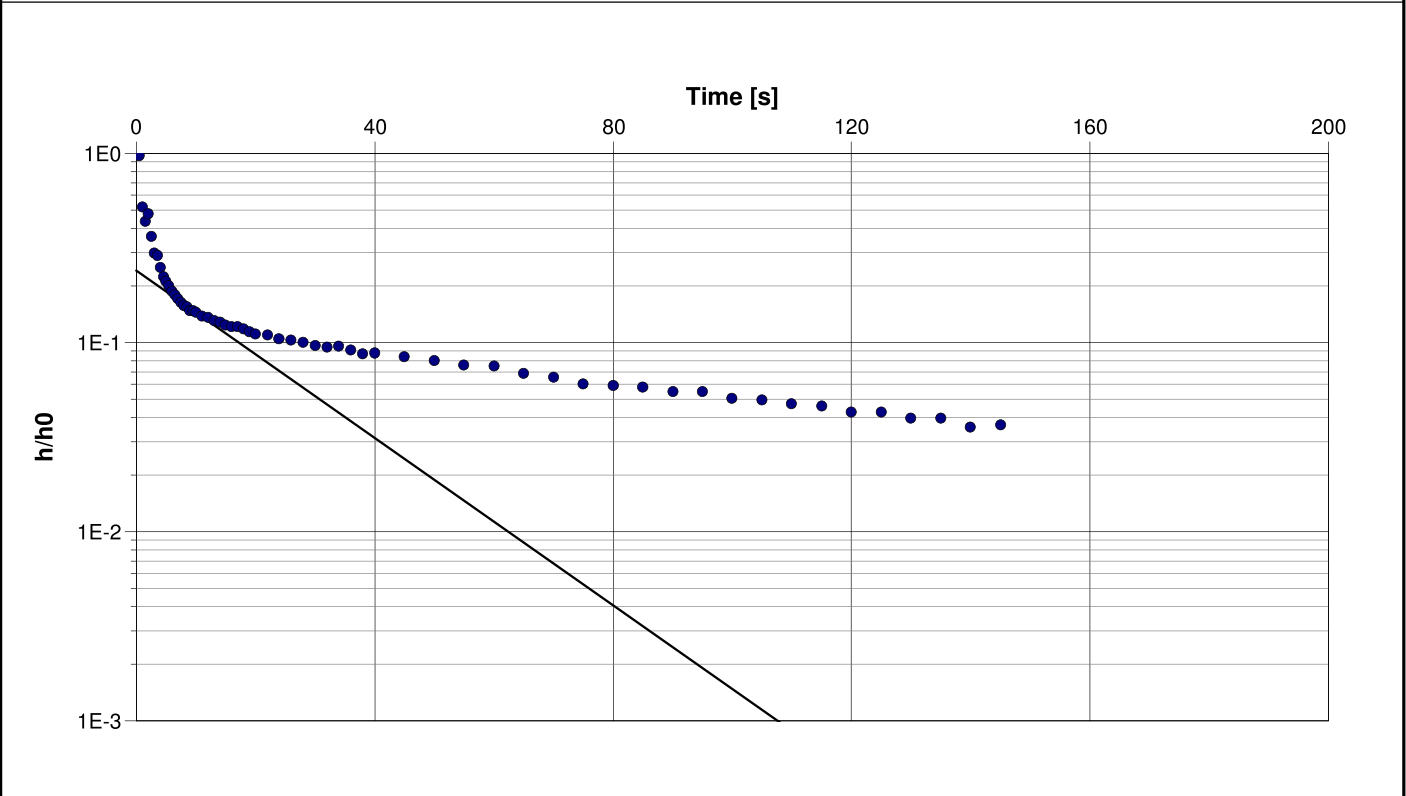


Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO21-Essai 2	$3.30 \times 10^{-5}$	

<div> <div></div> <div> WSP Canada Inc.  1135, boul . Lebourgneuf  Québec (Québec)  G2K 0M5 </div> </div>		<b>Slug Test Analysis Report</b>	
		Project: Caractérisation environnementale	
		Number: 171-03521-00	
		Client: MERN	
Location: St-Lawrence Columbium		Slug Test: PO22-Essai 1	Test Well: PO22-Essai 1
Test Conducted by			Test Date: 2017-05-23
Analysis Performed		PO22-Essai 1	Analysis Date: 2017-10-12
Aquifer Thickness: 2.96 m			
<div> </div>			
Calculation using Bouwer & Rice			
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]		
PO22-Essai 1	$2.05 \times 10^{-5}$		

<div></div>	WSP Canada Inc. 1135, boul . Lebourgneuf Québec (Québec) G2K 0M5	<b>Slug Test Analysis Report</b>
		Project: Caractérisation environnementale
		Number: 171-03521-00
		Client: MERN

Location: St-Lawrence Columbiu	Slug Test: PO22-Essai 2	Test Well: PO22-Essai 2
Test Conducted by		Test Date: 2017-05-26
Analysis Performec	PO22-Essai 2	Analysis Date: 2017-10-12
Aquifer Thickness: 2.94 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO22-Essai 2	$1.53 \times 10^{-5}$	



Project: Caractérisation environnementale
Number: 171-03521-00
Client: MERN

Client: MERN

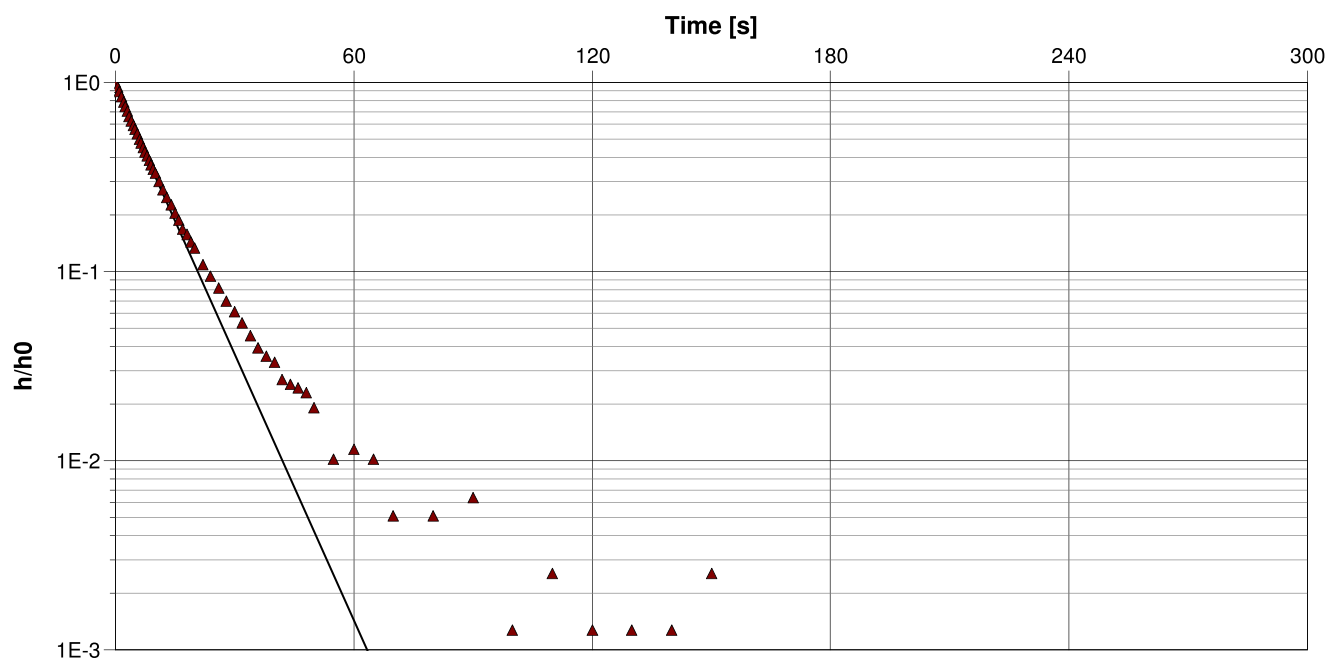
Test Well: PO23

53-54

Analysis Performed
--------------------

Analysis Date: 2017-10-12
---------------------------

Aquifer Thickness: 4.55 m



Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO23	$4.13 \times 10^{-5}$	

Hydraulic  
Conductivity  
[m/s]

PO23

 $4.13 \times 10^{-5}$



Project: Caractérisation environnementale
Number: 171-03521-00
Client: MERN

Client: MERN

Test Well: PO23

Test Date: 2017-05-23
-----------------------

Analysis Date: 2017-10-12
---------------------------

Figure 1 is a semi-log plot showing the normalized height  $h/h_0$  (Y-axis, logarithmic scale from  $10^{-3}$  to  $10^0$ ) versus Time [s] (X-axis, linear scale from 0 to 300). The plot displays experimental data points (red triangles) and a linear fit (solid black line) to the initial data. The data shows a rapid initial decay followed by a slower, non-linear decay.

Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO23	$5.20 \times 10^{-5}$	

Hydraulic  
Conductivity  
[m/s] $5.20 \times 10^{-5}$

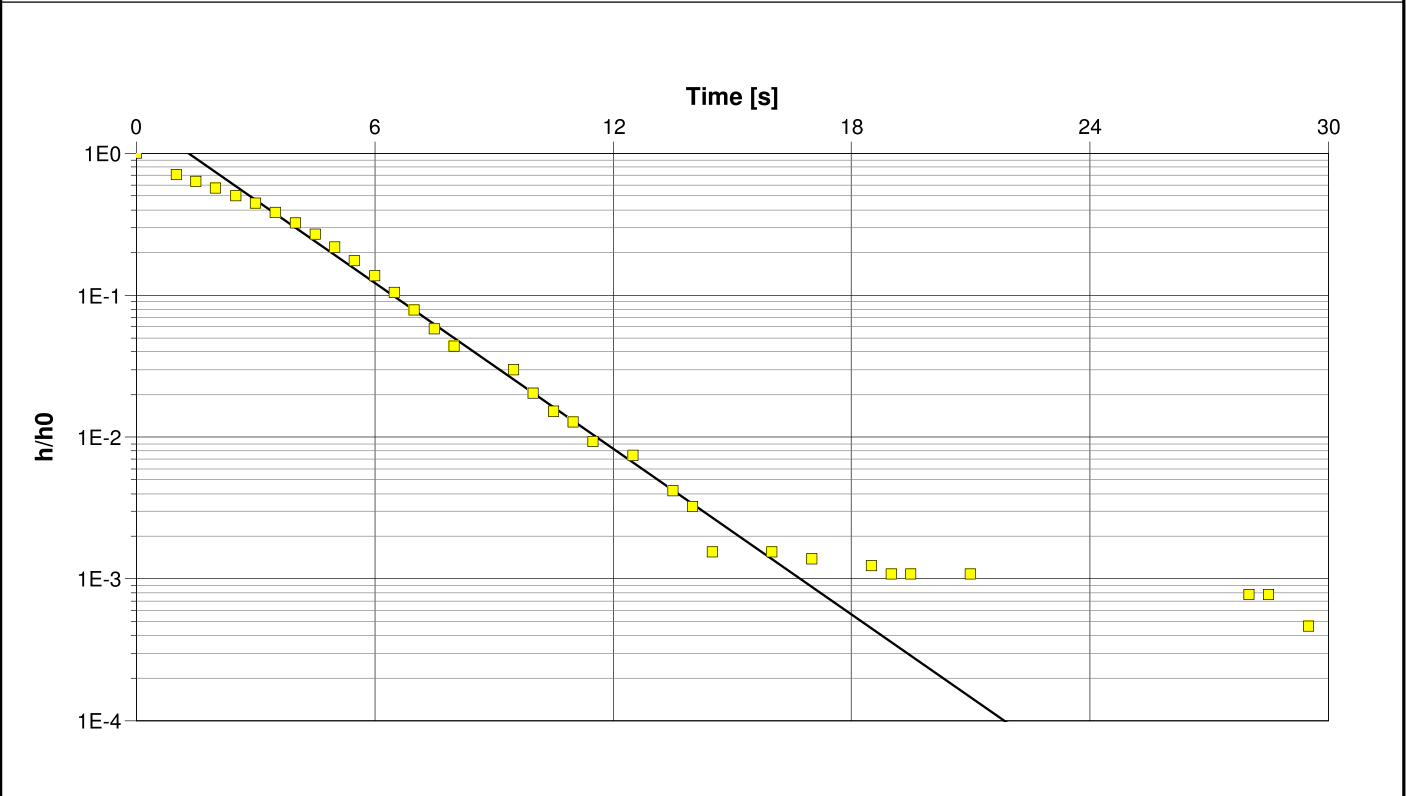
<div> <div></div> <div> WSP Canada Inc.  1135, boul . Lebourgneuf  Québec (Québec)  G2K 0M5 </div> </div>		<b>Slug Test Analysis Report</b>	
		Project: Caractérisation environnementale	
		Number: 171-03521-00	
		Client: MERN	
Location: St-Lawrence Columbium		Slug Test: PO24-Essai1	Test Well: PO24-Essai 1
Test Conducted by: 53-54			Test Date: 2017-06-02
Analysis Performed		PO24-Essai 1	Analysis Date: 2017-10-12
Aquifer Thickness: 1.75 m			
<div> </div>			
Calculation using Bouwer & Rice			
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]		
PO24-Essai 1	$6.86 \times 10^{-6}$		

<div> <div></div> <div> WSP Canada Inc.  1135, boul . Lebourgneuf  Québec (Québec)  G2K 0M5 </div> </div>		<b>Slug Test Analysis Report</b>	
		Project: Caractérisation environnementale	
		Number: 171-03521-00	
		Client: MERN	
Location: St-Lawrence Columbium		Slug Test: PO24-Essai 2	Test Well: PO24-Essai 2
Test Conducted by			Test Date: 2017-06-09
Analysis Performed		PO24-Essai 2	Analysis Date: 2017-10-12
Aquifer Thickness: 1.85 m			
<div> </div>			
Calculation using Bouwer & Rice			
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]		
PO24-Essai 2	$6.70 \times 10^{-6}$		

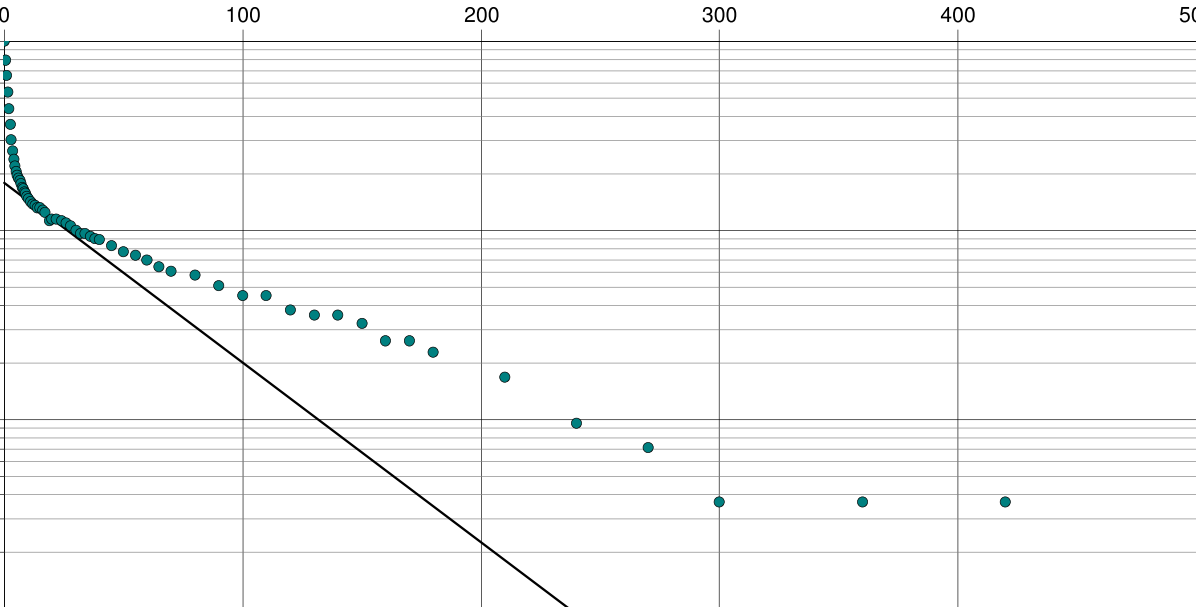
<div> <div></div> <div> WSP Canada Inc.  1135, boul . Lebourgneuf  Québec (Québec)  G2K 0M5 </div> </div>		<b>Slug Test Analysis Report</b>	
		Project: Caractérisation environnementale	
		Number: 171-03521-00	
		Client: MERN	
Location: St-Lawrence Columium		Slug Test: PO25-Essai 1	Test Well: PO25
Test Conducted by: 53-54			Test Date: 2017-06-09
Analysis Performed		PO25-Essai 1	Analysis Date: 2017-10-12
Aquifer Thickness: 3.96 m			
<div> <div> <div>Time [s]</div> <div> <div>0</div> <div>6</div> <div>12</div> <div>18</div> <div>24</div> <div>30</div> </div> </div> <div> <div>h/h0</div> <div> <div>1E0</div> <div>1E-1</div> <div>1E-2</div> <div>1E-3</div> <div>1E-4</div> </div> </div> </div>			
Calculation using Bouwer & Rice			
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]		
PO25	$1.08 \times 10^{-4}$		

<div> <div></div> <div> WSP Canada Inc.  1135, boul . Lebourgneuf  Québec (Québec)  G2K 0M5 </div> </div>	<b>Slug Test Analysis Report</b>	
	Project: Caractérisation environnementale	
	Number: 171-03521-00	
	Client: MERN	

Location: St-Lawrence Columbiu	Slug Test: PO25-Essai 2	Test Well: PO25
Test Conducted by		Test Date: 2017-06-09
Analysis Performed	PO25-Essai 2	Analysis Date: 2017-10-12
Aquifer Thickness: 3.96 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO25	$9.83 \times 10^{-5}$	

<div><div></div><div>WSP Canada Inc. 1135, boul . Lebourgneuf Québec (Québec) G2K 0M5</div></div>		<b>Slug Test Analysis Report</b>	
		Project: Caractérisation environnementale	
		Number: 171-03521-00	
		Client: MERN	
Location: St-Lawrence Columbiun		Slug Test: PO27-Essai 1	Test Well: PO27-Essai 1
Test Conducted by <div>53-54</div>		Test Date: 2017-06-02	
Analysis Performed		PO27-Essai 1	Analysis Date: 2017-10-12
Aquifer Thickness: 1.70 m			
<div><div><div><div>Time [s]</div><div>0100200300400500</div></div><div><div>h/h0</div><div>1E0</div><div>1E-1</div><div>1E-2</div><div>1E-3</div></div></div></div>			
Calculation using Bouwer & Rice			
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]		
PO27-Essai 1	5.76 × 10 <sup>-6</sup>		

<div> <div></div> <div> WSP Canada Inc.  1135, boul . Lebourgneuf  Québec (Québec)  G2K 0M5 </div> </div>		<b>Slug Test Analysis Report</b>	
		Project: Caractérisation environnementale	
		Number: 171-03521-00	
		Client: MERN	
Location: St-Lawrence Columbiun		Slug Test: PO27-Essai 2	Test Well: PO27-Essai 2
Test Conducted by			Test Date: 2017-06-09
Analysis Performed		PO27-Essai 2	Analysis Date: 2017-10-12
Aquifer Thickness: 1.80 m			
<div> </div>			
Calculation using Bouwer & Rice			
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]		
PO27-Essai 2	$7.28 \times 10^{-6}$		

<div> <div></div> <div> WSP Canada Inc.  1135, boul . Lebourgneuf  Québec (Québec)  G2K 0M5 </div> </div>		<b>Slug Test Analysis Report</b>	
		Project: Caractérisation environnementale	
		Number: 171-03521-00	
		Client: MERN	
Location: St-Lawrence Columbiun		Slug Test: PO26-Essai 1	Test Well: PO26-Essai 1
Test Conducted by: 53-54			Test Date: 2017-06-07
Analysis Performed		PO26-Essai 1	Analysis Date: 2017-10-13
Aquifer Thickness: 8.95 m			
<div> </div>			
Calculation using Bouwer & Rice			
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]		
PO26-Essai 1	$2.67 \times 10^{-7}$		