Ministère des
Ressources naturelles
et des Forêts
Québec

Bureau de la sous-ministre et Secrétariat général

PAR COURRIEL

Le 25 mars 2026

DEMANDEUR

N/Réf. : 202603-41

Objet : Demande d'accès à l'information

Monsieur,

Nous donnons suite à votre demande d'accès à l'information reçue le 11 mars 2026.

La recherche a permis de repérer des documents concernant votre demande qui vous sont accessibles. Vous les trouverez ci-joints. Toutefois, vous remarquerez que nous avons soustrait des renseignements, comme le permet l'article 14 de la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (RLRQ, c. A-2.1). En effet, nous avons retranché les renseignements confidentiels au sens des articles 53 et 54 de cette loi.

Nous vous indiquons que vous pouvez demander à la Commission d'accès à l'information de réviser cette décision. Vous trouverez ci-joint une note explicative concernant l'exercice de ce recours ainsi qu'une copie des articles précités.

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

La responsable de l'accès à l'information,

Original signé par

Matilde Théroux-Lemay

p. j. : 3

5700, 4e Avenue Ouest, A-303
Québec (Québec) G1H 6R1
Téléphone : 418 627-6370
acces_info_mrnf@mrnf.gouv.qc.ca

SNC·LAVALIN

CARACTÉRISATION DE L'ANCIEN SITE MINIER SUFFIELD

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES

RÉFÉRENCE: 611482-4EER-4000-0001-00

MINES ET MÉTALLURGIE MONDIALES | DÉVELOPPEMENT MINIER DURABLE

Juin | 2013

Développement minier durable
Mines et métallurgie mondiales
SNC-LAVALIN INC.
455, boul. René-Lévesque Ouest
Montréal (Québec)
Canada H2Z 1Z3
Tél: (514) 393-1000
Fax: (514) 390-2765

Montréal, le 25 juin 2013

Monsieur Philippe André Lafrance, ing.
Ministère des Ressources naturelles
5700, 4e Avenue Ouest, local C320
Québec (Québec) G1H 6R1

Objet: **Caractérisation de l'ancien site minier Suffield**
Rapport de caractérisation préliminaire
Notre dossier: 611482-0000-4EER-0001-00

Monsieur Lafrance,

Il nous fait plaisir de vous transmettre la version finale du rapport mentionné en objet.

Espérant le tout à votre entière satisfaction, nous demeurons à votre disposition pour tout renseignement supplémentaire.

Veuillez agréer, Monsieur Lafrance, l'expression de nos meilleures salutations.

SNC LAVALIN INC.

Original signé

Stéphane Digonnet, géo., M.Sc.
Chargé de projet

SD/MA/rz

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

LISTE DES RÉVISIONS APPORTÉES AU DOCUMENT

Révision				Pages Révisées	Remarques
#	Prép.	App.	Date		
00	S.D.	M.A.	25-06-2013		
PC	S.D.	M.A.	01-03-2013		

AVIS AU LECTEUR

Ce document fait état de l'opinion professionnelle de SNC-Lavalin inc. («SLI») quant aux sujets qui y sont abordés. Son opinion a été formulée en se basant sur ses compétences professionnelles en la matière et avec les précautions qui s'imposent. Le document doit être interprété dans le contexte de la convention intervenue entre SLI et le ministère des Ressources naturelles, ainsi que de la méthodologie, des procédures et des techniques utilisées, des hypothèses de SLI ainsi que des circonstances et des contraintes qui ont prévalu lors de l'exécution de ce mandat. Ce document n'a pour raison d'être que l'objectif défini dans la Convention et est au seul usage du Client, dont les recours sont limités à ceux prévus dans la Convention. Il doit être lu comme un tout, à savoir qu'une portion ou un extrait isolé ne peut être pris hors contexte.

En préparant ses estimations, le cas échéant, SLI a suivi une méthode et des procédures et pris les précautions appropriées au degré d'exactitude visé, en se basant sur ses compétences professionnelles en la matière et avec les précautions qui s'imposent, et est d'opinion qu'il y a une forte probabilité que les valeurs réelles seront compatibles aux estimations. Cependant, l'exactitude de ces estimations ne peut être garantie. À moins d'indication contraire expresse, SLI n'a pas contre-vérifié les hypothèses, données et renseignements en provenance d'autres sources (dont le Client, les autres consultants, laboratoires d'essai, fournisseurs d'équipements, etc.) et sur lesquelles est fondée son opinion. SLI n'en assume nullement l'exactitude et décline toute responsabilité à leur égard.

Dans toute la mesure permise par les lois applicables, SLI décline en outre toute responsabilité envers le Client et les tiers en ce qui a trait à l'utilisation (publication, renvoi, référence, citation ou diffusion) de tout ou partie du présent document, ainsi que toute décision prise ou action entreprise sur la foi dudit document.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

Table des matières

Page

1 INTRODUCTION 1

1.1 Renseignements généraux **1**

1.2 Mandats et objectifs **1**

1.2.1 Caractérisation environnementale de site Phase I 1
1.2.2 Caractérisation environnementale de site Phase II 3

1.3 Approche retenue **3**

1.3.1 Caractérisation environnementale de site Phase I 3
1.3.2 Caractérisation environnementale de site Phase II 5

1.4 Conditions **5**

1.5 Contenu du rapport **5**

2 ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DE SITE PHASE I 7

2.1 Description du site et des terrains adjacents **7**

2.1.1 Localisation du site 7
2.1.2 Description spécifique des installations 9
2.1.3 État des lieux – remblai et taches au sol 9
2.1.4 Description des terrains adjacents 9
2.1.5 Services 9
2.1.6 Zonage et usage 10

2.2 Historique du site et de ses environs **10**

2.2.1 Photographies et cartes topographiques historiques 10
2.2.2 Titres de propriété 10
2.2.3 Informations reçues des autorités gouvernementales 12
2.2.4 Autres documents consultés 12

2.3 Étude de caractérisation environnementale antérieure **13**

2.4 Informations fournies par le MRN **13**

2.5 Géologie et hydrogéologie **14**

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

2.5.1 Géologie 14
2.5.2 Topographie, hydrologie et hydrogéologie 14
2.5.3 Description écologique 15

2.6 Résumé des activités réalisés sur le terrain susceptibles de l'avoir contaminé 15

3 CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE PHASE II 16

3.1 Travaux et méthodologie 16

3.1.1 Infrastructures souterraines 16
3.1.2 Stratégie d'échantillonnage 16
3.1.3 Forages 18
3.1.4 Tranchées d'exploration et sondages manuels 18
3.1.5 Puits d'observation 18
3.1.6 Échantillonnage des sols et des résidus miniers 19
3.1.7 Échantillonnage des sédiments 19
3.1.8 Échantillonnage des eaux de surface 20
3.1.9 Tournée piézométrique 20
3.1.10 Développement, purge et échantillonnage des puits d'observation 20
3.1.11 Essais de perméabilité 21
3.1.12 Arpentage 21
3.1.13 Analyses chimiques 21
3.1.14 Contrôle de la qualité 24

3.2 Résultats 24

3.2.1 Stratigraphie 24
3.2.2 Hydrogéologie 25
3.2.3 Qualité chimique 36

4 CONCLUSIONS 61

5 RECOMMANDATIONS 63

6 PERSONNEL 64

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

Liste des tableaux

Tableau 2-1 Chaine de titre de propriété 11
Tableau 3-1 Programme analytique des échantillons de sols, de résidus miniers et de sédiments 22
Tableau 3-2 Programme analytique des échantillons d'eau souterraine et de surface 24
Tableau 3-3 Paramètres des puits 26
Tableau 3-4 Élévation piézométrique de chaque puits 27
Tableau 3-5 Synthèse des données hydrogéologiques 34
Tableau 3-6 Résultats d'analyses des échantillons de résidus miniers 40
Tableau 3-7 Résultats des essais de lixiviation 41
Tableau 3-8 Résultats des essais de détermination du potentiel de génération d'acide 42
Tableau 3-9 Résultats d'analyses des échantillons de sol 45
Tableau 3-10 Résultats d'analyses des échantillons de sédiments 48
Tableau 3-11 Résultats d'analyses des échantillons d'eau de surface 51
Tableau 3-12 Résultats d'analyses des échantillons d'eau souterraine 53
Tableau 3-13 Volumes de résidus miniers 58
Tableau 3-14 Volumes de sols contaminés 59

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

Liste des figures

Figure 1-1 Localisation du site à l'étude 2
Figure 2-1 Plan du site 8
Figure 3-1 Emplacement des points d'échantillonnage 17
Figure 3-2 Carte piézométrique de l'aquifère de roc fissuré 29
Figure 3-3 Carte piézométrique de l'aquitard 30
Figure 3-4 Sommaire des résultats d'analyses des résidus miniers 43
Figure 3-5 Sommaire des résultats d'analyses dans les sols 46
Figure 3-6 Sommaire des résultats d'analyses dans les sédiments et l'eau de surface 49
Figure 3-7 Sommaire des résultats d'analyse de l'eau souterraine 54

Liste des annexes

Annexe A : Photographies du site
Annexe B : Plan de zonage
Annexe C : Photographies aériennes et cartes topographiques historiques
Annexe D : Documents reçues suite à la demande d'accès à l'information
Annexe E : Documents fournis par le MRN
Annexe F : Rapports de sondage
Annexe G : Rapports géotechniques
Annexe H : Rapport d'arpentage
Annexe I : Certificats d'analyses

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

1 INTRODUCTION

1.1 Renseignements généraux

À la demande du Ministère des Ressources naturelles (MRN), SNC-Lavalin Inc., Division Développement Minier Durable (SLI) a réalisé une étude de caractérisation environnementale Phases I et II de l'ancien site minier Suffield au Québec. Il s'agit d'un site minier qui a opéré jusque dans les années 50 situé au sud de la municipalité de Sherbrooke dans la région des Cantons de l'Est.

Les coordonnées géodésiques du site prises approximativement au centre, sont 45°19'04" nord et 71°57'35" ouest. Ce terrain, localisé à l'est du chemin McFarland, à environ 200 mètres au sud du chemin de North-Hatley, correspond au lot 1 727 164 du cadastre du Québec.

L'emplacement du site est présenté à la Figure 1-1.

1.2 Mandats et objectifs

1.2.1 Caractérisation environnementale de site Phase I

À la demande du MRN, SLI a réalisé une étude de caractérisation Phase I tel que décrite dans la proposition datée du 11 octobre 2012 (ref client : PQ-2012-1281-19).

À titre informatif, l'activité d'extraction de minerais de cuivre, de nickel, de plomb et de zinc (code SCIAN 21223) est listée à l'annexe III du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* (RPRT).

Les objectifs de cette caractérisation étaient les suivants :

1. Faire les recherches nécessaires concernant l'historique des propriétaires du site et les utilisations antérieures de ce site ;
2. Repérer les zones connues ou possibles de contamination sur le terrain ou sur les terrains adjacents en vertu desquelles il serait peut-être nécessaire d'effectuer des études plus poussées en raison de la nature des activités qui y ont été menées au cours des ans ;
3. Identifier les activités susceptibles d'être à l'origine d'une contamination du site à l'étude.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

Plan de base: Bing Maps Aerial (c) 2010 Microsoft Corporation and its data suppliers et World Street Map.

Note: Ce dessin doit être lu conjointement avec le rapport qui l'accompagne.

0 335 670 1 340 m

PROJET Caractérisation environnementale - Phases I et II - Mine Suffield	DESSINÉ J. Lachambre	CONSULTANT SNC·LAVALIN Environnement	
	VÉRIFIÉ S. Digonnet		
TITRE Figure 1-1 Localisation du site à l'étude	DATE 13 juin 2013	NUMÉRO 611482-0000-1005-1-1	RÉV. 00
	ÉCHELLE 1:20 000		

Envir01: T:\INTC\611482 - Suffield\4.0_Réalisation\4.5_SIG\ArcGIS\1MXD\Report\Version00\611482_Figure1-1_Version00.mxd

1.2.2 Caractérisation environnementale de site Phase II

Dans le cadre de l'offre de service identifiée précédemment, le MRN a également mandaté SLI afin de réaliser une caractérisation des sols, des résidus miniers, des sédiments, des eaux de surface et des eaux souterraines du site. Cette caractérisation Phase II avait entre autres pour objectifs de:

- Évaluer la qualité environnementale des sols, des résidus miniers, des sédiments et des eaux souterraine et de surface;
- Évaluer le volume et les épaisseurs de résidus miniers ainsi que la superficie des différentes zones d'accumulation ;
- Estimer la quantité de sols contaminés afin de pouvoir éventuellement les gérer adéquatement;
- Déterminer les propriétés physiques de l'aquifère;
- Évaluer les impacts environnementaux sur le milieu récepteur résultant des activités minières.

1.3 Approche retenue

1.3.1 Caractérisation environnementale de site Phase I

L'approche retenue pour la réalisation de cette caractérisation Phase I s'inspire du *Guide de caractérisation des terrains contaminés* du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP).

Plus spécifiquement, la démarche a été réalisée selon les trois principales étapes suivantes :

A) Étude de dossier et consultation des documents suivants :

- Photographies aériennes disponibles à la photocartothèque de l'université du Québec à Montréal (UQAM) ;
- Cartes et plans historiques disponibles aux Archives nationales du Québec ;
- Inventaire des lieux d'enfouissement technique sur le territoire de l'Estrie et Montérégie du MDDEFP ;
- Banque de données des dossiers traités par le MDDEFP dans le cadre de sa Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (Politique) ;
- Inventaire des lieux d'élimination de déchets dangereux et répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels du Québec ;

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

- Cartes et rapports géologiques disponibles auprès du MRN ;
- Informations obtenues auprès des autorités gouvernementales (MDDEFP, Ville de Sherbrooke) suite à une demande d'accès à l'information ;
- Registre des produits et équipements pétroliers de la Régie du bâtiment du Québec (RBQ) ;
- Données obtenues dans le système d'information hydrogéologique (SIH) du MDDEFP.
- Recherche de titres de propriété ;
- Informations obtenues du MRN.

B) Visite du site, et de ses environs

Une visite du site et de ses environs a été effectuée le 5 novembre 2012 par monsieur Stéphane Digonnet de SLI en compagnie de monsieur Philippe-André Lafrance, ingénieur au MRN. Entre autres objectifs, cette visite devait permettre d'identifier :

- Les éventuels indices de contamination sur place;
- Les impacts environnementaux potentiellement associés aux activités pratiquées sur le site à l'étude;
- Les sources potentielles de contamination provenant des terrains adjacents.

Durant la visite du site, certains éléments concernant la gestion de l'environnement ont fait l'objet d'un examen approfondi :

- Historique du site, construction et rénovation des bâtiments, description des activités actuelles et antérieures ;
- Système d'égout et infrastructures souterraines ;
- Gestion des réservoirs de surface et souterrains ;
- Contamination potentielle du sol et de l'eau souterraine ;
- Tout autre élément ayant des incidences possibles sur l'environnement (zones d'entreposage, zone de manutention et d'usinage, zones remblayées, etc.).

C) Entrevue

Dans le cadre de cette évaluation environnementale, une entrevue a été menée au moment de la visite auprès de monsieur Philippe-André Lafrance, ingénieur du MRN.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

1.3.2 Caractérisation environnementale de site Phase II

L'approche retenue pour la réalisation de cette caractérisation Phase II s'inspire principalement du *Guide de caractérisation des terrains contaminés* du MDDEFP. Tous les travaux de terrain ont été réalisés en conformité avec les différents cahiers publiés par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ).

1.4 Conditions

Le présent rapport ne constitue pas une opinion juridique. Les principes, procédures ou critères appliqués lors de la réalisation d'une caractérisation Phases I et II ne sont ni réglementés ni universellement semblables. SLI effectue ces évaluations en s'inspirant des lignes directrices du *Guide de caractérisation des terrains contaminés* du MDDEFP.

Toutefois, il est important de noter que les méthodes d'évaluation employées, bien que visant à minimiser le risque de problèmes non identifiés, ne peuvent en garantir l'absence. Par exemple, la présence de contaminants dans le sol et dans l'eau souterraine ne peut être confirmée que par un programme détaillé de caractérisation du sol et de l'eau souterraine. De la même façon, bien que l'information fournie par le personnel du site ait été revue attentivement, SLI dépend en partie de cette information pour tirer ses conclusions, sans toutefois être apte à la vérifier d'une manière exhaustive.

L'information et les opinions exprimées dans ce rapport ont été préparées à la seule intention du MRN. Aucun tiers ne peut utiliser ni se fier à ce rapport ni une partie de celui-ci sans le consentement écrit de SLI, laquelle n'accepte aucune responsabilité concernant la validité du rapport pour les personnes autres que son client. SLI ne donne aucune garantie ni assurance à des tiers que les constats énoncés, opinions ou conclusions exprimées dans ce rapport sont justes ou valides.

Ce rapport d'évaluation environnementale doit être lu dans son ensemble, puisque des sections prises hors contexte peuvent conduire à de mauvaises interprétations.

1.5 Contenu du rapport

Le rapport est divisé en cinq sections. La section 1 présente l'introduction. Les sections 2 et 3 regroupent respectivement les études de caractérisation Phases 1 et 2, tandis que la section 4 présente les conclusions. Finalement, la section 5 présente l'équipe de travail.

Le rapport se termine par neuf annexes présentant, les photographies du site (Annexe A), le plan de zonage (Annexe B), les photographies aériennes et cartes topographiques historiques (Annexe C), les informations reçues des autorités gouvernementales (Annexe D), les documents

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

reçus du MRN (Annexe E), les rapports de sondage (Annexe F), le rapport géotechnique (Annexe G), le rapport d'arpentage (Annexe H) et les certificats d'analyse chimique (Annexe I).

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

2 ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DE SITE PHASE I

2.1 Description du site et des terrains adjacents

2.1.1 Localisation du site

Le terrain sur lequel se trouve le site à l'étude appartient à monsieur Jean Shoiry. Il s'agit d'un site localisé au sud de la municipalité de Sherbrooke dans l'arrondissement Rock-Forest. L'entrée de l'ancienne mine se situe sur le côté est du chemin McFarland, à environ 200 mètres au sud du chemin de North-Hatley.

Ce terrain forme un carré d'environ 255 mètres de côté, pour une superficie totale de 64 775,3 m^2. Il se situe à environ 700 mètres au nord d'un petit ruisseau et à 3 km au nord de la rivière Massawippi. Il s'agit d'un terrain montrant une pente prononcée du nord-est vers l'ouest, la partie la plus haute du terrain étant actuellement occupée par l'ancien chevalement de la mine.

Le terrain est entouré de propriétés boisées à l'exception :

- d'une petite clairière au nord-ouest. Celle-ci est adjacente à un étang artificiel et à environ 100 mètres au nord-est d'un terrain résidentiel, et
- du chemin d'accès qui relie l'ancienne mine au chemin McFarland. Celui-ci est recouvert de sable et gravier.

Des chemins forestiers ont été identifiés au nord et au nord-est de la mine, à proximité de l'ancien chevalement.

Les terrains à l'ouest et au nord appartiennent à monsieur Renaud Larouche et madame France Tremblay, tandis que les autres terrains appartiennent à monsieur Lunkenbein.

La Figure 2-1 présente les limites de propriété ainsi que les vestiges de principales structures. Des photographies du site prises par SLI lors de la visite d'octobre (visite pré-soumission) et de novembre 2012 (démarrage du projet) sont présentées à l'Annexe A.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

Plan de base: Bing Maps Aerial (c) 2010 Microsoft Corporation and its data suppliers.

Note: 1- Ce dessin doit être lu conjointement avec le rapport qui l'accompagne.

0 20 40 80 120 m

NO.	DATE	DESCRIPTION ÉMISSIONS	PRÉPARÉ	VÉRIFIÉ
PC	19 déc. 2012	Pour consultation	J. L. & E. C.	S. Digonnet
00	13 juin 2013	Pour consultation	J. Lachambre	S. Digonnet

TITRE

Figure 2-1
Plan du site

PROJET

Caractérisation environnementale
- Phases I et II -
Mine Suffield

CLIENT

Ressources naturelles Québec

CONSULTANT

SNC•LAVALIN Environnement

ÉCHELLE	NUMÉRO	RÉV.
1:2 000	611482-0000-1005-2-1	00

Envir01: T:\INTC\611482 - Suffield\4.0_Réalisation\4.5_SIG\ArcGIS\1MXD\Report\Version00\611482_Figure2-1_Version00.mxd

2.1.2 Description spécifique des installations

Le site est occupé par deux bâtiments en ruine, soit :

- L'ancien chevalement situé dans la partie nord-est de la propriété. Les fondations et la plupart des murs sont généralement en béton. Certains murs sont recouverts de bois tandis que le toit est en tôle ou en bois;
- Un ancien entrepôt localisé à une trentaine de mètres au sud de ce chevalement. Ce bâtiment ne présente pas de fondation. Les murs sont recouverts de bois tandis que le toit est en tôle.

Des fondations de béton ont été retrouvées au nord du chevalement (probablement la salle des treuils), au milieu des résidus miniers (probablement un quai de déchargement), dans le boisé au sud-ouest des résidus miniers (probablement un autre chevalement), et dans le boisé au sud des résidus miniers (probablement un puits).

2.1.3 État des lieux – remblai et taches au sol

La portion non boisée du site est recouverte de résidus miniers de couleur orangée. À certains endroits, le roc est affleurant. Outre les deux bâtiments en ruine, quelques débris (métal, bois, béton, carcasses d'auto, pneus) ont été identifiés dans la portion nord-est et sud-ouest du terrain. La localisation de ces débris est présentée à la Figure 2-1. Aucune tache au sol n'a été observée à la surface de ce terrain.

2.1.4 Description des terrains adjacents

Le site à l'étude est limité au sud, à l'est et au nord par des propriétés boisées. Seule une portion du terrain au nord-ouest du site est dénudée. Une propriété comprenant une résidence et plusieurs étangs est localisée en aval hydraulique de cette clairière, à environ 100 mètres à l'ouest de l'ancien site minier. Aucune tache au sol n'a été observée à la surface de ces terrains.

Les activités liées aux propriétés adjacentes ne sont donc pas jugées comme ayant eu un impact sur le terrain à l'étude.

2.1.5 Services

Aucun service souterrain n'est présent sur ce site et sur les terrains adjacents, à l'exception des services électriques et de communication de la résidence localisée à l'ouest du site. Ces services sont aériens et longent le chemin McFarland.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

2.1.6 Zonage et usage

Un plan de zonage du secteur du site à l'étude a été obtenu du service d'urbanisme de la Ville de Sherbrooke. Ce plan de zonage est inséré à l'Annexe B.

Selon ce plan, le site à l'étude est zoné agricole (A-9) permettant un usage résidentiel et agricole. Les terrains adjacents sont également zonés agricoles (A-9 et A-11) permettant les mêmes usages.

Aucun changement de zonage n'était prévu au moment de la recherche documentaire.

2.2 Historique du site et de ses environs

L'historique d'occupation du terrain à l'étude et de ses environs est dérivé de la consultation de divers documents, notamment :

- les photographies aériennes et des cartes topographiques historiques (Annexe C);
- des documents obtenus des autorités gouvernementales suite à la demande d'accès à l'information (Annexe D);
- des entrevues réalisées auprès de monsieur Lafrance;
- des documents fournis par le MRN (Annexe E).

Mentionnons qu'aucun plan d'assurance n'a été produit pour le secteur à l'étude.

2.2.1 Photographies et cartes topographiques historiques

Les cartes topographiques de 1954, 1969, 1979, 1983, 1987 et 2000 et les photographies aériennes de 1966, 1979, 1986, 1995 et 2007 montrent que le site minier a toujours été présent au cours de ces années. Peu de différences existent entre les documents des années 1950 et 1960 et ceux des années 1990 et 2000, à l'exception d'une reprise de la végétation autour du chevalement.

Mentionnons que la carte topographique de 1983 indique la présence d'un cimetière de voitures à l'emplacement du site minier. Les photographies de 1979 et de 1986 ne permettent pas de confirmer la présence d'une telle activité. Mentionnons que quelques carcasses d'automobiles ont été retrouvées au moment de la visite, le long du chemin à l'ouest du site.

Finalement, l'étang à l'ouest de la mine semble avoir été aménagé entre 1995 et 2007.

2.2.2 Titres de propriété

Selon la recherche de titres réalisée au registre foncier du Québec et les informations fournies par le MRN, la mine a été exploitée de manière artisanale dès 1863 (mine Griffith).

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

Par la suite la mine fut ré-exploitée de façon intermittente, de 1882 à 1887 par la compagnie Sherbrooke Mining and Smelting (aménagement du puits Adams), en 1898 et finalement de 1904 à 1906 par la compagnie A.O. Norton (aménagement d'un second puits). En 1950, la compagnie Suffield-Metals Corp. Ltd aménage deux nouveaux puits qui lui permettent d'exploiter le gisement de 1952 à 1956. Plusieurs compagnies d'exploration minière, dont la Soquem et la compagnie Waldo Investment, ont par la suite réalisé des travaux sur ce terrain (forage, géophysique).

Depuis 1974, le site à l'étude n'a plus appartenu à des compagnies minières. Il a été racheté successivement par Construction D.M. Daigle Inc. en 1974, par monsieur Serge Bilodeau en 1979 et finalement par monsieur Jean Shoiry en 1988. La chaine de titre est présentée au Tableau 2-1.

Tableau 2-1 Chaine de titre de propriété

DATE	TYPE	ACTE	DE	À
1988/07/14	VENTE	363502	SERGE BILODEAU	JEAN SHOIRY
1979/08/17	VENTE	258728	CONSTRUCTION D.M. DAIGLE INC.	SERGE BILODEAU
1974/10/19	VENTE	205339	WALDO INVESTMENT INC.	CONSTRUCTION D.M. DAIGLE INC.
1971/07/07	RETROCESSION	176433	SOQUEM (DROIT MINIER)	WALDO INVESTMENT INC.
1968/09/10	VENTE	156288	WALDO INVESTMENT INC.(DROIT MINIER)	SOQUEM
1968/06/18	VENTE	154461	SUFFIELD METALS CORP LTD	WALDO INVESTMENT INC.
1950/09/13	VENTE	67404	ASCOT METALS CORP	SUFFIELD METALS CORP LTD
1950/06/17	VENTE	66064	WILBROD RAICHE	ASCOT METALS CORP
1949/06/22	VENTE	62533	J.E. PHANEUF ET O. ALIX	WILBROD RAICHE
1947/01/24	VENTE	54781	O. LIX	WILBROD RAICHE
1946/04/09	VENTE	51910	COMTE DE SHERBROOKE	WILBROD RAICHE ET O. ALIX
1941/01/14	SAISIE	682	PAULIN MINING CO	COMTE DE SHERBROOKE
1938/09/14	VENTE	36232	QUEBEC UNITED MINES LTD	PAULIN MINING CO
1937/12/11	VENTE	34886	PAULIN MINING CO	QUEBEC UNITED MINES LTD
1935/09/11	VENTE	31576	WILBROD RAICHE ET O. ALIX	PAULIN GOLD MINES LTD
1931/03/10	CESSION	26401	WILBROD RAICHE ET O. ALIX	J.E. PHANEUF
1930/02/28	VENTE	24992	JAMES JARDINE	WILBROD RAICHE ET O. ALIX
1930/02/21	VENTE	24976	SOLDIER SETTLEMENT BOARD OF CANADA	JAMES JARDINE
1922/07/26	VENTE	14447	SUCC A.O. NORTON	SOLDIER SETTLEMENT BOARD OF CANADA
1920/08/04	TESTAMENT	10791	A.O. NORTON	SUCC A.O. NORTON

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

2.2.3 Informations reçues des autorités gouvernementales

Les correspondances et les informations reçues des autorités gouvernementales contactées sont insérées à l'Annexe D. Un résumé des informations reçues à ce jour est présenté dans les sous-sections suivantes.

2.2.3.1 Ville de Sherbrooke

Une demande d'information a été adressée le 12 octobre 2012 à la Ville de Sherbrooke. Le 30 octobre 2012, la Ville de Sherbrooke a transmis à SLI une série de documents, soit :

- Un rapport de visite suite à une plainte et à un rapport de constatation émis par le ministère de l'Environnement. Selon ce rapport, une contamination des sources d'approvisionnement en eau situées en aval du site avait été décelée. Selon l'inspecteur en bâtiment et hygiène de Rock-Forest, cette contamination ne proviendrait pas du site à l'étude.
- Un rapport d'inspection en date du 22 septembre 1987. Ce rapport mentionne la présence :
    - de rebuts (bois, métal) ;
    - de deux bâtiments (habitation ou projet sur fondation de l'ancien puits de mine, hangar sur blocs de béton, estrade) ; et
    - du puits de mine non protégé.

Mentionnons que ce rapport fait mention d'un permis de construction d'un garage.

Finalement, la Ville de Sherbrooke mentionne qu'il y a présence potentielle de milieu humide le long des limites ouest, nord-ouest et sud-est de l'ancien site minier.

2.2.3.2 Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs

Une demande d'information a été adressée le 12 octobre 2012 au MDDEFP. Le 19 octobre 2012, le MDDEFP nous a informé ne posséder aucun dossier concernant ce site.

2.2.4 Autres documents consultés

2.2.4.1 Inventaires du MDDEFP

L'inventaire des lieux d'enfouissement sanitaire sur le territoire de la direction régionale de l'Estrie et de la Montérégie, la banque de données des dossiers traités par le MDDEFP dans le cadre de sa

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

Politique (répertoire des terrains contaminés), et l'inventaire des lieux d'élimination de déchets dangereux du Québec (répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels) ont été consultés.

Lieu d'enfouissement sanitaire

Aucun lieu d'enfouissement sanitaire (LES) n'a été répertorié dans un rayon de 1 000 mètres autour du site à l'étude.

Répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels

Aucun site du répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels n'est identifié dans un rayon de 1 000 mètres autour du site à l'étude. Soulignons que ce site minier n'est pas inscrit à ce répertoire.

Répertoire des terrains contaminés

Aucun site du répertoire des terrains contaminés n'est identifié dans un rayon de 1 000 mètres autour du site à l'étude.

2.2.4.2 Régie du bâtiment

Aucun site d'équipements pétroliers n'est inscrit dans le répertoire de la RBQ comme étant situé autour de l'ancien site minier Suffield.

2.3 Étude de caractérisation environnementale antérieure

Aucune étude de caractérisation n'a été faite sur ce site.

2.4 Informations fournies par le MRN

Les correspondances et les informations fournies par le MRN sont insérées à l'Annexe E. Outre des extraits de livres concernant la métallogénie et la géologie de la mine Suffield, un résumé des autres informations reçues à ce jour est présenté ci-dessous :

- Une lettre indiquant que la mine a cessé de pomper les eaux le 21 mai 1938.
- Un résumé des activités qui ont eu lieu entre 1950 et 1957 sur le site de Suffield.
    - En 1950, fonçage d'un puits vertical et érection du chevalement. Un vestiaire-sècherie, un magasin et une chambre de treuil étaient déjà construits.
    - En 1951, aménagement de 270 mètres de galeries, d'un atelier de mécanique et d'un compresseur. Environ 200 tonnes métriques de minerai par jour étaient acheminées au concentrateur de la mine Moulton Hill. Une ligne haute tension a été installée jusqu'à la mine par la Southern Canada Power.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

- En 1952, approfondissement du puits et aménagement de nouvelles galeries. Environ 450 tonnes métriques de minerai par jour sont alors transportées par camion et traités au concentrateur d'Ascot Metals.

- En 1954, transport par camion et traitement à l'atelier d'Ascot Metals d'environ 450 tonnes métriques de minerai par jour. Un atelier de réparation a été construit.

- Un plan d'aménagement en date de septembre1951.
- Une série de photographies de la mine prises le 10 novembre 1981.
- Un rapport relatif à la sécurisation du site minier en date du 29 novembre 1988.
- Une demande de recherche du Service du développement en date du 1er avril 2004 visant à identifier les anciens détenteurs des droits miniers du site minier Suffield. Le détail de ces informations est présenté à la section 2.2.1.
- Une fiche d'inspection des sites miniers

2.5 Géologie et hydrogéologie

2.5.1 Géologie

Selon la synthèse métallogénique de l'Estrie et de la Beauce[1], les roches du secteur correspondent à un schiste à séricite à pendage abrupt. Une minéralisation sous forme de sphalérite, de galène, de chalcopyrite et de pyrite apparait sous formes de lentilles massives stratiformes au contact de rhyolites d'âge Silurien (groupe de Sherbrooke) et de sédiments d'âge Ordovicien (groupe de Beauceville).

2.5.2 Topographie, hydrologie et hydrogéologie

La topographie générale du site montre une forte pente vers l'ouest et le sud-ouest. Les eaux de pluies et de ruissellement s'infiltrent à même le sol.

Les eaux souterraines s'écoulent probablement vers l'ouest ou vers le sud, un piton rocheux se situant dans le coin nord-est de la propriété, en direction d'un ruisseau localisé à environ 700 mètres au sud du site.

[1] Gauthier, M. 1985. Synthèse métallogénique de l'Estrie et de la Beauce (secteur sud). Ministère de l'Énergie et des Ressources. Rapport (MB 85-20).

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

La base de données du SIH du MDDEFP a été consultée pour déterminer la présence de puits d'alimentation en eau dans un rayon d'un kilomètre autour du site à l'étude. Huit puits sont présents dans un rayon de 1 000 mètres autour de la propriété. Tous ces puits sont aménagés à plus de 19 mètres de profondeur dans le roc. Aucune information quant à la qualité des eaux de ces puits n'a été obtenue.

2.5.3 Description écologique

Selon les informations fournies par la Ville de Sherbrooke, il y a présence potentielle de milieu humide sur ce site.

Aucun habitat, ni espèce menacée n'a été observé sur le site à l'étude ainsi que sur les terrains adjacents au moment de la visite.

2.6 Résumé des activités réalisés sur le terrain susceptibles de l'avoir contaminé

Ce terrain est occupé depuis le 19ème siècle par des installations minières. Ces activités, notamment le déversement de résidus miniers (stériles miniers) en contrebas du chevalement encore présent, ont pu porter atteinte à la qualité environnementale des sols, de l'eau de surface et de l'eau souterraine. Par contre, les terrains adjacents n'ont comporté aucune activité à risque. Les emplacements des enjeux environnementaux significatifs sont présentés à la Figure 2-1.

Une étude environnementale Phase II a été recommandée et les résultats de cette étude sont présentés dans les sections suivantes.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

3 CARACTERISATION ENVIRONNEMENTALE PHASE II

3.1 Travaux et méthodologie

Une campagne de caractérisation des sols, des résidus miniers, des sédiments, des eaux de surface et de l'eau souterraine a été réalisée entre le 5 et le 9 novembre 2012. Les sondages ont été localisés de manière à prendre en compte les enjeux environnementaux identifiés lors de la caractérisation environnementale de site Phase I effectuée par SLI avant les travaux de terrain, et à permettre d'évaluer la quantité de résidus miniers qui ont été déposés sur ce site. Une seconde campagne d'échantillonnage des résidus miniers, des eaux de surface et de l'eau souterraine dans les puits d'observation aménagés à l'automne 2012 a été réalisée les 8 et 9 mai 2013.

Les emplacements des sondages et des points d'échantillonnage réalisés dans le cadre de cette étude sont identifiés à la Figure 3-1. Des photographies des travaux sont présentées à l'Annexe A.

3.1.1 Infrastructures souterraines

Préalablement aux travaux de caractérisation environnementale, une demande de localisation des infrastructures a été envoyée à Info-Excavation.

3.1.2 Stratégie d'échantillonnage

L'emplacement des points d'échantillonnage a été choisi en fonction des points suivants:

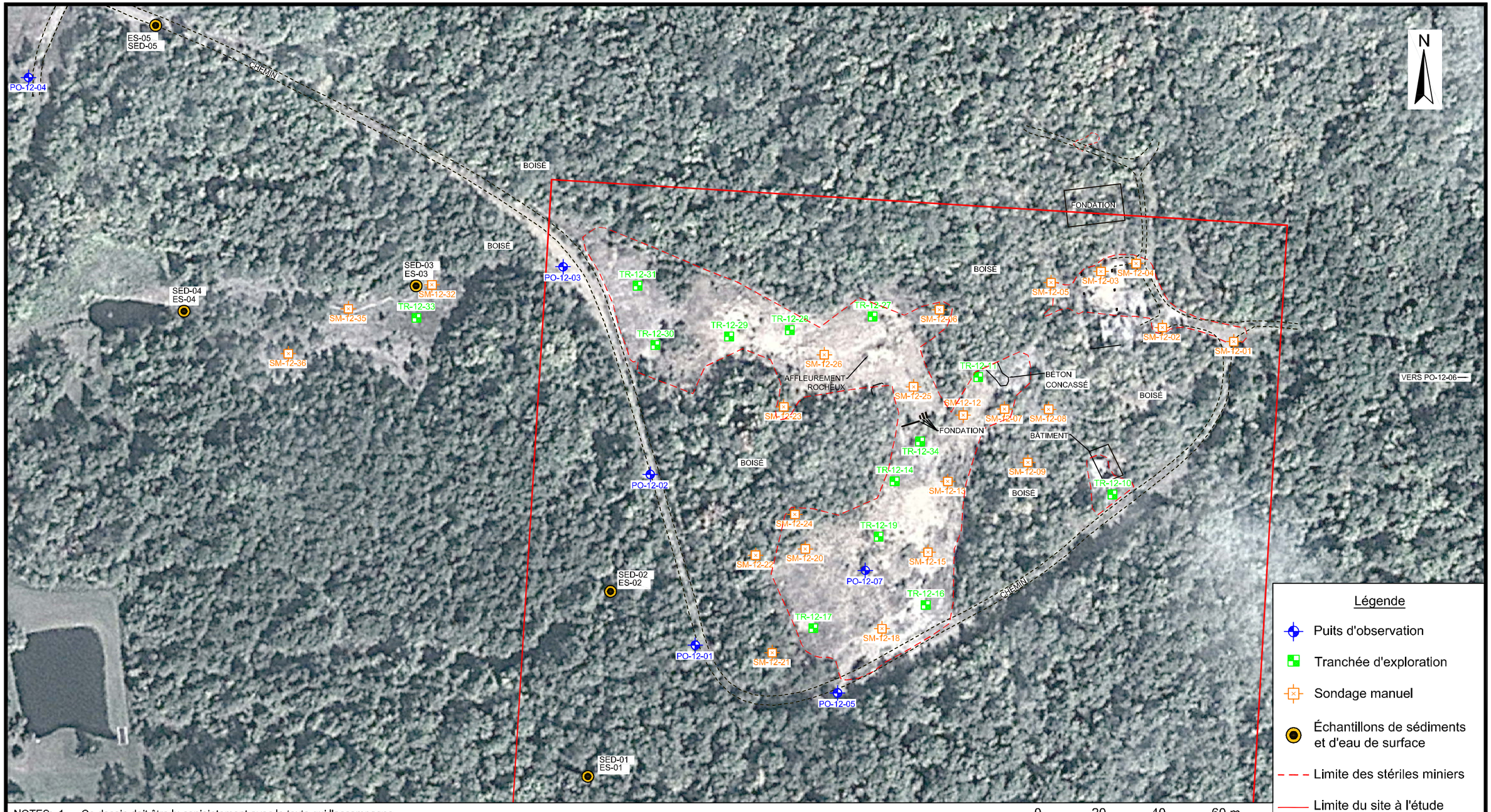
- Les emplacements des enjeux environnementaux identifiés lors de l'étude Phase I réalisée par SLI ;
- Les exigences du Guide de caractérisation des terrains du MDDEFP;
- Les contraintes d'accès (topographie, boisé).

Au total, 43 sondages ont été réalisés, soit un sondage tous les 1 500 m^2.

Les sondages ont été essentiellement implantés dans la portion non boisée de la propriété selon :

- Une stratégie ciblée, à proximité des installations minières (chevalement, bâtiment);
- Un échantillonnage aléatoire simple, dans la portion dénudée du terrain.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel



NOTES: 1- Ce dessin doit être lu conjointement avec le texte qui l'accompagne.
2- Fond de carte: Google Earth Pro.

NO	DATE	DESCRIPTION ÉMISSIONS	PRÉPARÉ	VÉRIFIÉ
PC	19 déc. 2012	Pour consultation	J. L. & E. C.	S. Digonnet
00	13 juin 2013	Pour consultation	J. Lachambre	S. Digonnet

TITRE

Figure 3-1
Emplacement des points d'échantillonage

PROJET

Caractérisation environnementale
- Phases I et II -
Mine Suffield

CLIENT

Ressources naturelles Québec

CONSULTANT

SNC•LAVALIN Environnement

ÉCHELLE	NUMÉRO	RÉV.
1:1250	611482-0000-1005-3-1	00

Enviro01\\ T:\INTC\611482 - Suffield\4.0_Réalisation\4.5_SIG\AutoCAD\Version 00\611482_Figure3-1_Version00.dwg

3.1.3 Forages

Sept forages (PO-12-01 à PO-12-07) ont été effectués par la compagnie Forage Comeau sous la supervision d'un technicien de SLI. Ils ont été effectués au moyen d'une foreuse D-50 montée sur remorque équipée de tarières de diamètre de 158 mm, afin de prélever des échantillons de sol ou de résidus miniers. Les forages ont été arrêtés à des profondeurs comprises entre 1,47 et 7,44 mètres, généralement suite à des refus. Six de ces forages ont été aménagés en puits d'observation et ce afin de déterminer la qualité environnementale de l'eau souterraine.

3.1.4 Tranchées d'exploration et sondages manuels

Au total, 36 sondages ont été réalisés sur ce site, soit :

- 13 tranchées exploratoires (TR-12-10, TR-12-11, TR-12-14, TR-12-16, TR-12-17, TR-12-19, TR-12-27 à TR-12-31, TR-12-33 et TR-12-34); et

- 23 sondages manuels (SM-12-01 à SM-12-09, SM-12-12, SM-12-13, SM-12-15, SM-12-18, SM-12-20 à SM-12-26, SM-12-28 à SM-12-30, SM-12-32, SM-12-35 et SM-12-36).

Ces sondages ont été réalisés à la rétrocaveuse sous la supervision d'un technicien de SLI, afin de prélever des échantillons de sol ou de résidus miniers. Les tranchées ont été creusées jusqu'au roc ou jusqu'à 1 mètre sous le sommet du terrain naturel, à des profondeurs comprises entre 1,2 et 2 mètres. Les sondages manuels ont tous été effectuées jusqu'à 0,5 mètre de profondeur.

3.1.5 Puits d'observation

Six des sept forages (PO-12-02 à PO-12-07) ont été aménagés en puits d'observation de l'eau souterraine. Mentionnons que le puits PO-12-06 a été aménagé en amont de la propriété tandis que le puits PO-12-04 a été installé à une centaine de mètres en aval présumé du site.

Les puits sont constitués d'une crépine de PVC de 51 mm de diamètre et comportant un bouchon de fond étanche vissé à la base. La crépine des puits est rattachée à du tubage plein en PVC avec joint vissé étanche. Du sable filtrant de silice gradué a été mis en place dans l'espace annulaire des puits, entre le trou de forage et la crépine et prolongé au-dessus de celle-ci. Au dessus du sable filtrant, un bouchon de 0,2 à 1,2 mètres de hauteur de bentonite a été mis en place.

Les puits sont protégés en surface par des boites de service hors-sol en HDPE avec couvercle en aluminium. Le détail des aménagements des puits d'observation est illustré sur les rapports de forage inclus à l'Annexe F.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

3.1.6 Échantillonnage des sols et des résidus miniers

Dans les forages, l'échantillonnage des sols et des résidus miniers a été réalisé en continu et de manière ponctuelle directement à l'aide d'une cuillère fendue normalisée de 51 mm de diamètre et de 600 mm de longueur. Le pourcentage de récupération des échantillons a été calculé en cours d'avancement des forages.

Dans les tranchées d'exploration, l'échantillonnage des sols a été fait en continu et de manière ponctuelle directement sur les parois jusqu'à 1,2 mètre de profondeur, puis à de plus grandes profondeurs, pour des raisons de sécurité, dans le godet de la pelle mécanique.

Dans les sondages manuels, l'échantillonnage des sols a été fait en continu et de manière ponctuelle directement sur les parois.

La procédure générale d'échantillonnage et de prélèvement des échantillons de sols qui a été suivie dans le cadre des présents travaux est conforme aux méthodes préconisées dans les guides suivants, à savoir :

- *Guide de caractérisation des terrains;*
- *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales, Cahier 1: Généralités;*
- *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales, Cahier 5: Échantillonnage des sols.*

Entre chaque prélèvement d'échantillon, les outils (truelle, pelle, cuillères fendues, etc.) ont donc été rincés à l'eau du robinet, lavés et brossés à l'eau savonneuse, rincés à l'acétone, à l'hexane puis de nouveau à l'acétone, et finalement rincés à l'eau déminéralisée

Les échantillons ont été déposés dans des pots d'échantillonnage en verre fournis par le laboratoire AGAT de Montréal, lequel est accrédité par le MDDEFP pour l'analyse des paramètres concernés. Ils ont été gardés à 4 ^{0}C dans des glacières avant leur transfert dans les plus brefs délais au laboratoire.

Les échantillons de résidus miniers prélevés lors de la deuxième campagne d'échantillonnage ont été envoyés au laboratoire Techni-Lab de Sainte-Germaine-Boulé (Abitibi) pour la détermination de leur potentiel de génération d'acide.

3.1.7 Échantillonnage des sédiments

L'échantillonnage des sédiments (SED-1 à SED-5) a été fait à l'aide d'une pelle ronde directement ou fond des fossés ou des cours d'eau ainsi que sur le bord de l'étang. Le point d'échantillonnage SED-1 est assez distant du site minier pour être considéré comme le bruit de fond régional.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

3.1.8 Échantillonnage des eaux de surface

Des échantillons d'eau de surface (ES-1 à ES-5) ont été prélevés en novembre 2012 à même les fossés, cours d'eau et étang sur et en aval du site. Les points d'échantillonnage sont localisés aux mêmes endroits que ceux pour les sédiments. Le point d'échantillonnage ES-1 est lui aussi assez distant du site minier pour être considéré comme le bruit de fond régional.

En mai 2013, une seconde campagne d'échantillonnage a permis d'échantillonner les eaux de surfaces aux stations ES-2, ES-3, ES-4 et ES-5. Aucun échantillon n'a été prélevé à l'endroit de la station ES-1, le cours d'eau étant sec.

3.1.9 Tournée piézométrique

Une tournée piézométrique des puits d'observation a été effectuée par un professionnel de SLI le 8 novembre 2012 à l'aide d'une sonde interface permettant la mesure de l'eau et la phase libre de produits pétroliers.

Une nouvelle tournée piézométrique a été faite le 8 mai 2013 à l'endroit des puits aménagés à l'automne 2012.

3.1.10 Développement, purge et échantillonnage des puits d'observation

Les cinq puits (le puits PO-12-02 étant sec) ont été développés puis purgés le 7 novembre 2012 d'une quantité d'eau équivalente à trois fois le volume du puits et de sa lanterne ou, jusqu'à qu'ils soient asséchés. Les puits PO-12-03, PO-12-05, PO-12-06 et PO-12-07 ont été asséchés après avoir retiré entre 60 et 80 litres.

Lors de la campagne de printemps (8 et 9 mai 2013), les puits PO-12-03, PO-12-04, PO-12-05, PO-12-06 et PO-12-07 ont été purgés d'une quantité équivalente à trois fois le volume du puits et de sa lanterne.

Les activités de développement de puits, de purge et de prélèvement des échantillons d'eau souterraine ont été effectuées pour chacun des puits à l'aide d'un système de tubulure, de pompe et de pied de valve de type Wattera.

À la suite de leur prélèvement, les échantillons d'eau souterraine ont été conservés dans des contenants hermétiques préparés par le laboratoire d'analyse et ont été temporairement entreposés à 4 ^{0}C dans des glacières munies de cellules réfrigérantes. Les échantillons d'eau ont été livrés au laboratoire 48 heures suivant leur échantillonnage. Les procédures appliquées pour la conservation, le transport et la transmission des échantillons au laboratoire sont celles préconisées dans le *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales – Échantillonnage des eaux souterraines (cahier 3)* du CEAEQ.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

3.1.11 Essais de perméabilité

Des essais de perméabilités ont été réalisés à l'aide d'un « slug » dans les puits PO-12-03, PO-12-04, PO-12-05, PO-12-06 et PO-12-07 afin de déterminer la conductivité de la zone captée par le forage et ainsi estimer les paramètres hydrodynamiques locaux des différentes unités hydrogéologiques testées.

3.1.12 Arpentage

Les coordonnées géodésiques (X et Y et Z) des puits d'observation, des sondages manuels et des tranchées d'exploration ont été relevées à la fin des travaux par l'équipe d'arpentage de Qualitas au moyen d'un récepteur GPS de marque Trimble, modèle R8 GNSS utilisant la technologie VRS. Les coordonnées sont présentées dans les rapports de sondages insérés à l'Annexe F. Le rapport d'arpentage est quant à lui inséré à l'Annexe H.

3.1.13 Analyses chimiques

Le choix des échantillons de sols et de résidus miniers soumis pour analyses chimiques a été fait en fonction des conclusions et recommandations de l'étude de caractérisation Phase I et des observations de terrain (stratigraphie, évidence de présence de contamination).

Au total, 28 échantillons de sols et de résidus miniers, sans compter ceux qui ont été analysés dans le cadre du programme d'assurance et de contrôle de la qualité, ont été soumis à des analyses chimiques en laboratoire. Ces échantillons de résidus miniers et de sols sélectionnés ont été soumis pour le dosage des métaux, les cyanures totaux, les cyanures disponibles et/ou du soufre. Dix de ces échantillons, sans compter ceux qui ont été analysés dans le cadre du programme d'assurance et de contrôle de la qualité, ont été soumis à des essais de lixiviation TCLP (arsenic, baryum, bore, cadmium, chrome, fluorure, mercure, nitrites, nitrates, plomb, sélénium, uranium).

Les résidus miniers prélevés lors de la première campagne d'échantillonnage devaient subir un essai de détermination du potentiel de génération d'acide (PGA). Ils ont par erreur été soumis à un essai inapproprié. Six nouveaux échantillons ont été prélevés lors de la deuxième campagne d'échantillonnage et les essais adéquats ont été réalisés par la méthode dite de Sobeck modifiée[2].

Cinq échantillons de sédiments, sans compter celui qui a été analysé dans le cadre du programme d'assurance et de contrôle de la qualité, ont été analysés pour des métaux, les cyanures totaux, et/ou les cyanures disponibles.

[2] Price W.A., Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials, rapport du NEDEM, réf. 1.20.1, December 2009.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

Cinq échantillons d'eau souterraine lors des campagnes d'automne et de printemps, cinq échantillons d'eau de surface lors de la campagne d'automne et quatre échantillons d'eau de surface lors de la campagne de printemps, sans compter ceux qui ont été analysés dans le cadre du programme d'assurance et de contrôle de la qualité, ont été analysés pour le dosage des métaux, des chlorures, des cyanures totaux, des sulfates, des bicarbonates et/ou de certains paramètres physiques (pH, matières en suspension, conductivité).

Le programme analytique pour les échantillons de sols, de résidus miniers et de sédiments est présenté au Tableau 3-1, tandis que celui pour les échantillons d'eau de surface et souterraine est présenté au Tableau 3-2.

Tableau 3-1 Programme analytique des échantillons de sols, de résidus miniers et de sédiments

Échantillon		Paramètres				
		Métaux	Cyanures	Soufre	Lixiviats	PGA
Puits d'observation						
PO-12-01	1	1	-	-	-	-
PO-12-02	3	1	-	-	-	-
PO-12-03	1	1	-	-	-	-
	2	1	-	-	-	-
PO-12-04	3	1	-	-	-	-
PO-12-05	2	1	-	-	-	-
	5	1	-	-	-	-
PO-12-06	2	1	-	-	-	-
Sondages manuels						
SM-12-01		1	-	-	-	-
SM-12-03		1	1	-	1	-
SM-12-05		1	-	-	-	-
SM-12-09		1	-	-	-	-
SM-12-35		1	1	-	1	-
Tranchées d'exploration						
TR-12-10	1	1	1	-	1	-
	1-DUP	1	1	-	1	-
	2	1	-	-	-	-
TR-12-14	1	1	-	-	-	1
	1-DUP	1	1	1	1	-
	2	1	1	1	1	-
TR-12-16	1	1	1	1	1	1
	2	1	-	-	-	-
	2-DUP	1	-	-	-	-

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

Tableau 3-1 Programme analytique des échantillons de sols, de résidus miniers et de sédiments

Échantillon		Paramètres				
		Métaux	Cyanures	Soufre	Lixiviats	PGA
TR-12-17	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	-
TR-12-27	1	1	1	1	1	-
	2	1	-	-	-	-
TR-12-29	1	1	1	1	1	1
TR-12-31	1	1	1	1	1	1
	2	1	-	-	-	-
TR-12-33	2	1	-	-	-	-
TR-12-34	1	1	1	1	-	1
Sédiments						
SED-01		1	1	-	-	-
SED-02		1	1	-	-	-
SED-03		1	1	-	-	-
SED-04		1	1	-	-	-
SED-04 DUP		1	1	-	-	-
SED-05		1	1	-	-	-
Total		37	19	9	12	6

PGA : Potentiel de génération d'acide

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

Tableau 3-2 Programme analytique des échantillons d'eau souterraine et de surface

Échantillon	Paramètres				
	Métaux	Cyanures	Chlorures	Bicarbonates	Sulfates
Eau souterraine					
PO-12-03	2	2	2	2	2
PO-12-04	2	2	2	2	2
PO-12-04 DUP	2	2	2	2	2
PO-12-05	2	2	2	2	2
PO-12-06	2	2	2	2	2
PO-12-07	2	2	2	2	2
Eau de surface					
ES-1	1	1	1	-	-
ES-2	2	2	2	-	-
ES-3	2	2	2	-	-
ES-4	2	2	2	-	-
ES-4 DUP	2	2	2	-	-
ES-5	2	2	2	-	-
Total	23	23	23	12	12

3.1.14 Contrôle de la qualité

Afin d'effectuer un contrôle de qualité des résultats analytiques, des échantillons ont été prélevés en double sur le terrain pour être analysés en tant que duplicata de terrain. Tel que requis par le MDDEFP, au moins 10 % des échantillons analysés l'ont été en duplicata. Le détail des analyses réalisées sur les échantillons de sol, de résidus miniers et de sédiments est présenté dans le Tableau 3-1, tandis que le détail des analyses réalisées sur les échantillons d'eau de surface et souterraine est présenté dans le Tableau 3-2.

3.1.14.1 Essais géotechniques

Des analyses granulométriques et sédimentométriques ont été réalisées sur sept échantillons représentatifs des différentes unités stratigraphiques rencontrées au moment des travaux.

3.2 Résultats

3.2.1 Stratigraphie

La portion du terrain où des résidus miniers (stériles miniers) ont été étendus est en partie dénudée. Ceux-ci sont à certains endroits recouverts d'arbres et d'arbustes. Elle présente en surface un remblai de résidus miniers dont la composition s'apparente à un silt sableux de couleur brun-orange contenant de 15 à 40% de gravier et de blocs.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

Cette couche de moins de 1 mètre d'épaisseur repose sur le terrain naturel. La partie supérieure du terrain naturel a été à certains endroits remaniée et mélangée avec le remblai de surface (qualifié de remblai dans les rapports de sondage). La partie inférieure est composée d'un silt argileux gris-brun contenant un peu de gravier. A l'est de la propriété, cette couche a été identifiée jusqu'à plus de 7 mètres de profondeur, tandis qu'à l'ouest, cette couche est beaucoup plus mince voire inexistante. Ce silt argileux repose sur le roc. Celui-ci correspond à un schiste à séricite très friable dans sa partie supérieure.

Chacun des horizons rencontrés ont été soumis à des essais de granulométrie et de sédimentométrie tels que présentés à l'Annexe G.

3.2.2 Hydrogéologie

Des essais de perméabilités ont été réalisés à l'aide d'un « slug » dans les cinq puits présentés dans le Tableau 3-3. La zone testée correspond à la zone du massif filtrant qui est saturée en eau. Il est important de préciser que dans le cas où deux unités sont testées simultanément, le résultat est biaisé, mais la valeur de conductivité hydraulique récupérée s'approche de celle de l'unité la plus perméable des deux.

Les données des essais de perméabilité ont été interprétées par le logiciel AquiferTest 2011.1. Les méthodes d'interprétation utilisées sont celles de Bouwer and Rice et de Hvorslev.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

Tableau 3-3 Paramètres des puits

Nom du forage	X	Y	Elévation du repère	Distance entre le haut du tubage saturée et la base de l'aquifère	Diamètre tubage (m)	Diamètre forage (m)	Porosité du massif filtrant	Unité stratigraphique testée	Epaisseur saturée en eau (m)	Epaisseur totale (m)
PO-12-03	267935	5022613	333.48	1.3	0.0255	0.1	0.3	**Roc**	1.3	2.82
PO-12-04	267757	5022676	316.36	2.48	0.0255	0.1	0.3	Sable fin silteux	1.08	1.65
								Roc	1.4	1.4
PO-12-05	268027	5022471	345.77	3.96	0.0255	0.1	0.3	**Silt argileux**	3.78	5
								Roc	0.18	0.18
PO-12-06	268277	5022575	353.51	3.31	0.0255	0.1	0.3	Silt argileux	3.31	4.06
								Roc	0.16	0.16
PO-12-07	268036	5022512	347.44	4.8	0.0255	0.1	0.3	**Silt argileux**	4.8	5

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

3.2.2.1 Gradient hydraulique moyen

a- Généralités

La valeur du gradient hydraulique moyen combinée aux valeurs de conductivité hydraulique permet de calculer la vitesse d'écoulement moyen horizontal sur le site.

Si on prend *H2* la charge hydraulique dans le puits 2 en amont, *H1* la charge hydraulique dans le puits 1 en aval et *L* la distance entre les deux puits, on obtient le gradient hydraulique i selon la formule :

$$i = \frac{\Delta H}{L} = \frac{(H2 - H1)}{L}$$

Cependant pour que cette formule soit applicable, il faut que les deux puits captent la même formation aquifère et qu'ils soient dans le sens global de l'écoulement.

La configuration géologique du site est telle que l'on a un aquifère fissuré dans le roc connecté avec le sable fin silteux. Celui-ci est recouvert par un aquitard de silt argileux à l'est. Comme on peut le constater dans le Tableau 3-4, les puits PO-12-03 et PO-12-04 captent tous les deux l'aquifère de socle tandis que les puits PO-12-05, PO-12-06 et PO-12-07 captent l'aquitard de silt argileux.

Tableau 3-4 Élévation piézométrique de chaque puits

Nom du forage	X	Y	Unité stratigraphique captée	Elévation du niveau piézométrique le 07/11/2012	FORMATION HYDROGEOLOGIQUE
PO-12-03	267935.6	5022613.45	Roc	329.62	AQUIFERE FISSUREE DE ROC
PO-12-04	267757.28	5022676.57	Sables fin et silteux et roc	314.17	
PO-12-05	268027.13	5022471.31	Silt argileux et roc	342.84	AQUITARD DE SILT ARGILEUX
PO-12-06	268277.43	5022575.61	Silt argileux et roc	350.98	
PO-12-07	268036.39	5022512.17	Silt argileux	343.84	

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

b- Aquifère fissuré dans le roc

Les puits PO-12-03 et le PO-12-04 ont été pris pour mesurer le gradient hydraulique dans le roc. On prendra pour postulat que le niveau piézométrique du PO-12-04 est représentatif de l'aquifère de roc car les sables silteux et l'aquifère de roc sont hydrauliquement connectés.

En prenant la distance entre le puits le PO-12-03 et le PO-12-04, on obtient :

$$gradient\ hydraulique\ de\ l'aquifère\ fissuré\ de\ roc = \frac{(329{,}62 - 314{,}17)}{189{,}16} = 0{,}0817$$

Cependant, ne disposant que de deux puits pour déterminer le sens d'écoulement, on peut dire que l'écoulement se fait vers l'ouest, mais sans précision (voir Figure 3-2). Il est donc possible que les deux puits ne soient pas dans le sens d'écoulement et donc ce gradient correspond à une valeur apparente, et donc fort probablement plus faible que le gradient réel.

c- Aquitard de silt argileux

Les puits PO-12-05 et PO-12-07 ont été pris pour mesurer le gradient hydraulique dans les silts argileux. On prendra pour postulat que le niveau piézométrique du PO-12-05 n'est pas influencé par le roc, car il ne capte que du roc sain.

En prenant la distance entre les puits PO-12-05 et PO-12-07, on obtient :

$$gradient\ hydraulique\ du\ silt\ argileux = \frac{(343.8 - 342.844)}{41{,}90} = 0{,}0239$$

Cependant, compte tenu de la nature du silt argileux, il est difficile de savoir si les niveaux piézométriques étaient stabilisés au moment de la mesure. Il faut donc prendre la valeur de ce gradient avec précaution. L'écoulement se ferait vers le sud-ouest (voir Figure 3-3)

d- Explication des vitesses d'écoulement

La loi de darcy nous permet de calculer la vitesse de l'écoulement moyen Vp entre les pores de l'aquifère qui laissent circuler l'eau. En considérant la conductivité hydraulique de la formation k en m/s, le gradient hydraulique *i* et *ne* la porosité effective, on pourra calculer Vp tel que :

$$V_p = \frac{k \times i}{n_e}$$

Ces vitesses d'écoulements dépendantes de la conductivité hydraulique seront calculées par la suite.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

PO-12-04
(314,17)

316
318
320
322
324
326
328
330
332
334
336

PO-12-03
(329,62)

PO-12-06

PO-12-07

PO-12-05

N

Légende

- Puits d'observation
- 350 — Courbe piézométrique (m)
- Direction d'écoulement de l'eau souterraine
- (329,22) Élévation du niveau de l'eau dans les puits (m)
- Limite du site à l'étude

NOTES:
1- Ce dessin doit être lu conjointement avec le texte qui l'accompagne.
2- Fond de carte: Google Earth Pro.
3- Les courbes isopièzes apparaissant sur ce dessin ont été obtenues par interpolation entre les valeurs mesurées à l'endroit des puits d'observation et sont par conséquent approximatives.

0 15 30 45 60 75 m

NO	DATE	DESCRIPTION ÉMISSIONS	PRÉPARÉ	VÉRIFIÉ
PC	14 déc. 2012	Pour consultation	J. Lachambre	S. Digonnet
00	13 juin 2013	Pour consultation	J. Lachambre	S. Digonnet

TITRE

Figure 3-2
Carte piézométrique
de l'aquifère de roc fissuré
(7 novembre 2012)

PROJET

Caractérisation environnementale
- Phases I et II -
Mine Suffield

CLIENT

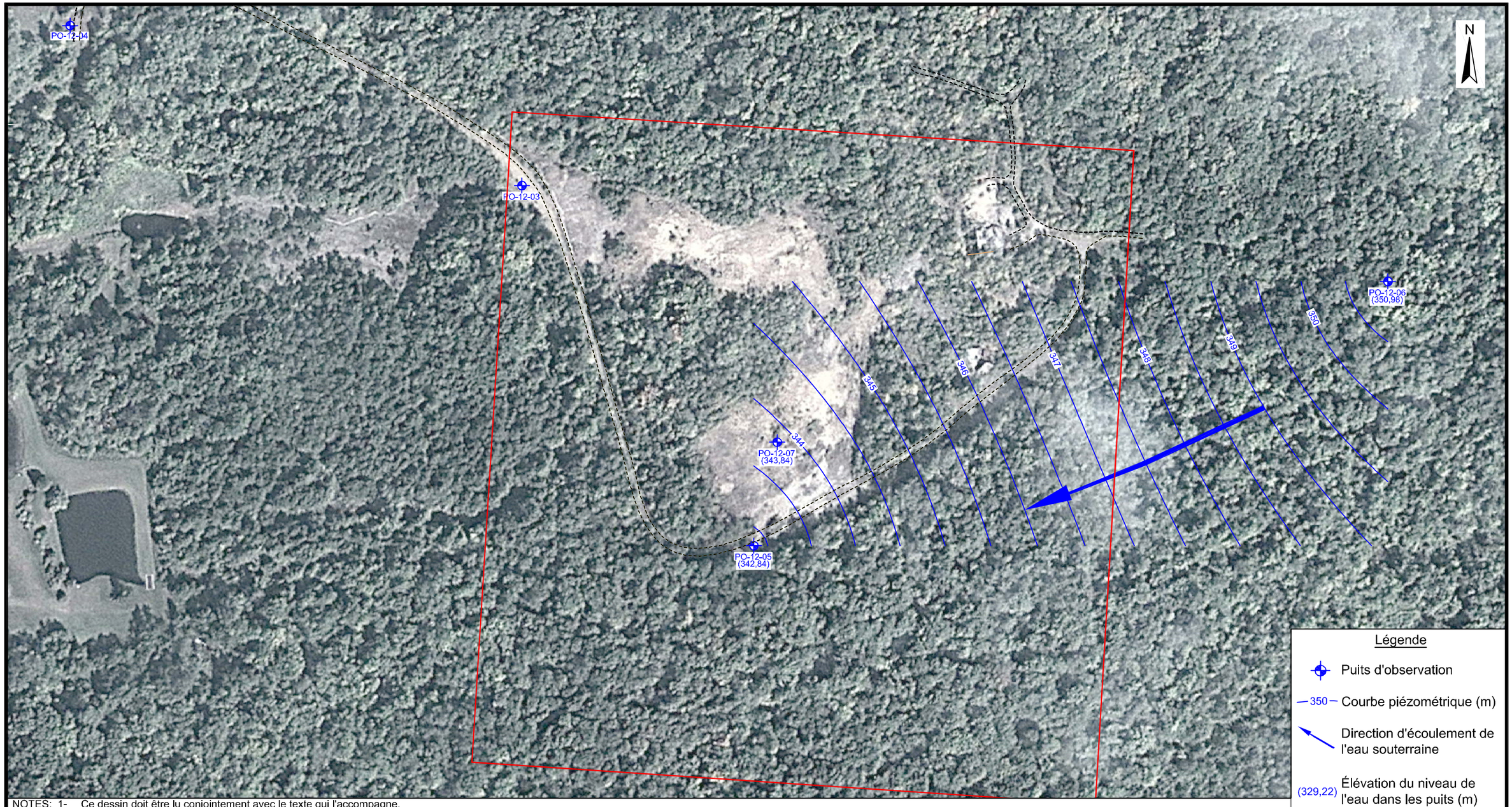
Ressources naturelles Québec

CONSULTANT

SNC·LAVALIN Environnement

ÉCHELLE	NUMÉRO	RÉV.
1:1500	611482-0000-1005-3-2	00

Enviro01\\ T:\INTC\611482 - Suffield\4.0_Réalisation\4.5_SIG\AutoCAD\Version 00\611482_Figure3-2_Version00.dwg



NOTES: 1- Ce dessin doit être lu conjointement avec le texte qui l'accompagne.
2- Fond de carte: Google Earth Pro.

NO	DATE	DESCRIPTION ÉMISSIONS	PRÉPARÉ	VÉRIFIÉ
PC	14 déc. 2012	Pour consultation	J. Lachambre	S. Digonnet
00	13 juin 2013	Pour consultation	J. Lachambre	S. Digonnet

TITRE

Figure 3-3

Carte piézométrique de l'aquitard

(7 novembre 2012)

PROJET

Caractérisation environnementale
- Phases I et II -
Mine Suffield

CLIENT

Ressources naturelles Québec

CONSULTANT

SNC·LAVALIN Environnement

ÉCHELLE	NUMÉRO	RÉV.
1:1500	611482-0000-1005-3-3	00

Enviro01\\ T:\INTC\611482 - Suffield\4.0_Réalisation\4.5_SIG\AutoCAD\Version 00\611482_Figure3-3_Version00.dwg

3.2.2.2 Conductivité hydraulique

a- Aquifère de roc

Puits PO-12-03

L'essai de perméabilité effectué sur le puits PO-12-03 nous permet de mesurer la conductivité hydraulique de la formation à proximité directe du puits. En l'occurrence, on teste ici le roc, et on peut en déduire une conductivité hydraulique moyenne de 1,26x10^{-5} m/s. Cette valeur semble cohérente avec les valeurs pour ce type de formation retrouvées dans la littérature.

Puits PO-12-04

L'essai de perméabilité effectué sur le puits PO-12-04 nous permet de mesurer la conductivité hydraulique de la formation à proximité directe du puits. En l'occurrence, on teste ici à la fois le sable fin silteux et le roc. La conductivité hydraulique obtenue sera une moyenne de la conductivité hydraulique des deux formations :

Si *K*1 la conductivité hydraulique des sables et *e*1 leur épaisseur saturée, *K*2 la conductivité hydraulique du roc et *e*2 son épaisseur saturée et *Lo* l'épaisseur saturée en eau captée des deux unités, on obtient *Kmoyen* la conductivité hydraulique moyenne des deux formations selon la formule:

$$Kmoyen \approx \frac{(e1 \times K1) + (e2 \times K2)}{Lo}$$

De cette formule, on peut déduire que s'il y a une différence de grandeur entre les deux formations, la valeur moyenne sera proche de la valeur de l'unité ayant la plus grande conductivité.

On obtient ici une conductivité hydraulique pour les deux formations de 8.16x10^{-6} m/s.

Vitesse découlement moyen horizontal de l'aquifère du roc

On utilisera la conductivité hydraulique du puits PO-12-03 comme représentative de celle de l'aquifère de roc sur le site. En tenant compte de cette valeur de conductivité hydraulique (*k*) et d'une porosité effective (ne) de 0.1 (selon Domenico & Schwartz (2005) pour un roc), on aura ainsi comme vitesse d'écoulement moyen horizontal:

$$V_p = \frac{k \times i}{n_e} = \frac{1.26e^{-5} \times 0{,}0817}{0{,}1} \approx 1.03e^{-5}\ m/s \approx\ 325\,m/an$$

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

b- Aquitard de silt argileux

Puits PO-12-05

L'essai de perméabilité effectué sur le puits PO-12-05 nous permet de mesurer la conductivité hydraulique de la formation à proximité directe du puits. En l'occurrence, on teste ici à la fois le silt argileux et le roc. La conductivité hydraulique obtenue sera une moyenne de la conductivité hydraulique des deux formations :

Si *K*1 la conductivité hydraulique du silt argileux et *e*1 son épaisseur saturée, *K*2 la conductivité hydraulique du roc et *e*2 son épaisseur saturée et *Lo* l'épaisseur saturée en eau des deux unités, on obtient *Kmoyen* la conductivité hydraulique moyenne des deux formations selon la formule:

$$Kmoyen \approx \frac{(e1 \times K1) + (e2 \times K2)}{Lo}$$

De cette formule, on peut déduire que s'il y a une différence de grandeur entre les deux formations, la valeur moyenne sera proche de la valeur de l'unité ayant la plus grande conductivité.

Cependant, compte tenu de la faible épaisseur de roc capté (0,18 mètre), la probabilité d'avoir une fissure productive est assez restreinte. On peut donc supposer que l'on va mesurer uniquement la conductivité hydraulique du silt argileux.

La valeur estimée en l'occurrence est d'environ $3{,}22 \times 10^{-7}$, ce qui est tout à fait représentatif d'un matériel très peu perméable tel qu'un silt argileux. De plus, le résultat est similaire à la conductivité hydraulique du puits PO-12-07, qui lui ne capte que le silt argileux.

Puits PO-12-06

Les enregistrements obtenus pour l'essai de perméabilité sur le puits PO-12-06 ne nous donnent pas de résultat interprétable. Le massif filtrant du puits PO-12-06 est en contact avec le silt argileux sur 3,31 mètres et le roc sur 0,16 mètre.

Puits PO-12-07

L'essai de perméabilité effectué sur le puits PO-12-07 nous permet de mesurer la conductivité hydraulique de la formation à proximité directe du puits. En l'occurrence, on teste ici le silt argileux, et on peut en déduire une conductivité hydraulique de $3{,}5 \times 10^{-7}$ m/s. Cette valeur semble cohérente avec les valeurs pour ce type de formation présente dans la littérature.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

Vitesse d'écoulement moyen horizontal de l'aquitard de silt argileux

On utilisera la conductivité hydraulique du puits PO-12-07 comme représentative de celle de l'aquitard de silt argileux sur le site. En tenant compte de cette valeur de conductivité hydraulique (*k*) et d'une porosité effective (ne) de 0.1 (selon Banton & Bangoy (1999) pour limon argileux), on aura ainsi comme vitesse d'écoulement moyen horizontal:

$$V_p = \frac{k \times i}{n_e} = \frac{3{,}5e^{-7} \times 0{,}0239}{0{,}1} \approx 8{,}37e^{-8}\ m/s \approx\ 2{,}64\,m/an$$

Le Tableau 3-5 synthétise les informations hydrogéologiques de l'aquifère et de l'aquitard.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

Tableau 3-5 Synthèse des données hydrogéologiques

Nom du forage	Unité testé	Types d'essai	Méthode	Conductivité hydraulique (m/s)	Gradient hydraulique	Remarque	Profondeur testée par rapport au sol		Moyenne géométrique conductivité hydraulique (m/s)	Vd, Vitesse écoulement moyen (m/an)
							début	fin		
PO-12-03	**Roc**	Ascendant (insertion du slug)	Hvorslev	1.42^{e}-5	0,0817		2,97	4,27	**$1,26^{e}$-5**	**325**
			Bouwer&Rice	1.09^{e}-5						
		Descendant (retrait du slug)	Hvorslev	1.46^{e}-5						
			Bouwer&Rice	1.12^{e}-5						
PO-12-04	**Sable fin silteux et roc**	Ascendant (insertion du slug)	Hvorslev	1.16^{e}-5	0,0817	Le massif filtrant saturé en eau capte les sables fin silteux et le roc. La valeur de perméabilité représente une valeur mixte des deux unités.	1,07	3,66	**$8,16^{e}$-6**	**325**
			Bouwer&Rice	8.96-6						
		Descendant (retrait du slug)	Hvorslev	7.8^{e}-6						
			Bouwer&Rice	6.01^{e}-6						
PO-12-05	**Silt argileux**	Ascendant (insertion du slug)	Hvorslev	4.94^{e}-7	0,0239	L'épaisseur de massif filtrant au niveau du roc est de 18cm et ne semble pas capté de fissure. Les valeurs sont donc représentatives du silt argileux. Le retour à l'état statique est extrêmement lent.	2,44	6,4	**$3,22^{e}$-7**	**2,64**
			Bouwer&Rice	3.85^{e}-7						
		Descendant (retrait du slug)	Hvorslev	3.47-7						
			Bouwer&Rice	2.7e-7						
PO-12-06	**Silt argileux**	Ascendant (insertion du slug)	Hvorslev	-	0.0239	Les enregistrements obtenus pour l'essai de perméabilité sur PO-12-06 ne nous donnent pas de résultat interprétable.	2,74	6,05	**-**	**2,64**
			Bouwer&Rice	-						
		Descendant (retrait du slug)	Hvorslev	-						
			Bouwer&Rice	-						

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

PO-12-07	**Silt argileux**	Ascendant (insertion du slug)	Hvorslev	4,38^{e}-7	0,0239		2,64	7,44	**3,50^{e}-7**	**2,64**
			Bouwer&Rice	3,42e-7						
		Descendant (retrait du slug)	Hvorslev	3,59e-7						
			Bouwer&Rice	2,8e-7						

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

3.2.3 Qualité chimique

3.2.3.1 Critères d'interprétation

Résidus miniers

En vertu de la Directive 019 sur l'Industrie minérale du MDDEFP, les résidus miniers sont considérés à faibles risques si leur concentration en métaux n'excède pas les critères de niveau A indiqués au tableau 1 de l'annexe 2 de la Politique du MDDEFP. Ces critères ont été ajustés pour les teneurs de fond qui prévalent dans la province géologique des Appalaches.

Les résidus miniers qui ne se qualifient pas comme à faibles risques sont susceptibles de présenter entre autres l'une des caractéristiques suivantes :

- Acidogènes;
- Lixiviables;
- À risques élevés

Résidus acidogènes

Un résidu minier est considéré comme acidogène lorsque son contenu en soufre est supérieur à 0,3% et que son potentiel de génération d'acide a été confirmé par des essais de prévision statiques où au moins l'une des deux conditions suivantes est satisfaite :

- le potentiel net de neutralisation (PNN) inférieur à 20 kg $CaCO_3$/tonne,
- le rapport du potentiel de neutralisation d'acide (PN) sur le rapport de génération d'acide (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.

Résidus lixiviables

Un résidu minier est considéré comme lixiviable lorsque, mis à l'essai conformément à la méthode d'analyse de lixiviation MA.100-Lix.com.1.1 (TCLP), il produit un lixiviat contenant un contaminant dont la concentration est supérieure aux critères applicables pour la protection des eaux souterraines, sans toutefois produire un lixiviat contenant un contaminant dont la concentration est supérieure aux critères énoncés au tableau 1 de l'annexe II de la Directive 019. Lorsque la concentration d'un contaminant présent dans le lixiviat dépasse les critères du tableau 1 de l'annexe II de la Directive 019, ces résidus sont considérés comme à **Risques élevés**.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

Sols

L'état de la qualité des sols est comparé aux critères A, B et C. de la Politique. L'interprétation de la qualité des sols a été effectuée en fonction des critères B de la Politique compte tenu du zonage permettant des usages agricoles et commerciaux. Ces critères ont été ajustés pour les teneurs de fond qui prévalent dans la province géologique des Appalaches.

Les résultats ont également été comparés aux valeurs limites de l'annexe 1 du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (RESC).

Sédiments

L'état de la qualité des sédiments est comparé aux critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments du MDDEFP, soit du plus permissif au plus contraignant :

- La concentration d'effets rares (CER),
- La concentration seuil produisant un effet (CSE),
- La concentration d'effets occasionnels (CEO),
- La concentration produisant un effet probable (CEP), et
- La concentration d'effets fréquents (CEF).

Eaux de surface

La qualité des eaux de surface a été comparée aux exigences au point de déversement de l'effluent final de la Directive 019. Ces exigences de qualité ne s'appliquent toutefois pas au point d'échantillonnage ES-1 qui se situe latéralement par rapport à l'écoulement des eaux de surface sur le site minier. Les exigences au point de déversement se subdivisent en deux valeurs limites, soit la concentration moyenne mensuelle acceptable et la concentration maximale acceptable dans un échantillon instantané. Dans le cadre de la présente étude, la moyenne arithmétique des concentrations mesurées pour un élément ou composé donné dans les eaux d'une station donnée est présumée correspondre à la concentration mensuelle moyenne. Le critère de concentration moyenne mensuelle acceptable est jugé comme n'étant pas dépassé si la moyenne arithmétique des concentrations mesurées à une station y est inférieure, même si une ou des concentrations ponctuelles y sont supérieures.

L'état de la qualité des eaux de surface est également comparé aux critères de qualité de l'eau de surface au Québec (protection de la vie aquatique – effet aigu et effet chronique). L'eau de surface présente sur le site n'est pas utilisée à des fins d'approvisionnement en eau potable. Il n'y a pas d'activité de prélèvement d'organismes aquatiques à des fins de consommation humaine au niveau

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

des cours d'eau du site. L'interprétation de la qualité de l'eau des éléments de drainage a donc été effectuée essentiellement en fonction des critères de protection de la vie aquatique. Il importe par ailleurs de noter que ces critères sont systématiquement plus sévères que les critères de prévention de la contamination des organismes aquatiques pouvant être prélevés à des fins de consommation, à l'exception de l'arsenic. L'effet aigu, ou critère de toxicité aiguë, correspond à la concentration maximale d'une substance à laquelle la vie aquatique peut être exposée pour une courte durée. Pour sa part, l'effet chronique, ou critère de toxicité chronique, correspond à la concentration maximale à laquelle la vie aquatique peut être exposée à long terme. Sur le site minier Suffield, seul l'étang supporte une colonne d'eau sur une période de temps suffisamment longue pour faire intervenir la notion d'exposition à long terme, les autres échantillons ayant été prélevés dans des fossés. Le critère de toxicité chronique s'applique donc comme référence afin d'évaluer la qualité des eaux de surface. Les valeurs de critère ont été ajustées en fonction de la dureté observée naturellement dans le milieu aquatique régional, donnée fournie par le MDDEFP.

Il est à noter que, à l'exception des concentrations moyennes mensuelles acceptables pour l'arsenic et le fer, les critères de qualité de la Directive 019 sont systématiquement plus élevés que les critères de protection de la vie aquatique – effet aigu. Les concentrations moyennes mensuelles acceptables pour l'arsenic et le fer sont toutefois supérieures aux critères de protection de la vie aquatique – effet chronique correspondants.

Eau souterraine

Il y a environ huit puits de recensés dans un périmètre de 1 000 mètres du site minier de Suffield. Ces puits sont utilisés à des fins d'approvisionnement en eau potable compte tenu que le secteur n'est pas relié au service d'aqueduc municipal. L'état de la qualité de l'eau souterraine est donc évalué en utilisant les critères d'eaux de consommation (EC) et les critères de résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts (RESIE). Compte tenu de la présence de puits d'approvisionnement à proximité, les seuils d'alerte de 10%, 20% et 50%, déterminés en fonction du type de contaminant, des critères d'EC et de RESIE ont été appliqués.

3.2.3.2 Qualité des résidus miniers

Les 12 échantillons de résidus miniers (dont deux duplicata) dont la composition chimique a été analysée, montrent des concentrations en métaux (argent, arsenic, cadmium, cuivre, manganèse, mercure, nickel, plomb et zinc) supérieures aux critères A et B de la Politique. De ces 12 échantillons, 8 montrent des dépassements en arsenic, cadmium, cuivre, manganèse, plomb, zinc des critères C de la Politique. Les sept échantillons de résidus miniers analysés pour le soufre montrent des concentrations supérieures aux critères B de la Politique. Finalement, les concentrations en cyanures total et disponible sont systématiquement inférieures aux limites de détection du laboratoire.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

Parmi les 12 échantillons de résidus miniers qui ont fait l'objet d'essais de lixiviation (TCLP), 11 montrent des dépassements en cadmium et en plomb des critères de RESIE et d'EC de la Politique. Ils sont donc classifiés comme lixiviables au sens de la Directive 019. De ces échantillons, deux (TR-12-31-01 et SM-12-03) montrent des concentrations en plomb supérieures au critère du tableau 1 de l'annexe II de la Directive 019. Ces deux échantillons sont donc classés comme à risques élevés. Les autres résultats sont tous inférieurs à ces critères.

Finalement, six échantillons de résidus miniers qui montraient des concentrations en soufre élémentaire supérieures aux critères C de la Politique, donc supérieure à 0,2%, ont subi des essais de détermination du potentiel de génération d'acide. Selon les résultats obtenus, tous les six échantillons présentent un potentiel de neutralisation brut négligeable. Deux des échantillons, TR-12-14-01 et TR-12-34-01, présentent des teneurs en soufre total inférieures à 0,3%. Ils ne sont donc pas considérés comme acidogènes au sens de la Directive 019. Mentionnons toutefois que le phénomène de drainage minier acide a déjà été observé dans des résidus miniers présentant une teneur en soufre sous forme de sulfures inférieure à 0,1% [3]. Les quatre autres échantillons sont considérés comme acidogènes au sens de la Directive 019.

Les résultats d'analyses sont compilés aux Tableaux 3-6 à 3-8 et présentés à la Figure 3-4. Les certificats d'analyses ainsi que les méthodes analytiques du laboratoire sont joints à l'Annexe I.

[3] Price W.A., Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials, rapport du NEDEM, réf. 1.20.1, December 2009.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

Tableau 3-6 Résultats d'analyses des échantillons de résidus miniers

Paramètres	Unités	Citères de la Politique du MDDEFP			SM-12-01	SM-12-03	TR-12-10-01	TR-12-10-01-DUP	TR-12-14-01	TR-12-14-01 DUP	TR-12-16-01	TR-12-17-01	TR-12-27-01	TR-12-29-01	TR-12-31-01	TR-12-34-01
		A	B	C	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-06
					3923940	3923946	3923972	3923973	3923995	3923996	3924008	3924029	3924081	3924088	3924094	3924110
Analyses des métaux																
Argent	mg/kg	0,8	20	40	1,3	12,1	8,0	3,5	3,0	3,9	9,4	6,5	3,5	10,5	24,3	5,7
Arsenic	mg/kg	15	30	50	<5,0	69,8	54,8	37,3	21,5	20,7	45,6	32,8	14,5	51,3	42,6	39,1
Béryllium	mg/kg	-	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cadmium	mg/kg	1,3	5	20	4,6	22,4	9,5	4,3	1,7	2,2	9,5	4,3	2,0	38,2	22,4	4,4
Cobalt	mg/kg	20	50	300	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
Chrome	mg/kg	75	250	800	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	48	<45	<45	<45
Cuivre	mg/kg	50	100	500	229	1160	776	657	348	351	627	1530	265	501	1510	850
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	629	847	832	991	206	192	84	706	449	1660	675	723
Mercure	mg/kg	0,2	2	10	<0,2	1,3	0,6	0,4	0,7	0,7	1,3	1,0	0,5	1,8	1,9	0,6
Nickel	mg/kg	55	100	500	<30	<30	<30	<30	33	32	<30	<30	59	<30	45	38
Plomb	mg/kg	40	500	1000	77	1100	368	287	313	366	689	717	385	2070	3370	523
Zinc	mg/kg	130	500	1500	824	4160	1570	657	215	298	1400	715	430	6360	3360	635
Analyses inorganiques																
Cyanure total	mg/kg	2	50	500	-	<0,5	<0,5	<0,5	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cyanure disponible	mg/kg	2	10	100	-	<2	<2	<2	-	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Soufre total	mg/kg	400	1000	2000	-	-	-	-	-	4200	3870	2680	1160	7160	3040	2640

Légende

< 0,1	Résultat analytique inférieur à la limite de détection du laboratoire
50	Concentration dans la plage A-B des critères de la Politique du MDDEFP
100	Concentration dans la plage B-C des critères de la Politique du MDDEFP
500	Concentration supérieure aux critères C de la Politique du MDDEFP
SM-12-03	Identification de l'échantillon
2012-11-06	Date d'échantillonnage
-	non analysé/pas de critère
Politique	Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés
MDDEFP	ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs

Tableau 3-7 Résultats des essais de lixiviation

Paramètres	Unités	Critères de la Politique [1]		Normes de la Directive 019	SM-12-03	SM-12-35	TR-12-10-01	TR-12-10-01-DUP	TR-12-14-01 DUP	TR-12-14-02	TR-12-16-01	TR-12-17-01	TR-12-17-02	TR-12-27-01	TR-12-29-01	TR-12-31-01
		Aux fins de consommation	RESIE [2]		2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05
					3923946	3924115	3923972	3923973	3923996	3924004	3924008	3924029	3924044	3924081	3924088	3924094
Composés lixiviables																
Arsenic	mg/L	*0,025*	**0,34**	5	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,009	<0,002	0,011	<0,002	<0,002	<0,002
Baryum	mg/L	***1***	**5,3**	100	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Bore	mg/L			500	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Cadmium	mg/L	*0,005*	**0,0021**	0,5	***0,21***	***0,16***	<0,01	***0,03***	***0,02***	***0,02***	***0,02***	***0,06***	***0,22***	***0,02***	***0,02***	***0,09***
Chrome	mg/L	*0,05*		5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluorure	mg/L	*1,5*	**4**	150	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4
Mercure	mg/L	*0,001*	**0,00013**	0,1	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0002	0,0004	<0,0002	0,0002
Nitrites plus nitrates	mg/L	*10*		1000	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Nitrites	mg/L	*1*	**0,06**	100	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Plomb	mg/L	*0,01*	**0,034**	5	***5,56***	<0,05	<0,05	***0,57***	***0,10***	<0,05	***1,75***	***0,86***	<0,05	***0,72***	***3,07***	***23,3***
Sélénium	mg/L	*0,01*	**0,02**	1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Uranium	mg/L			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

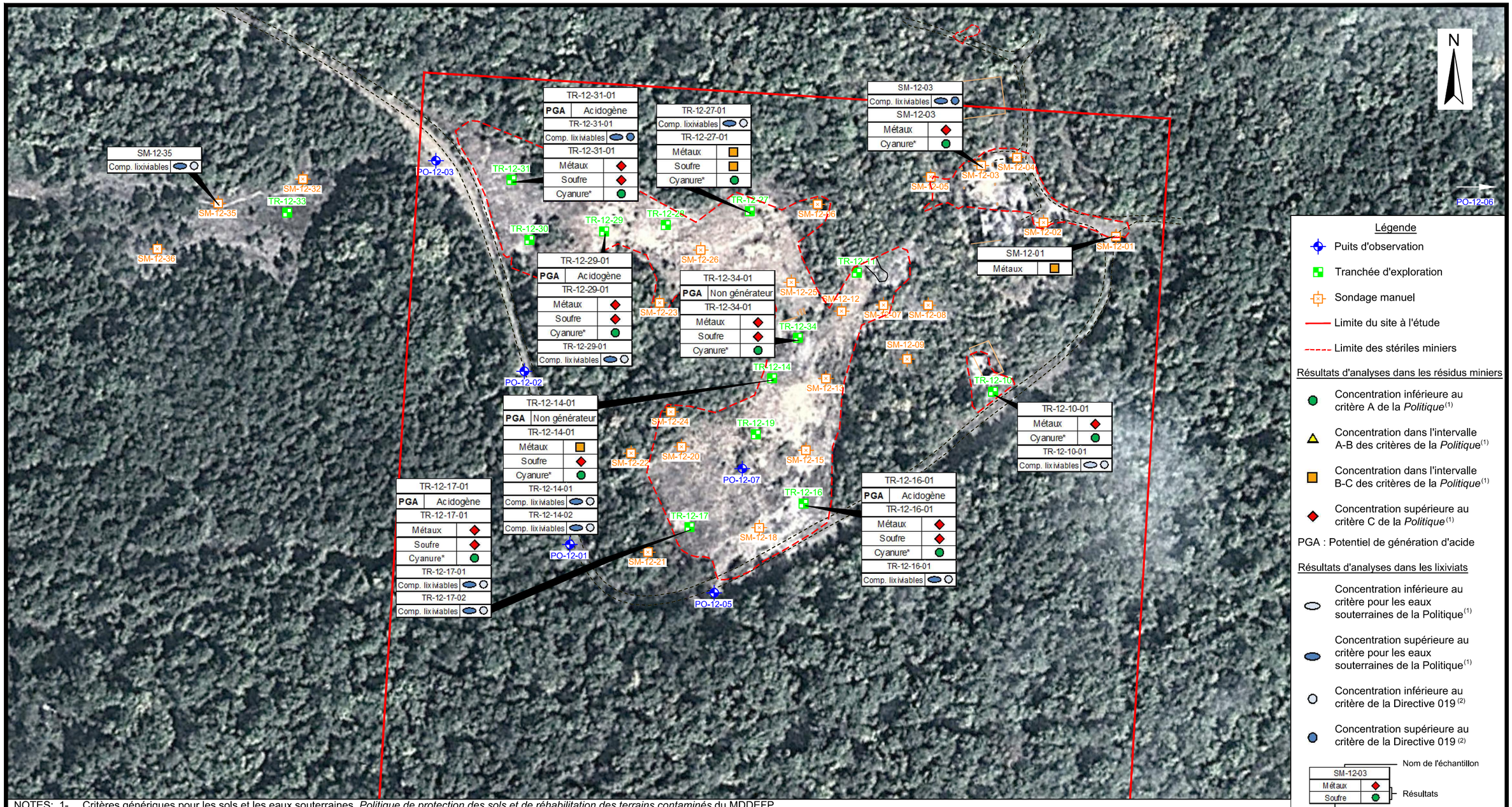
(1) Critères génériques pour les eaux souterraines de l'annexe 2 de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés
(2) Critères de résurgence dans les eaux de surface et infiltration dans les égouts (RESIE)

Légende

< 0,1	Résultat analytique inférieur à la limite de détection du laboratoire
0,5	Résultat analytique inférieur à la norme du Tableau 1 de l'annexe II de la Directive 019 et au critère pour les eaux souterraines de la Politique
1	Concentration supérieure au critère pour fins de consommation de la Politique
4	Concentration supérieure de RESIE de la Politique
100	Concentration supérieure à la norme du Tableau 1 de l'annexe II de la Directive 019
SM-12-03	Identification de l'échantillon
2012-11-06	Date d'échantillonnage

Tableau 3-8 Résultats des essais de détermination du potentiel de génération d'acide

Paramètres	Unités	TR-12-14-01	TR-12-16-01	TR-12-17-01	TR-12-29-01	TR-12-31-01	TR-12-34-01
Potentiel de neutralisation brut (PNB)	kg $CaCO_3$/t	<1,9	<1,9	<1,9	<1,9	<1,9	<1,9
Potentiel d'acidité maximum (PAM)	kg $CaCO_3$/t	6,72	12,8	11,7	9,03	10,3	6,34
Soufre total	%S	0,295	0,49	0,464	0,439	0,419	0,203
Sulfate	%S	0,08	0,08	0,09	0,15	0,09	<0,05
Sulfures	%S	0,215	0,410	0,374	0,289	0,329	0,203
Potentiel Net de Neutralisation (PNB-PAM)	kg $CaCO_3$/t	< -4,82	< -10,9	< -9,8	< -7,13	< -8,4	< -4,44
Ratio PNB/PAM	--	< 0,283	< 0,148	< 0,162	< 0,210	< 0,184	< 0,300
% CO_2	%	0,16	0,10	0,09	0,10	0,04	0,09
Acidogène au sens de la Directive 019 ?	--	non	oui	oui	oui	oui	non



NOTES:
1- Critères génériques pour les sols et les eaux souterraines. *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du MDDEFP.
2- Critères du Tableau 1 de l'annexe II de la Directive 019 du MDDEFP.
3- Ce dessin doit être lu conjointement avec le texte qui l'accompagne.
4- Fond de carte: Google Earth Pro.

NO	DATE	DESCRIPTION ÉMISSIONS	PRÉPARÉ	VÉRIFIÉ
PC	27 fév. 2013	Pour consultation	J. Lachambre	S. Digonnet
00	17 juin 2013	Pour consultation	J. L. & E. C.	S. Digonnet

TITRE
Figure 3-4
Sommaire des résultats d'analyses dans les résidus miniers

PROJET
Caractérisation environnementale
- Phases I et II -
Mine Suffield

CLIENT
Ressources naturelles Québec

CONSULTANT
SNC·LAVALIN Environnement

ÉCHELLE 1:1250

NUMÉRO 611482-0000-1005-3-4

RÉV. 00

Enviro01\\ T:\INTC\611482 - Suffield\4.0_Réalisation\4.5_SIG\AutoCAD\Version 00\611482_Figure3-4_Version00_V2.dwg

3.2.3.3 Qualité des sols

Sur les 19 échantillons de sols analysés (dont un duplicata) dans le cadre des travaux de caractérisation :

- Cinq échantillons montrent des concentrations en métaux (arsenic, cadmium, cuivre, manganèse, zinc) supérieures aux critères C de la Politique. Ces échantillons correspondent à des sols de remblai mais pas à des sols naturels. Ils ont été prélevés sur l'ensemble du site mais plus particulièrement en deçà des aires de déversement des résidus miniers ou à proximité des installations minières.
- Neuf échantillons montrent des concentrations en métaux (arsenic, cadmium, cuivre, manganèse, zinc) dans la plage B-C des critères de la Politique. Ces échantillons de sols de remblai et de terrain naturel ont surtout été prélevés dans la portion dénudée du site minier, notamment en deçà des zones de déversement des résidus miniers, les routes d'accès, ainsi que sur le terrain en aval de la propriété (TR-12-33-02 et SM-12-35).
- Cinq échantillons montrent des concentrations en métaux inférieures aux critères B de la Politique. Ces échantillons de sol naturel ont été prélevés dans les zones boisées, en amont ainsi qu'en profondeur sous les horizons de résidus miniers et de remblai.

Soulignons que les concentrations en soufre, en cyanures total et disponible sont systématiquement inférieures aux limites de détection du laboratoire ou inférieures aux critères B de la Politique.

Les résultats d'analyses sont compilés au Tableau 3-9 et présentés à la Figure 3-5. Les certificats d'analyses ainsi que les méthodes analytiques du laboratoire sont joints à l'Annexe I.

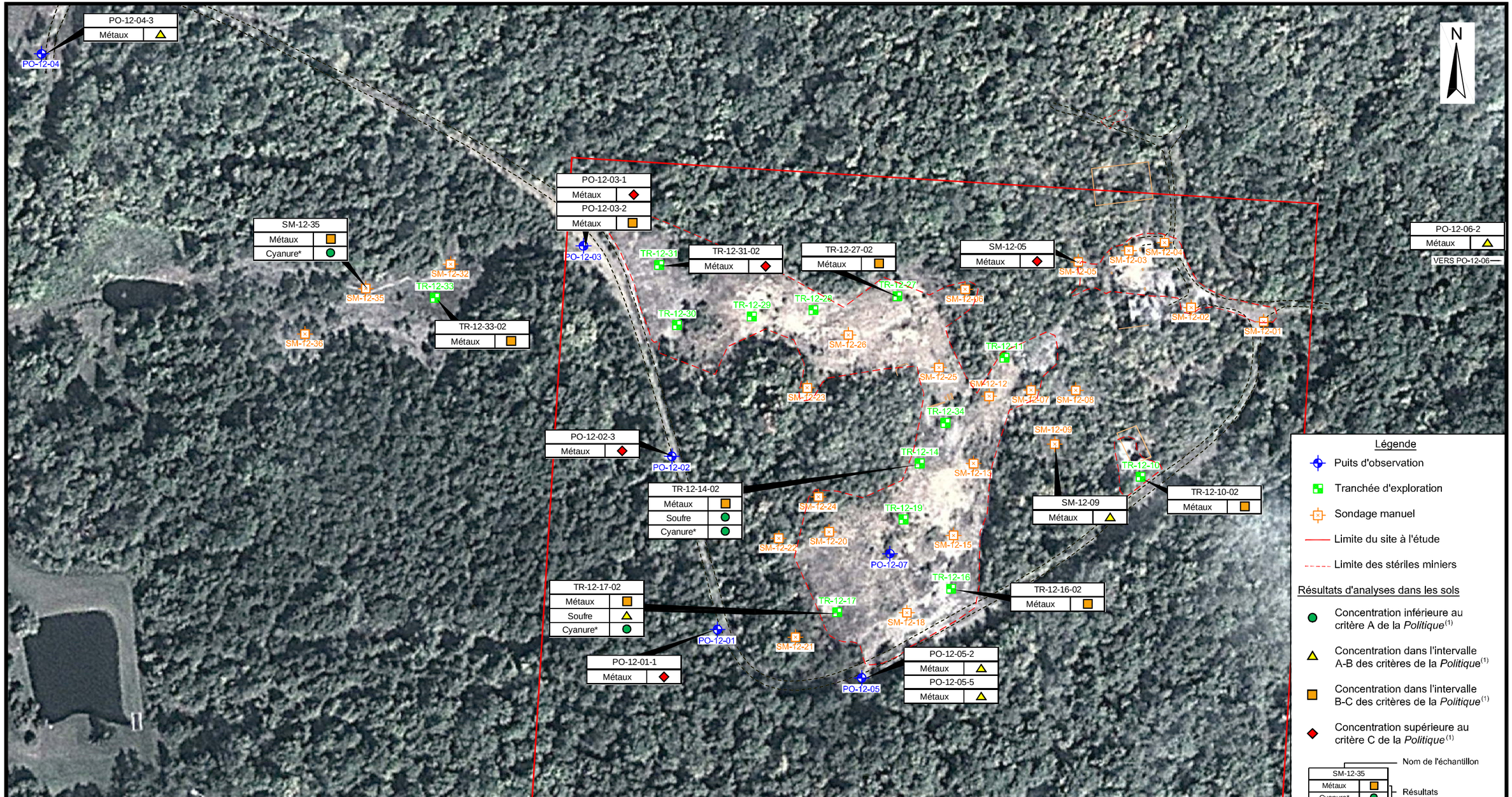
© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

Tableau 3-9 Résultats d'analyses des échantillons de sols

Paramètres	Unités	Critères de la Politique du MDDEFP			Annexe I du RESC	SM-12-05	SM-12-09	SM-12-35	TR-12-10-02	TR-12-14-02	TR-12-16-02	TR-12-16-02-DUP	TR-12-17-02	TR-12-27-02	TR-12-31-02	TR-12-33-02	PO-12-01-1	PO-12-02-3	PO-12-03-1	PO-12-03-2	PO-12-04-3	PO-12-05-2	PO-12-05-5	PO-12-06-2
		A	B	C		2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06
						3923960	3923971	3924115	3923974	3924004	3924026	3924027	3924044	3924083	3924097	3924109	3923619	3923634	3923635	3923637	3923649	3923652	3923659	3923673
Analyses des métaux																								
Argent	mg/kg	0,8	20	40	200	1,9	<0,5	<0,5	0,7	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,8	4,1	<0,5	2,0	1,0	5,8	4,2	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic	mg/kg	15	30	50	250	26,1	9,3	21,9	11,5	9,7	8,3	7,6	8,7	47,6	63,9	10,7	11,0	37,3	16,7	28,5	7,5	6,0	10,6	12,9
Béryllium	mg/kg	-	-	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cadmium	mg/kg	1,3	5	20	100	15,1	<0,9	17,1	4,1	1,0	<0,9	<0,9	6,5	2,5	5,6	6,5	5,6	3,3	32,2	8,1	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
Cobalt	mg/kg	20	50	300	1500	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	23	29	<15	<15	<15	<15	<15	<15
Chrome	mg/kg	75	250	800	4000	<45	<45	<45	<45	<45	<45	60	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45
Cuivre	mg/kg	50	100	500	2500	1230	<40	78	70	111	113	105	168	288	468	<40	252	467	956	228	<40	72	<40	<40
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	1680	378	969	1150	299	341	363	225	376	996	578	5530	2660	5560	818	331	351	689	459
Mercure	mg/kg	0,2	2	10	50	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,4	<0,2	<0,2	<0,2	0,3	0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Nickel	mg/kg	55	100	500	2500	<30	57	52	41	51	46	57	50	51	68	68	42	35	63	46	56	47	71	56
Plomb	mg/kg	40	500	1000	5000	162	<30	31	77	<30	38	<30	39	75	634	<30	187	64	451	415	<30	<30	<30	<30
Zinc	mg/kg	130	500	1500	7500	2990	<100	1330	744	200	166	133	849	522	1030	911	833	462	6540	1310	157	116	<100	<100
Analyses inorganiques																								
Cyanure total	mg/kg	2	50	500	5900	-	-	<0,5	-	<0,5	-	-	<0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyanure disponible	mg/kg	2	10	100	300	-	-	<2	-	<2	-	-	<2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soufre total	mg/kg	400	1000	2000	-	-	-	-	-	<400	-	-	653	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Légende

< 0,1	Résultat analytique inférieur à la limite de détection du laboratoire
50	Concentration dans la plage A-B des critères de la Politique du MDDEFP
100	Concentration dans la plage B-C des critères de la Politique du MDDEFP
500	Concentration supérieure aux critères C de la Politique du MDDEFP
2500	Concentration supérieure aux valeurs limites de l'annexe I du RESC
SM-12-03	Identification de l'échantillon
2012-11-06	Date d'échantillonnage
-	non analysé/pas de critère
Politique	Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés
MDDEFP	ministère du Développement durable, de l'Environnement de la Faune et des Parcs
RESC	Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés



NOTES: 1- Critères génériques pour les sols. Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MDDEP.
2- Ce dessin doit être lu conjointement avec le texte qui l'accompagne.
3- Fond de carte: Google Earth Pro.

NO	DATE	DESCRIPTION ÉMISSIONS	PRÉPARÉ	VÉRIFIÉ
PC	27 fév. 2013	Pour consultation	J. Lachambre	S. Digonnet
00	13 juin 2013	Pour consultation	J. Lachambre	S. Digonnet

TITRE
Figure 3-5
Sommaire des résultats d'analyses dans les sols

PROJET
Caractérisation environnementale
- Phases I et II -
Mine Suffield

CLIENT
Ressources naturelles Québec

CONSULTANT
SNC•LAVALIN Environnement

ÉCHELLE	NUMÉRO	RÉV.
1:1250	611482-0000-1005-3-5	00

Enviro01\\ T:\INTC\611482 - Suffield\4.0_Réalisation\4.5_SIG\AutoCAD\Version 00\611482_Figure3-5_Version00.dwg

3.2.3.4 Qualité des sédiments

L'échantillon de sédiment SED-01 prélevé sur une portion de terrain peu ou pas influencée par les activités minières, en raison de sa position excentrée par rapport à l'écoulement des eaux de surface et souterraines, montre tout de même des concentrations en arsenic et en chrome supérieures aux critères CER et CSE.

Les cinq autres échantillons de sédiments analysés (dont un duplicata) montrent des concentrations en arsenic, cadmium, cuivre, chrome mercure, nickel, plomb et zinc supérieures aux critères CSE, CEO, CEP et/ou CEF. Ces échantillons ont tous été prélevés en aval des installations minières et des aires de déversements des stériles miniers (résidus miniers). Mentionnons que l'échantillon SED-04 prélevé dans l'étang voisin montre notamment des concentrations en cadmium, plomb et zinc supérieures aux critères CEF.

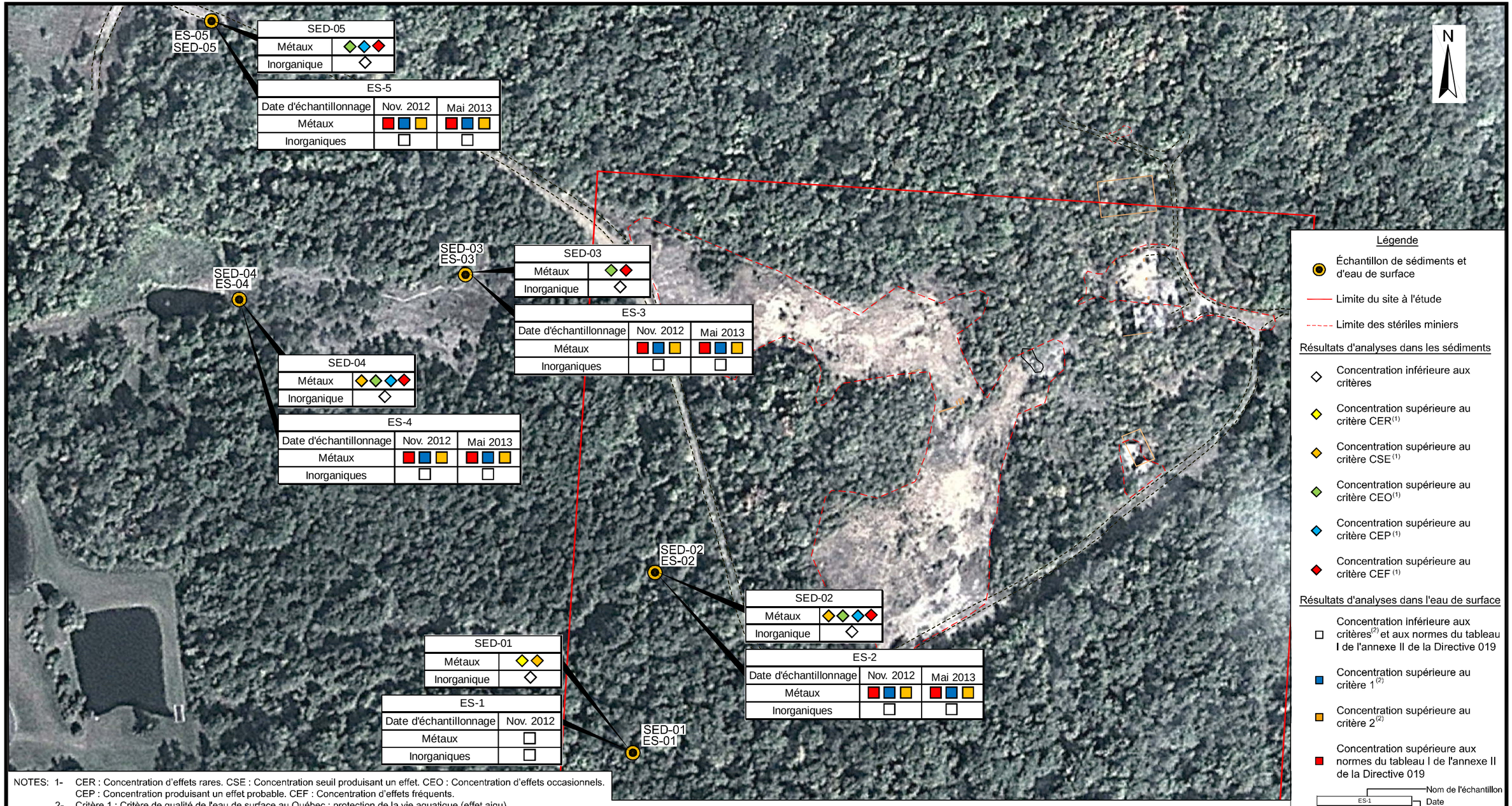
Les résultats d'analyses sont compilés au Tableau 3-10 et présentés à la Figure 3-6. Les certificats d'analyses ainsi que les méthodes analytiques du laboratoire sont joints à l'Annexe I.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

Tableau 3-10 Résultats d'analyses des échantillons de sédiments

Paramètres	Unités	Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments du MDDEP					SED-01	SED-02	SED-03	SED-04	SED-04 DUP	SED-05
		CER[1]	CSE	CEO	CEP	CEF	2012-11-07	2012-11-07	2012-11-07	2012-11-07	2012-11-07	2012-11-07
							3923449	3923466	3923468	3923469	3923471	3923472
Analyses inorganiques												
Cyanure disponible	mg/kg	-	-	-	-	-	*<2*	*<2*	*<2*	*<2*	*<2*	*<2*
Cyanure total	mg/kg	-	-	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Métaux												
Argent	mg/kg	-	-	-	-	-	0,5	1,2	9,0	3,4	2,9	3,9
Arsenic	mg/kg	**4,1**	**5,9**	**7,6**	**17**	**23**	**5,1**	**172**	**30,7**	**22,0**	**16,9**	**22,3**
Béryllium	mg/kg	-	-	-	-	-	*<1*	*<1*	*<1*	*<1*	*<1*	*<1*
Cadmium	mg/kg	**0,33**	**0,6**	**1,7**	**3,5**	**12**	<0,9	**584**	**26,3**	**15,0**	**11,6**	**19,7**
Cobalt	mg/kg	-	-	-	-	-	*<15*	593	*<15*	*<15*	*<15*	17
Cuivre	mg/kg	**22**	**36**	**63**	**200**	**700**	*<40*	**4530**	**1580**	**636**	**512**	**1910**
Chrome	mg/kg	**25**	**37**	**57**	**90**	**120**	**46**	**128**	*<45*	*<45*	*<45*	*<45*
Fer	mg/kg	-	-	-	-	-	10600	26500	28200	21800	19500	25400
Manganèse	mg/kg	-	-	-	-	-	131	120000	1380	698	362	2370
Mercure	mg/kg	**0,094**	**0,17**	**0,25**	**0,49**	**0,87**	*<0,2*	**0,2**	**0,4**	**0,4**	**0,2**	*<0,2*
Nickel	mg/kg	-	-	**47**	-	-	43	**331**	**77**	**58**	**53**	**51**
Plomb	mg/kg	**25**	**35**	**52**	**91**	**150**	*<30*	**99**	**895**	**341**	**282**	**645**
Zinc	mg/kg	**80**	**120**	**170**	**310**	**770**	*<100*	**41200**	**5010**	**2300**	**1720**	**3100**

MDDEP	ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
1	CER : Concentration d'effets rares. CSE : Concentration seuil produisant un effet. CEO : Concentration d'effets occasionnels. CEP : Concentration produisant un effet probable. CEF : Concentration d'effets fréquents.
SED-01	Identification de l'échantillon
2012-11-07	Date d'échantillonnage
-	non analysé/pas de critère
5,1	concentrations supérieure au critère CER
0,2	concentrations supérieure au critère CSE
0,4	concentrations supérieure au critère CEO
99	concentrations supérieure au critère CEP
895	concentrations supérieure au critère CEF



SED-05	
Métaux	◇◇◇
Inorganique	◇

ES-5		
Date d'échantillonnage	Nov. 2012	Mai 2013
Métaux	■■■	■■■
Inorganiques	□	□

SED-03	
Métaux	◇◇
Inorganique	◇

ES-3		
Date d'échantillonnage	Nov. 2012	Mai 2013
Métaux	■■■	■■■
Inorganiques	□	□

SED-04	
Métaux	◇◇◇◇
Inorganique	◇

ES-4		
Date d'échantillonnage	Nov. 2012	Mai 2013
Métaux	■■■	■■■
Inorganiques	□	□

SED-02	
Métaux	◇◇◇◇
Inorganique	◇

ES-2		
Date d'échantillonnage	Nov. 2012	Mai 2013
Métaux	■■■	■■■
Inorganiques	□	□

SED-01	
Métaux	◇◇
Inorganique	◇

ES-1	
Date d'échantillonnage	Nov. 2012
Métaux	□
Inorganiques	□

Légende

- Échantillon de sédiments et d'eau de surface
- Limite du site à l'étude
- Limite des stériles miniers

Résultats d'analyses dans les sédiments

- ◇ Concentration inférieure aux critères
- ◇ Concentration supérieure au critère CER(1)
- ◇ Concentration supérieure au critère CSE(1)
- ◇ Concentration supérieure au critère CEO(1)
- ◇ Concentration supérieure au critère CEP(1)
- ◇ Concentration supérieure au critère CEF(1)

Résultats d'analyses dans l'eau de surface

- □ Concentration inférieure aux critères(2) et aux normes du tableau I de l'annexe II de la Directive 019
- ■ Concentration supérieure au critère 1(2)
- ■ Concentration supérieure au critère 2(2)
- ■ Concentration supérieure aux normes du tableau I de l'annexe II de la Directive 019

ES-1	
Date d'échantillonnage	Nov. 2012
Métaux	□
Inorganiques	□

Nom de l'échantillon; Date d'échantillonnage; Résultats; Paramètres

NOTES:
1- CER : Concentration d'effets rares. CSE : Concentration seuil produisant un effet. CEO : Concentration d'effets occasionnels. CEP : Concentration produisant un effet probable. CEF : Concentration d'effets fréquents.
2- Critère 1 : Critère de qualité de l'eau de surface au Québec : protection de la vie aquatique (effet aigu). Critère 2 : Critère de qualité de l'eau de surface au Québec : protection de la vie aquatique (effet chronique).
3- Ce dessin doit être lu conjointement avec le texte qui l'accompagne.
4- Fond de carte: Google Earth Pro.

NO	DATE	DESCRIPTION ÉMISSIONS	PRÉPARÉ	VÉRIFIÉ
PC	22 janv. 2013	Pour consultation	J. Lachambre	S. Digonnet
00	13 juin 2013	Pour consultation	J. Lachambre	S. Digonnet

TITRE

Figure 3-6
Sommaire des résultats d'analyses
dans les sédiments et l'eau de surface

PROJET

Caractérisation environnementale
- Phases I et II -
Mine Suffield

CLIENT

Ressources naturelles Québec

CONSULTANT

SNC•LAVALIN Environnement

ÉCHELLE	NUMÉRO	RÉV.
1:1300	611482-0000-1005-3-6	00

Enviro01\\ T:\INTC\611482 - Suffield\4.0_Réalisation\4.5_SIG\AutoCAD\Version 00\611482_Figure3-6_Version00.dwg

3.2.3.5 Qualité des eaux de surface

a- Campagne d'automne 2012

L'échantillon d'eau de surface ES-1 prélevé sur une portion de terrain peu ou pas influencée par les anciennes activités minières en raison de sa position excentrée par rapport à l'écoulement des eaux de surface montre des concentrations en métaux (arsenic, cuivre, fer, mercure, nickel, plomb, zinc), en chlorures et en cyanures inférieures aux limites de détection du laboratoire.

Les cinq autres échantillons analysés (dont un duplicata) montrent systématiquement des concentrations en zinc supérieures aux critères du tableau 2.1 de la Directive 019 et aux critères de qualité de l'eau de surface au Québec, protection de la vie aquatique (effet aigu et effet chronique). Deux de ces échantillons (ES-3 et ES-5) montrent également des dépassements en cuivre, nickel et/ou en plomb supérieures aux critères de qualité de l'eau de surface au Québec, protection de la vie aquatique (effet aigu ou effet chronique).

Les résultats d'analyses sont compilés au Tableau 3-11 et présentés à la Figure 3-6. Les certificats d'analyses ainsi que les méthodes analytiques du laboratoire sont joints à l'Annexe I.

b- Campagne de printemps 2013

Les cinq échantillons analysés (dont un duplicata) lors de la campagne printanière montrent systématiquement des concentrations en zinc supérieures aux critères du tableau 2.1 de la Directive 019 et aux critères de qualité de l'eau de surface au Québec, protection de la vie aquatique (effet aigu et effet chronique). Deux de ces échantillons (ES-3 et ES-5) montrent également des dépassements en cuivre et/ou nickel supérieures aux critères de qualité de l'eau de surface au Québec, protection de la vie aquatique (effet aigu ou effet chronique).

Les résultats d'analyses sont compilés au Tableau 3-11 et présentés à la Figure 3-6. Les certificats d'analyses ainsi que les méthodes analytiques du laboratoire sont joints à l'Annexe I.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

Tableau 3-11 Résultats d'analyses des échantillons d'eau de surface

Paramètre	Unités	Directive 019	Critères de protection de la vie aquatique [3]		ES-1	ES-2		ES-3		ES-4				ES-5	
		Moyenne / Maximum	Effet aigu [1]	Effet chronique [2]	2012-11-08	2012-11-08	2013-05-09	2012-11-08	2013-05-09	2012-11-08	DUP	2013-05-09	DUP	2012-11-08	2013-05-09
					3912343	3912348	4332634	3912363	4332635	3912365	3912367	4332637	4332639	3912371	4332640
Analyses inorganiques															
Chlorures	**mg/L**	**-**	860	*230*	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cyanures totaux	**mg/L**	**-**	0,022	*0,005*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0.01	<0.01
Solides en suspension (MES)	**mg/L**	**15 / 30**	-	-	10	**55**	**22**	**68**	**33**	8	4	**25**	13	**37**	6
pH	**pH**	**-**	-	*6,5-9*	6,89	6,70	6,97	7,18	6,77	7,32	7,28	7,68	7,73	6,62	6,57
Conductivité	**umhos/cm**	**-**	-	-	229	404	371	327	332	233	103	283	283	240	106
Métaux totaux															
Arsenic	**mg/L**	**0,2 / 0,4**	0,34	*0,15*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cuivre	**mg/L**	**0,3 / 0,6**	0,0125	*0,0085*	<0,1	<0,1	<0,1	*0,2*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	*0,1*	*0,2*
Fer	**mg/L**	**3 / 6**	3,4	*1,3*	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Mercure	**mg/L**	**-**	0,0016	*0,00091*	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Nickel	**mg/L**	**-**	0,43	*0,0475*	<0,01	0,03	0,02	*0,05*	*0,05*	0,01	0,01	<0,01	<0,01	*0,01*	<0,01
Plomb	**mg/L**	**0,2 / 0,4**	0,0715	*0,0028*	<0,05	<0,05	<0,05	*0,08*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc	**mg/L**	**0,5 / 1**	0,1095	*0,1095*	<0,5	***11,1***	***7,1***	***15,1***	***11,4***	***2,7***	***2,6***	***0,8***	***0,9***	***5,2***	***4,7***

[1] : Critère de qualité de l'eau de surface au Québec : protection de la vie aquatique (effet aigu)

[2] : Critère de qualité de l'eau de surface au Québec : protection de la vie aquatique (effet chronique)

[3] : La valeur de dureté utilisée dans la modification du critère applicable pour certains métaux est de 92

Légende

Nom de l'échantillon	**ES-1**
Date d'échantillonnage	**2012-11-08**
Résultat supérieur à l'effet aigu	1500
Résultat supérieur à l'effet chronique	*57*
Résultat supérieur à la Directive 019	**52500**
Résultat supérieur au seuil de détection du laboratoire, mais inférieur aux critères retenus	80
Résultat inférieur au seuil de détection du laboratoire	<0,8
Pas de critère pour ce paramètre	-

3.2.3.6 Qualité des eaux souterraines

a- Campagne d'automne 2012

Les trois échantillons d'eau souterraine (PO-12-03, PO-12-05 et PO-12-07) prélevés le long des voies d'accès et sur une des zones où des stériles/résidus miniers ont été déversés montrent des concentrations en cuivre, en nickel et en zinc supérieures aux critères de RESIE et/ou d'EC de la Politique.

Les échantillons d'eau souterraine PO-12-04 et PO-12-06 prélevés respectivement en aval et en amont de la propriété montrent des concentrations en métaux (à l'exception du nickel, de l'arsenic, du cuivre et du zinc qui dépassent les seuils d'alerte) en chlorures et en cyanures inférieures aux seuils d'alerte des critères d'EC et de RESIE de la Politique.

Les résultats d'analyses sont compilés au Tableau 3-11 et présentés à la Figure 3-7. Les certificats d'analyses ainsi que les méthodes analytiques du laboratoire sont joints à l'Annexe I.

b- Campagne de printemps 2013

Quatre des cinq échantillons d'eau souterraine (PO-12-03, PO-12-04, PO-12-05 et PO-12-07) prélevés en aval du site, le long des voies d'accès et sur une des zones où des stériles/résidus miniers ont été déversés montrent des concentrations en cuivre, en nickel et/ou en zinc supérieures aux critères de RESIE et/ou d'EC de la Politique.

L'échantillon d'eau souterraine PO-12-06 prélevé en amont de la propriété montre des concentrations en métaux et en cyanures inférieures aux seuils d'alerte des critères d'EC et de RESIE de la Politique.

Les résultats d'analyses sont compilés au Tableau 3-12 et présentés à la Figure 3-7. Les certificats d'analyses ainsi que les méthodes analytiques du laboratoire sont joints à l'Annexe I

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

Tableau 3-12 Résultats d'analyses des échantillons d'eau souterraine

Paramètres	Unités	Critères de la Politique[1]			PO-12-03		PO-12-04				PO-12-05		PO-12-06		PO-12-07	
		Seuil d'alerte[2]	Aux fins de consommation	RESIE[3]	2012-11-05	2013-05-09	2012-11-05	DUP	2013-05-09	DUP	2012-11-06	2013-05-09	2012-11-06	2013-05-09	2012-11-06	2013-05-09
Métaux																
Arsenic	µg/L	*2,5*	**25**	340	*8,5*	1,5	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	*3,9*	<1,0	1,1	<1,0
Calcium	µg/L	-	-	-	35900	44100	28800	28200	34400	36900	85800	84500	<2000	23000	68600	90800
Cuivre	µg/L	*3,65*	**1000**	7,3	827	**2020**	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	*3,8*	<3,0	**1970**	**2110**
Fer	µg/L	-	-	-	704	<300	<300	<300	<300	<300	<300	<300	580	<300	<300	<300
Magnésium	µg/L	-	-	-	27200	53100	19200	19200	33200	37100	71800	66400	<2000	22100	49800	54400
Nickel	µg/L	*4*	**20**	260	**149**	**155**	*14,6*	*14,4*	*12,6*	*13,0*	**26,2**	**23,9**	2,1	<2,0	**416**	**370**
Plomb	µg/L	-	-	-	1,4	1,6	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Potassium	µg/L	-	-	-	4410	14300	8080	8030	15700	17500	1670	2340	<1000	7880	4010	4800
Sodium	µg/L	*100000*	**200000**	-	4600		3500	3440			23000		70100		8150	
Zinc	µg/L	*33,5*	**5000**	67	**47600**	**57900**	*36,5*	33,0	691	680	17,0	7,8	10,4	<3,0	**17800**	**18000**
Mercure total	mg/L	*0,000065*	**0,001**	0,00013	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Analyses inorganiques																
Chlorures	mg/L	*125000*	**250000**	860000	<1		2	1			1		2		*<1*	
Bicarbonates	mg/L	-	-	-	41,9	6,92	116	118	41,1	43,8	272	215	182	80,7	93,2	96,0
Cyanures totaux	mg/L	*40*	**200**	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
pH	pH	-	-	-	6,27	5,51	6,87	6,92	6,30	6,35	6,91	6,65	7,96	7,22	6,51	6,63
Conductivité	umhos/cm	-	-	-	563	589	319	327	189	195	952	874	356	1710	879	910
Sulfates (ES et EP)	mg/L	-	-	-	241	291	46	47	40	42	284	242	37	8	388	389

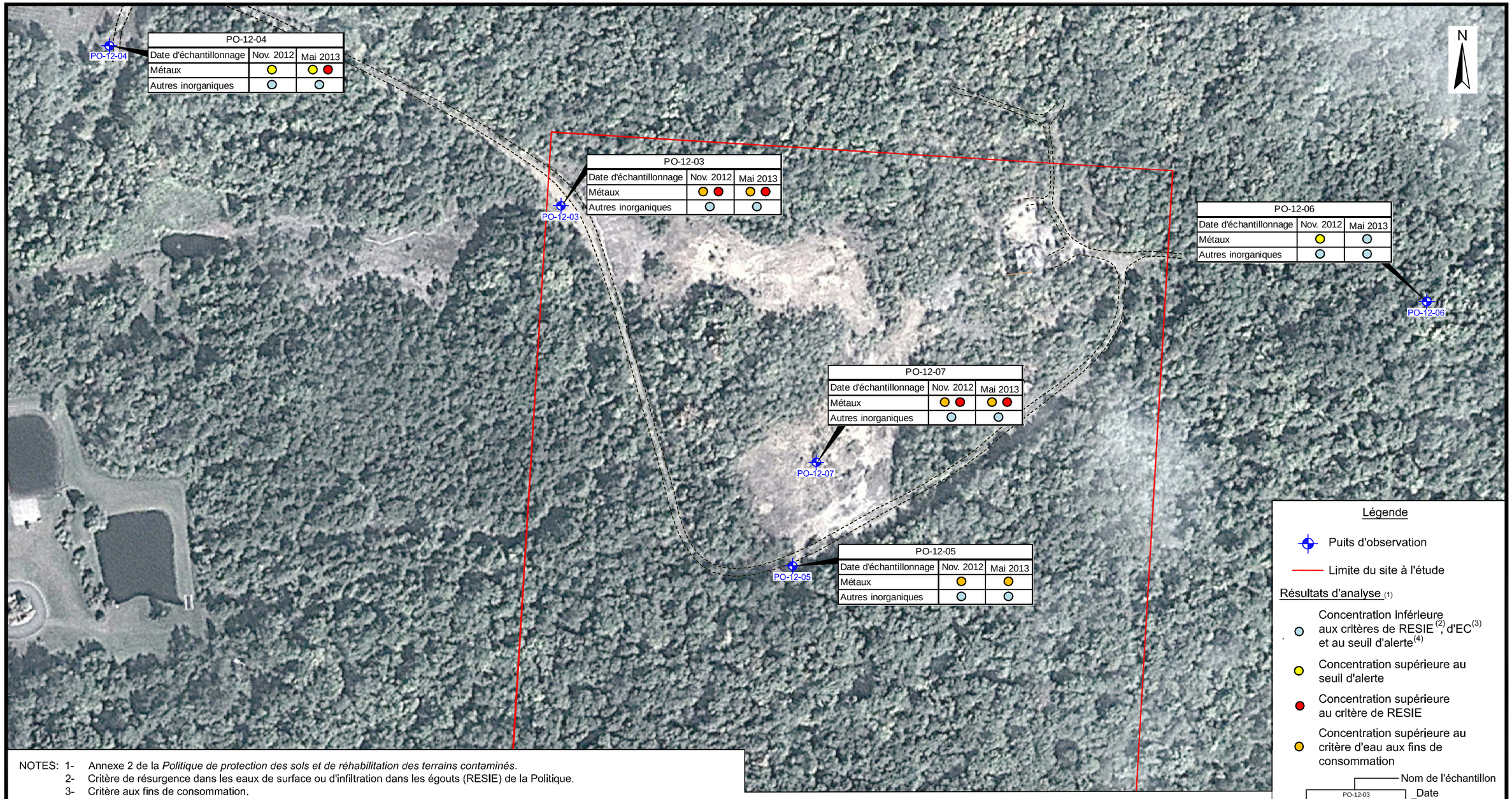
(1) Critères génériques pour les eaux souterraines de l'annexe 2 de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés

(2) Seuil d'alerte à 50% du critère de RESIE car présence d'un cours d'eau a moins de 1000 mètres, et à 10%, 20% ou 50% du critère d'EC car présence de puits d'approvisionnement à proximité

(3) Critères de résurgence dans les eaux de surface et infiltration dans les égouts (RESIE)

Légende

<0,1	Résultat analytique inférieur à la limite de détection du laboratoire
1,4	Concentration inférieure au seuil d'alerte, au critère de RESIE et au critère d'eau aux fins de consommation
-	Auncun critère pour ce paramètre
4,0	Concentration supérieure au seuil d'alerte
1000	Concentration supérieure au critère d'eau aux fins de consommation
260	Concentration supérieure au critère de RESIE
PO-12-03	Identification de l'échantillon



NOTES:
1- Annexe 2 de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*.
2- Critère de résurgence dans les eaux de surface ou d'infiltration dans les égouts (RESIE) de la Politique.
3- Critère aux fins de consommation.
4- Seuil d'alerte à 50% du critère de RESIE car présence d'un cours d'eau a moins de 1000 mètres, et à 10%, 20% ou 50% du critère d'EC car présence de puits d'approvisionnement à proximité.
5- Ce dessin doit être lu conjointement avec le texte qui l'accompagne.
6- Fond de carte: Google Earth Pro.

NO	DATE	DESCRIPTION ÉMISSIONS	PRÉPARÉ	VÉRIFIÉ
PC	23 janv. 2013	Pour consultation	J. Lachambre	S. Digonnet
00	13 juin 2013	Pour consultation	J. Lachambre	S. Digonnet

TITRE
Figure 3-7
Sommaire des résultats d'analyse de l'eau souterraine

PROJET
Caractérisation environnementale
- Phases I et II -
Mine Suffield

CLIENT
Ressources naturelles Québec

CONSULTANT
SNC·LAVALIN Environnement

ÉCHELLE	NUMÉRO	RÉV.
1:1500	611482-0000-1005-3-7	00

Enviro01\\ T:\INTC\611482 - Suffield\4.0_Réalisation\4.5_SIG\AutoCAD\Version 00\611482_Figure3-7_Version00.dwg

3.2.3.7 Résultats du contrôle de qualité

Le contrôle de qualité a été appliqué sur le terrain par le technicien de chantier en séparant les échantillons de sols visés après homogénéisation et en les identifiant différemment. Les résultats des duplicata ont été comparés aux résultats obtenus dans le cas de l'échantillon original, et le pourcentage de différence relative (PDR), défini comme étant la différence absolue entre les deux valeurs, divisée par la moyenne des deux valeurs, le tout multiplié par cent) a été calculé. Il est à noter que le PDR n'est pas déterminé lorsque les résultats analytiques de l'échantillon original et du duplicata sont inférieurs à la limite de détection du laboratoire. De plus, lorsque les résultats sont inférieurs à cinq fois la limite de détection du laboratoire, le PDR n'est pas calculé.

Les résultats obtenus pour les sols et les résidus miniers (échantillon et duplicata) des sondages sont situés dans les mêmes niveaux de contamination. Pour l'ensemble des échantillons, les pourcentages de variation entre l'échantillon original et son duplicata varient entre 1 et 82% pour un PDR moyen de 30%.

Les résultats obtenus pour les sédiments (échantillon et duplicata) des sondages sont situés dans les mêmes niveaux de contamination. Pour l'échantillon prélevé en duplicata, les pourcentages de variation entre l'échantillon original et son duplicata varient entre 9 et 63% pour un PDR moyen de 25%.

Lors des deux campagnes, les résultats obtenus pour l'eau de surface (échantillon et duplicata) sont généralement situés dans les mêmes niveaux de contamination. Le PDR entre l'échantillon original et son duplicata est de 36%.

Lors des deux campagnes d'échantillonnage, les résultats obtenus pour l'eau souterraine (échantillon et duplicata) sont situés dans les mêmes niveaux de contamination. Le PDR entre l'échantillon original et son duplicata varie entre 0 et 10% pour un écart moyen de 2%.

3.2.3.8 Interprétation des résultats de sols et de résidus miniers

Caractéristiques des sols et des résidus miniers

Sur la base des résultats d'analyses obtenus dans le cadre de cette étude, et en se basant sur la description stratigraphique, tous les sols de remblai directement sous-jacents aux résidus miniers montrent des concentrations supérieures aux critères B de la Politique.

D'autre part, les résultats de lixiviation indiquent que 11 des échantillons de résidus miniers montrent des dépassements des critères pour les eaux souterraines de la Politique. Ces échantillons sont considérés comme des résidus miniers lixiviables. Par contre, seuls deux échantillons sont considérés à risques élevés. En effet, seulement deux des 12 échantillons montrent des dépassements des critères du Tableau 1 de l'annexe 2 de la Directive 019. Ces

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

échantillons ont été prélevés en surface à proximité du puits principal et le long du chemin d'accès à la mine, dans le coin nord-ouest de la propriété.

Finalement, les résultats des essais de détermination du potentiel de génération d'acide semblent montrer que quatre des six échantillons de résidus miniers sont considérés comme acidogènes au sens de la Directive 019.

Volumes de sols contaminés et de résidus miniers

Sur la base des résultats de cette étude, les aires de sols contaminés et de résidus miniers ont été calculées à partir de la méthode des polygones, c'est à dire en traçant une ligne à mi-distance entre deux sondages. À certains endroits, la méthode des polygones n'a pas été utilisée et les limites des aires ont été estimées en fonction des limites de propriété, de la présence de végétation et de la topographie du terrain. L'épaisseur des sols contaminés et des résidus miniers a été estimée en fonction des résultats d'analyses, de la nature du terrain (terrain naturel, remblai) et des résultats obtenus dans les sondages adjacents.

Sur ce terrain, il est estimé à environ 6 495 m^3 la quantité de résidus miniers avec des concentrations supérieures aux critères A de la Politique et qui sont considérés comme lixiviables. Ceux-ci sont répartis sur une superficie de 8 063 m^2. De ce volume, 1 005 m^3 de résidus miniers répartis sur une surface de 1 246 m^2 sont considérés à risques élevés.

Il est estimé à environ 5 617 m^3 la quantité de sols contaminés avec des concentrations dans la plage B-C des critères de la Politique répartis sur une superficie d'environ 6 931 m^2.

Il est estimé à environ 2 655 m^3 la quantité de sols contaminés avec des concentrations supérieures aux critères C de la Politique répartis sur une superficie d'environ 2 386 m^2.

Les Tableaux 3-13 et 3-14 présentent le détail des sols contaminés et des résidus miniers observés sur le site de la mine Suffield.

Impact de la qualité des sols et des résidus miniers sur l'eau souterraine

La présence de sols contaminés et des résidus miniers semble avoir un impact sur la qualité des eaux souterraines comme le démontre les résultats obtenus dans les eaux souterraines qui montrent une corrélation avec les résultats des échantillons de sol et de résidus miniers. Des dépassements des seuils d'alerte et des critères provinciaux (RESIE et/ou EC) pour les eaux souterraines ont été enregistrés pour l'arsenic, le cuivre, le nickel et le zinc.

Soulignons que dans le sondage PO-12-03, des dépassements des critères d'EC et de RESIE y ont été observés de même que des sols et des résidus miniers avec des concentrations en métaux supérieures aux critères B et C de la Politique ont été identifiés.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

On observe une augmentation des concentrations en métaux entre les échantillons prélevés directement ou très proche des aires de dépôts de résidus miniers (PO-12-03, PO-12-05 et PO-12-07) les points amont et aval des lignes d'écoulement (PO-12-04 et PO-12-06), ce qui signifie que ces solutés proviennent des résidus miniers comme tels et/ou de réactions chimiques s'y produisant.

Impact de l'eau souterraine sur le milieu récepteur

Les données piézométriques et les observations hydrogéomorpologiques de terrain confirment qu'une grande partie de la nappe d'eau souterraine présente dans les résidus miniers fait résurgence dans un ruisseau (ES-3) présent au nord-ouest de la propriété. Une autre partie de la nappe, qui se situe essentiellement dans le terrain naturel et non pas dans les résidus miniers, fait résurgence au sud de la station d'échantillonnage ES-3 dans un fossé aménagé lors des opérations de la mine (ES-2) à l'ouest de la propriété. Cette interprétation est cohérente avec les résultats d'analyses. On observe en effet un accroissement significatif des concentrations en métaux entre le point ES-3 et ES-2 où des dépassements des critères de la Directive 019 et/ou des critères de protection de la vie aquatique ont été enregistrés pour le cuivre, le nickel, le plomb et le zinc. Rappelons que l'échantillon ES-1 prélevé au sud du site dans un réseau hydrologique non affecté par les activités minières ne montre aucun dépassement des critères et normes applicables.

Compte tenu des résultats des échantillons d'eau surface prélevés dans les fossés et dans un étang, il y a un impact de l'eau souterraine sur le milieu récepteur.

Compte tenu des résultats obtenus, notamment les résultats d'analyse dans le puits d'observation PO-12-04 aménagés en aval de la propriété (dépassement en métaux des seuils d'alerte), il est possible qu'il y ait un impact de l'eau souterraine sur le milieu récepteur que sont les puits privés avoisinants.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

Tableau 3-13 Volumes de résidus miniers

Résultats dans les résidus miniers			Déchets	% de MR	RM, R, DS, N	Sondage/ Échantillon	Profondeur de l'échantillon (m)		Intervalle considéré contaminé Profondeur (m)		Aire	Volumes de matériaux (m3)			
Concentration supérieure au critère A de la Politique [1]	concentration du lixiviat supérieure au critere pour les eaux souterraines de la Politique [1]	concentration du lixiviat supérieur à la norme du tableau 1 de l'annexe 2 de la Directive 019					de	à	de	à	(m²)	> critères A de la Politique	> critères pour les eaux sout. de la Politique	> normes de la Directive 019	Déchets solides
SONDAGES, TRANCHÉES ET PUITS D'OBSERVATION SLE															
oui				0	RM	SM-12-01	0,00	0,50	0,00	0,50	78	39	0	0	0
oui	*oui*	*oui*		0	RM	SM-12-02	0,00	0,50	0,00	0,50	188	0	0	94	0
oui	oui	oui		0	RM	SM-12-03	0,00	0,50	0,00	1,00	244	0	0	244	0
oui	*oui*	*oui*		0	RM	SM-12-04	0,00	0,50	0,00	0,50	165	0	0	83	0
oui	*oui*			0	RM	SM-12-06	0,00	0,50	0,00	0,90	155	0	140	0	0
oui	*oui*			0	RM	SM-12-07	0,00	0,50	0,00	0,90	157	0	141	0	0
oui	*oui*			0	RM	SM-12-12	0,00	0,50	0,00	0,90	229	0	206	0	0
oui	*oui*			0	RM	SM-12-13	0,00	0,50	0,00	0,60	317	0	190	0	0
oui	*oui*			0	RM	SM-12-15	0,00	0,50	0,00	0,60	364	0	218	0	0
oui	*oui*			0	RM	SM-12-18	0,00	0,50	0,00	0,70	446	0	312	0	0
oui	*oui*			0	RM	SM-12-20	0,00	0,50	0,00	0,60	400	0	240	0	0
oui	*oui*			0	RM	SM-12-23	0,15	0,50	0,00	0,70	130	0	91	0	0
oui	*oui*			0	RM	SM-12-24	0,10	0,50	0,00	0,60	113	0	68	0	0
oui	*oui*			0	RM	SM-12-25	0,00	0,50	0,00	1,00	356	0	356	0	0
oui	*oui*			0	RM	SM-12-26	0,00	0,50	0,00	1,00	427	0	427	0	0
oui				0	RM	TR-12-10-01	0,00	0,90	0,00	0,90	168	151	0	0	0
oui	*oui*			0	RM	TR-12-11-01	0,00	0,90	0,00	0,90	156	0	140	0	0
oui	oui			0	RM	TR-12-14-01	0,00	0,60	0,00	0,60	226	0	136	0	0
oui	oui			0	RM	TR-12-16-01	0,00	0,60	0,00	0,70	316	0	221	0	0
oui	oui			5	RM	TR-12-17-01	0,00	0,75	0,00	0,75	417	0	313	0	0
oui	*oui*			0	RM	TR-12-19-01	0,00	0,60	0,00	0,75	325	0	244	0	0
oui	oui			0	RM	TR-12-27-01	0,00	0,90	0,00	0,90	330	0	297	0	0
oui	*oui*			0	RM	TR-12-28-01	0,00	1,00	0,00	1,00	306	0	306	0	0
oui	oui			0	RM	TR-12-29-01	0,00	0,70	0,00	0,70	582	0	407	0	0
oui	oui	oui		0	RM	TR-12-31-01	0,00	0,90	0,00	0,90	649	0	0	584	0
oui	*oui*			0	RM	TR-12-34-01	0,00	0,30	0,00	0,30	262	0	79	0	0
oui				0	RM	PO-12-05-01	0,00	0,61	0,00	0,61	206	126	0	0	0
oui	*oui*			0	R	PO-12-07-01	0,00	0,61	0,00	1,83	351	0	642	0	0
											TOTAL	**316**	**5 175**	**1 005**	**0**

Note: Soufre non considéré dans l'estimation des volumes

Légende: RM (Résidu minier) R (remblai) N (terrain naturel) DS (déchets)

(1) Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés

italique Contamination estimée en fonction des sondages adjacents

PO-12-05-01 Remblai de résidus miniers

PO-12-05-02 Remblai de sol

PO-12-05-05 Terrain naturel

Tableau 3-14 Volumes de sols contaminés

Concentrations dans les sols et les résidus miniers			Déchets	% de MR	RM, R, DS, N	Sondage/ Échantillon	Profondeur de l'échantillon (m)		Intervalle considéré contaminé Profondeur (m)		Aire	Volumes de matériaux (m3)			
comprises entre les critères B et C de la Politique [1]	supérieures aux critères C mais inférieures aux valeurs limites de l'annexe I du RESC [2]	supérieurs aux valeurs limites de l'annexe I du RESC					de	à	de	à	(m²)	> critères B mais < critères C de la Politique	> critères C de la Politique mais < Annexe 1 RESC	supérieurs aux valeurs limites de l'annexe I du RESC	Déchets solides
SONDAGES, TRANCHÉES ET PUITS D'OBSERVATION SLE															
	Métaux			0	R	SM-12-05	0,00	0,25	0,00	0,25	92	0	23	0	0
Métaux				0	N	SM-12-07			0,90	1,50	157	94	0	0	0
				0	N	SM-12-08	0,00	0,50				0	0	0	0
				0	N	SM-12-09	0,10	0,50				0	0	0	0
Métaux				0	N	SM-12-12			0,90	1,50	229	137	0	0	0
Métaux				0	N	SM-12-13			0,60	1,00	317	127	0	0	0
Métaux				0	N	SM-12-15			0,60	2,00	364	510	0	0	0
				0	R	SM-12-18	0,00	0,50				0	0	0	0
Métaux				0	N	SM-12-20			0,60	1,00	400	160	0	0	0
				0	N	SM-12-21	0,15	0,50				0	0	0	0
				0	N	SM-12-22	0,15	0,50				0	0	0	0
Métaux				0	N	SM-12-32			0,00	1,00	266	266	0	0	0
Métaux				0	N	SM-12-35	0,10	0,50	0,00	1,00	383	383	0	0	0
				0	N	SM-12-36	0,10	0,50				0	0	0	0
Métaux				0	N	TR-12-10-02	1,00	1,90	1,00	1,90	168	151	0	0	0
Métaux				0	N	TR-12-11-01			0,90	1,50	156	94	0	0	0
Métaux				0	N	TR-12-14-02	0,60	1,00	0,60	1,00	226	90	0	0	0
Métaux				0	N	TR-12-16-02	0,70	1,60	0,00	1,60	316	506	0	0	0
Métaux				0	N	TR-12-17-02	0,75	1,75	0,75	1,75	417	417	0	0	0
Métaux				0	N	TR-12-19-02			0,75	2,00	325	406	0	0	0
Métaux				0	R	TR-12-27-02	0,90	1,80	0,90	1,80	330	297	0	0	0
Métaux				0	R	TR-12-28-02			1,00	1,50	306			0	0
Métaux				0	R	TR-12-29-02			0,70	1,40	582	407	0	0	0
	Métaux			0	R	TR-12-30-01			0,00	0,70	511	0	358	0	0
Métaux				0	R	TR-12-30-02			0,70	1,40	511	358	0	0	0
	Métaux			0	R	TR-12-31-02	0,90	2,00	0,90	2,00	649	0	714	0	0
Métaux				0	N	TR-12-33-02	0,20	1,70	0,00	1,00	558	558	0	0	0
Métaux				0	R	TR-12-34-02			0,30	1,00	262	183	0	0	0
	Métaux			0	R	PO-12-01-01	0,00	0,61	0,00	1,47	442	0	650	0	0
	Métaux			0	R	PO-12-02-03	1,22	1,60	0,00	1,88	385	0	724	0	0
	Métaux			0	R	PO-12-03-01	0,00	0,61	0,00	0,61	307	0	187	0	0
Métaux				0	R	PO-12-03-02	0,61	1,22	0,61	1,45	307	258	0	0	0
				0	N	PO-12-04-03	1,22	1,83				0	0	0	0
				0	R	PO-12-05-02	0,61	1,22				0	0	0	0
				0	N	PO-12-05-05	2,44	3,05				0	0	0	0
				0	N	PO-12-06-02	0,61	1,22				0	0	0	0
Métaux				0	R	PO-12-07-01			1,83	2,44	351	214	0	0	0
											TOTAL	**5 617**	**2 655**	**0**	**0**

Note: Soufre non considéré dans l'estimation des volumes

Légende: RM (Résidu minier) R (remblai) N (terrain naturel) DS (déchets)

(1) Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés

(2) Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés

italique	Contamination estimée en fonction des sondages adjacents
PO-12-05-01	Remblai de résidus miniers
PO-12-05-02	Remblai de sol
PO-12-05-05	Terrain naturel

4 CONCLUSIONS

L'étude de caractérisation environnementale Phase I sur le site l'ancienne mine Suffield au sud de la Ville de Sherbrooke (arrondissement Rock Forest) permet de présenter les conclusions suivantes :

- Le lot 1 727 164 du cadastre du Québec montre une pente prononcée du nord-est vers l'ouest, la partie la plus haute du terrain étant occupée par l'ancien chevalement de la mine. Le site est occupé par deux bâtiments en ruine, soit :
    - L'ancien chevalement au nord-est de la propriété. Les fondations et la plupart des murs sont généralement en béton. Certains murs sont recouverts de bois tandis que le toit est en tôle ou en bois; et
    - Un ancien entrepôt à une trentaine de mètres au sud de ce chevalement. Ce bâtiment ne présente pas de fondation et était recouvert de bois sur les murs tandis que le toit était en tôle.

  De plus, des fondations de béton ont été retrouvées au nord du chevalement (probablement la salle des treuils), au milieu des résidus miniers (probablement un quai de chargement), dans le boisé au sud-ouest des stériles/résidus miniers (probablement un ancien chevalement) et dans le boisé au sud des stériles miniers (probablement un puits).

- Le terrain se situe à environ 700 mètres au nord d'un petit ruisseau et à 3 km au nord de la rivière Massawippi. Il est entouré de propriétés boisées à l'exception :
    - d'une petite clairière au nord-ouest. Celle-ci est adjacente à un étang artificiel et à environ 100 mètres au nord-est d'un terrain résidentiel, et
    - du chemin d'accès qui relie l'ancienne mine au chemin McFarland. Celui-ci est recouvert de sables et graviers.

- Ce terrain appartient depuis 1988 à monsieur Jean Shoiry mais est vacant depuis la fin des années 50. Ce terrain comportait depuis 1882 et de façon intermittente une mine souterraine de cuivre.
- Cette mine comportait plusieurs chevalements, dont le principal encore présent au nord-est de la propriété, un atelier mécanique, des entrepôts et des aires de déversements de stériles/résidus miniers.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

Les travaux de caractérisation environnementale Phase II réalisés en novembre 2012 suite aux résultats de l'étude de Phase I permettent de présenter les conclusions suivantes :

- La caractérisation des sols montre que le niveau de contamination n'est pas compatible avec le zonage du terrain (zonage agricole et résidentiel).
- La direction d'écoulement de l'aquifère qui se situe dans le roc fracturé se fait probablement vers l'ouest. La direction d'écoulement de l'aquitard identifié dans la partie orientale de la propriété et qui se situe dans une unité de silt argileux se fait vers le sud-ouest.
- Tous les échantillons de résidus miniers sauf un sont considérés comme lixiviables car les lixiviats montrent tous des dépassements des critères de RESIE et/ou d'EC de la Politique pour des éléments métalliques présents à une concentration dépassant le critère A de la Politique. Deux échantillons montrent des dépassements de la concentration en plomb des critères du tableau 1 de l'Annexe II de la Directive 019 et sont donc considérés à risques élevés. Quatre échantillons de résidus miniers sur les six échantillons analysés sont considérés comme acidogènes au sens de la Directive 019. Le potentiel de neutralisation des six échantillons est négligeable.
- Sur les 19 échantillons de sols, 14 montrent des concentrations en métaux (arsenic, cadmium, cuivre, manganèse, zinc) et/ou en soufre supérieures aux critères B de la Politique. Ces dépassements ont été obtenus sur les échantillons prélevés en dessous des résidus miniers, sur les routes d'accès et autour des installations minières.
- L'échantillon de sédiment SED-01 prélevé sur une portion de terrain qui ne semble pas influencée par les anciennes activités minières montre des concentrations en arsenic et en chrome supérieures aux critères CER et CSE, tandis que les autres échantillons montrent des concentrations en arsenic, cadmium, cuivre, chrome mercure, nickel, plomb et zinc supérieures aux critères CSE, CEO, CEP et/ou CEF. Mentionnons que l'échantillon SED-04 prélevé dans l'étang voisin, à une cinquantaine de mètres en aval du site, montre notamment des concentrations en cadmium, plomb et zinc supérieures aux critères CEF.
- L'échantillon d'eau de surface ES-1 prélevé sur une portion de terrain qui ne semble pas influencée par les anciennes activités minières montre des concentrations en métaux (arsenic, cuivre, fer, mercure, nickel, plomb, zinc), en chlorures et en cyanures inférieures aux limites de détection du laboratoire. Les cinq autres échantillons analysés en novembre 2012 et en mai 2013 montrent des concentrations en zinc, en cuivre et/ou en plomb supérieures aux critères de qualité de l'eau de surface au Québec, protection de la vie aquatique (effet aigu et effet chronique). Ceux-ci montrent également des concentrations en zinc supérieures au critère d'effluent final de la Directive 019.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

- L'échantillon d'eau souterraine PO-12-06 prélevé en amont de la propriété montre des concentrations en métaux, en chlorures, et en cyanures inférieures aux critères d'EC et de RESIE de la Politique. Par contre, les trois autres échantillons prélevés à même le site, le long des voies d'accès et sur une des zones où des résidus miniers ont été entreposés, ainsi que l'échantillon PO-12-04 prélevé en aval de la propriété (lors de la campagne de printemps uniquement) montrent des concentrations en cuivre, en nickel et/ou en zinc supérieures aux critères de RESIE et/ou d'EC de la Politique.

Sur la base des résultats obtenus dans le cadre de cette étude, il est estimé à environ 6 495 m^3 la quantité de résidus miniers avec des concentrations supérieures aux critères A de la Politique et qui sont considérés comme lixiviables. Ceux-ci sont répartis sur une superficie de 8 063 m^2. De ce volume, 1 005 m^3 de résidus miniers répartis sur une surface de 1 246 m^2 pourraient être potentiellement considérés à risques élevés.

D'autre part, il est estimé à environ 8 272 m^3 la quantité de sols contaminés avec des concentrations supérieures aux critères B de la Politique répartis sur une superficie d'environ 8 000 m^2.

La présence de sols contaminés et des résidus miniers semble avoir un impact sur la qualité des eaux souterraines comme le montre la corrélation qui existe entre les résultats des échantillons d'eaux souterraines et les résultats des échantillons de sol et de résidus miniers, notamment pour l'arsenic, le cuivre, le nickel et le zinc.

Compte tenu des résultats des échantillons d'eau surface prélevés dans les fossés aménagés à l'ouest et au nord-ouest des installations minières (points de résurgence des eaux souterraines) et plus en aval dans un étang, il y a un impact de l'eau souterraine sur le milieu récepteur. Des dépassements des critères de la Directive 019 et des autres critères provinciaux applicables y ont été observés.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

5 RECOMMANDATIONS

La caractérisation des résidus miniers présents sur le site Suffield a permis de mettre en évidence que la grande majorité de ceux-ci sont considérés comme lixiviables au sens de la Directive 019. Deux d'entre eux sont également considérés comme à risques élevés. Dans le cadre des futures études pour la restauration du site, il est recommandé de procéder à des essais de caractérisation complémentaires dans le but de :

- Mieux définir la proportion relative entre les résidus miniers identifiés comme lixiviables et ceux considérés comme à risques élevés pour permettre une meilleure prise de décision par rapport à la stratégie de restauration du site ;
- Distinguer une éventuelle répartition géographique entre des aires de dépôt de résidus miniers identifiés comme lixiviables et d'autres contenant des résidus miniers à risques élevés, toujours pour contribuer à la prise de décision lors de la sélection du concept de restauration ;
- Identifier et quantifier tous les éléments métalliques qui sont lixiviés des résidus miniers, en plus particulier les éléments comme le cuivre, le zinc et le nickel qui ont été exploités lors des activités minières sur le site.

Au moment de ces travaux, des échantillons de sols sous-jacents aux résidus miniers pourraient être prélevés et analysés en vue d'une éventuelle réhabilitation.

Il est d'autre part recommander de poursuivre le suivi bi-annuel de la qualité des eaux souterraines et de surface, notamment en aval de la propriété.

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

6 PERSONNEL

Ce rapport a été préparé par monsieur Stéphane Digonnet, géo., M.Sc. et révisé par monsieur Marc Arpin, géo., M.Sc., M.Env..

En espérant le tout à votre entière satisfaction, veuillez agréer, Monsieur, l'expression de nos sincères salutations.

SNC LAVALIN INC.

Préparé par :

Stéphane Digonnet, géo., M.Sc.
Chargé de projet

Vérifié par :

Marc Arpin, géo., M.Sc., M.Env.
Directeur – Bureau de Montréal
Développement minier durable
Mines et métallurgie mondiales

SD/MA/rz

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

ANNEXE A

PHOTOGRAPHIES DU SITE

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

ANNEXE A

Photo N°:	1
Identification : Ancien chevalement dans le coin nord-est du site.	
Remarque :	

Photo N° :	2
Identification : Ancien chevalement.	
Remarque :	

ANNEXE A

Photo N° :	3
Identification : Aire de déversement de stériles/résidus minier au nord-ouest de la propriété.	
Remarque :	

Photo N° :	4
Identification : Aire de déversement de stériles/résidus minier au sud-ouest de la propriété	
Remarque :	

ANNEXE A

Photo N° :	5
Identification : Ancien bâtiment au sud-est.	
Remarque :	

Photo N° :	6
Identification : Fondation de béton (ancien chevalement?) à l'ouest du site minier.	
Remarque :	

ANNEXE A

Photo N° :	7
Identification : Voie d'accès.	
Remarque :	

Photo N° :	8
Identification : Carcasse d'automobile.	
Remarque :	

ANNEXE A

Photo N° :	9
Identification : Clairière sur le terrain voisin.	
Remarque :	

Photo N° :	10
Identification : Chemin d'accès à la mine.	
Remarque :	

ANNEXE A

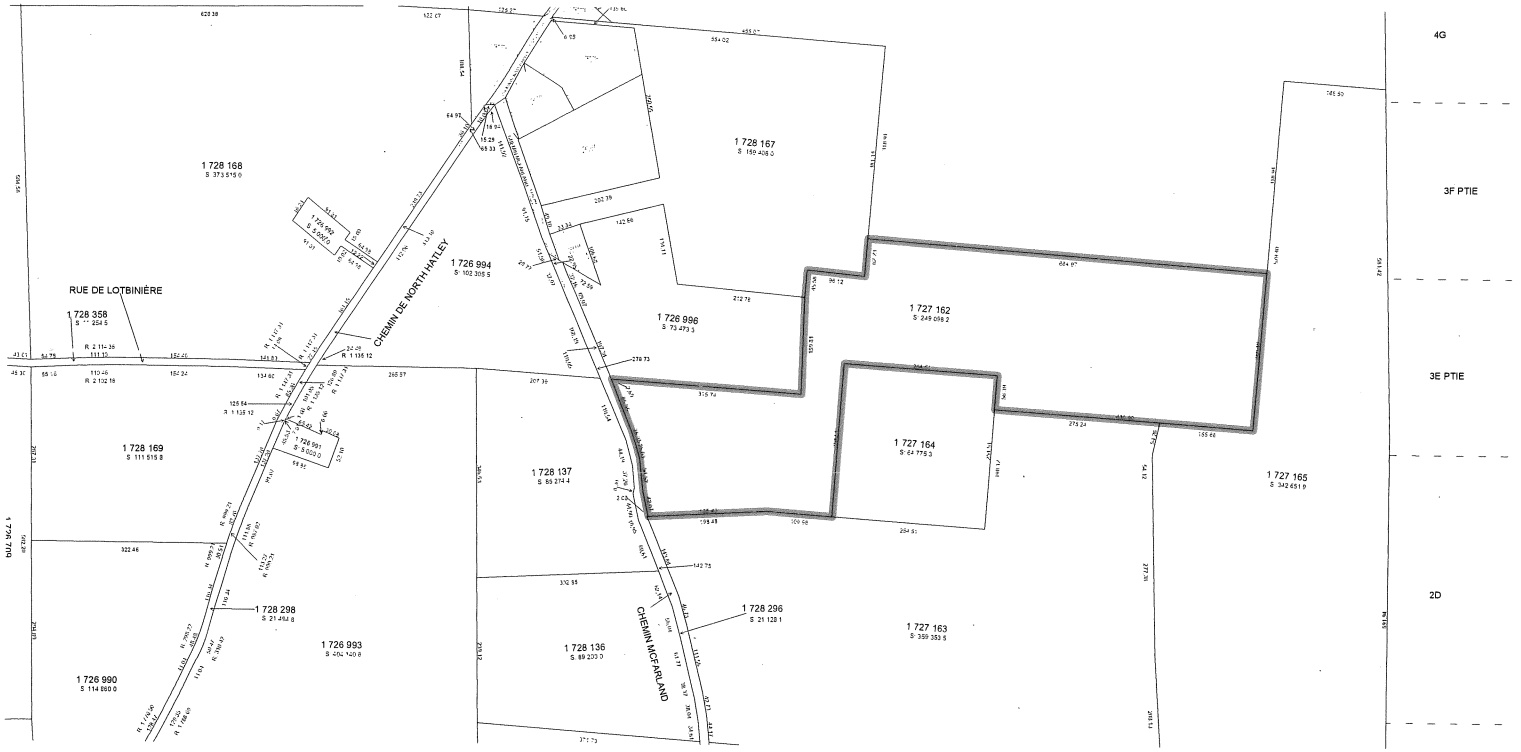
Photo N° :	11
Identification : Réalisation d'une tranchée d'exploration.	
Remarque :	

Photo N° :	12
Identification : Réalisation du sondage SM-12-01.	
Remarque :	

ANNEXE B

PLAN DE ZONAGE

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel


RUE DE LOTBINIÈRE
CHEMIN DE NORTH HATLEY
CHEMIN MCFARLAND
1 728 168
S 373 515 0
1 728 167
S 150 408 0
1 726 994
S 102 305 5
1 728 358
S 254 5
1 726 998
S 73 473 3
1 727 162
S 249 059 2
1 728 169
S 111 515 8
1 726 997
S 3 503 0
1 728 137
S 85 274 4
1 727 164
S 64 775 3
1 727 165
S 342 451 9
1 726 770
1 728 298
S 21 458 8
1 728 296
S 21 128 1
1 726 993
S 404 140 8
1 728 136
S 89 200 0
1 727 163
S 399 353 5
1 726 990
S 114 860 0
4G
3F PTIE
3E PTIE
2D

SPÉCIFICATIONS

ZONAGE

GROUPES	USAGES	ZONES
"RE" RÉSIDENCE 1000 à 1999	unifamilial isolé(A), jumelé(B), rangée(C)	A 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17
	bifamilial isolé(A), jumelé(B), rangée(C)	A
	trifamilial	
	multifamilial	
	maison mobile	
	résidence pour personnes âgées	X
"C" COMMERCE 2000 à 3999	commerce de détail	
	commerce de gros	
	commerce de service	
	com. de détail + service contraignant	
"I" INDUSTRIE 4000 à 4999	industrie légère	X
	industrie lourde	
"P" PUBLIC 5000 à 5999	public	X
"A" AGRICULTURE 6100 à 6999	agriculture limitée	
	agriculture	
USAGES SPÉCIFIQUEMENT PROHIBÉS		
USAGES SPÉCIFIQUEMENT AUTORISÉS		
NORMES GÉNÉRALES	nombre de bâtiment accessoire - ABROGÉ - RÈGL. 396	X
	logement au sous-sol	X
	« Usages complémentaires à un logement » et en permettant, dans toutes les zones autorisant un logement, les usages complémentaires à un logement.	X
	Plan d'ensemble	
	nb. min. d'étages hors-sol unifamilial	2
	nb. max. d'étages hors-sol unifamilial	
	nb. max. d'étages hors-sol bifamilial	
	nb. max. d'étages hors-sol trifamilial	
	nb. max. d'étages hors-sol multifamilial	
	nb. max. d'étages hors-sol autres	
NORMES D'IMPLANTATIONS	USAGE AGRICOLE — marge de recul avant min.	8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0
	USAGE AGRICOLE — marge de recul arrière min.	5.0 5.0 5.0 5.0 5.0 5.0 5.0 5.0 5.0 5.0 5.0 5.0 5.0 5.0 5.0 5.0 5.0
	USAGE AGRICOLE — marge de recul latérale min.	2.1 2.1 2.1 2.1 2.1 2.1 2.1 2.1 2.1 2.1 2.1 2.1 2.1 2.1 2.1 2.1 2.1
	USAGE AGRICOLE — total marges recul latérales min.	8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0
	USAGE AGRICOLE — % d'occ.au sol max.	33.3 33.3 33.3 33.3 33.3 33.3 33.3 33.3 33.3 33.3 33.3 33.3 33.3 33.3 33.3 33.3 33.3
	USAGE RÉSIDENTIEL MAX. 4 LOG. — marge de recul avant min.	* * * * * * * * * * * * * * * * *
	USAGE RÉSIDENTIEL MAX. 4 LOG. — marge de recul arrière min.	* * * * * * * * * * * * * * * * *
	USAGE RÉSIDENTIEL MAX. 4 LOG. — marge de recul latérale min.	15.0 15.0 15.0 15.0 15.0 15.0 15.0 15.0 15.0 15.0 15.0 15.0 15.0 15.0 15.0 15.0 15.0
	USAGE RÉSIDENTIEL MAX. 4 LOG. — total marges recul lat. min.	* * * * * * * * * * * * * * * * *
	USAGE RÉSIDENTIEL MAX. 4 LOG. — % d'occ. au sol max.	33.3 33.3 33.3 33.3 33.3 33.3 33.3 33.3 33.3 33.3 33.3 33.3 33.3 33.3 33.3 33.3 33.3
	MULTIFAMILIAL 5 LOG. ET + ET AUTRES USAGES — marge de recul avant min.	
	MULTIFAMILIAL 5 LOG. ET + ET AUTRES USAGES — marge de recul arrière min.	
	MULTIFAMILIAL 5 LOG. ET + ET AUTRES USAGES — marge de recul latérale min.	
	MULTIFAMILIAL 5 LOG. ET + ET AUTRES USAGES — total marges recul lat. min.	
	MULTIFAMILIAL 5 LOG. ET + ET AUTRES USAGES — % d'occ. au sol max.	

NOTES: X= illimitée

*Normes du M.E.N.V.I.Q. s'appliquent

unif. jumelée marge latérale et somme 3 m

unif. rangée marge latérale et somme 4 m (aux extrémités)

bif. jumelée marge latérale et somme 4.5 m

bif. rangée marge latérale et somme 5 m (aux extrémités)

LOTISSEMENT

		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17
TERRAINS NON DESSERVIS	superficie minimum (mille mètres ^{2})	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	largeur minimum (mètre)	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
	profondeur minimum (mètre)	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
TERRAINS PARTIELLEMENT DESSERVIS	superficie minimum (mille mètres ^{2})																	
	largeur minimum (mètre)																	
	profondeur minimum (mètre)																	
TERRAINS DESSERVIS	superficie minimum (mille mètres ^{2})																	
	largeur minimum (mètre)																	
	profondeur minimum (mètre)																	

NOTES

X -Voir tableau #1 règl. de lotissement

N.B. CETTE GRILLE DE SPÉCIFICATIONS FAIT PARTIE INTÉGRANTE DU REGLEMENT DE ZONAGE #11-1009

Lock Issue

ANNEXE C

PHOTOGRAPHIES AERIENNES ET CARTES TOPOGRAPHIQUES HISTORIQUES

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

ANNÉE PUB.	ORGANISME	ANNÉE PHOTO	VÉRIFIÉ EN	ÉCHELLE
2000	MIN. RESSOURCES NATURELLES	1996	2000	1 :50 000
1987	MIN. ÉNERGIE ET RESSOURCES	1984	1987	1 :50 000
1983	MIN. ÉNERGIE ET RESSOURCES	1983	1983	1 :20 000
1980	MIN. ÉNERGIE, MINES ET RESSOURCES	1978	1979	1 :50 000
1971	MIN. ÉNERGIE, MINES ET RESSOURCES	1964	1969	1 :50 000
1954	DÉFENSE NATIONALE	-	1954	1 :50 000

PHOTO-AÉRIENNES

SERIE	NUMERO	TYPE	ANNÉE	ECHELLE
Q07141	265	INTERNET	2007	-
Q95818	227	INTERNET	1995	-
Q86503	19	N/B	1986	1 :30 000
Q79110	15	N/B	1979	1 :15 000
Q66371	74	N/B	1966	1 :15 840

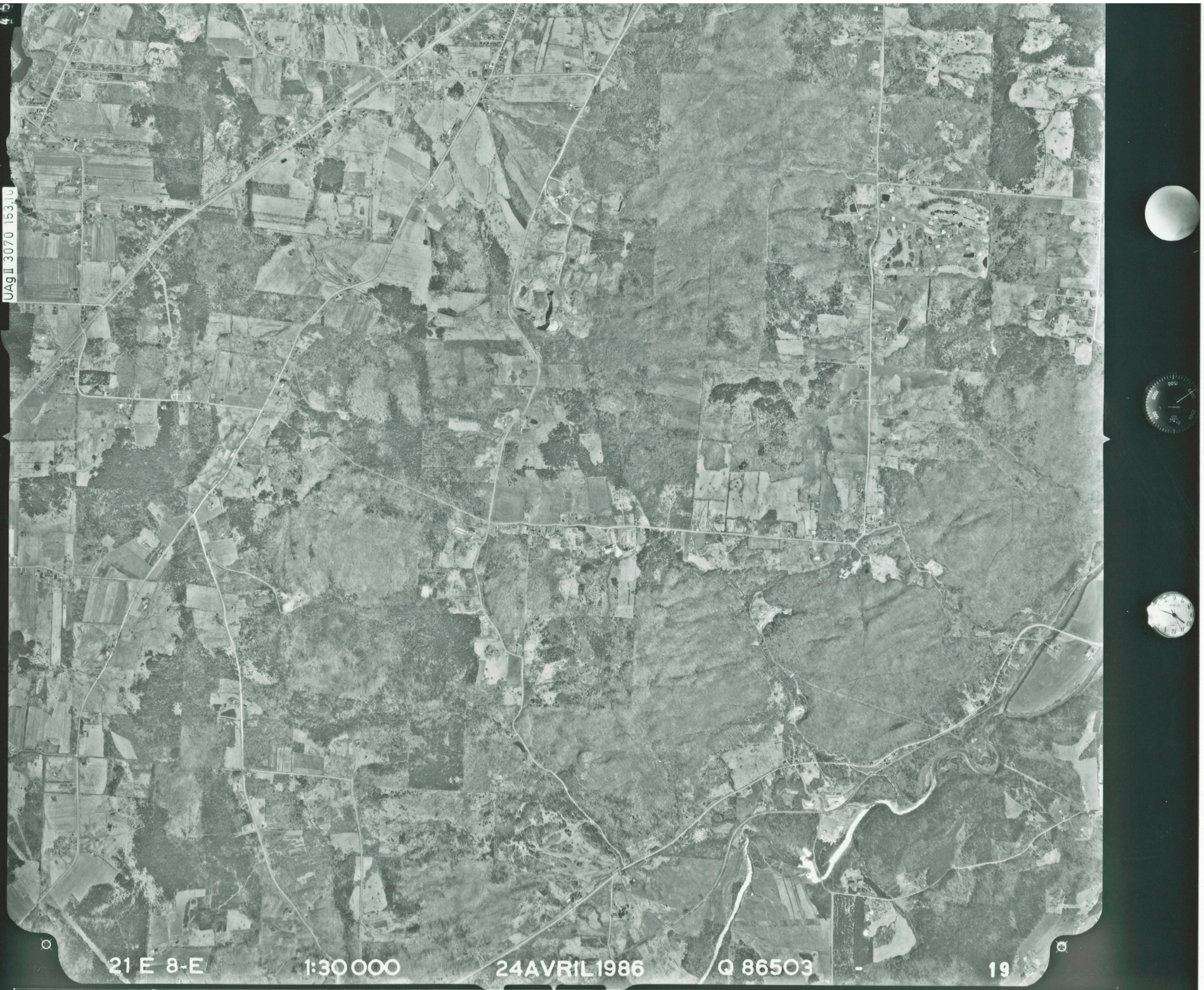
Q46 371
74

f=152.55

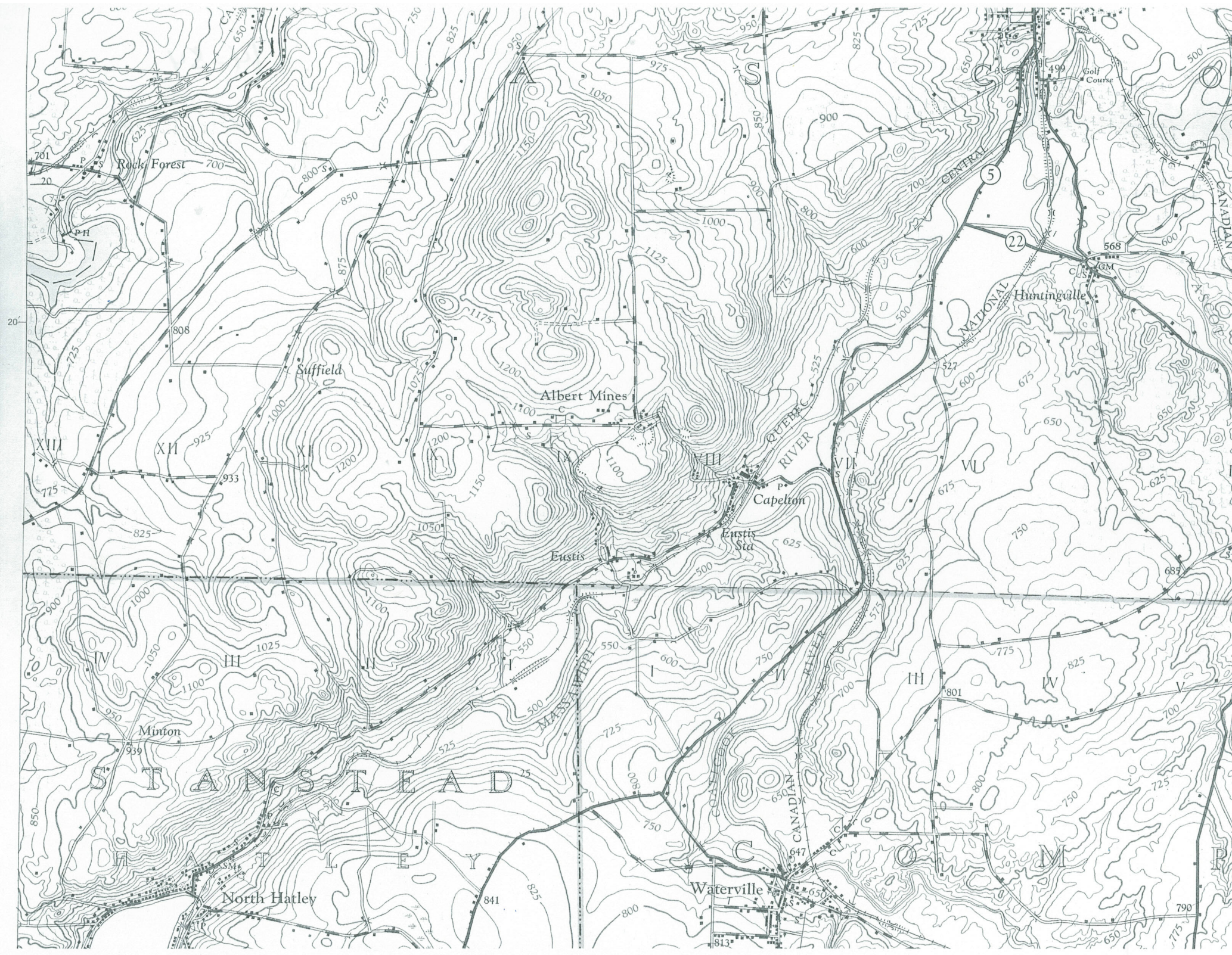
Source : Ministère des Ressources naturelles

La Géomathèq

: Ministère des Ressources naturelles
vernement du Québec
La Géomathèq

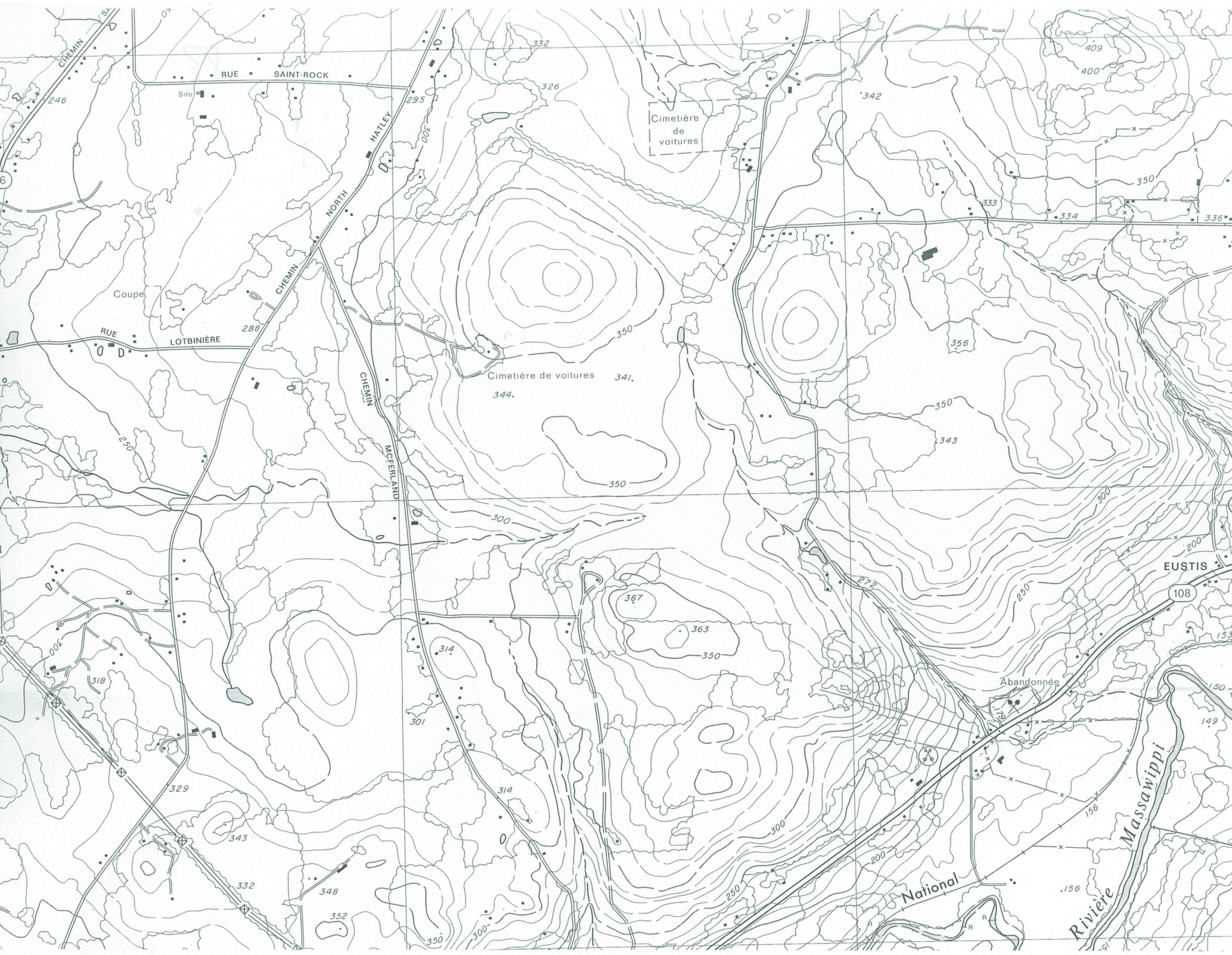


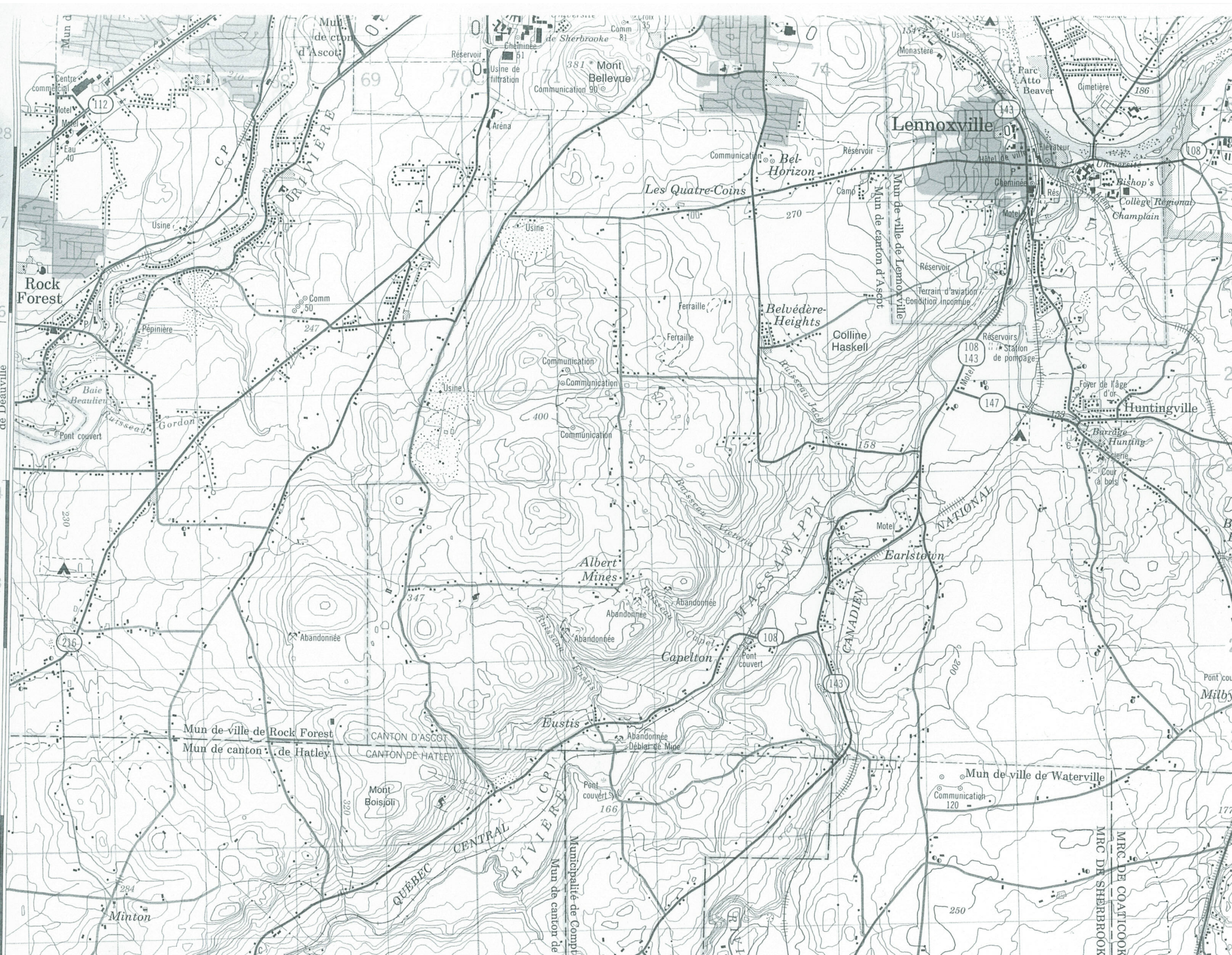
Source : Ministère des Ressources naturelles
© Gouvernement du Québec
La Géomathèque

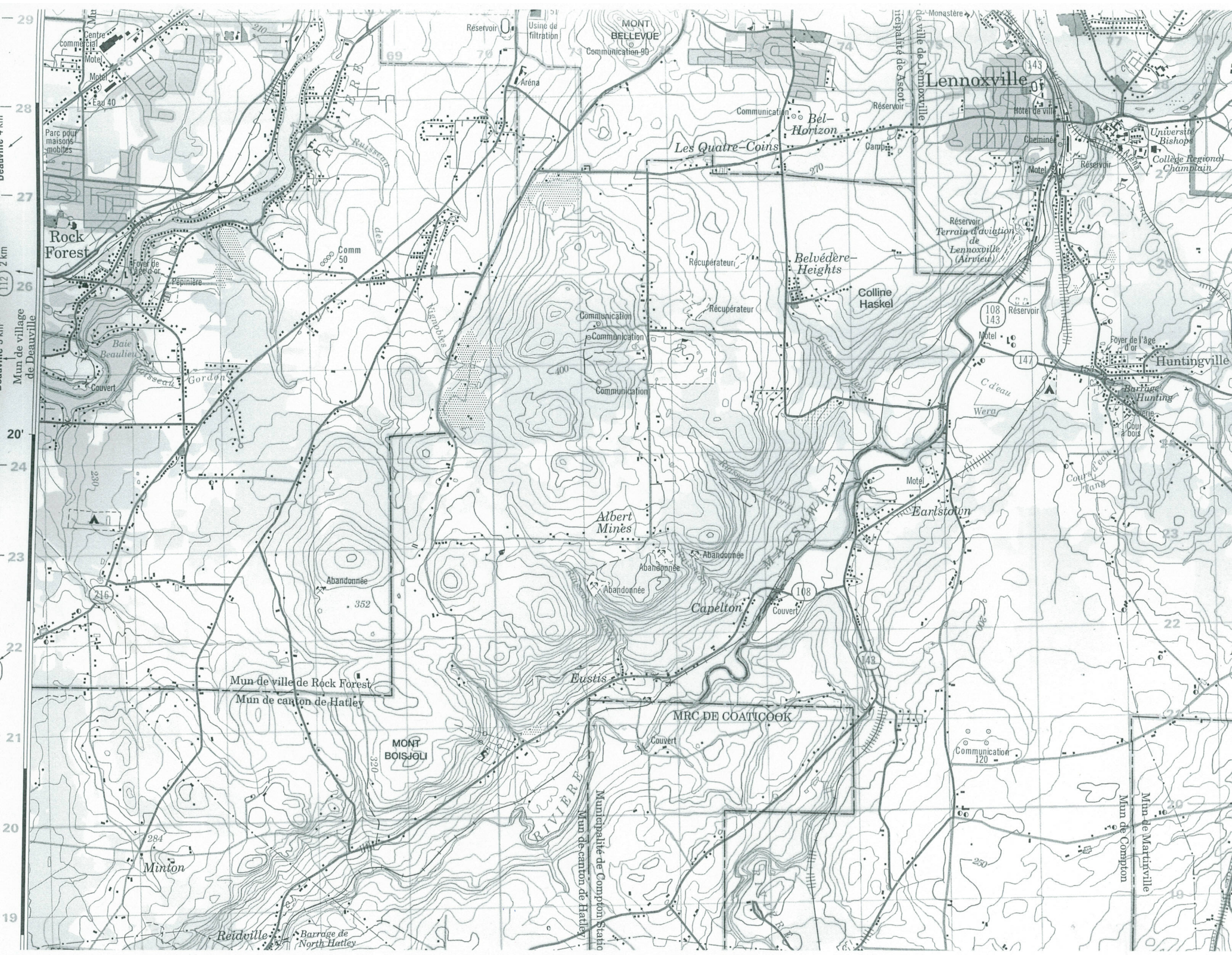

Rock Forest
Suffield
Albert Mines
Eustis
Eustis Sta
Capelton
Huntingville
Golf Course
Minton
North Hatley
Waterville
QUEBEC CENTRAL
CANADIAN NATIONAL
MASSAWIPPI RIVER
COATICOOK RIVER
CANADIAN
STANSTEAD
HATLEY
COMPTON
808
933
939
841
813
647
801
685
790
568
499
527
701

Shopping Centre
Motel
Trans
Sherbrooke University
Mont Bellevue
Radio Towers 296'
Radio Towers 265'
Monastery
Cemetery
Orchard
Underground Reservoir
Sewage
Experimental Farm
Lennoxville
Bishop's University
Motel
Reservoir
GP Golf Course
CANADIAN
RIVIERE
Radio Towers 163'
Underground
Water Pipeline
Rock Forest
Gravel Pit
Quarry
Radio Tower 110'
Dugout
Golf Course
Belvedere Heights
Haskell Hill
Pump Houses
Motel
Gravel Pit
Huntingville
Dam
MISSISSIPPI
NATIONAL
ASCOT
Orchard
Rupert
Victoria
Motel
Dugout
Earlstown
CENTRAL
CANADIAN
BM 491
Albert Mines
Abandoned
Covered Bridge
Capelton
Gravel Pit
Milby
Eustis
SHERBROOKE
COUNTY
STANSTEAD COUNTY
HATLEY TP
Trans
Dam
Radio Towers 326'
COMPTON COUNTY
GP
Motel
Covered Bridge
QUEBEC
Minton
BM 522
HATLEY TP
COMPTON TP
Dugout
Dugout
I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII
XIII
1
5
22
1131
1250
1000
875
825
799
803
652
663
725
625
577
559
500
950
850
750
675
815

Sherbrooke-Ouest
Cimetière
Téléski
Radio 265
Croix 115
Université de Sherbrooke
Réservoir souterrain
Mont Bellevue
Radio 293
Motel
Parc
Centre commercial
Eau 148
112
C P
RIVIÈRE
Radio 170'
Rock Forest
216
Radio 110'
TV
Barrière
Terrain de golf
Ferraille
Belvedere-Heights
Haskell Hill
Lennoxville
Île Côté
Maison de retraite
Réservoir souterrain
Radio
Université Bishop
Égout
Silos
Station de recherch
Terrain de golf
Usine de pompage
Silo
Poste de transf
Huntingville
Cimetière
Scierie
Motel
MASSAWIPPI
Rivière aux Saumons
Rivière Victoria
Earlstown
Albert-Mines
Abandonée
Rivière Capel
Capelton
Pont couvert
Rivière Eustis
Eustis
Terrain de golf
Pont Couvert
Milby
Silo
COMTÉ DE SHERBROOKE
COMTÉ DE STANSTEAD
Ferraille
Téléski
Motel
Pont couvert
108
CENTRAL (CP)
Radio 326'
799
Silo
NATIONAL
RIVIÈRE
I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII
XIII
825
875
1000
1250
750
500
950
725
622
559
496


CHEMIN
RUE SAINT-ROCK
Silo
246
295
300
HATLEY
NORTH
CHEMIN
Coupe
288
RUE LOTBINIÈRE
CHEMIN MCFERLAND
Cimetière de voitures
Cimetière de voitures
341.
344.
332
326
342
409
400
350
333
334
336
356
343
367
363
314
318
301
329
343
332
348
352
272
EUSTIS
108
Abandonnée
National
Rivière Massawippi
156
149
153


Rock Forest
Lennoxville
Huntingville
Mont Bellevue
Les Quatre-Coins
Bel-Horizon
Belvédère-Heights
Colline Haskell
Albert Mines
Capelton
Eustis
Minton
Earlstown
Milby
Mun de ville de Rock Forest
Mun de canton de Hatley
CANTON D'ASCOT
CANTON DE HATLEY
Mun de ville de Waterville
Mun de canton d'Ascot
Mun de ville de Lennoxville
Municipalité de Compton
MRC DE SHERBROOKE
MRC DE COATICOOK
RIVIÈRE CP
RIVIÈRE
QUÉBEC CENTRAL
MASSAWIPPI
CANADIEN NATIONAL
Ruisseau Victoria
Ruisseau Jack
Ruisseau Gordon
Ruisseau Baie Beaulieu
Ruisseau Eustis
Mont Boisjoli
Parc Atto Beaver
Bishop's
Collège Régional Champlain
Terrain d'aviation
Condition inconnue
Réservoirs
Station de pompage
Barrage Hunting
Scierie
Cour à bois
Foyer de l'âge d'or
Pont couvert
Abandonnée
Déblai de mine
Usine de filtration
Cheminée
Monastère
Cimetière
Hôtel de ville
Motel
Camp
Aréna
Pépinière
Centre commercial
Eau
Ferraille
Communication
Usine
Réservoir
Comm
Elévateur


Rock Forest
Lennoxville
Huntingville
Deauville
Mun de village de Deauville
Centre commercial
Motel
Eau 40
Parc pour maisons mobiles
Foyer de l'âge d'or
Pépinière
Baie Beaulieu
Couvert
Ruisseau Gordon
Comm 50
Réservoir
Usine de filtration
MONT BELLEVUE
Communication 90
Aréna
Communication
Bel-Horizon
Les Quatre-Coins
Réservoir
Hôtel de ville
Cheminé
Université Bishops
Collège Régional Champlain
Motel
Réservoir
Terrain d'aviation de Lennoxville (Airview)
Belvédère-Heights
Colline Haskel
Récupérateur
Communication
Communication
Communication
Réservoir
Motel
Foyer de l'âge d'or
Barrage Hunting
Galerie
Cour à bois
C d'eau Wera
Cours d'eau sans nom
Motel
Earlstown
Albert Mines
Abandonnée
Abandonnée
Abandonnée
Abandonnée
Capelton
Couvert
Eustis
Mun de ville de Rock Forest
Mun de canton de Hatley
MRC DE COATICOOK
Couvert
MONT BOISJOLI
Communication 120
Municipalité de Compton Station
Mun de canton de Hatley
Mun de Compton
Mun de Martinville
Minton
Reidville
Barrage de North Hatley
RIVIÈRE MASKINONGÉ
RIVIÈRE

ANNEXE D

DOCUMENTS REÇUS SUITE A LA DEMANDE D'ACCES A L'INFORMATION

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs
Québec

Direction régionale de l'Estrie et de la Montérégie

BORDEREAU DE TRANSMISSION

Date	Heure	Nombre de pages transmises (Incluant celle-ci)
Le 19 octobre 2012		3

1- Identification du destinataire

Nom	Prénom	Téléphone au bureau
Digonnet	Stéphane	514 393-1000, poste
Adresse		**Télécopieur**
SNC-Lavalin inc. – Division Environnement		514 392-4758

2- Identification de l'expéditeur ou de l'expéditrice

Nom	Prénom	Téléphone au bureau
Carbonneau	Brigitte	819 820-3882 poste 223
Adresse		**Télécopieur**
770, rue Goretti Sherbrooke (Québec) J1E 3H4		819 820-3958

3- Commentaires

Réponse à une demande d'accès à l'information

SNC·LAVALIN Certifié ISO 9001
Reçu / Envoyé le: 22 oct. 2012
PROJET N°:
NOM:
CATÉGORIES:
DISTRIBUTION
Stéphane Digonnet ☐
☐
☐
☐
☐
☐

4- Avis relatif à cette télécopie

Si vous n'avez pas reçu toutes les pages, communiquez avec :

Nom	Prénom	Téléphone au bureau
Carbonneau	Brigitte	819 820-3882, poste 223

Le présent message télécopié peut renfermer des renseignements protégés et confidentiels à l'intention du destinataire. Si vous prenez connaissance de ce document sans en être le destinataire ou le mandataire, vous êtes avisé que tout usage (diffusion, distribution, reproduction ou autre) de cette communication est interdit. Si vous avez reçu ce message par erreur, veuillez en aviser immédiatement une des personnes ci-dessus par téléphone et détruire cette télécopie. Votre collaboration à cet égard sera vivement appréciée.

Ministère du
Développement durable,
de l'Environnement,
de la Faune et des Parcs
Québec

Direction régionale de l'analyse et de l'expertise
de l'Estrie et de la Montérégie

Sherbrooke, le 18 octobre 2012

Monsieur Stéphane Digonnet
SNC-Lavalin Inc.
Division Environnement
455, boul. René-Lévesque Ouest
Montréal (Québec) H2Z 1Z3

Objet : Demande d'accès à l'information pour l'ancien site minier Suffield

---

Monsieur,

Nous donnons suite à votre demande d'accès du 12 octobre 2012, concernant l'objet précité.

Après vérification, nous sommes informés que le Ministère ne détient aucun document permettant de répondre à votre demande.

Vous avez droit de recours de cette décision devant la Commission d'accès à l'information. Vous trouverez ci-annexé une note explicative concernant l'exercice de ce recours.

Si vous désirez plus de renseignements, vous pouvez vous adresser à la soussignée, au numéro 819-820-3882, poste 223.

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

La répondante pour la Loi d'accès,

Brigitte Carbonneau

BC/gp

Bureau régional de Sherbrooke
770, rue Goretti
Sherbrooke (Québec) J1E 3H4
Téléphone : 819 820-3882 poste 223
Télécopieur : 819 820-3958
Courriel : brigitte.carbonneau@mddep.gouv.qc.ca
Internet : www.mddep.gouv.qc.ca

AVIS DE RECOURS

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

Révision par la Commission d'accès à l'information

a) *Pouvoir* :

L'article 135 de la Loi prévoit qu'une personne dont la demande écrite a été refusée en tout ou en partie par le responsable de l'accès aux documents ou de la protection des renseignements personnels peut demander à la Commission d'accès à l'information de réviser cette décision. La demande de révision doit être faite par écrit; elle peut exposer brièvement les raisons pour lesquelles la décision devrait être révisée (art. 137).

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

Québec	575, rue St-Amable Bureau 1.10 Québec (Québec) G1R 2G4	Tél.: (418) 528-7741 Sans frais 1-888-528-7741	Télécopieur: (418) 529-3102
Montréal	500, boul. René-Lévesque Ouest Bureau 18.200 Montréal (Québec) H2Z 1W7	Tél.: (514) 873-4196 Sans frais 1-888-528-7741	Télécopieur: (514) 844-6170

b) *Motifs* :

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

c) *Délais* :

Les demandes de révision doivent être adressées à la Commission d'accès à l'information dans les 30 jours suivant la date de la décision ou de l'expiration du délai accordé au responsable pour répondre à une demande (art. 135).

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

Ville de Sherbrooke

Affaires juridiques

191, rue du Palais
C. P. 610, Sherbrooke QC J1H 5H9
Téléphone : 819 823-8000, poste 5500 Télécopieur : 819 822-6064

SNC-LAVALIN
PROJET NO. 611482 8 Novembre 2012
NOM SUFFIELD 4.4
CATÉGORIES
Stéphane Digonnet
Dossier.

Le 30 octobre 2012

Monsieur Stéphane Digonnet, géo., M.Sc.
Directeur de projet
SNC-Lavalin Environnement
Division de SNC-Lavalin inc.
455, boulevard René-Lévesque Ouest
Montréal (Québec) H2Z 1Z3

Objet : Demande d'accès à l'information – Étude environnementale de l'ancien site minier Suffield sis sur le chemin McFarland à Sherbrooke portant le lot 1 727 164 du cadastre du Québec
N/Réf : 2012.673

Monsieur,

Nous avons analysé votre demande d'accès relativement au sujet mentionné en titre.

Nous vous transmettons sous pli les documents de nature environnementale détenus par la Ville de Sherbrooke relativement au lot décrit en objet. À ces documents, nous avons toutefois soustrait les renseignements personnels à l'égard de tierces personnes dont le consentement est requis pour en permettre la communication, le tout aux termes des articles 14, 53, 54, 56 et 59 de la *Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels*, L.R.Q., c. A-2.1 (ci-après «Loi sur l'accès»).

Nous vous informons qu'il y a une présence potentielle de milieu humide sur ce site. Les zones en rouge et en jaune sur la carte municipale, que vous trouverez ci-jointe, démontrent la localisation de ces zones. Il est à noter que le site visé par l'étude n'est pas répertorié sur la liste municipale des terrains contaminés.

En vertu de ladite loi, vous trouverez ci-joint un avis vous informant des recours prévus aux chapitres IV et V de la loi si vous désirez faire réviser notre décision et notamment des délais pendant lesquels ces recours peuvent être exercés.

Nous espérons que les renseignements transmis répondent à votre demande et vous prions d'agréer, Monsieur, nos salutations distinguées.

Pierre Charette, notaire
Substitut de la responsable de l'accès à l'information

PC/mcp
p.j.

AVIS DE RECOURS EN RÉVISION

RÉVISION

a) Pouvoir

L'article 135 de la Loi prévoit qu'une personne peut, lorsque sa demande écrite a été refusée en tout ou en partie par le responsable de l'accès aux documents ou de la protection des renseignements personnels ou dans le cas où le délai prévu pour répondre est expiré, demander à la Commission d'accès à l'information de réviser cette décision.

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

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

QUÉBEC

Édifice Lomer-Gouin
575 rue Saint-Amable
Bureau 1.10
Québec (Québec) G1R 2G4

Tél : (418) 528-7741
Téléc : (418) 529-3102

MONTRÉAL

Bureau 18.200
500, boul. René-Lévesque Ouest
Montréal (Québec) H2Z 1w7

Tél : (514) 873-4196
Téléc : (514) 844-6170

b) Motifs

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

c) Délais

Les demandes de révision doivent être adressées à la Commission d'accès à l'information dans les 30 jours suivant la date de la décision ou de l'expiration du délai accordé au responsable pour répondre à une demande (art. 135).

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

APPEL DEVANT LA COUR DU QUÉBEC

a) Pouvoir

L'article 147 de la loi stipule qu'une personne directement intéressée peut porter la décision finale de la Commission d'accès à l'information en appel devant un juge de la Cour du Québec sur toute question de droit ou de compétence.

L'appel d'une décision interlocutoire ne peut être interjeté qu'avec la permission d'un juge de la Cour du Québec s'il s'agit d'une décision interlocutoire à laquelle la décision finale ne pourra remédier.

b) Délais

L'article 149 prévoit que l'avis d'appel d'une décision finale doit être déposé au greffe de la Cour du Québec, dans les 30 jours qui suivent la date de réception de la décision de la Commission par les parties.

c) Procédure

Selon l'article 151 de la loi, l'avis d'appel doit être signifié aux parties et à la Commission dans les dix jours de son dépôt au greffe de la Cour du Québec.

14 juin 2006
Mise à jour le 20 septembre 2006

Québec

© Éditeur officiel du Québec

À jour au 1er octobre 2012
Ce document a valeur officielle.

chapitre A-2.1

LOI SUR L'ACCÈS AUX DOCUMENTS DES ORGANISMES PUBLICS ET SUR LA PROTECTION DES RENSEIGNEMENTS PERSONNELS

CHAPITRE I
APPLICATION ET INTERPRÉTATION

1. La présente loi s'applique aux documents détenus par un organisme public dans l'exercice de ses fonctions, que leur conservation soit assurée par l'organisme public ou par un tiers.

Elle s'applique quelle que soit la forme de ces documents: écrite, graphique, sonore, visuelle, informatisée ou autre.

1982, c. 30, a. 1.

1.1. La présente loi s'applique aussi aux documents détenus par un ordre professionnel dans la mesure prévue par le Code des professions (chapitre C-26).

2006, c. 22, a. 1.

2. La présente loi ne s'applique pas:

1° aux actes et au registre de l'état civil;

2° aux registres et autres documents conservés dans les bureaux de la publicité des droits à des fins de publicité;

3° *(paragraphe remplacé)*;

3.1° au registre visé au chapitre II de la Loi sur la publicité légale des entreprises (chapitre P-44.1);

4° aux archives privées visées à l'article 27 de la Loi sur les archives (chapitre A-21.1).

1982, c. 30, a. 2; 1983, c. 38, a. 54; 1992, c. 57, a. 425; 1993, c. 48, a. 112; 1999, c. 40, a. 3; 2000, c. 42, a. 95; 2010, c. 7, a. 282.

2.1. L'accès aux documents contenus dans un dossier ayant trait à l'adoption d'une personne et détenus par un organisme public de même que la protection des renseignements personnels contenus dans un tel dossier sont régis par le Code civil et les autres lois relatives à l'adoption.

À l'égard des renseignements personnels contenus dans un tel dossier, la présente loi ne s'applique que pour permettre à la Commission d'exercer la fonction visée au paragraphe 5° de l'article 123 et les pouvoirs visés au paragraphe 2° de l'article 127 et à l'article 128.1.

1987, c. 68, a. 2.

2.2. L'accès aux documents contenus dans un dossier que le curateur public détient sur une personne qu'il représente ou dont il administre les biens, de même que la protection des renseignements personnels contenus dans un tel dossier, sont régis par la Loi sur le curateur public (chapitre C-81).

À l'égard des renseignements personnels contenus dans un tel dossier, la présente loi ne s'applique que

14. Un organisme public ne peut refuser l'accès à un document pour le seul motif que ce document comporte certains renseignements qu'il doit ou peut refuser de communiquer en vertu de la présente loi.

Si une demande porte sur un document comportant de tels renseignements, l'organisme public peut en refuser l'accès si ces renseignements en forment la substance. Dans les autres cas, l'organisme public doit donner accès au document demandé après en avoir extrait uniquement les renseignements auxquels l'accès n'est pas autorisé.

1982, c. 30, a. 14.

CHAPITRE III
PROTECTION DES RENSEIGNEMENTS PERSONNELS

SECTION I
CARACTÈRE CONFIDENTIEL DES RENSEIGNEMENTS PERSONNELS

53. Les renseignements personnels sont confidentiels sauf dans les cas suivants:

1° la personne concernée par ces renseignements consent à leur divulgation; si cette personne est mineure, le consentement peut également être donné par le titulaire de l'autorité parentale;

2° ils portent sur un renseignement obtenu par un organisme public dans l'exercice d'une fonction juridictionnelle; ils demeurent cependant confidentiels si l'organisme les a obtenus alors qu'il siégeait à huis-clos ou s'ils sont visés par une ordonnance de non-divulgation, de non-publication ou de non-diffusion.

1982, c. 30, a. 53; 1985, c. 30, a. 3; 1989, c. 54, a. 150; 1990, c. 57, a. 11; 2006, c. 22, a. 29.

54. Dans un document, sont personnels les renseignements qui concernent une personne physique et permettent de l'identifier.

1982, c. 30, a. 54; 2006, c. 22, a. 110.

55. Un renseignement personnel qui a un caractère public en vertu de la loi n'est pas soumis aux règles de protection des renseignements personnels prévues par le présent chapitre.

Cependant, un organisme public qui détient un fichier de tels renseignements peut en refuser l'accès, en tout ou en partie, ou n'en permettre que la consultation sur place si le responsable a des motifs raisonnables de croire que les renseignements seront utilisés à des fins illégitimes.

1982, c. 30, a. 55; 2006, c. 22, a. 30.

56. Le nom d'une personne physique n'est pas un renseignement personnel, sauf lorsqu'il est mentionné avec un autre renseignement la concernant ou lorsque sa seule mention révélerait un renseignement personnel concernant cette personne.

1982, c. 30, a. 56; 2006, c. 22, a. 110.

59. Un organisme public ne peut communiquer un renseignement personnel sans le consentement de la personne concernée.

Toutefois, il peut communiquer un tel renseignement sans le consentement de cette personne, dans les cas et aux strictes conditions qui suivent:

1° au procureur de cet organisme si le renseignement est nécessaire aux fins d'une poursuite pour infraction à une loi que cet organisme est chargé d'appliquer, ou au Directeur des poursuites criminelles et pénales si le renseignement est nécessaire aux fins d'une poursuite pour infraction à une loi applicable au Québec;

2° au procureur de cet organisme, ou au procureur général lorsqu'il agit comme procureur de cet organisme, si le renseignement est nécessaire aux fins d'une procédure judiciaire autre qu'une procédure visée dans le paragraphe 1°;

3° à un organisme qui, en vertu de la loi, est chargé de prévenir, détecter ou réprimer le crime ou les infractions aux lois, si le renseignement est nécessaire aux fins d'une poursuite pour infraction à une loi applicable au Québec;

4° à une personne à qui cette communication doit être faite en raison d'une situation d'urgence mettant en danger la vie, la santé ou la sécurité de la personne concernée;

5° à une personne qui est autorisée par la Commission d'accès à l'information, conformément à l'article 125, à utiliser ce renseignement à des fins d'étude, de recherche ou de statistique;

6° *(paragraphe abrogé);*

7° *(paragraphe abrogé);*

8° à une personne ou à un organisme, conformément aux articles 61, 66, 67, 67.1, 67.2, 68 et 68.1;

9° à une personne impliquée dans un événement ayant fait l'objet d'un rapport par un corps de police ou par une personne ou un organisme agissant en application d'une loi qui exige un rapport de même nature, lorsqu'il s'agit d'un renseignement sur l'identité de toute autre personne qui a été impliquée dans cet événement, sauf s'il s'agit d'un témoin, d'un dénonciateur ou d'une personne dont la santé ou la sécurité serait susceptible d'être mise en péril par la communication d'un tel renseignement.

1982, c. 30, a. 59; 1983, c. 38, a. 55; 1984, c. 27, a. 1; 1985, c. 30, a. 5; 1987, c. 68, a. 5; 1990, c. 57, a. 13; 2006, c. 22, a. 32; 2005, c. 34, a. 37.

10/30/2012 1:43:02 PM

N

0 132.5 265 Mètres

Ville de Sherbrooke

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Environnement
Direction générale de
l'amélioration et de
la restauration
du milieu aquatique
Direction de l'aménagement
des lacs et cours d'eau

RAPPORT DE CONSTATATION

SUJET: Suffield Mine Property

DOSSIER: Rock-Forest (Sherbrooke)

La présente fait suite à une plainte de [redacted] et d'une rencontre avec [redacted] concernant l'objet mentionné ci-haut, situé sur les lots 2B et 3A, rang XI du cadastre officiel d'Ascot de la municipalité de Rock Forest. (Voir annexe 1-2-3-).

Selon [redacted] la mine Suffield aurait cessé d'être exploitée vers les années 1950. Du cuivre et un peu d'or auraient été les deux principaux métaux extraits de ce terrain minier, dont la superficie est d'environ seize (16) acres carrés. La famille Jardine a depuis longtemps la possession des terres environnantes.

Depuis, monsieur Serge Bilodeau est devenu le nouveau propriétaire du terrain de la mine Suffield. Le 10 décembre 1979, ce dernier demandait à la municipalité de Rock-Forest, un permis de construction pour un garage dont les travaux avaient déjà démarrés. (voir annexe 4).

A ce moment, [redacted] s'alimentait en eau potable à partir de trois sources, situées au bas de la colline, en aval de la propriété de monsieur Bilodeau. Ces sources ayant été contaminées et asséchées, [redacted] par monsieur Jean-Claude Gosselin, inspecteur municipal de Rock-Forest et par monsieur Raymond Roy, inspecteur à la direction régional des Cantons de l'Est afin de faire analyser son eau de consommation.

../2

Selon [redacted], la contamination provenait de l'installation septique de la résidence de monsieur Serge Bilodeau. Il faut souligner que monsieur Gosselin, inspecteur municipal, n'a jamais émis de permis de construction pour une résidence, mais bien pour un garage (voir le permis de construction).

La neige ayant empêché une visite de la bâtisse, nous avons écrit à monsieur Gosselin pour qu'il fasse une inspection des lieux au printemps et qu'il nous soumettre un rapport écrit concernant le sujet de l'installation septique de monsieur Bilodeau.

[redacted] n'ayant pas en main les résultats d'analyses des eaux de sources, nous avons écrit à la direction régional des Cantons de l'Est pour obtenir une copie du dossier.

Yvan Bousquet

YB/lbl

c.c.: Monsieur Jean-Claude Gosselin, inspecteur municipal

[redacted]

T/c FERLAND

MUNICIPALITÉ DE ROCK FOREST

BUREAU DU SECRÉTAIRE-TRÉSORIER

TEL. 569-9857
ROCK FOREST, QUE.
C.P. 29
J0B 2J0

Rock Forest, le 27 avril 1981.

Monsieur Yvan Bousquet,
MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT,
Direction de l'aménagement des lacs
et des cours d'eau,
5199 est rue Sherbrooke,
Edifice "A", Bureau 4800,
Montréal, QC H1T 3X3

Monsieur,

Faisant suite à votre rapport de constatation, une visite a été effectuée à la propriété de monsieur Serge Bilodeau, le 15 avril 1981.

Comme cité dans votre rapport, ledit bâtiment est utilisé actuellement pour le remisage d'un camion. Donc, il est impossible que la contamination des sources provienne de l'installation septique de monsieur Serge Bilodeau, car il n'existe aucune plomberie intérieure et extérieure installée sur ce bâtiment (absence totale d'installation septique).

Monsieur Bilodeau m'a informé qu'il habitait au [redacted] et qu'il se rendait occasionnellement audit site.

Nous vous prions de prendre note que des vérifications seront effectuées à l'occasion pour suivre l'évolution des travaux.

Espérant le tout à votre entière satisfaction, nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments distingués.

JCG/md

JEAN-CLAUDE GOSSELIN,
Inspecteur en bâtiments & hygiène

c.c.: monsieur Raymond Roy (Ministère de l'Environnement - 195 Belvédère nord, Sherbrooke)

Ville de Rock Forest
4339 boul. Bourque, C.P. 29
Rock Forest (Québec) J0B 2J0

Département d'hygiène et urbanisme

Le 22 septembre 1987.

RAPPORT D'INSPECTION & SITUATION

Lots 2B et 3A, Rang XI, Ascot
Serge Bilodeau
Chemin McFerland

Le 18/09/87: Vérification sur le site (voir photos ci-jointe)

- Accumulation de rebuts (bois, métal);
- Présence de deux bâtiments:
  a) Habitation ou projet sur fondation de l'ancien puits de mine;
  b) Hangar sur blocs de béton;
  c) Estrade.
- Puits de mine non protégé.

Le 10/12/79: Un permis de construction a été émis pour la construction d'un garage (# 2862).

Au moment où ledit permis a été émis, et ce en fonction d'un garage selon le règlement # 192, le tout était conforme aux exigences de la Ville.

SITUATION POUVANT EXIGER DES CORRECTIFS DE LA PART DE LA VILLE:

1) Nettoyage du terrain (rebuts, bois, tôle, métal...)

2) Permis pour garage et non résidence ou apparence de (Le présumé garage a l'apparence d'une résidence)

3) Installation d'un hangar sans permis

YG/md

YVON GAMACHE,
Agent du bâtiment

ANNEXE E

DOCUMENTS FOURNIS PAR LE MRN

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

No de Référence

1281

Bureau de la conversion et des litiges miniers

NOTE

DATE : Le 01 avril 2004

À : M. Jean-Marie Mathieu

DE : Christine Fournier

OBJET : Demande de recherches
Site minier « Suffield »
Concession minière 418
N/D : 03 258 045

Le présent document fait suite à une demande de recherches du Service du développement et du milieu miniers visant à identifier les anciens détenteurs du site minier susmentionné de même que tout responsable de la restauration des aires d'accumulation s'y trouvant.

Localisation

Le site minier Suffield est situé dans le canton d'Ascot, sur le territoire couvert par la C.M. 418 et comprend parties des lots 2B, 3A et 4D, du rang XI, dudit canton.

Historique d'exploitation

Les premiers travaux d'exploration auraient eu lieu en 1860 à l'époque où la propriété était connue sous le nom de la mine Griffith. Entre 1882 et 1950, des travaux d'exploration et de mise en valeur se sont poursuivis.

La plus ancienne carte de claims du Canton d'Ascot remonterait à 1949. L'année suivante, la compagnie Ascot Metals Corporation Limited (N.P.L.), ci-après nommée « Ascot », faisait l'acquisition, aux termes d'un acte de transfert inscrit au registre public des droits miniers réels et immobiliers sous le numéro 16426[1], de trois claims jalonnés (pour l'or et l'argent seulement) sur les lots 2, 3 et 4 desdits rangs et canton (arpentage primitif). En 1954, Suffield Metals Corporation Limited (N.P.L .) ci-après nommé « Suffield » faisait l'acquisition desdits claims de la compagnie Ascot aux termes d'un acte de transfert inscrit audit registre sous le numéro 19194[2].

Suffield fit ensuite des démarches pour l'obtention d'une concession minière. Un certificat fut émis en date du 17 mai 1955 pour une concession minière pour l'or et l'argent seulement sur parties des lots 2B, 3A et 4D, rang XI, canton d'Ascot.

La concession minière (souterraine) 418, a été émise pour l'or et l'argent seulement, les autres minéraux étant du domaine privé. En effet, les lots 2, 3 et 4 ont été patentés respectivement les 29 septembre 1816 et 31 mai 1824. Les lettres patentes ayant été émises avant le 24 juillet 1880, les détenteurs des lots étaient non seulement propriétaires des droits de surface mais également des droits de mine (à l'exception de l'or et l'argent appartenant à l'État).

En ce qui concerne les lettres patentes minières, celles-ci ont été émises en date du 17 mai 1955.

Selon nos dossiers, en ce qui concerne le site minier Suffield (incluant Silver Star, Howard et King-Ascot), près de 620,000 tonnes de minerai aurait été extrait et expédié au moulin Moulton Hill entre 1951 et 1955.

Périodes d'exploitation

De 1882-1883 à 1937-1938, il y eut une première période d'exploitation pour laquelle des chiffres exacts de production ne sont pas disponibles. Il est mentionné à nos dossiers que la compagnie Sherbrooke Mining and Smelting Co a effectué des travaux d'exploration en 1882-1883. Puis, de 1906 à 1915, A.O. Norton de Coaticook a extrait plusieurs tonnes de minerai et l'a entassé autour de la mine. Finalement, de 1936 à 1938, les compagnies Poulin Mining Co. Ltd et Quebec United Mines Ltd ont effectué des travaux sur le site .

[1] Voir copies des anciens registres.
[2] Voir note 1.

La seconde période d'exploitation se serait étendue de 1950 à 1956. Le minerai extrait du site de la mine Suffield (C.M. 418) était expédié et traité au site de la mine Moulton Hill (C.M. 332) où là, un atelier de traitement était capable de recevoir 650 tonnes de minerai par jour. Les productions des deux sites n'étaient pas séparées.

Statut légal des compagnies concernées

Sherbrooke Mining and Smelting Corporation

Nous n'avons aucun dossier de renseignements sur cette compagnie aux archives de la Direction du développement minéral. Nos recherches ont été vaines pour obtenir des informations corporatives concernant cette compagnie. L'absence d'information peut s'expliquer par le fait que cette compagnie a œuvré sur le site en 1882-1883 et que son incorporation remonte quelque part dans les années 1800.

Poulin Gold Mines Limited (No Personal Liability)

Cette compagnie a été constituée en vertu de la *Loi des compagnies minières de Québec*, aux termes de lettres patentes émises en date du 4 mai 1935. Son nom a été changé pour celui de Poulin Mining Co. Limited (No Personal Liability) aux termes de lettres patentes supplémentaires émises en date du 01 juin 1936. La compagnie a été dissoute pour non-production de rapports annuels le 15 juillet 1978[3].

Quebec United Mines Limited (No Personal Liability)

Cette compagnie a été constituée en vertu de la *Loi des compagnies minières de Québec*, aux termes de lettres patentes émises en date du 15 mars 1937. Elle a été dissoute pour non-production de rapports annuels le 22 juillet 1978[4].

Suffield Metals Corporation Limited (N.P.L.)

Cette compagnie a été constituée le 14 septembre 1950 en vertu de la *Loi sur les compagnies du Québec* , partie I.

---

[3] Voir avis publié dans la Gazette officielle du Québec à la même date.
[4] Idem

Selon le registre des compagnies du Québec, numéro corporatif 12853628 dans FCE[5] (aucune information n'étant disponible dans CIDREQ), la compagnie a été dissoute pour non-production de rapports annuels le 12 août 1972[6]. Nous n'avons aucun dossier de renseignements sur cette compagnie aux archives de la Direction du développement minéral.

Actes inscrits au registre public des droits miniers, réels et immobiliers concernant la concession minière

Outre les informations concernant l'émission du certificat de concession minière, le registre comporte peu d'inscriptions. En outre, bien que des lettres patentes aient été émises, aucune mention n'apparaît au registre. De plus, aucune copie desdites lettres patentes n'a été retrouvée dans nos dossiers.

Le 4 mai 1965, en vertu de l'arrêté en conseil numéro 884, la concession a été révoquée. Le registre fait mention des avis d'intention de révocation publiés dans la Gazette officielle du Québec et de la révocation elle-même.

Informations complémentaires

1- En consultant des extraits d'index aux immeubles pour les lots 2B, 3A et 4D, du rang XI, du cadastre officiel du canton d'Ascot, bureau de la publicité des droits de Sherbrooke, nous avons constaté que de 1929 à 1982, outre les compagnies mentionnées à nos dossiers, plusieurs autres compagnies avaient été propriétaires, dont Marvel Mining Company Limited (No Personal Liability), Waldo Investments Inc. et Soquem inc. Waldo et Soquem subsistent toujours tandis que Marvel n'existe plus suite à sa dissolution le 18 avril 1931 .

2- Le 9 décembre 1981, aux termes du décret numéro 3423-81, Géoconseils Jack Stoch Limitée, détenteur des droits miniers autres que l'or et l'argent[7], obtenait l'autorisation de jalonner pour l'or et l'argent, notamment, les lots 2B, 3A, 4D qui avaient fait l'objet (en partie) de ladite concession minière 418. Suite à l'adoption en 1982 de la *Loi sur la révocation des droits de mine et modifiant la Loi sur les mines* (appelée aussi Loi 59), les droits miniers autres que l'or et

[5] Fichier central des entreprises étant l'ancien registre des compagnies du Québec. Depuis le 04 novembre 1993, le registre est devenu le Centre informatique du registre des entreprises individuelles, des sociétés et des personnes morales du Québec (CIDREQ).
[6] Voir avis publié dans la Gazette officielle du Québec à la même date.
[7] En fait, c'était une autre de ses compagnies soit Waldo Investments Inc. qui en était propriétaire. Voir extraits d'index aux immeubles susmentionnés.

l'argent détenus par Géoconseils ont été révoqués en faveur de l'État parce que la compagnie ne respectait pas les dispositions appropriées de la Loi[8] .

3- Présentement, la compagnie Géoconseils Jack Stoch Limitée est détentrice des claims numéros 4077941, 4077921 et 4077901[9] respectivement existant sur les lots 2, 3 et 4, du rang XI, du canton d'Ascot (arpentage primitif).

Transfert de responsabilité environnementale

En vertu d'une clause environnementale, un cessionnaire assume toutes les responsabilités environnementales ou autres, à l'égard des opérations passées, présentes et futures, exercées sur le site visé et s'engage à indemniser et à tenir à couvert le cédant de toute responsabilité associée à ce site. Dans le cas présent, aucun des actes inscrits au registre public des droits miniers réels et immobiliers et aucun des documents les accompagnant ne fait mention d'une clause relative à un transfert de responsabilité environnementale.

Conclusion

En vertu de l'article 232.11 de la *Loi sur les mines* et d'opinions juridiques émises par la DAJ de notre ministère, la restauration d'un site minier est reliée à l'exécution des activités minières et tous les exploitants actuels ou antérieurs sont responsables au prorata des résidus générés par les activités minières qu'ils ont eux-mêmes réalisées. Seule une clause environnementale (voir ci-dessus) peut soustraire l'exploitant de son obligation.

Les stériles présents sur le site ont été générés par les activités minières de Suffield Metals Corporation Limited (N.P.L.). Cette compagnie serait responsable de l'exécution des travaux de réaménagement et de restauration, cependant comme elle n'existe plus et, que le site n'a pas été rétrocédé volontairement à l'État, ce site minier serait orphelin.

Quant aux travaux de protection et de sécurisation (articles 231 et 232 de la *Loi sur les mines*), selon l'interprétation du ministère, le titulaire de droit minier

[8] Voir lettre du 29 juin 1983, N/dossier 1345-02-05.
[9] Voir imprimés informatiques au dossier.

actuel serait responsable de ces travaux, peu importe qui est l'auteur de la situation dangereuse ou qui a été auparavant détenteur de droits miniers. Le ministère a d'ailleurs déjà fait des démarches en ce sens auprès des propriétaires de surface et du titulaire de droit minier en leur demandant de prendre leurs responsabilités respectives dans ce dossier. Cette démarche a été complétée de façon satisfaisante pour les parties en cause.

Croyant le tout conforme,

Christine Fournier, registraire

La minéralisation à la mine était confinée au contact sédimentaire et apparamment remplaçait une partie du schiste à séricite et du porphyre. Cette minéralisation était de type disséminée et massive et comprenait principalement de la sphalérite et de la pyrite. La mine Suffield opéra de 1950 à 1956 et produit au moins 520 000 tonnes de minerai à 7.0% Zn, 0.91% Cu, 2.7 oz/t Ag et 0.008 oz/t Au. D'après les documents publiés, nous évaluons qu'il reste à peu près 540 000 tonnes de minerai en place (entre la surface et le quatrième niveau).

La propriété comprend aussi les zones minéralisées King-Howard et Silver-Star. Ces zones contiennent des minéralisations en cuivre, zinc, plomb, argent, or et la séquence stratigraphique est la même qu'à la mine mais sans formation de fer.

TRAVAUX ANTERIEURS

La mine Suffield fut explorée et minée de façon artisanale de 1863 à 1906 sous le nom de mine Griffith. En 1863, on fonça un puit incliné jusqu'à 140 pieds et quelques galeries furent ouvertes. La propriété fut exploitée durant les périodes suivantes: de 1882 à 1887, en 1898 et finalement de 1904 à 1906.

Durant cette dernière période, un deuxième puit fut fonçé, des galeries furent ouvertes et un concentrateur fut construit. Le puit incliné avait une profondeur de 300 pieds. En 1937, le ré-échantillonnage de la propriété par "Québec United Mines Ltd" révéla la présence de quelques lentilles de sulfures massifs. En 1950, la compagnie "Suffield Metals Corp. Ltd." effectua 51 sondages qui indiquèrent un dépot contenant plus d'un million de tonnes de minerais à 0.018 oz/t Au; 2.40 oz/t Ag; 1.28% Cu; 0.59% Pb et 6.45% Zn.

Les zones minéralisées King et Howard furent minées de façon sporadique entre 1866 et 1893. Deux puits inclinés à 35° vers le sud-est furent foncés à des profondeurs de 300 et 165 pieds et plus de 700 pieds de galeries furent ouvertes. La zone Silver-Star fut découverte vers 1898 et deux puits d'exploration de 65 et 30 pieds y ont été creusé. Des échantillons choisis de cette zone ont donné des valeurs jusqu'à 12.5% Cu; 119 oz\t Ag et 1.0 oz\t Au.

De 1956 à 1967 la propriété n'a apparemment pas été travaillé. Le groupe Mines Sullivan-Soquem optiona alors la propriété et effectua des travaux de cartographie, de géophysique (mag-turam) et huit sondages (6 200 pi) sur des cibles géophysiques et stratigraphiques.

Les travaux d'exploration ont été effectué de 1983 à 1987 par Géoconseils Jack Stoch, Copperstack Ressources et Spartan Mining Ltd. Ces compagnies ont fait des rapports d'évaluation, un levé limité de P.P. et six sondages peu profonds.

Cette étude a démontré que l'or est surtout associé ou relié avec la deuxième génération de pyrite et parfois dans la troisième génération de pyrite. Pour une discussion détaillée de cette étude, nous référons le lecteur au rapport en annexe.

CARTOGRAPHIE

Une cartographie géologique détaillée (1: 2 500) et un échantillonnage systématique des affleurements sur la propriété a été effectué de juillet à octobre 1989. Ces travaux nous a permis de mieux comprendre les structures qui contrôlent la minéralisation située sur la propriété et aussi de localiser des cibles significatives. Nos travaux indiquent que le contrôle structural sur les sulfures massifs associés à l'ancienne Mine Suffield est le L3. Les sulfures semblent être placés parallèle à L3 avec une plongé vers le nord ou nord-est. La structure qui contrôle l'emplacement des sulfures associés aux gîtes Silverstar, King et Howard est le L1. Les sulfures semblent être placés parallèle à L1, avec une plongé vers l'est ou le sud-est. La cible la plus significative trouvée suite à nos travaux fut dans une vieille tranchée, non rapportée qui donna des valeurs de 9.77 g/t Au sur 2.0m en rainure.

TRANCHEES

Un total de cinq tranchées furent creusées sur la propriété durant les mois de septembre et octobre 1989. L'objectif visé était d'exposer des zones de minéralisation située le long du contact volcanique-sédimentaire et faire une étude structurale sur l'origine de cette minéralisation. Un total de 188 échantillons de rainures ont été pris dans les cinq tranchées (Tableau #2).

i) Tranchée Suffield

Cette tranchée visait à exposer la minéralisation de sulfures massifs qui constitue le minerai exploité durant l'opération de la Mine Suffield. La minéralisation comprend des sulfures d'une texture de grains fins à moyens avec 10-35% Py, 10-40% spahlérite, 1-15% Cpy et trace à 5% galène. Nos travaux indiquent que les sulfures massifs dans cette tranchée sont problablement d'origine volcanogène et syngénétiques remobilisés par des évènements tectoniques tardifs. Les mesures structurales indiquent que la zone de sulfures massifs est parallèle à L3 et plonge légèrement vers le nord ou nord-est.

Les meilleurs résultats d'analyse provenant des bandes de sulfures massifs donnent jusqu'à 28.98% Zn sur 1.0m, 23.32% Zn sur 1.0m, 26.32% Zn sur 0.5m et 4.03% Cu sur 1.0m avec 9.5% Zn + 528.95 g/t Ag, 4.5% Cu sur 1.0m avec 13.13% Zn + 329.27 g/t Ag. Les valeurs aurifères les plus significatives donnent 1.45 g/t Au sur 1.0m associé à un tuf très silicifié et recoupé par des veines de quartz et 1.48 g/t Au sur 1.0m associé avec des sulfures massifs. Ces résultats indiquent que l'or et probablement épigénétique et que l'emplacement des zones aurifères à Suffield est contrôlé par des structures (i.e.: failles, fractures).

ii) Tranchée Batman

Cette tranchée fut creusée après avoir reçu des valeurs jusqu'à 22 g/t Au provenant de blocs situés à quelques mètres d'une vieille tranchée. La minéralisation située près du contact volcanique-sédimentaire contient 5-25% Py moyen et grossière (cube de Py jusqu'à 1cm) dans un tuf très carbonatisé et associé à un système de fractures remplies de quartz. Les meilleures valeurs obtenues des rainures sont 9.77 g/t Au sur 2.0m et 2.6 g/t Au sur 2.25m. Aucune valeur significative pour Cu, Pb, Zn ou Ag n'a été obtenu dans cette tranchée .

iii) Tranchée Silverstar

Cette tranchée visait à exposer la minéralisation associée à l'ancien puit Silver Star. La minéralisation comprend de 5-15% Py (fine à grossière) trace à 3% Cpy, trace à 5% sphalérite et trace à 5% galène dans un tuf parfois très carbonatisé et silicifié près du contact volcanique-sédimentaire.

Les meilleurs résultats aurifères obtenus sont 1.5 g/t Au et 1.1 g/t Au chacun sur 1.0m provenant d'un tuf très carbonatisé avec 5-15% pyrite. Les meilleures valeurs pour le cuivre sont 0.8% Cu sur 1.0m et 0.6% Cu sur 1.0m provenant d'un tuf modérément carbonatisé. La meilleure valeur pour le zinc a été de 0.5% Zn sur 2.0m dans un tuf très carbonatisé avec trace à 15% pyrite disséminée. La meilleure valeur pour l'argent a été de 144.55 g/t Ag sur 1.0m avec 1.2% Pb situé dans un tuf très carbonatisé qui contient 5-15% pyrite disséminée.

iv) Tranchée King

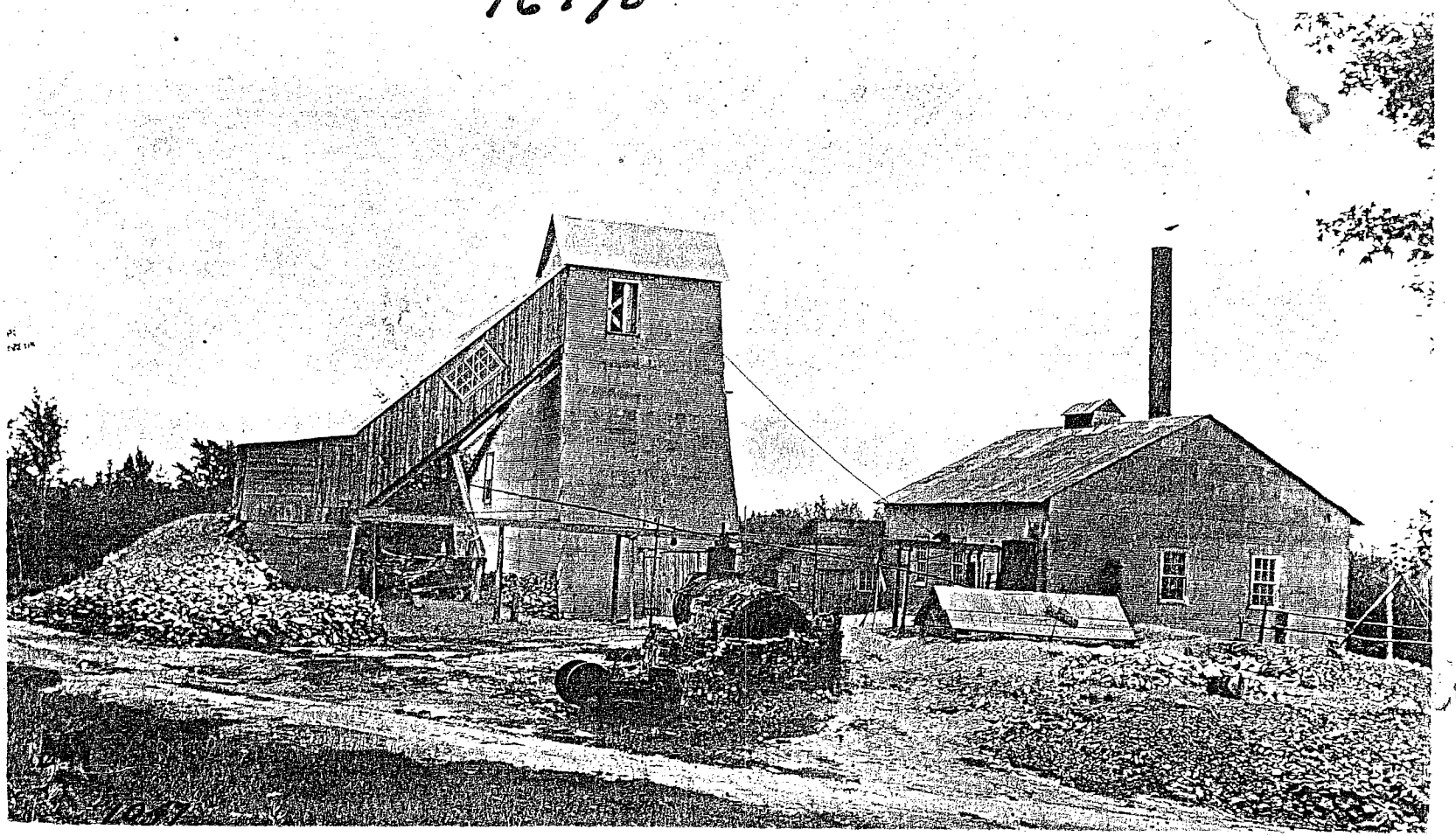
Cette tranchée avait pout but d'examiner la minéralisation et la structure située dans le secteur de l'ancien puit King. Les résultats n'indiquent aucune valeur significative pour Au, Ag ou pour Cu, Pb et Zn.

v) Tranchée Howard

Cette tranchée fut effectuée pour exposer la minéralisation située dans le secteur de l'ancien puit Howard. La minéralisation comprend trace à 5% pyrite disséminée, trace à 5% Cpy, trace à 2% sphalérite et trace à 1% galène dans un tuf carbonatisé et fortement silicifié. La meilleure valeur aurifère obtenue a été de 1.5 g/t Au sur 0.75m associée à une bande de sulfures semi-massifs (25-30% Py) dans un tuf fortement silicifié et carbonatisé. Les meilleures valeurs pour le zinc ont été 0.5% Zn sur 0.5m et pour le plomb 0.5% sur 0.5m dans un tuf très carbonatisé. La meilleure valeur cuprifère a été 1.44% Cu sur 1.0m et 1.44% Cu sur 0.75m provenant d'un tuf fortement carbonatisé avec 1-10% Cpy et bornite disséminée. Les valeurs argentifères les plus significatives obtenues ont été de 114.34 g/t Au sur 1.0m et 226.35 g/t Ag sur 1.0m provenant d'une zone de sulfures semi-massifs dans un tuf fortement silicifié.

Exploration HERMOSA Ltée

16170



Suffield

sept 1914

ROM 1910

qui est en exploitation active depuis deux ans. Cette mine est exploitée par la "East Canada Smelting Company".

Le minerai de ce gisement comprend de la pyrite de fer et de la chalcopyrite, se trouvant en amas lenticulaires dans des schistes plus ou moins altérés. Ce dépôt ressemble beaucoup à celui qui est exploité à la mine Eustis. On a constaté que le gisement principal de minerai avait plus de 900 pieds de longueur et une largeur maximum de 50 pieds. Il est probable que d'autres travaux de développement feront découvrir d'autres amas lenticulaires.

L'amas qui a été développée a la même orientation que la roche, N. 40 E, et plonge au S. E., sous un angle de 45°.

Le gisement a été developpé à une profondeur de 110 pieds au moyen de deux puits de 100 et 110 pieds de profondeur respectivement. On fonce actuellement ce dernier jusqu'au niveau de deux cents pieds. Plus de 700 pieds de galeries et de travers-bancs ont été menés.

Le puits No 1 est muni d'un treuil d'extraction de 15 C. V., qui peut remonter 70 tonnes par jour, d'une profondeur de 400 pieds. La machine à vapeur comprend deux chaudières horizontales et une chaudière verticale avec un total de 200 C. V. La machine à comprimer comprend deux compresseurs Rand, droits, pouvant actionner huit perforatrices.

Des expéditions importantes ont été faites à l'usine chimique de Capelton de ce minerai qui, dit-on, contient en moyenne 44½ de soufre et 5½ pour cent de cuivre.

La mine Albert, dans le même district, fermée depuis deux ans, n'a pas encore été réouverte. Les puits sont maintenant remplis d'eau. Quelques travaux de prospection ont été faits à diverses anciennes mines, mais il n'en est résulté rien de saillant.

M. A. O. Norton a continué ses travaux de prospection et de développement à la mine Suffield, mais il n'a pas été expédié de minerai. Le gisement exploité ici est un minerai siliceux d'une basse teneur, composé d'un mélange de chalcopyrite, de pyrites et d'un peu de bornite. Le puits a 400 pieds de profondeur et il y a 700 pieds de galeries à différents niveaux. Le matériel de surface comprend une chaudière à vapeur de 100 C. V., une machine monte-charge de 30 chev. et un compresseur pour 4 perforatrices.

R. O. M 1909

Les dépôts d'ocres de cette région occupent de grandes superficies. L'un de ceux-ci, à St-Malo, a été suivi sur une longueur de plusieurs milles, et possède une largeur de 300 à 600 pieds et une épaisseur variant entre un et vingt pieds.

CHROME

Durant l'année 1910 on n'a expédié que 2,470 tonnes de fer chromé évaluées à $26,604. C'est là une diminution notable sur la production de l'année précédente. Les exploitants annoncent du reste qu'ils ont en stock des quantités considérables de minerai de fer chromé.

Une nouvelle compagnie a repris l'exploitation de la Thetford Chrome Company, Lot 16 Rang A Coleraine. Cette société est la Chrome and Asbestos Mines Limited, qui commença à opérer en juin 1909. Quoiqu'il n'y ait pas eu de production cette année, on faisait des préparatifs pour exploiter sur une grande échelle en 1910. On remodelait entièrement l'atelier de concentration où on installait vingt-cinq appareils de concentration à sec, système Behrends.

On compte procéder à la concentration en broyant le minerai dans deux concasseurs à mâchoires. Il passera ensuite dans un séchoir, puis dans des rouleaux qui le broient pour passer à travers un tamis de 20 mailles au pouce. On classera ensuite par grosseurs en tamissant, pour concentrer par les appareils Behrends

CUIVRE

Nous n'avons reçu de rapport de production de cuivre que d'une seule compagnie, qui exploite la Mine Eustis.

La Albert Copper Company qui exploitait la mine Albert, à Capelton, lot 8 Rang IX du canton Ascot n'a pas été en activité en 1909.

M. A. O. Norton qui depuis quelques années poursuit des travaux d'exploration sur une petite échelle à sa mine située sur les lots 2 et 3 Rangs XI, canton d'Ascot, a continué de travailler mais n'a pas encore fait d'expédition de minerai.

M. J. McDonald de Sherbrooke a donné une option sur sa propriété de Weedon, lot 22, rang 11, canton de Weedon, à un syndicat de New-York. On y a installé un petit matériel de développement et on a poussé les travaux de recherches très activement. Le puits a atteint 100 pieds et on a mené environ 100 pieds de galeries de prospection.

Quelques travaux de prospection ont aussi été menés sur des dépôts cuprifères situés dans le premier rang de St-Joseph, comté de Beauce.

ROM 1908

J'ai visité la mine Suffield ouverte par M. E. O. Norton, dans le canton Ascot.

Les travaux s'y sont continués toute l'année et plusieurs milliers de tonnes de minerais ont été extraits des travaux de développement et sont entassés autour de la mine. La mine elle-même consiste dans un puits incliné d'environ 45° et ayant une profondeur de 400 pieds avec une galerie à l'étage de 200. Le minerai est en vue dans tous ces ouvrages, tantôt sous la forme de pyrite de cuivre en petites masses ou veines, tantôt disseminé dans la roche qui est du talcschiste quartzeux. On n'a pas constaté les murs de ce dépôt, qui paraît avoir une assez grande dimension, puisque le puits lui-même a 10 pieds de largeur et on serait ainsi en présence d'une masse considérable de minerai de basse teneur.

Je profite de cette occasion pour attirer l'attention sur le fait que dans nos cantons de l'est, les dépôts de cuivre mériteraient un plus grand développement. Dans le rapport de la Commission Géologique de 1866, on mentionne environ 400 propriétés où le cuivre a été trouvé et actuellement seulement deux sont exploitées. Des prospects sont faits de temps en temps, mais quand une certaine quantité de minerai est sorti on ne sait qu'en faire, car on est obligé de chercher le marché au loin. Si un atelier de fusion (smelter) était établi dans un point central des cantons de l'est, les petits exploitants pourraient y expédier leur minerai et en obtenir la valeur, ce qui leur permettrait de continuer leurs travaux et de nouvelles mines pourraient ainsi s'ouvrir. De plus, pendant longtemps on ne s'est occupé que de minerais de bonne teneur, tandis que maintenant on traite en Colombie Anglaise des minerais tenant 1½ p .c. de cuivre et moins de $2 d'or à la tonne. Nous avons certaines de nos anciennes mines qui renferment des minerais de cuivre disseminés dans la roche, formant ainsi de grandes masses qui nous donneraient une valeur comparable. Il serait donc très désirable de voir s'établir un "smelter" qui aurait probablement un grand effet sur le développement de ces régions minières.

Il y a eu quelques prospects mais pas de travaux importants faits dans les Cantons de l'Est cette année.

La mine Ascot n'a pas été travaillée cette année, ni la mine du lac Memphramagog. Cependant cette dernière est passée en d'autres mains et sera sans doute développée en 1909.

Les indications de cuivre constatées dans le Canton Fabre à Temiscamingue, dans Pontiac Nord, à Chibougamau n'ont été que peu ou pas prospectées. On a fait quelques travaux de recherche sur les mines de Matane et dans Matapédia, comté de Bonaventure.

Le minerai de cuivre expédié cette année est représenté par 26,598 ton-

R. O. M. 1898

vaux se faisaient alors dans le No. 5, en suivant une veine irrégulière qui, à 100 pieds, présentait une largeur de plusieurs pieds, et on se proposait de partir un niveau à cette profondeur. D'après un résultat communiqué, un chargement de 6 tonnes expédiées à Swansea aurait donné 14% de cuivre, 1.75 d'argent et des traces d'or. Pendant l'année, il a été sorti et expédié 120 tonnes de minerai.

D'après les dernières informations, la mine a été livrée à MM. Marry Franklyn & Co., de New-York avec option de l'acheter, et on se propose d'installer un compresseur capable d'alimenter 4 perforateurs.

Mine Jackson, Ascot, XI, 4 :—Cette mine a été travaillée cet été par MM. Northern & Kennedy, représentant probablement la Compagnie Rock Forest gold mine Co. Lors de ma visite, à la fin de septembre, la mine était pourvue d'une machine à vapeur, et 8 hommes y étaient occupés ; on avait creusé un puits de 30 pieds sur une veine d'épaisseur variable, allant à 4 pieds. Le minerai contenait une forte proportion de galène et un peu de cuivre, et on dit que certains échantillons ont été très-riches en argent. Un échantillon que j'ai fait essayer par M. Milton L. Hersey, a donné 7, 12 onces d'argent et des traces d'or avec une forte proportion de plomb.

Ce minerai présente certaines analogies avec une classe de minerais qui a été exploité dans les environs. On y travaillait depuis le mois de juin. Il avait été expédié une dizaine de tonnes, et il en restait quelques tonnes à la mine.

La veine paraît recoupée par une faille au fond du puits. A peu de distance, un autre puits de 18 pieds avait été creusé, probablement sur la même veine qui court dans une direction Nord-Est, par la Compagnie qui avait travaillé la mine Howard ; cette veine serait encore constatée à 600 pieds au Sud-Ouest. Cette mine est à une altitude de 500 pieds au-dessus de la rivière.

Mine Suffield :—Ascot XI. 3 (ancienne mine Griffith). J'ai visité aussi en passant, cette mine, propriété du Colonel King, qui est abandonnée depuis longtemps. On y voit encore les machines en assez bon état, entre autres, un compresseur de fabrication anglaise, les bâtisses sont d'ailleurs presque en ruines. On y voit, à la surface, un peu de minerai brut ou calciné.

Les mines Howard et Mountain Hill ont été abandonnées, et les machines enlevées. De la partie de la mine Howard se trouvant sur le lot XI½

ER.

la mine dite *Bristol Iron Mine*, située
n de Bristol (Pontiac), a produit, avec
quantité totale de 8,260 grosses tonnes
minerai, depuis le 1er novembre 1889,

McDougall & Co., à Drummondville, ont
livres qui ont été utilisées à Montréal.

ROMIQUE.

ce minerai, cette année, bien qu'il soit

CRE.

ède des terrains à St-Malo, seigneurie
, a produit, avec une moyenne de 30
parée connue sous le nom de " Johnson
duction a été expédiée.

1890

CUIVRE.

Aucune autre mine que celles mentionnées au rapport général n'a été exploitée cette année. Nous devons mentionner le fait digne d'attention qu'on s'occupe de plus en plus de l'utilisation du soufre des pyrites des cantons de l'Est, pour la fabrication de l'acide sulfurique et des engrais chimiques dans lesquels entrent en partie les phosphates de l'Ottawa. La compagnie *Excelsior Copper Co.*, doit entreprendre des sondages au diamant à la mine de Harvey-Hill, afin de reconnaître l'importance des gisements cuprifères de cette localité.

Noms des compagnies exploitant le cuivre.	Noms des Mines.	LOCALITÉS. Cantons.	Rang.	Lots.	Nombre d'hommes employés.	Production en tonnes de 2240 lbs. pour l'année finissant le 30 juin 1890. Ire classe.	2e classe.	3e classe.	TOTAL.	Observations
G. H. Nichols & Co..	Albert Mine.	Ascot.	VIII	3	175	28,955	3,527	.....	32,482	Fondu sur place 10,625 expédié 8328
Eustis Mining Co....	Crown Mine.	do	IX...	2	60	.....	nieau	.....	500	Travaux préparatoires et installations de machines.
E. R. Howard.....	Howard Mine	do	XI...	5½ O.	125	.....	.....	.....	.....	do
do	Moulton Hill Mine.....	do	III ..	23½ O. de ½ N	50	40 o/o	60 17 o/o	100 14 o/o	200	
Memphremagog Mining Co.....	.....	Potton	IX...	28						
Excelsior Copper Co. (limited).	Harvey-Hill Mine.....	Leeds	XV.....							

ÉNERGIE ET RESSOURCES
Direction de la Recherche géologique

SÉRIE DES MANUSCRITS BRUTS

SYNTHÈSE MÉTALLOGÉNIQUE DE L'ESTRIE ET DE LA BEAUCE (SECTEUR SUD)

par

M. Gauthier

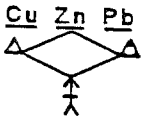
Ce document est une reproduction fidèle du manuscrit de l'auteur sauf pour une mise en page sommaire destinée à assurer une qualité convenable de reproduction. Les opinions qu'il contient peuvent cependant différer de celles du ministère; de plus, ses informations pourraient parfois être inexactes.

SUFFIELD
SILVERSTAR
KING

1985

MB 85-20

MINE SUFFIELD
21 E/5-14



LOCALISATION: Estant (UTM): 268000; Nordant (UTM): 5023375 (zone 19) 3200 mètres à l'est et 1100 mètres au nord de l'intersection de la limite sud du canton d'Ascot avec la ligne du 72ième longitude ouest.

HISTORIQUE:

1882: Sherbrooke Mining and Smelting; puits de 75 m ainsi que des niveaux d'exploitation

1936: Poulin Mining Co.; exécute 1800 m de sondages

1950: Suffield Metals; fonce un nouveau puits et débute une campagne de forage. L'exploitation débute en 1952 pour se terminer en 1956

1971: SOQUEM et Sullico; levé MAG-EM-TURAM suivit de 8 forages (1860 m)

LITHOLOGIE, STRATIGRAPHIE ET CONTEXTE STRUCTURAL

Schistes à séricite avec interlits de schistes à chlorite sousjacents à des roches méta-sédimentaires (phyllades, quartzite, conglomérat et siltstone manganésifère) (Formation d'Ascot). L'indice se situe à l'ouest de l'anticlinal déversé de Sherbrooke (Lamarche, 1965).

MINÉRALISATION

FORME ET DIMENSION DU GÎTE

Le gisement est constitué de 3 lentilles:

	longueur	largeur
Norton	150 m	37,5 m
Adam	150 m	40,0 m
3ième	540 m	45,0 m

PARAGÉNÈSE MINÉRALE, TEXTURE ET STRUCTURE

Minéralisation massive stratiforme dans un schiste à séricite (avec carbonates de fer). Les sulfures présents sont la sphalérite (xénoblastique), la galène (xénoblastique), la chalcopyrite (xénoblastique) et la pyrite (idioblastique).

TENEUR

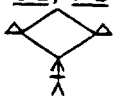
Zn: 7,0% Cu: 0,9% Pb: 0,5% Ag: 91,3 g/t Au: 2,7 g/t

Production au moins 850 000 tonnes.

réserve: 540 000 tonnes

(Fiche de gîte 21E/5-14)

MINE SILVER STAR Cu, Pb
21 E/5-15



LOCALISATION: Estant (UTM): 268050; Nordant (UTM): 5023400 (zone 19) 3130 mètres à l'est et 2160 mètres au nord de l'intersection de la limite sud du canton d'Ascot avec la ligne du 72ième longitude ouest.

HISTORIQUE:
1860: découverte du gîte
19ième siècle: deux puits inclinés (20m et 5,5m) et galeries latérales. On y traita 11 tonnes de minerai (1899)
1950: Suffield Metals; forages et puits de 60 m de profondeur
1952: Silverstar Mines Ltd; 26 forages
1955-56: Suffield Metals; exploitation (tonnage inconnu)
1969: SOQUEM; levés EM-MAG
1970: SOQUEM; levés EM-MAG-PP et géochimie

LITHOLOGIE, STRATIGRAPHIE ET CONTEXTE STRUCTURAL

Alternance de schistes à séricite et de schistes à chlorite sousjacents à des roches méta-sédimentaires (siltstone avec ou sans manganèse, phyllades, grès, conglomérats, etc.) (Formation d'Ascot). L'indice se situe à l'ouest de l'anticlinal déversé de Sherbrooke (Lamarche, 1965).

MINÉRALISATION

FORME ET DIMENSION DU GÎTE

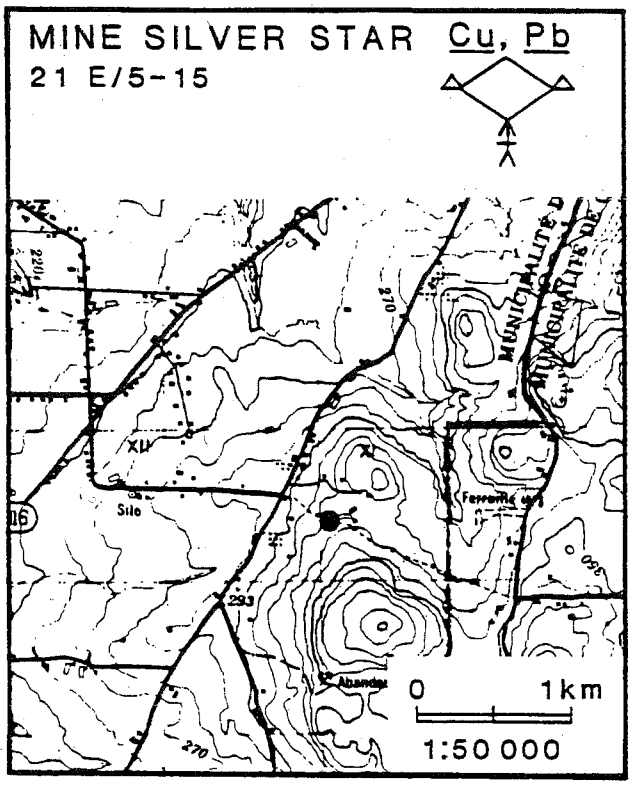
La minéralisation massive et stratiforme est confinée à un horizon de schiste à séricite. D'extension inconnue la largeur de la zone minéralisée est de 1,2 m.

PARAGENÈSE MINÉRALE, TEXTURE ET STRUCTURE

Les sulfures présents sont la chalcopyrite (xénoblastique), la sphalérite (xénoblastique), la galène (xénoblastique), la pyrite (sub-idioblastique à idioblastique (poecilloblastique)), la limonite (xénoblastique) et la pyrrhotine (xénoblastique).

TENEUR

Cu: 12,5% Au: 46,3 g/t Ag: 4 081 g/t
échantillon choisi
(Fiche de gîte 21E/5-15)

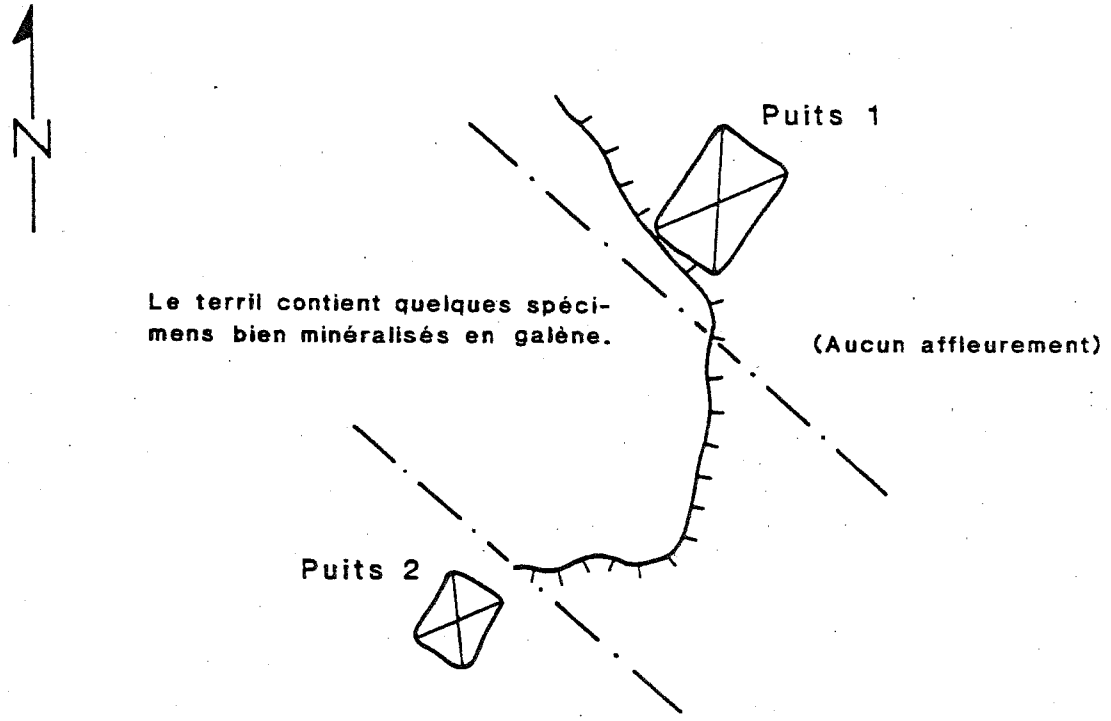


LÉGENDE

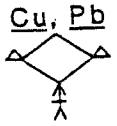
Puits d'exploration abandonné

Terril

Ligne électrique



MINE KING
21 E/5-19



LOCALISATION: Estant (UTM): 268250; Nordant (UTM): 502380 (zone 19) 3450 mètres à l'est et 2140 mètres au nord de l'intersection de la limite sud du canton d'Ascot avec la ligne du 72ième longitude ouest.

HISTORIQUE:

1860: découverte
1890: travaux souterrains à partir du puits de la mine Howard
1903-07: puits incliné jusqu'à 50 m de profondeur
1955: Suffield Metals; fonçage d'un nouveau puits et exploitation (jusqu'en 1956) à partir de deux niveaux d'extraction
1968: SOQUEM; géochimie, géophysique MAG et EM suivi d'une campagne de forage.

LITHOLOGIE, STRATIGRAPHIE ET CONTEXTE STRUCTURAL

Schistes à séricite avec interlits de schistes à chlorite sousjacents à des roches méta-sédimentaires (siltstone avec ou sans manganèse, phyllades, grès, conglomérats, etc.) (Formation d'Ascot). L'indice se situe à l'ouest de l'anticlinal déversé de Sherbrooke (Lamarche, 1965).

MINÉRALISATION

FORME ET DIMENSION DU GÎTE

La minéralisation massive et stratiforme est confinée dans le schiste à séricite. La largeur du gîte est de 3 m et il est localisé à 50 mètres de profondeur. La longueur est non-déterminée.

PARAGENÈSE MINÉRALE, TEXTURE ET STRUCTURE

Les minéraux économiques sont la pyrite, la chalcopyrite, la galène et la sphalérite. Le rubannement entre les constituants est bien développé.

TENEUR

Cu: 3 à 5% Au: 1,5 à 15 g/t Ag: 170 à 500 g/t
échantillon choisi
La production s'élève à 1000 tonnes à 3% Cu.
(Fiche de gîte 21E/5-19)

S-46

PRODUIT ZINC

PROVINCE OU TERRITOIRE Québec

RÉGION DU S.N.R.C. 21 E/5 RÉF. Zn 1

NOM DE LA PROPRIÉTÉ SUFFIELD (GRIFFITH)

OBJET LOCALISÉ

Lat. 45° 19' Long. 71° 57,7'

Division minière	District	
Comté Sherbrooke	Canton ou paroisse	Ascot
Lot 3	Concession ou rang	11 Rg XI
Sect.	Ct.	R.

PROPRIÉTAIRE OU EXPLOITANT

Quebec Ascot Copper Corporation Limited,
137 rue Wellington ouest, suite 605
Toronto (Ontario)

DESCRIPTION DU GISEMENT

La zone minéralisée, mise en valeur par la mine Suffield, se trouve dans des rhyolites porphyriques du groupe de Sherbrooke d'âge silurien, sur le contact ou près de celui-ci avec les sédiments du groupe de Beauceville d'âge ordovicien. Cette zone a une direction approximative nord-sud et un pendage est abrupt. Elle a été explorée sur une longueur souterraine de 3 000 pieds et elle contenait plusieurs colonnes minéralisées. Le minerai se présente sous la forme de masses de substitution et de dissémination dans la rhyolite porphyrique, surtout dans les zones cisaillées et bréchiques. Parmi les sulfures présents, on peut citer la pyrite, la sphalérite, la chalcopyrite, la galène et la tétrahédrite. L'or natif est présent en très faibles quantités associés aux sulfures.

Minéraux ou produits associés: cuivre, plomb, argent, or, pyrite

HISTORIQUE DE L'EXPLORATION ET DE LA MISE EN VALEUR

La mine Suffield est située à 5 milles au sud-ouest de la ville de Sherbrooke. La propriété était connue à l'origine comme la mine Griffith; les premiers travaux d'exploration effectués sur cette propriété remontent aux années 1860, et, en 1882-1883 la Sherbrooke Mining and Smelting Company y a effectué d'autres travaux. À cette époque, les travaux de mise en valeur comprenaient le puits incliné "Adams" sur le lot 2, de la concession 11, foncé jusqu'à 250 pieds environ, avec des niveaux établis à 85 et 200 pieds, et environ 400 pieds de travaux latéraux. Un montage partant du niveau 200 pieds reliait les niveaux supérieurs aux niveaux inférieurs.

En 1906, A.O. Norton de Coaticook a acquis la propriété. On a foncé un nouveau puits en un point situé à 200 pieds du puits Adams, afin de recouper le niveau de 85 pieds du premier chantier; ce puits a été approfondi suivant le plan incliné jusqu'à environ 400 pieds. On y a établi des niveaux à 250 et 300 pieds. Les travaux de mise en valeur se sont poursuivis jusqu'en 1915 et bien qu'on n'ait pas expédié de minerai, on aurait délimité une zone contenant 200 000 à 250 000 tonnes de minerai. Bancroft (1915), a estimé que la teneur en cuivre de ces réserves était inférieure à 1 %.

En 1936, la Poulin Gold Mines Limited a acquis la propriété, renommée plus tard Poulin Mining Company Limited, et, en 1937, une option d'exploitation pour effectuer des travaux a été accordée à la Quebec United Mines Limited. Après quelques forages en 1937 et au début de 1938, l'option a été abandonnée.

En 1950, la mine Suffield et plusieurs autres mines de la région (King, Howard, et Silver Star) ont été acquises par la Suffield Metals Corporation Limited, filiale en propriété entière de l'Ascot Metals Corporation Limited, renommée plus tard (1956) Quebec Ascot Copper Corporation Limited. En juillet, l'ancien chantier a été dénoyé et, en

© Energie, Mines et Ressources Canada
(suite page 2)

PRODUIT ~~URANIUM~~ ZINC PROVINCE OU TERRITOIRE Québec

RÉGION DU S.N.R.C. 21 E/5 RÉF. Zn 1

HISTORIQUE DE L'EXPLOITATION ET DE LA MISE EN VALEUR (suite)

septembre, on a commencé le fonçage d'un nouveau puits (n° 3) à 3 compartiments, situé à 200 pieds à l'est du puits Adams. En mars 1951, les réserves de la zone Adams, d'après les résultats de 35 trous de sonde forés sur une longueur de 2 000 pieds jusqu'à une profondeur maximale de 250 pieds suivant la pente, étaient estimées à 1 035 000 tonnes titrant en moyenne 0,011 once d'or/tonne. 2,38 once d'argent/tonne, 1,34 % de cuivre, 6,41 % de zinc et 0,59 % de plomb. Dans la zone de Newton susjacente, 13 trous de sonde ont indiqué des réserves de 65 000 tonnes titrant en moyenne 0,012 once d'or/tonne. 4,33 onces d'argent/tonne, 1,33 % de cuivre et 8,83 % de zinc. Cinq trous de sonde forés dans une troisième zone ont indiqué la présence de 60 000 tonnes supplémentaires.

Les livraisons de minerai des stocks de surface au concentrateur de la mine Moulton Hill, ont commencé en mai et à, partir de la mine en juin 1951. En juin, les livraisons étaient en moyenne de 100 tonnes par jour; elles sont passées en juillet à 150 tonnes par jour et en juin 1952 à 450 tonnes par jour. En février 1953, le minerai total délimité ou en voie d'exploitation, aux 3 niveaux de la mine, était estimé à 496 100 tonnes titrant en moyenne 006 once d'or/tonne, 2,21 onces d'argent/tonne, 0,93 % de cuivre, 0,062 % de plomb et 5,67 % de zinc. Comme on l'a indiqué, on a signalé la présence de 440 000 tonnes supplémentaires. Après la fermeture de la mine Moulton Hill, à la fin de juillet 1953, la quantité de minerai extrait de la mine Suffield est passée à cette époque à 650 tonnes en moyenne par jour. La mine a fermé, et l'usine s'est arrêtée le 7 août 1956 après l'épuisement de toutes les réserves connues. Les chantiers comprenaient à cette date, en plus des 2 anciens puits, le puits n° 3 foncé jusqu'à 608 pieds de profondeur et comprenant 5 niveaux qui ont servi à mettre en valeur la zone minéralisée sur une longueur de

HISTORIQUE DE L'EXPLORATION ET DE LA MISE EN VALEUR (suite)

3 000 pieds. Le puits n° 4, situé à 3 000 pieds au nord-est du puits n° 3, a été foncé en 1955 jusqu'à 220 pieds de profondeur afin de mettre en valeur les zones de Silver Star et de Howard sur les propriétés adjacentes à la mine Suffield. Tout le minerai, à partir de mai et jusqu'à la fin des opérations en août, provenait de ce dernier puits. *
La propriété de la mine a été prise sous option en 1968 par la Soquem qui a effectué des levés magnétiques et EM Turam. On a foré en 1970 huit trous de sonde totalisant 6 200 pieds, mais les résultats étaient négatifs. Les travaux financés par la Soquem (40 %) et la Sullico Mines Limited (60 %) ont alors été abandonnés.

PRODUIT ~~URANIUM~~ ZINC PROVINCE OU TERRITOIRE Québec

RÉGION DU S.N.R.C. 21 E/5 RÉF. Zn 1

HISTORIQUE DE LA PRODUCTION

La production des installations minières d'origine est inconnue, et les statistiques de production de la nouvelle mine ne sont disponibles qu'à partir de 1954./ De mai 1951, lorsque les premiers changements de minerai ont été expédiés par camion au concentrateur de la mine Moulton Hill, située ~ 12 milles, et jusqu'à la fin de 1953, la production des mines était combinée. En 1954, on a traité 160 966 tonnes de minerai (environ 500 tonnes par jour). La production était de 16 084 312 livres de zinc, de 1 135 873 livres de plomb, de 2 041 986 livres de cuivre, de 335 483 onces d'argent et de 621 onces d'or. Le minerai d'alimentation titrait en moyenne 5,92 % de zinc, 0,58 % de plomb, 0,78 % de cuivre, 2,08 onces d'argent/tonne et 0,008 once d'or/tonne. En 1955, on a traité 94 848 tonnes de minerai: 6 515 661 livres de zinc, 503 400 livres de plomb, 957 605 livres de cuivre, 122 248 onces d'argent, et 467 onces d'or ont été produits.

La production de 1950 à 1956 a totalisé environ 620 000 tonnes de minerai titrant 0,08 once d'or/tonne, 2,66 onces d'argent/tonne, 0,91 % de cuivre, 0,52 % de plomb et 7 % de zinc.

RÉFÉRENCES CARTOGRAPHIQUES

Carte 911 A, Sherbrooke, (géol.), échelle 1 mille au pouce.

Carte 21 E/5, Sherbrooke, (topo), échelle 1/50 000.

Carte 169 G, Sherbrooke (aéromagnétique), échelle 1 mille au pouce.

REMARQUES

BIBLIOGRAPHIE

Carriere, G.; Suffield Mine. In "Structural Geology of Canadian Ore Deposits, vol. 2, pp. 466-469, 6th Commonwealth Mining and Metallurgical Congress, Canada, 1957.

Cooke, H.C.; Geology of a Southwestern Part of the Eastern Townships of Quebec; mémoire 251, p. 132 de la Commission géologique du Canada, 1950.

Bancroft, J.A.; Report on the Copper Deposits of the Eastern Townships of the Province of Quebec; pp. 261-263, ministère de la Colonisation, des Mines et des Pêches, Québec, 1915.

Direction des Ressources Minérales; dossiers sur les sociétés: "Quebec Ascot Copper Corporation Limited", "Quebec United Mines Limited"; "Quebec Mining Exploration Company".

Rapport de l'industrie minière de la province du Québec; 1951-1956.

Rapport préliminaire No. 330, pp. 1a et 2, ministère des Mines du Québec, 1956.

Financial Post Survey of Mines; 1955, pp. 295 et 296; 1956, pp. 289 et 290.

Canadian Mines Handbook; 1956, p. 15.

Mines Branch Investigations in Ore Dressing and Metallurgy, 1935, No. 763, pp. 228 et 229; No. 771, p. 223, Ottawa.

104.1

SERVICE DES MINES DE QUÉBEC

Emplacement Canton Ascot,Rang XI,lots 2 et 3
Nom de la mine Mine Suffield Adresse de la mine R.R.No.3
Nom de l'exploitant Quebec United Mines,Limited
Adresse du bureau-chef Room 1115,1410 Stanley Street,Montreal .
Nom du gérant L.A.Mace.
Lieu d'expédition Distance de l'atelier
Substance Cuivre,zinc,or et argent.
Produits
Emplois
Caractère de la substance et mode de gisement

QUEBEC DEPARTMENT OF MINES
NOV 27 1957
MINERAL DEPOSITS BRANCH

Travaux d'exploitation

Quebec United Mines,Limited a pris cette propriété sous option.Il s'agit de l'ancienne mine Suffield dont Poulin Mines,Limited est devenu propriétaire il y a une couple d'années.

L'option expire le 12 Juillet 1938.Il est douteux que Quebec United Mines,Limited prenne avantage de cette option.

Depuis Janvier 1938 à la fin de Mai,huit trous de sonde à la sonde à diamant ont été foncés.La profondeur respective de ces trous est la suivante:351,297,367,403, 410,283,318 et 290 pieds.Tout ce sondage a été fait par contrat.Les carottes ont été analysés par J.F.Donald,Montreal.-Philip M.Malouf a été l'ingénieur de la mine durant la période de sondage,et a écrit un rapport sur la mine.

Travaux d'atelier

Le 21 mai 1938 on a cessé de pomper les eaux de la mine.

Capacité de traitement
Nombre d'ouvriers employés
Commandes
Prix
Echantillons
Murs mitoyens
Terrils
Site de village

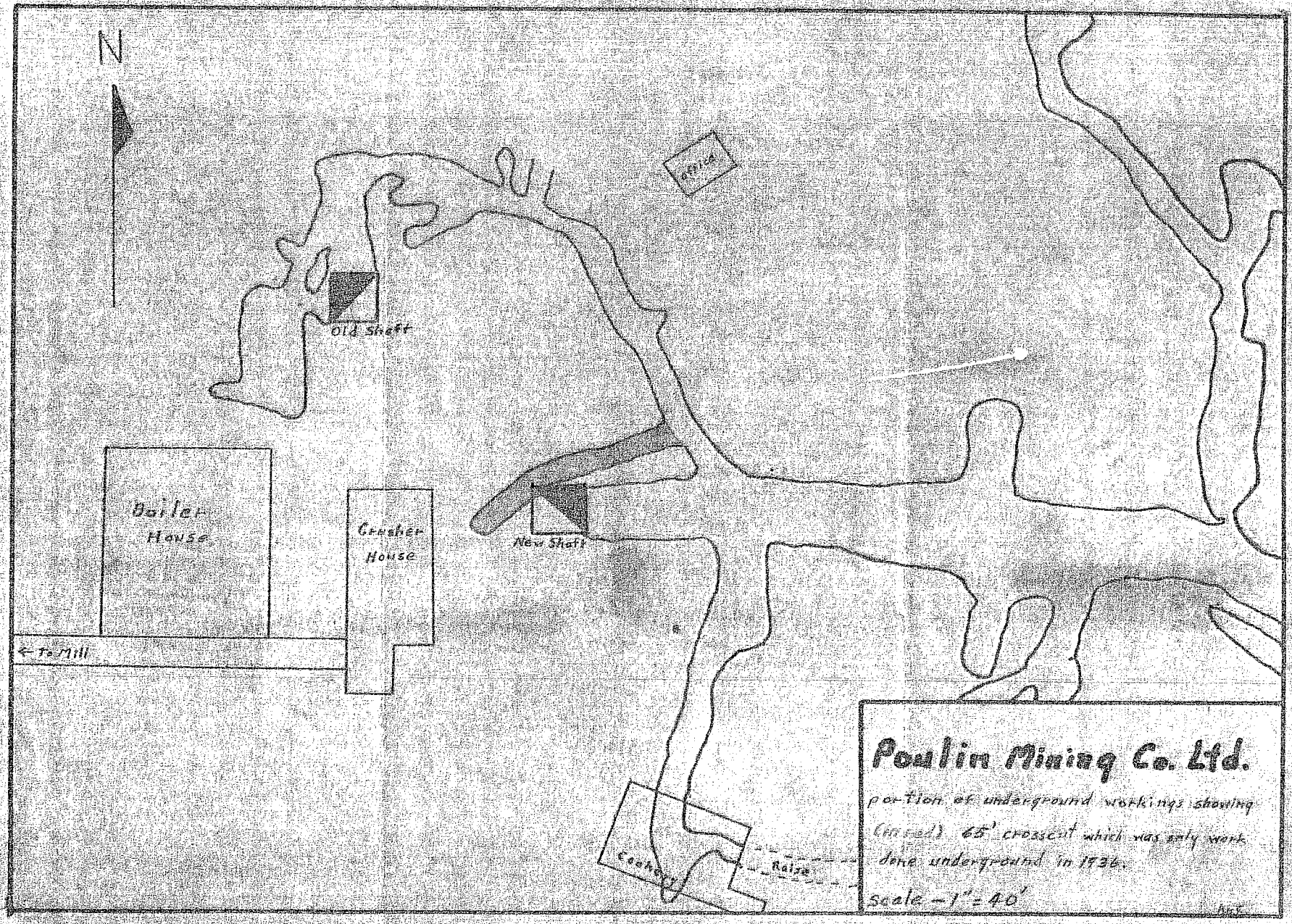
Durée des opérations
Echelle des salaires

Date de l'inspection 11 Juillet 1938

Eugène Pavachelle
Inspecteur

SF 152
1936

Suffield Property - Ascot Township -



1936

104.1

Ministère des Mines
Province de Québec.

Localité : Lot 2-3, rang [illegible], canton Ascot.
Substance: Cuivre et zinc.
Détenteur: Suffield Metals Corporation Ltd.
Auteur
Date : 2 novembre 1950.

Nom de la mine: Suffield.
Adresse du bureau-chef: B.P. 492, Sherbrooke.
Nom du gérant: F.E. Hall.
Lieu d'expédition
Produits
Emplois

Adresse de la mine
Lennoxville, Qué..

Distance de l'atelier

Caractère de la substance et mode de gisement

L'ancienne mine Suffield est réouverte depuis quelque temps. La nouvelle compagnie fut incorporée en octobre dernier, avec un capital autorisé de 3,500,000 parts à $1.00, valeur nominale. C'est une subsidiaire de Ascot Metals Corporation Ltd, qui en est l'unique propriétaire. Un groupe financier important a pris une option sur la propriété jusqu'à concurrence de $1,000,000, dont la moitié payée comptant et la balance dans 6 mois.

Travaux d'exploitation

L'on a commencé le foncement d'un puits vertical à 3 compartiments: deux compartiments de 5' x 5½' pour la montée du minerai et un compartiment de 4' x 5½' pour les échelles. De solides fondations de béton ont été coulées et on procède à l'érection d'un chevalement abri de 75' de hauteur. Un vestiaire sècherie ainsi qu'un magasin et une chambre de treuil ont été construits.

Travaux d'atelier

Les deux anciens puits inclinés atteignant 250' et 400' respectivement ont été assèchés.

Trois foreuses à diamant poursuivent activement l'exploration et selon un rapport de F.E. Hall, gérant et H.G. Way, géologue en chef, le forage au diamant aurait déjà indiqué au-delà de 1,000,000 de tonnes de minerai, à teneur moyenne de: 5.19% Zn, 1.01% Cu, 0.42% Pb, 1.92 ozs Ag et 0.014 oz. Au à la tonne. La compagnie projette la construction d'un concentrateur de 500 tonnes par jour.

Voir rapport de sécurité ci-attaché.

Observances des articles: 31a. 31c. 101c. 151a.
Capacité de traitement
Nombre d'ouvriers employés
Commandes
Prix
Echantillons
Murs mitoyens
Terrils
Site de village
AGM/ga

Durée des opérations
Echelle des salaires

M-Mh-25

Signature
Inspecteur des Mines

9.3 | XI

104.1

7

Localité : Canton Ascot.
Substance: Cuivre et zinc.
Détenteur: Suffield Metals Corporation Ltd.
Auteur
Date : 2 avril 195[illegible]

Ministère des Mines
Province de Québec.

Nom de la mine : Suffield
Adresse du bureau-chef Box 492, Sherbrooke
Nom du gérant F.E. Hall.
Lieu d'expédition
Produits
Emplois
Caractère de la substance et mode de gisement

Adresse de la mine Lennoxville, Que.

Distance de l'atelier

Travaux d'exploitation Le fonçement du puits vertical à trois compartiments a été abandonné en janvier. Il avait atteint 276' de profondeur.

On a percé une galerie et un travers-banc à 410' au premier étage et de 426' au deuxième étage.

Beaucoup de forage au diamant a été exécuté sur le prolongement Nord de la zone de minerai. Selon un rapport de la compagnie au-delà de 1,200,000 tonnes de minerai seraient présentement indiquées. La teneur serait 0.018 ozs or, 2.40 ozs argent, 1.28% cuivre, 0.59% plomb et 6.45% zinc. Au prix actuel des métaux ceci représente une valeur de $36.75 à la tonne. Le forage s'étend sur une longueur horizontale d'environ 2,000'.

Travaux d'atelier Environ 400 tonnes de minerai provenant de la mine ont été traitées à l'atelier de Ascot Metals Corporation Limited. Le rendement a été très satisfaisant.

Présentement la Southern Canada Power est à construire une ligne de pouvoir jusqu'à la mine.

Les travaux d'approfondissement du puits ont été repris au début d'avril.

On est à ériger une chambre de treuil ainsi qu'un atelier de mécanique.

Observances des articles: 31a. 31c. 101c. 151a.
Capacité de traitement
Nombre d'ouvriers employés 30
Durée des opérations
Echelle des salaires
Commandes
Prix
Echantillons
Murs mitoyens
Terrils
Site de village

M-Mk-25
AGM/ga

Signature
Inspecteur des Mines

104.1

Ministère des Mines
Province de Québec.

Localité : Lots 2-3, rang ~~XI~~ V, canton Ascot.
Substance : Cuivre et zinc.
Détenteur : Suffield Metals Corporation Ltd.
Auteur
Date : 28 novembre 1951.

Nom de la mine : Suffield.
Adresse du bureau-chef : B.P. 492, Sherbrooke.
Nom du gérant : F.E. Hall.
Lieu d'expédition
Produits
Emplois
Caractère de la substance et mode de gisement

Adresse de la mine Lennoxville.

Distance de l'atelier

Résumé pour l'année 1951.

Travaux d'exploitation

Fonçement d'un puits vertical à trois compartiments pour desservir deux étages. Près de 900' de galeries exploitées par chantier d'abattage ont été complétées.

Vers le milieu de mars on a commencé à transporter près de 200 tonnes par jour de minerai à l'atelier de la mine Moulton Hill. Rg III Lot 20.

Travaux d'atelier

Une ligne de pouvoir a été installée jusqu'à la mine par la Southern Canada Power.

On a érigé une chambre de treuil ainsi qu'un atelier de mécanique et de compresseurs d'air.

On continu les forages sur le prolongement Nord de la zone de minerai.

Observances des articles: 31a. 31c. 101c. 151a.
Capacité de traitement
Nombre d'ouvriers employés
Commandes
Prix
Echantillons
Murs mitoyens
Terrils
Site de village
Durée des opérations
Echelle des salaires

A. A. Richard

AGM/ga

M-Mh-25

Signature

104.1

Ministère des Mines
Province de Québec.

:Canton Ascot
Localité :Lots 2 et 3, Rang XI
Substance :Cuivre et zinc
Détenteur :Suffield Metals Corp. Ltd.
Auteur
Date :Résumé pour l'année 1952

Nom de la mine : Suffield
Adresse du bureau-chef: 400 Jarvis, Toronto
Nom du gérant: S.W. McNeil
Lieu d'expédition
Produits: Concentrés
Emplois
Caractère de la substance et mode de gisement

Adresse de la mine
Sherbrooke, Qué.
Co. de Sherbrooke
Distance de l'atelier
12 milles

Le groupe Suffield comprend les anciennes mines King, Howard, Silver Star et Suffield.

Ces propriétés furent acquises vers le mois de mai 1950 et la compagnie formée est une filiale de Ascot Metals Corp. Ltd qui la possède en entier.

Travaux d'exploitation

La zone minéralisée, projetée en direction Nord-Sud, fut explorée sur une longueur horizontale de 6,000 pieds. Quatre massifs de minerai d'une longueur totale de 2,800 pieds, ont été localisés.

Les massifs affectent plusieurs courbes et plissements dont la pente générale est Nord-Est. Ils sont au contact de sédiments et de porphyre quartzifère.

Au 31 décembre 1952, les réserves de minerai étaient établies comme suit:

Travaux d'atelier

Minerai cassé et délimité: 496,100 tonnes à teneur de 0.006 oz d'or, 2.21 ozs d'argent, 0.93% de cuivre, 0.62% de plomb et 5.67% de zinc; Minerai indiqué et probable: 440,000 tonnes.

En 1952, on a approfondi le puits de 288.5 pieds. Il est vertical, en trois compartiments et atteint 608.5 pieds de profondeur. En plus de quelques milliers de pieds de sondage au diamant, les autres travaux de mise en valeur ont été:

Au 2ième étage, 2,193 pieds de galeries
" 3ième " , 1,445 " "
" 4ième " , 110 " "

Observances des articles: 31a. 31c. 101c. 151a. (verso)
Capacité de traitement
Nombre d'ouvriers employés
Commandes
Prix
Echantillons
Murs mitoyens
Terrils
Site de village
Durée des opérations
Echelle des salaires

M-Mh-25
AGM/ga

Signature
Inspecteur des Mines

Du 2ième au 1er étage et du 3ième au 2ième étage, 1,575 pieds de remontages.

On a extrait 450 tonnes de minerai par jour et ce minerai fut transporté et traité à l'atelier de Ascot Metals, sauf durant cinq semaines au printemps, alors que les routes furent fermées à la circulation des camions lourds. Cet arrêt a entraîné une perte de près de $200,000 et la compagnie ne s'en est jamais rétablie complètement.

55

104.1

Ministère des Mines
Province de Québec.

:Canton d'Ascot.
Localité :Lots 2 et 3, Rang XI.
Substance:Cuivre et zinc.
Détenteur:Suffield Metals Corp. Ltd.
Auteur
Date :Février 1954.

Nom de la mine: Suffield.
Adresse du bureau-chef: 400 Jarvis, Toronto.
Nom du gérant:S.W. McNeil.
Lieu d'expédition
Produits
Emplois
Caractère de la substance et mode de gisement

Adresse de la mine
Sherbrooke,
Co. de Sherbrooke, Qué.
Distance de l'atelier
12 milles à l'atelier
de Ascot Metals.

R III lot 20

Résumé des activités pour l'année 1953:

	Minerai exploité:	169,427	tonnes
	Roche stérile extraite:	11,537	"
	Minerai transporté à Moulton Hill:	170,115	"
Travaux d'exploitation	Galeries:	8,607	pieds
	Travers-bancs:	717	"
	Montées:	1,346	"
	Taillades d'élargissement:	43,113	" cu.
	Forage d'exploration:		
	Surface:	15,529	pieds
	Sous terre:	14,363	"

Presque tout le minerai exploité est provenu des deuxième et troisième horizons.

Travaux d'atelier

Depuis le mois d'août, l'exploitation fut portée à 600 tonnes par jour. La mine Moulton Hill fournissait 150 tonnes par jour mais avait été fermée à la fin de juillet et le concentrateur devait fonctionner à capacité.

On a installé des nouveaux compresseurs d'air et entrepris la construction d'un atelier de réparation.

Observances des articles: 31a. 31c. 101c. 151a.
Capacité de traitement
Nombre d'ouvriers employés en décembre
Commandes Mine 97
Prix Ateliers 19
Echantillons Total 116
Murs mitoyens
Terrils
Site de village
AGM/ga

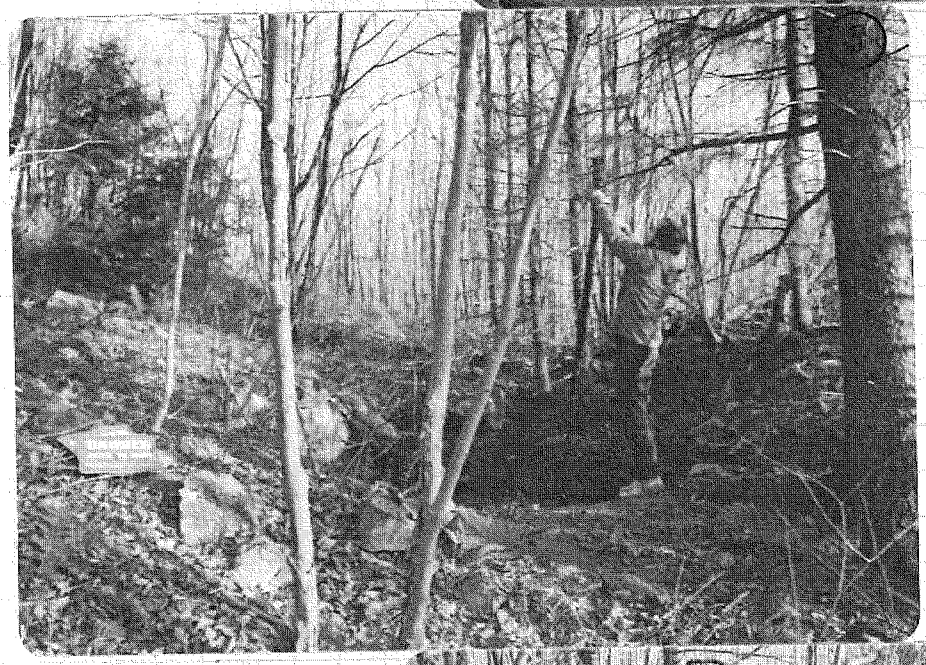
Durée des opérations Continuelles
Echelle des salaires

M-Mh-25

Signature
Inspecteur des Mines

Suffield
10 Nov. 81

Suffield
10 Nov. 81



Suffield

10 Nov. 81

Gouvernement du Québec
Ministère des Approvisionnements et Services
Fichier des fournisseurs de services

RAPPORT DE RENDEMENT

NO DE RÉQUISITION
114301

1 IDENTIFICATION DU MINISTÈRE OU DE L'ORGANISME

Nom Service du Développement minier

Adresse 1620, boul. de l'Entente, ch. 2.15 Québec (Québec) G1S 4N6

2 IDENTIFICATION DE LA FIRME

Nom Construction et Pavage Dujour Ltée

Adresse 3804, Laplante Rock Forest (Québec) J0B 2J0

Numéro du fournisseur au fichier 02614402 No du fichier 02

3 IDENTIFICATION DU PROJET

Nom du projet Sécurisation minière / Rock Forest, Ascot, St-Denis

Nature du projet Travaux de sécurisation d'anciens sites miniers

Spécialité (nom et numéro) 04 : Travaux de génie civil, classe I

Référence de l'usager --- No. de contrat ---

Coût estimé 35 000 $ Coût réel 22 680 $

4. EVALUATION DE LA PERFORMANCE (Fichiers: 03, 04, 05 et 08)

Critères	Rendement			Remarques
	Satisfaisant ou +	Faible	Très faible	
Respect du mandat	Satisfaisant			
Respect du budget	Satisfaisant			
Respect des échéanciers	Satisfaisant			
Collaboration	Satisfaisant			

5. EVALUATION DE LA PERFORMANCE (Fichiers: 02, 06 et 07)

☒ Ce contrat a été exécuté de façon satisfaisante Date de fin des travaux 88.11.24

☐ Le rendement du fournisseur lors de l'exécution de ce contrat ne fût pas satisfaisant, veuillez en indiquer les raisons dans l'espace appréciation générale

6. APPRÉCIATION GÉNÉRALE

NOTE: Tout fournisseur qui serait en désaccord avec le contenu de cette évaluation est prié d'en informer par écrit le ministère ou l'organisme donneur d'ouvrage dans un délai d'un mois suivant la réception de cette évaluation.

7. SIGNATURE

Gestionnaire responsable

88.11.29
Date

8. RÉSERVE AU MINISTÈRE OU À L'ORGANISME

9. SIGNATURE

Construction & Pavage Dujour Ltée

Démolition
Excavation • Remplissage
Drainage • Égouts de surface
Pavage de tous genres
Nivelage • Compaction

804 Laplante — R. Desrosiers 569-4650
Rock Forest QC J1N 1A4 — 563-0666

FACTURE

Le 25 novembre 1988.

Nom Gouvernement du Québec

Adresse Ministère de l'Énergie et des Ressources
1620, boul. de l'Entente Ch. 2.
Québec (Québec) G1S 4N6

DESCRIPTION	MONT.-AMT.
Réf.: Fermeture d'anciens puits miniers, région de Thetford	
Noms: S-84, S-15, N-16	22,680.00
King S-48 S-49 Ascot	
Duffield, ~~S-46~~ Mine Asbestos Metal, S-47	
Silver Star	
S-76, S-71, S11, S74.	
	22,680.00
TAXE	—
TOTAL	22,680.00

CONDITIONS: 2% d'administration par mois après 30 jours (24% par année)
TERMS: 2% service charge per month after 30 days (24% per annum)

Nº 5593

SIGNATURE CLIENT - CUSTOMER

Denise L. Lessard
SIGNATURE RÉP.

PROVINCE DE QUEBEC

CONTRAT DE CONSTRUCTION

ENTRE : LE GOUVERNEMENT DU QUEBEC, ici représenté par le ministre de l'Energie et des Ressources, lui-même représenté aux fins des présentes par monsieur Jacques Lebuis, directeur de l'Analyse économique et du Développement minier, dûment autorisé en vertu du règlement sur la signature de certains documents du ministère de l'Energie et des Ressources (adopté par le décret numéro 72-73 du 19 janvier 1983 et ses modifications), ci-après appelé le "MINISTERE".

ET : CONSTRUCTION ET PAVAGE DUJOUR LTEE, dont le bureau est situé au 3804, rue Laplante, Rock Forest (Québec), J1N 1A4, représentée par monsieur Roland Desrosiers, Président, en vertu d'une résolution de son conseil d'administration, ci-après appelée la "COMPAGNIE".

Concernant les travaux de sécurisation de dix anciens sites miniers distincts et localisés dans les municipalités de Rock Forest, Ascot Corner et St-Denis-de-Brompton, région de l'Estrie.

Article 1 : La COMPAGNIE s'engage à faire les travaux de sécurisation selon les devis fournis lors des demandes de soumission, de même que les modifications apportées à ceux-ci lors de la visite des sites.

Article 2 : La COMPAGNIE s'engage à terminer les travaux avant le 15 novembre 1988.

Article 3 : La COMPAGNIE désigne monsieur Roland Desrosiers, comme responsable des travaux.

Article 4 : Le MINISTERE désigne monsieur Raymond Beullac, comme responsable du projet pour le MER.

Article 5 : Les deux parties reconnaissent que les documents faisant partie intégrante du présent contrat incluent :

- les devis modifiés et annexés au présent contrat;
- la soumission de la COMPAGNIE datée du 3 octobre 1988;
- le règlement sur les mesures de sécurité dans les mines inexploitées (M-13, r.7);
- les instructions écrites qui pourraient être données par le MINISTERE au cours de l'exécution des travaux;

- le certificat d'assurance de la COMPAGNIE couvrant sa responsabilité civile générale et sa responsabilité professionnelle.

Article 6 : Le MINISTERE versera à la COMPAGNIE un montant de vingt-deux mille six cent quatre-vingt dollars (22 680 $) conformément à la soumission présentée par la COMPAGNIE le 3 octobre 1988. Le paiement se fera en un seul versement après l'acceptation finale des travaux par le MINISTERE.

Article 7 : La COMPAGNIE s'engage à débuter les travaux dès la signature du présent contrat.

Article 8 : Le MINISTERE peut, par avis écrit à la COMPAGNIE, résilier le présent contrat; dans un tel cas, la COMPAGNIE, après avoir remis l'état des travaux effectués jusqu'à la date d'avis d'annulation, n'a plus d'obligation envers le MINISTERE et celui-ci, pour sa part, n'est pas responsable des coûts encourus par la COMPAGNIE après cette date.

Article 9 : La COMPAGNIE s'engage à aviser le MINISTERE dans le cas où une modification s'avérerait nécessaire pour ce qui a trait aux spécifications du présent contrat.

Article 10: La COMPAGNIE doit se conformer à toute réglementation promulgée en vertu des Lois et Ordonnances en vigueur.

Article 11: Conformément à la Loi des commissions d'enquête, sur demande du contrôleur des finances, la COMPAGNIE s'engage à fournir tous les registres et documents nécessaires à la vérificaiton des demandes de paiement découlant de l'exécution du contrat.

EN FOI DE QUOI, LES PARTIES ONT SIGNÉ :

CONSTRUCTION & PAVAGE JUJOUR LTÉE

LA SOCIÉTÉ Par :

Témoin

LE MINISTÈRE Par :

FAIT À QUÉBEC, CE 12 octobre 88

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie et des Ressources

Québec, le 4 octobre 1988

Monsieur Roland Desrosiers
Président
Construction et Pavage Dujour Ltée
3804, rue Laplante
Rock Forest (Québec)
J1N 1A4

OBJET: Travaux de sécurisation d'anciens sites miniers, région de Sherbrooke

Monsieur,

Vous trouverez ci-joints trois exemplaires d'un projet de contrat à intervenir entre le MER et votre compagnie concernant le sujet mentionné en rubrique. Si le tout était à votre convenance, auriez-vous l'obligeance de signer les trois exemplaires et de nous les retourner accompagnés d'une résolution du Conseil d'administration de votre compagnie vous autorisant à signer ces documents ainsi que d'une preuve d'assurance responsabilité concernant la réalisation des travaux.

Dans l'hypothèse où cette proposition agrée au signataire du contrat pour le Ministère, nous vous ferons parvenir par la suite un exemplaire contresigné des documents.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de mes meilleurs sentiments.

pour: Yvon Laliberté
Chef du service du Développement minier

YL/AO/lb

819/569-4650 — 563-0666

Construction & Pavage Dujour Ltée

R. DESROSIERS

Démolition
Excavation • Remplissage
Drainage • Égouts de surface
Pavage de tous genres
Nivelage • Compaction

3804, rue LAPLANTE, ROCK FOREST, QC J1N 1A4

Lundi, le 3 octobre 1988

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Energie
et des Ressources

À L'ATTENTION DE M. RAYMOND BEULLAC

Objet: Appel d'offres de service pour la sécurisation d'ancien sites miniers, région de Sherbrooke

Municipalité d'Ascot Corner:	Dossier;	S-84
	Dossier;	S-15
	Dossier;	N-16
Municipalité de Rock Forest:	Dossier;	S-46
	Mine Ascot Métal	S-49
	Dossier;	S-47
Municipalité St-Denis de Brompton:	Dossier;	S-76
	Dossier;	S-71
	Dossier;	S-11
	Dossier;	S-74

Côut Total pour l'ensemble des travaux: 22,680.00$
- vingt deux mille six cent quatre-vingts dollars

Le Président

Roland Desrosiers

RD/gsc

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie et des Ressources
Secteur mines

Numéro du contrat : 30-62-82-21

DEMANDE D'EXÉCUTION DE TRAVAUX

CONVENTION DE TRAVAIL ENTRE

REQUÉRANT

Ministère de l'Énergie et des Ressources
Unité administrative : Titres d'exploitation
Adresse : 5700, 4ième Avenue Ouest, Local A-115
Charlesbourg (Québec) G1H 6R1
Ici représenté par : M. Rémy Maranda
Fonction : Chef de service

EXÉCUTANT

Nom : Les constructions Guy Sébas inc.
Adresse : 3365, chemin Sainte-Catherine
Rock Forest (Québec)
J1N 2X4
Ici représenté par : Guy Longpré
Fonction : Président

NATURE DES TRAVAUX

- **Les travaux consistent en l'obturation de trois trous dans le collet de béton du puits principal de l'ancienne mine Suffield, à l'aide de plaques ou de grillages métalliques ancrés dans le béton.**

- **Les travaux se situent dans le canton de l'Ascot, le rang XI, les lots 2 B et 3 A.**

fax 14/12/93

IDENTIFIANT COMPTABILITÉ DE GESTION

FERMETURE D'UN PUITS DE MINE

déc 93.

Initiales : requérant _____ exécutant _____

Numéro du contrat : 10-614093-21

Clauses générales

- **L'exécutant** doit détenir ou se procurer tous les permis nécessaires à l'exécution des travaux. Il doit se conformer aux règlements dans le domaine du travail et de la construction. Il est responsable des infractions à ces règlements.
- Sauf avis contraire, **l'exécutant** fournit tout ce qui est nécessaire à l'exécution des travaux, y compris la machinerie, les outils, les échafaudages, les matériaux, etc.
- Il doit exécuter les travaux selon les règles de l'art, à l'intérieur des dates prévues, en se conformant aux plans et devis ou aux instructions écrites.
- **L'exécutant** doit utiliser des matériaux de la meilleure qualité et employer des hommes de métier.
- L'exécutant devra permettre à d'autres ouvriers qui pourraient avoir des contrats séparés du sien, le libre accès du chantier ou de la bâtisse dans l'exécution de leurs travaux. Entre les divers exécutants, la plus grande coopération sera exigée afin qu'aucun malentendu ne vienne retarder l'avancement des ouvrages.
- Les différents qui surgiront au sujet de la qualité des matériaux, de la main-d'oeuvre et de l'ouvrage en général, seront réglés par **le ministère de l'Énergie et des Ressources**, ou son représentant, d'une manière finale et sans appel.
- **Le ministère de l'Énergie et des Ressources** aura le droit de faire des modifications aux travaux avant ou durant leur exécution, sans que ces modifications annulent la demande. Le prix des travaux prévu à la demande sera augmenté ou diminué, selon que les modifications augmenteront ou diminueront le coût de l'ouvrage, sujet à une négociation entre les parties.
- L'acceptation ou le paiement complet des travaux ne doit pas être interprété comme une acceptation des vices cachés affectant les travaux exécutés. Le Gouvernement peut, à son option, requérir l'exécutant de remédier à ces défauts cachés sans frais supplémentaire ou faire remédier lui-même à ces défauts cachés aux frais de l'exécutant.
- À la fin des travaux, l'exécutant doit laisser les lieux en bon état de propreté et libre de tous matériaux, équipement et résidu des travaux, à la satisfaction du ministère de l'Énergie et des Ressources. Si le nettoyage n'est pas à la satisfaction du ministère, le Gouvernement se réserve le droit de le faire effectuer aux frais de l'exécutant. Dans le cas de nettoyage effectué aux frais de plusieurs exécutants, les frais seront répartis dans les proportions jugées équitables par le représentant du ministère de l'Énergie et des Ressources.
- Les matériaux utilisés devront être, de préférence, de fabrication québécoise, et, à défaut, être vendus au Québec, à moins qu'il ne soit démontré au ministère de l'Énergie et des Ressources qu'ils ne peuvent être obtenus au Québec.
- L'exécutant sera seul responsable du dépôt de son outillage et de toute marchandise quelconque livrée par ou pour lui sur les lieux de travail.
- L'exécutant devra fournir une protection convenable de son ouvrage, des lieux du travail, des objets environnants et des personnes qui ont accès à ces lieux. Il devra tenir le Gouvernement exempt de toutes pertes à la suite de dommages causés aux personnes et/ou aux biens.
- Durant l'exécution des travaux, l'exécutant devra tenir une assurance responsabilité couvrant les dommages causés aux personnes ou aux biens par suite de faits ou gestes imputables à l'exécutant ou à des personnes qui sont employées par lui ou sous sa surveillance. Il devra fournir la preuve d'une telle assurance responsabilité sur demande. De plus, s'il y a lieu, l'exécutant et ses sous-contractants devront être en règle avec la Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec.

Clause de certification - TPS TVQ

Les services faisant l'objet de ce mandat sont destinés au ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec et défrayés avec les deniers de La Couronne et, conséquemment, ils ne sont assujettis ni à la taxe de vente du Québec, ni à la taxe sur les produits et services.

TPS R 107-442-428
TVQ 10 0635 6067

MONTANT TOTAL DE LA DEMANDE N'EXCÉDANT PAS : 600,00 $

Le fournisseur déclare solennellement que le total des sommes reçues du MER n'excède pas dix mille dollars (10 000 $) pour l'année financière en cours (1er avril au 31 mars), incluant les sommes reçues en vertu du présent contrat.

En cas de fausse déclaration, le fournisseur consent à remettre au MER toute sommes excédant ce dix mille dollars (10 000 $).

SIGNATURES

REQUÉRANT

Fonctionnaire autorisé _____ ____/____/____

Témoin s'il y a lieu _____ ____/____/____

EXÉCUTANT

Représentant(e) autorisé(e) _____ ____/____/____

Témoin s'il y a lieu _____ ____/____/____

1 : Toute facture doit être présentée en deux copies dans un délai n'excédant pas 30 jours de la fin des travaux.
2 : Le numéro de RÉF. (référence) doit être indiqué sur toutes factures, mémos de livraison, etc.
3 : Seuls les travaux décrits par celui qui a présenté la demande doivent être faits. Si des travaux imprévus devaient s'additionner aux premiers, l'exécutant devra obtenir une formule de demande additionnelle. Le défaut de se conformer à cette exigence pourra entraîner un refus de paiement du MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES.

CONSTRUCTION
Guy Sébas INC.

ENTREPRENEUR GÉNÉRAL
RÉSIDENTIEL ET COMMERCIAL

3365, chemin Ste-Catherine
Rock Forest (Québec)
J1N 3B7

Tél.: (819) 566-7699
Fax: (819) 566-8626

Rock Forest, 13 décembre 1993.

M. Yvon Gamache,
Ville de Rock Forest
1000, rue Haut-Bois
Rock Forest (Québec)
JIN 3V4

SUJET: Albert Mine ? Suffield

Monsieur,

Il nous fait plaisir de vous confirmer notre prix pour les travaux à effectuer , tel que demandé, à l'endroit désigné plus haut.

Installation des grilles de métal suivantes:
- Une grille de 42 " x 42 "
- Une grille de 16 " x 32 "
- Un fer d'angle de 7 ' 8 "

Notre prix pour effectuer ces travaux, matériaux et main d'oeuvre est réparti comme suit:

Travaux	490.00 $
T.P.S.	34.30
T.V.Q.	21.00
TOTAL:	545.30 $

Espérant le tout conforme et à votre entière satisfaction, nous vous prions d'accepter, Monsieur, nos salutations les plus cordiales.

M. Guy Longpré
GL/gc

Président

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune Québec Direction de la restauration des sites miniers	Fiche d'inspection des sites miniers Région 05 : Estrie Coba : 8341-1281	**SUFFIELD**	**2011-1**

Accès au site	
Décrire : • Distance et route • Borne kilométrique Municipalité à proximité	De Québec, se rendre à Sherbrooke par l'autoroute 20 Ouest et la 55 Sud. Par l'autoroute 410 Sud, prendre la sortie 6 et viré à droite sur le boulevard de l'Université et faire 1,8 km. Tourner à droite (sud) pour prendre la Route 216 et faire 3,1 km. Tourner à gauche (sud-est) pour prendre le chemin North Hatley et faire 4,2 km. Tourner à gauche (sud-est) sur le chemin Mcfarland et faire 0,2 km. L'entrée est à votre gauche (est) et la barrière est souvent barrée (marcher sur 700 mètres pour arriver au site).

Aires d'accumulation (bassin d'eau de mine, halde à stérile, parc a résidus, zone d'épanchement)	
Décrire : • Type et nombre • Coordonnées GPS • Description des résidus miniers • Végétation • Érosion • Débris • Photographie • Commentaires • Drainage • Barrage de castors	**PAS DE PARC À RÉSIDUS, LE MINERAI A ÉTÉ TRAITÉ À L'USINE MOULTON HILL OU EUSTIS 1.** **Halde oxydée:** • Coordonnées : 268 041 Est, 5022 586 Nord • PHOTOS : **Su-2009-05-07-010, Su-2009-05-07-025, Su-2009-05-07-026,** • Relevé Gps : points 244 à 251 __ Superficie : 5 787 m2 • Érosion : Oui, vers le sud • Recouvert : Non • Végétation : Oui, très faible • Hauteur : 2 mètres • Égalisé : Oui, en pente vers le sud **Débris :** • Coordonnées : 268 078 Est, 5022 580 Nord • Photo : **Su-2009-05-07-011** • Relevé Gps : Point 232

Aires d'accumulation (bassin d'eau de mine, halde à stérile, parc a résidus, zone d'épanchement)	
Décrire : • Type et nombre • Coordonnées GPS • Description des résidus miniers • Végétation • Érosion • Débris • Photographie • Commentaires • Drainage • Barrage de castors	**Aire Contaminée :** • Coordonnées : 268 062 Est, 5022 556 Nord • Photos : **Su-2009-05-07-023, Su-2009-05-07-024** • Relevé Gps : points 228 à 236 __Superficie : 4 550 m2 • Érosion : Oui, vers le sud-ouest. • Débris : Oui, autour de l'aire **Zone d'épanchement :** • Coordonnées : 267 863 Est, 5022 598 Nord • PHOTOS : **Su-2010-08-26-005, Su-2010-05-26-006** • Relevé Gps : points ze-a à ze-j __Superficie : 2 013 m2 • Érosion : Oui, vers le sud • Végétation : Oui, moyenne à forte **Bassin d'eau de mine :** • Coordonnées : 267 787 Est, 5022 603 Nord • Photo : **Su-2010-08-26-004** • Relevé Gps : points bassin-a à bassin-e __Superficie : 157 m2 • Végétation : Oui, moyenne à forte autour du bassin
Remarques 201	

Digue (bassin d'eau de mine, halde à stérile, parc à résidus, zone d'épanchement)	
Décrire • Position et hauteur • Composition • Déversoir • Tour de décantation • Commentaires	• Aucune
Remarques	

Dates des inspections précédentes: 2009/05/07, 2009/09/22, 2010/08/26: par : Jean-Luc Latulippe

Date de la dernière inspection: 13 Sept. 2011 par : Jean-luc latulippe

Ouverture minière (puits, cheminée, fosse, chantier ouvert, rampe, galerie à flanc de coteau, etc.)						
	Type	Puits Principal	Puits 1	Puits 2	2 Puits	
	Photographie	**Su-2009-05-07-013** **Su-2009-05-07-016** **Su-2009-05-07-017**	**Su-2009-05-07-019** **Su-2011-09-13-002**	**Su-2009-05-07-026**	Pas trouvés	
	Coordonnées GPS	268 115 Est 5022 602 Nord	268 126 Est 5022 663 Nord	268 043 Est 5022 583 Nord	Pas trouvés	
	Sécurisation	Dalle de béton Non Conforme	Dalle de béton Conforme	Remblayé Conforme	Pas trouvés	
	Point Gps Notes	263 Coin Nord-Ouest de la dalle est brisé	264	243 sous la halde	Pas trouvés	
	Remarques					

Drainage du site et réseau hydrique	
décrire • Canaux • Barrage de castors • Ponceaux • Commentaire	• **Canal 1** est situé au nord du chemin et draine le site vers l'Ouest (**Su-2009-05-07-025**, **Su-2010-08-26-001**). • **Canal 2** est situé au sud du chemin et draine le site vers le Sud (**Su-2010-08-26-002, Su-2010-08-26--003**). • **Petit Ruisseau** : à 1 km au Sud du site. • **Rivière Massawippi** : se situe à 3 km au Sud du site
Remarques 2011	

Infrastructures	
Décrire : • Bâtiments • Fondations • Clôture ceinturant le site	**Bâtiment, 5 piliers en béton et bâtiment écrasé (A) :** • Coordonnées : 268 115 Est, 5022 602 Nord • Photo : **Su-2009-05-07-013**, **Su-2009-05-07-014, Su-2009-05-07-015**, **Su-2009-05-07-017** • Relevé GPS : points : 259 à 262 - Superficie : 280 m^2 • Note : Le toit de bois est écrasé. **Mur de chargement en béton (B) :** • Coordonnées : 268 061 Est, 5022 572 Nord • Photo : **Su-2009-05-07-010** • Relevé GPS : points : 237 à 238 (17 x 1,5m de H) - Superficie : 25,5 m^2

Infrastructures	
Décrire : • Bâtiments • Fondations • Clôture ceinturant le site	**Base et plancher en béton (C) :** • Coordonnées : 268 043 Est, 5022 583 Nord • Photo : **Su-2009-05-07-012** • Relevé Gps : points : 239 à 242 - Superficie : 26 m^2 **Petite remise en bois (D) :** • Coordonnées : 267 999 Est, 5022 518 Nord • Photo : **Su-2009-05-07-028** • Relevé Gps : points : 227 - (2,2m x 1,2 x 2m) - Volume : 5,3 m^3 **Bâtiment écrasé en bois (E) :** • Coordonnées : 268 118 Est, 5022 543 Nord • Photo : **Su-2009-05-07-020** • Relevé Gps : points : 222 à 226 - Superficie : 200 m^2 **Fondation en béton (F) :** • Coordonnées : 268 113 Est, 5022 635 Nord • Photo : **Su-2009-05-07-018, Su-2011-09-13-001** • Relevé Gps : points : 265 à 268 - Superficie : 229 m^2

Aires d'accumulation (bassin d'eau de mine, halde à stérile, parc a résidus, zone d'épanchement)	
Décrire : • Type et nombre • Coordonnées GPS • Description des résidus miniers • Végétation • Érosion • Débris • Photographie • Commentaires • Drainage • Barrage de castors	**Pilier en béton (G) :** • Coordonnées : 268 043 Est, 5022 573 Nord • Photo : **Su-2009-05-07-013** • Relevé Gps : inclus dans le relevé 259 à 262 - Superficie : n/d m^2 **Fondation et débris en béton (H) :** • Coordonnées : 267 988 Est, 5022 544 Nord • Photo : **Su-2009-05-07-021, Su-2009-05-07-022** • Relevé Gps : points : 253 à 258 - Superficie : 175 m^2 **30 à 40 pneus (I) :** • Coordonnées : 268 011 Est, 5022 546 Nord • Photo : **Su-2009-05-07-027** • Relevé Gps : point : 252 - Superficie : n/d m2
Remarques	

Liste des photographies

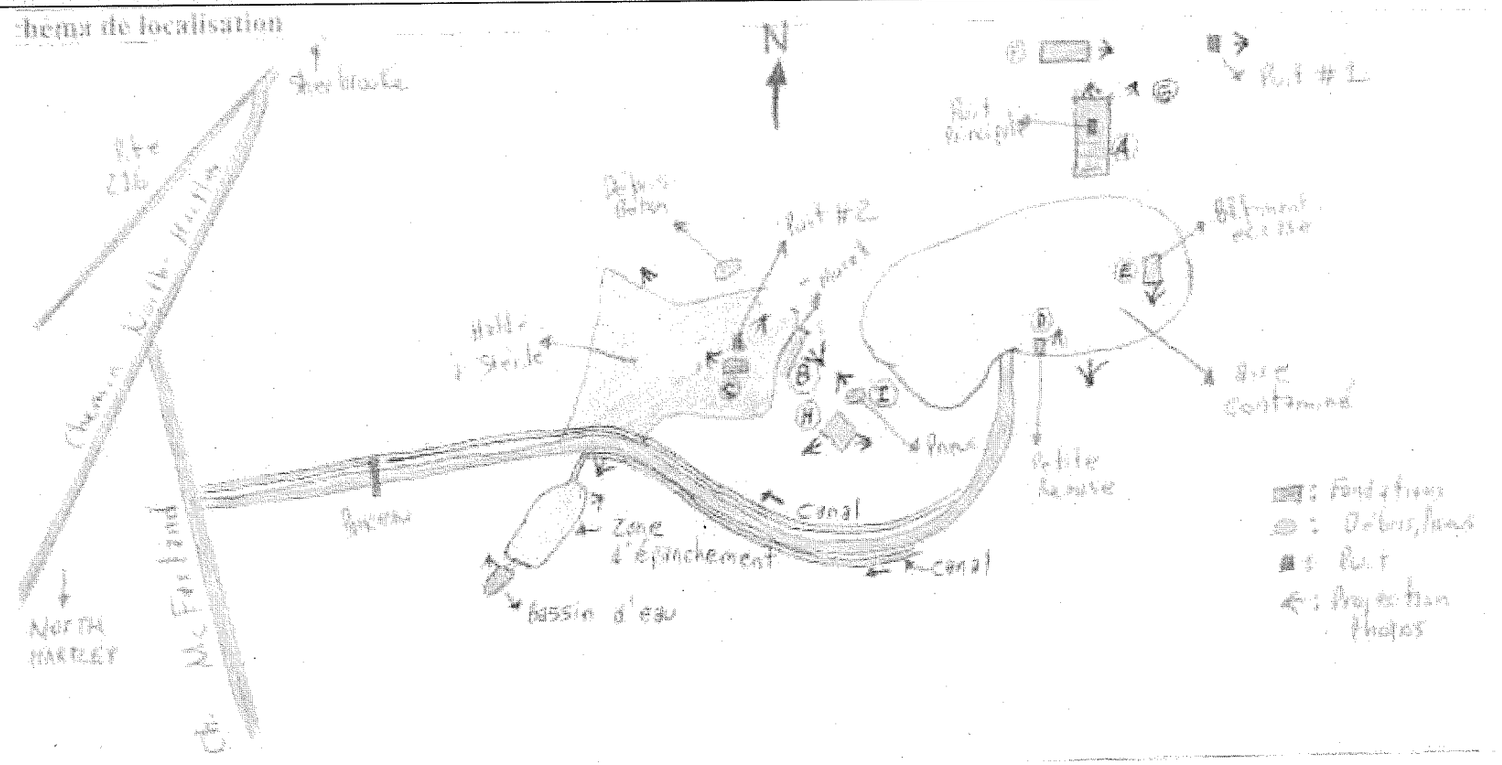
Photographie	Description	Coordonnées		Direction de la prise de vue
		Est	Nord	
Su-2009-05-07-010	Halde oxydée égalisée et le muret de béton (**B**)	268 060	5022 549	Nord-Ouest
Su-2009-05-07-011	Débris de béton	268 070	5022 570	Nord
Su-2009-05-07-012	Base et plancher de béton (**C**).	268 045	5022 580	Est
Su-2009-05-07-013 et 014	Fondation de béton, bâtiment écrasé (**A**) et pliliers de béton (**G**).	268 117	5022 621	Est
Su-2009-05-07-015	Fondation de béton et bâtiment écrasé (**A**)	268 101	5022 609	Nord-Ouest
Su-2009-05-07-016	Puits principal, coin de la dalle de béton a été scié.	268 116	5022 605	Est
Su-2009-05-07-017	Fondation de béton, bâtiment de bois (**A**) et le puits principal.	268 115	5022 612	Est
Su-2009-05-07-018	Fondation de béton (**F**).	268 125	5022 647	Ouest
Su-2009-05-07-019	Puits 1 sécurisé avec une dalle de béton.	268 127	5022 670	Sud
Su-2009-05-07-020	Bâtiment en bois écrasé (**E**) à l'est de l'aire contaminé	268 110	5022 534	Nord
Su-2009-05-07-021	Fondation et débris de béton (**H**)	268 975	5022 546	Nord-Est
Su-2009-05-07-022	Fondation et débris de béton (**H**)	268 991	5022 551	Ouest
Su-2009-05-07-023 et 24	Aire contaminée qui est égalisée.	268 047	5022 486	Est
Su-2009-05-07-025	Halde oxydée et en bas de la photo se trouve le canal 1 qui coule vers l'ouest	268 945	5022 615	Ouest
Su-2009-05-07-026	Secteur du puits 2 qui est remblayé et sous la halde	268 054	5022 599	Est
Su-2009-05-07-027	Entre 30 et 40 vieux pneus.	268 011	5022 548	Ouest
Su-2009-05-07-028	Petite remise en bois.	268 016	5022 511	Sud

Liste des photographies

Photographie	Description	Coordonnées		Direction de la prise de vue
		Est	Nord	
Su-2010-08-26-001	Canal 1 qui est situé au sud de la halde oxydée et qui coule vers l'Ouest	268 958	5022 555	Ouest
Su-2010-08-26-002	Canal 2 qui est situé au sud de la halde oxydée et qui coule vers le Sud	267 949	5022 619	Sud
Su-2010-08-26-003	Canal 2 qui est situé au sud de la halde oxydée et qui coule vers le Sud	267 903	5022 616	Sud
Su-2010-08-26-004	Petit bassin ay Sud de la zone d'épanchement	n/d	n/d	Sud
Su-2010-08-26-005 et 006	Zone d'épanchement au sud de la halde oxydée	267 903	5022 616	Sud
Su-2011-09-13-001	Fondation de béton (**F**)	268 102	5022 639	Est
Su-2011-09-13-002	Le béton du puits 1 commence à se détériorer.	268 128	5022 668	Est

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune Québec — Direction de la restauration des sites miniers	Fiche d'inspection des sites miniers Région 05 : Estrie Coba : 8341-1281	**SUFFIELD**	**2011-1**

Schéma de localisation



CROQUIS À JOUR LE 19 Septembre 2011

Dates des inspections précédentes: 2009/05/07, 2009/09/22, 2010/08/26: par : Jean-Luc Latulippe

Date de la dernière inspection: 13 Sept. 2011 par : Jean-luc latulippe

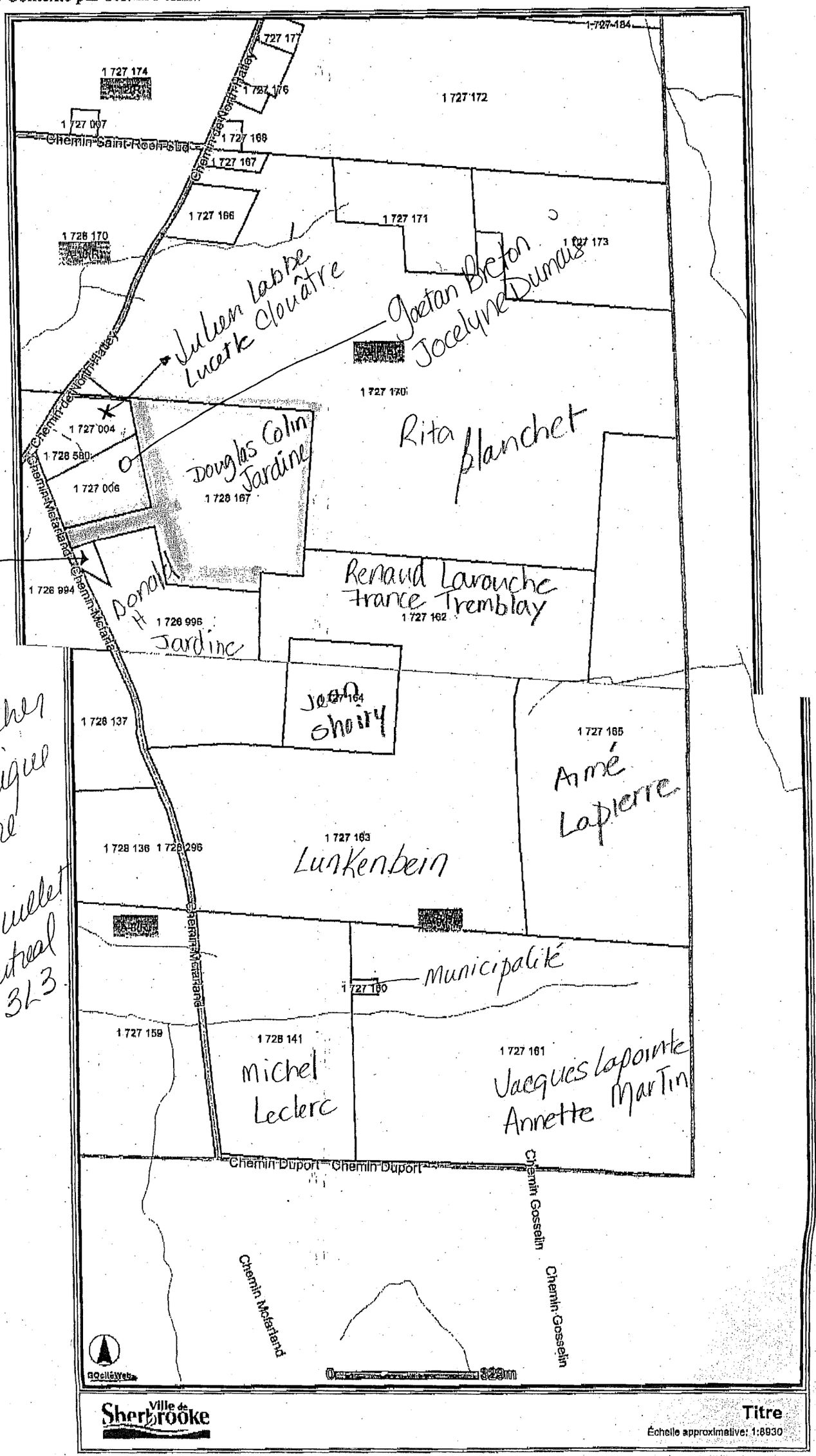
Matière dangereuse	
	• Aucune.

Travaux réalisés	
	• Les ouvertures minières ont été sécurisées. • Halde oxydée a été egalisée. • Presque tous les bâtiments ont été démolis sauf 2.
Remarques	

Travaux à réaliser (priorité)	
	• Faire une étude de caractérisation pour la halde oxydée et la zone contaminée. • Recouvrir et remettre en végétation la halde, la zone d'épanchement et l'aire contaminée. • Réparer les dalles de béton au puits principal et au puits 1. • Ramasser les 2 bâtiments en bois, les débris et les fondations de béton pour les entrepôser dans un site autorisé par le MDDEP. • Ramasser les pneus pour le recyclage.
Remarques	

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune Québec Direction de la restauration des sites miniers	Fiche d'inspection des sites miniers Région 05 : Estrie Coba : 8341-1281	**SUFFIELD**	**2011-1**

Remarques spécifiques		
	• Les coordonnées sont en UTM Nad 1983. • Le propriétaire du chemin est M.Colin Jardin (819) 821-4161.	
Remarques		
Rapport d'inspection rédigé par : Jean-Luc Latulippe		**Date : 19 Septembre 2011**



1726 775 (ancien 34-1, rang XI, Ascot

Bouchard
Monique
Dre
4390
Place Guellet
Montreal
H1X 3L3

DRR: 5-17

10200E

10300E

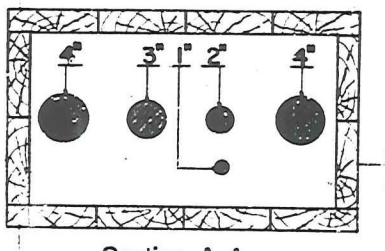
10400E

10500E

SECTIONS

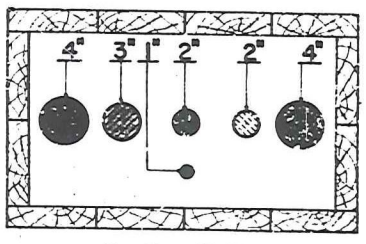
Scale - 1½=1 Ft.

Domestic Water
Pump Line
Fire Line
Steam Line
Steam Retn. Line
Air Line



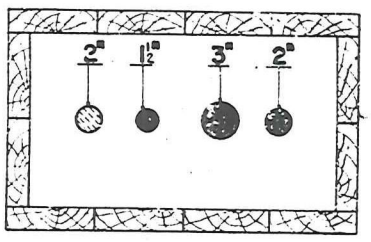
10500N

Section A-A

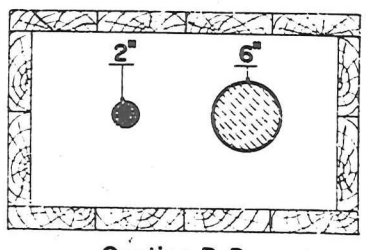


Section B-B

10400N

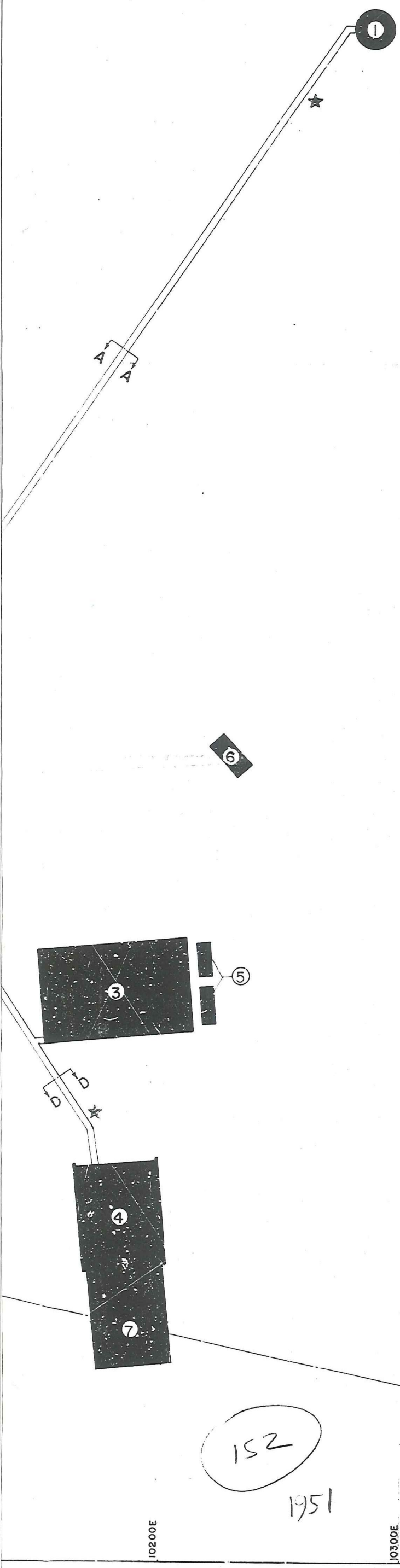


Section C-C



10300N

Section D-D



10200N

KEY

1. Water Tank-(24,000 U.S. Gallons)
2. Mine Dry.
3. Hoist Room.
4. Headframe.
5. Air Receivers
6. Transformers.
7. Ore Bin
8. Boiler House

10000N

Certified correct
H.E. Hackett
Consulting Engr.

★Fire Hydrants. Each has 2-2 "connections

152

1951

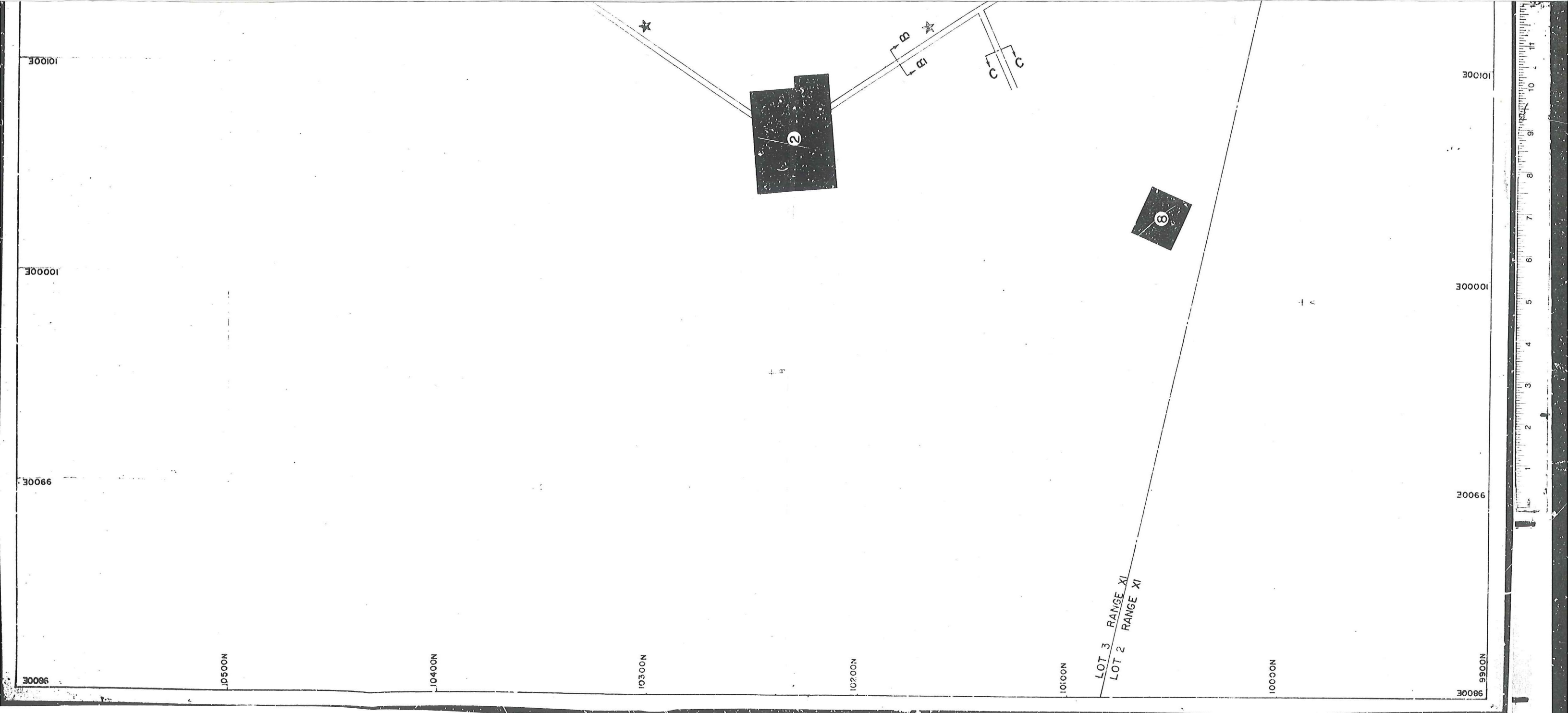
SUFFIELD METALS CORP. LTD.. SHERBROOKE, P.Q..	
SURFACE PIPING ARRANGEMENT	
Date SEPT 15/51 31/10/51 Scale 1"=20' & 1½"=1' Dwn. [illegible] Chk. App.	DWG. NO.. 39-SU-4

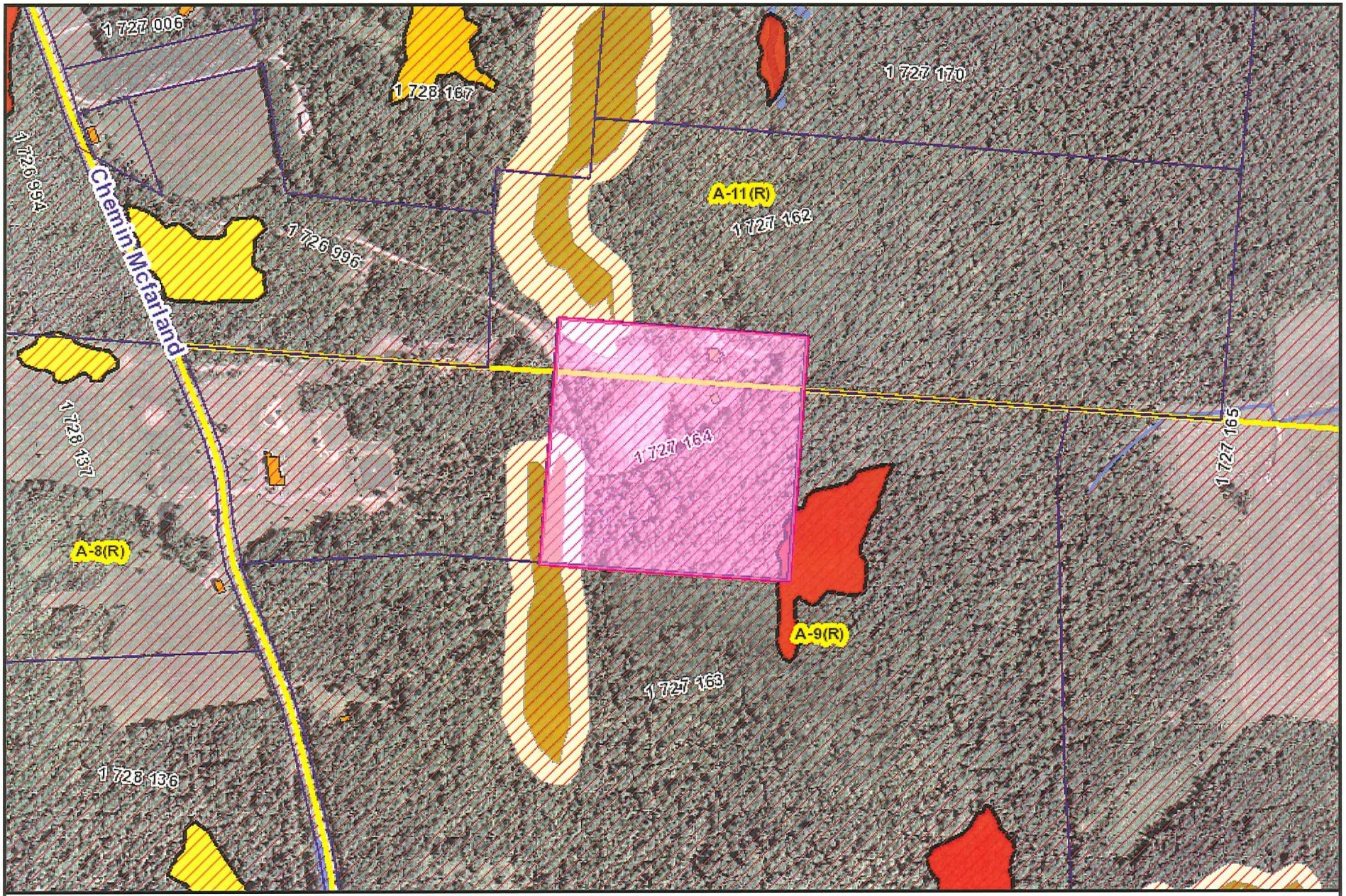
10200E

10300E

10400E

30:1


300101
300001
30066
30086
105000N
104000N
103000N
102000N
101000N
100000N
99000N
LOT 3 RANGE XI
LOT 2 RANGE XI
2
3
B
B
C
C



10/30/2012 1:43:02 PM

N

gacité web

0 132.5 265 Mètres

Ville de Sherbrooke

ANNEXE F

RAPPORTS DE SONDAGE

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

Identification du sondage	Date	Intervalles de profondeur	Description du sol
SM-12-01	2012-11-06	0 à 0,50m	Sable silteux brun-orange avec gravier et blocs
SM-12-02	2012-11-06	0 à 0,50m	Sable silteux brun-orange avec gravier et blocs
SM-12-03	2012-11-06	0 à 0,50m	Sable silteux brun avec intrusion discontinue orange, gravier, blocs et présence de bois
SM-12-04	2012-11-06	0 à 0,30m	Remblais grossier gris pâle avec intrusion discontinue rouge et gravier
		0,30m à 0,50m	Sable silteux brun avec intrusion discontinue blanche et gravier
SM-12-05	2012-11-06	0 à 0,25m	Sable silteux brun-gris avec gros gravier et blocs
		0,25m	Roc
SM-12-06	2012-11-06	0 à 0,50m	Sable silteux brun avec intrusion discontinue orange avec gravier
SM-12-07	2012-11-05	0 à 0,50m	Sable silteux brun avec intrusion discontinue orange avec gravier
SM-12-08	2012-11-05	0 à 0,50m	Sable silteux brun-gris avec gros gravier
SM-12-09	2012-11-06	0 à 0,10m	Matière organique brun-noir avec présence de bois
		0,10m à 0,50m	Sable silteux brun avec gravier
SM-12-12	2012-11-05	0 à 0,50m	Sable silteux brun-orange avec gravier et blocs
SM-12-13	2012-11-05	0 à 0,30m	Sable silteux brun-orange avec intrusion discontinue noir et gravier
		0,30 à 0,50m	Sable silteux brun-gris
SM-12-15	2012-11-05	0 à 0,50m	Sable silteux brun-orange avec gravier et blocs
SM-12-18	2012-11-05	0 à 0,50m	Silt sableux brun avec gros gravier
SM-12-20	2012-11-05	0 à 0,50m	Sable silteux orange-brun avec gros gravier et blocs
SM-12-21	2012-11-06	0 à 0,15m	Litière et matière organique noir
		0,15 à 0,50m	Silt argileux brun-gris avec gravier
SM-12-22	2012-11-06	0 à 0,15m	Litière et matière organique noir
		0,15 à 0,50m	Sable silteux brun-gris avec gravier
SM-12-23	2012-11-05	0 à 0,15m	Litière et matière organique noir
		0,15 à 0,50m	Sable silteux brun-orange avec gravier et blocs
SM-12-24	2012-11-05	0 à 0,10m	Litière et matière organique noir
		0,10 à 0,30m	Sable silteux brun-orange avec gravier
		0,30 à 0,50m	Silt argileux brun-gris avec gravier
SM-12-25	2012-11-05	0 à 0,50m	Sable silteux orange-brun avec gros gravier et blocs
SM-12-26	2012-11-05	0 à 0,50m	Sable silteux orange-brun avec gros gravier, blocs et présence de bois

Identification du sondage	Date	Intervalles de profondeur	Description du sol
SM-12-32	2012-11-05	0 à 0,15m	Litière et matière organique noir
		0,15 à 0,50m	Silt argileux brun-gris avec gravier
SM-12-35	2012-11-06	0 à 0,10m	Litière et matière organique noir
		0,10 à 0,30m	Silt argileux brun foncé-noir
		0,30 à 0,50m	Silt argileux gris-brun avec traces d'oxydation
SM-12-36	2012-11-06	0 à 0,10m	Litière et matière organique noir
		0,10 à 0,40m	Silt argileux brun foncé-noir
		0,40 à 0,50m	Silt argileux gris-brun avec traces d'oxydation

SNC·LAVALIN Environnement

PUITS D'OBSERVATION

Page 1 de 1

No.: PO-12-01

SLEI-PUITS_EAU_PR_PVC_F - décembre 6, 2012

Projet: Mine Suffield	No. de projet (SLE): 611482	Technicien: L. Boisseau
Localisation: Suffield	Date: 2012-11-05	Approuvé par: S. Digonnet
Méthode de sondage: Tarrière évidée	Foreuse: D-50	

Méthode d'échantillonnage: Cuillère fendue
Dimension: Longueur: 61 cm Diamètre: 51 mm

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente M: Moyenne L: Légère P: Persistante
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 1,47 m
Élévation du sol: 340,87 m
Élévation du tubage PVC: --
Élévation du tubage protecteur: --

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

Est: 267979,66 m
Nord: 5022487,25 m

Niveau d'eau par rapport au PVC:
Profondeur: -- Élévation: Date: --

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
PVC	51 mm	--	--	51 mm	0,25 mm

Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètres	Description	Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Type d'échantillon	Numéro laboratoire	% Récupération	N/RQD	Essai en laboratoire	Composés volatils (ppm)	Observ. olfactives	Observ. visuelles
		0,61 (340,26)	Remblai: Sable fin silteux brun et gravier.				PO-12-01 1	58	11-11 11 15 (22)			A	A
1		1,22 (339,65)	Remblai: Sable fin silteux brun moyen, traces de gravier fin.		0,61		PO-12-01 2	67	6-7 8 11 (15)			A	A
		1,47 (339,40)	Remblai: Sable fin silteux beige. Présence d'oxydation.		1,22 1,47		PO-12-01 3	100	12 50/4" (50/4")			A	A
2			Fin du forage sur roc probable										
3													
4													
5													
6													
7													
8													

Remarques:

T:\INTC\611482 - SUFFIELD\4.0_RÉALISATION\4.5_SIG\GINT\611482_LOG_PUITS.GPJ

SNC·LAVALIN Environnement

PUITS D'OBSERVATION

Page 1 de 1

No.: PO-12-02

SLEI-PUITS_EAU_PR_PVC_F - décembre 6, 2012

Projet: Mine Suffield	No. de projet (SLE): 611482	Technicien: L. Boisseau
Localisation: Suffield	Date: 2012-11-05	Approuvé par: S. Digonnet
Méthode de sondage: Tarrière évidée	Foreuse: D-50	

Méthode d'échantillonnage: Cuillère fendue
Dimension: Longueur: 61 cm Diamètre: 51 mm

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente M: Moyenne L: Légère P: Persistante
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 1,88 m
Élévation du sol: 337,34 m
Élévation du tubage PVC: 338,26 m
Élévation du tubage protecteur: 338,33 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

Est: 267964,67 m
Nord: 5022544,20 m

Niveau d'eau par rapport au PVC:
Profondeur: -- Élévation: Date: --

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
PVC	51 mm	--	0,97 m	51 mm	0,25 mm

Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètres	Description	Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Type d'échantillon	Numéro laboratoire	% Récupération	N/RQD	Essai en laboratoire	Composés volatils (ppm)	Observ. olfactives	Observ. visuelles
1		0,61 (336,73)	Remblai: Sable silteux brun et gravier, intercallé avec des résidus jaunâtres et du quartz concassé.		0,61		PO-12-02 1	67	12-18 15 6 (33)			A	A
			Sable fin silteux brun moyen, traces de gravier fin. Présence d'oxydation (bariolé).		1,22		PO-12-02 2	58	5-4 4 2 (8)			A	A
		1,83 (335,51)			1,60		PO-12-02 3	80	5-10 50/3" (10)			A	A
2		1,88 (335,46)	Sable fin brun et gravier. Fin du forage sur roc probable		1,88		PO-12-02 4	100	50/2" (50/2")			A	A
3													
4													
5													
6													
7													
8													

Couvercle avec cadenas
0,61 Bentonite
0,76
0,91 Tubage en PVC Ø51 mm
Crépine en PVC Ø51 mm
Sable de silice
1,88 Bouchon de fond en PVC

Remarques:

T:\INTC\611482 - SUFFIELD\4.0_RÉALISATION\4.5_SIG\GINT\611482_LOG_PUITS.GPJ

SNC·LAVALIN Environnement

PUITS D'OBSERVATION

Page 1 de 1

No.: PO-12-03

SLEI-PUITS_EAU_PR_PVC_F - décembre 6, 2012

Projet: Mine Suffield	No. de projet (SLE): 611482	Technicien: L. Boisseau
Localisation: Suffield	Date: 2012-11-05	Approuvé par: S. Digonnet
Méthode de sondage: Tarrière évidée	Foreuse: D-50	

Méthode d'échantillonnage: Cuillère fendue
Dimension: Longueur: 61 cm Diamètre: 51 mm

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente M: Moyenne L: Légère P: Persistante
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 4,27 m
Élévation du sol: 332,59 m
Élévation du tubage PVC: 333,48 m
Élévation du tubage protecteur: 333,55 m

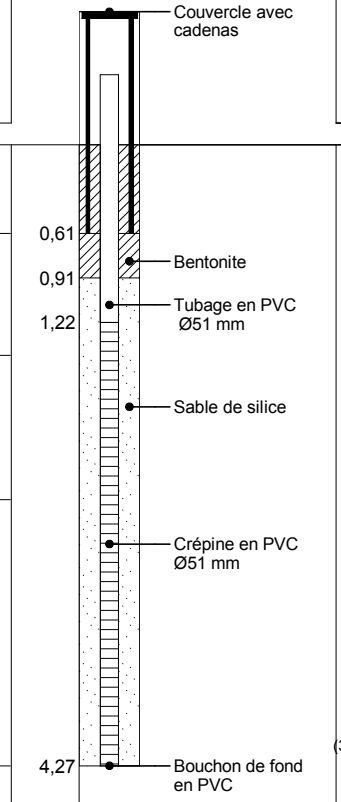
Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique
Est: 267935,60 m
Nord: 5022613,45 m

Niveau d'eau par rapport au PVC:
Profondeur: 3,86 m | Élévation: 329.62 | Date: 2012-11-07

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
PVC	51 mm	--	3,05 m	51 mm	0,25 mm

Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètres	Description
		0,61 (331,98)	Remblai: Sable fin brun, un peu de gravier. Présence de traces d'oxydation.
1		1,45 (331,14)	Remblai: Sable fin silteux, traces d'argile et de gravier. Présence d'un peu d'oxydation.
			Roc très altéré et oxydé.
2		2,44 (330,15)	
			Roc concassé gris.
3			
4		4,27 (328,32)	
			Fin du forage sur roc probable
5			
6			
7			
8			



Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Type d'échantillon	Numéro laboratoire	% Récupération	N/RQD	Essai en laboratoire	Composés volatils (ppm)	Observ. olfactives	Observ. visuelles
	0,61		PO-12-03 1	50	5-10 6 4 (16)			A	A
	1,22		PO-12-03 2	58	5-4 5 7 (9)			A	A
	1,83		PO-12-03 3	83	5-10 17 50/5" (27)			A	A
	1,91		PO-12-03 4	33	50/3" (50/3")			A	A
	2,44 2,57		PO-12-03 5	100	50/5' (50/5')			A	A
	3,05 3,15		PO-12-03 5	100	50/4" (50/4")			A	A
3.86 (329.62)									

Remarques:

T:\INTC\611482 - SUFFIELD\4.0_RÉALISATION\4.5_SIG\GINT\611482_LOG_PUITS.GPJ

SNC·LAVALIN Environnement

PUITS D'OBSERVATION

Page 1 de 1

No.: PO-12-04

SLEI-PUITS_EAU_PR_PVC_F - décembre 6, 2012

Projet: Mine Suffield	No. de projet (SLE): 611482	Technicien: L. Boisseau
Localisation: Suffield	Date: 2012-11-05	Approuvé par: S. Digonnet
Méthode de sondage: Tarrière évidée	Foreuse: D-50	

Méthode d'échantillonnage: Cuillère fendue
Dimension: Longueur: 61 cm Diamètre: 51 mm

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente M: Moyenne L: Légère P: Persistante
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 3,66 m
Élévation du sol: 315,35 m
Élévation du tubage PVC: 316,36 m
Élévation du tubage protecteur: 316,43 m

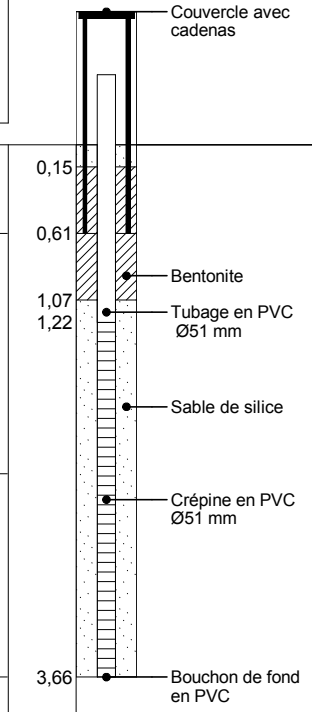
Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique
Est: 267757,28 m
Nord: 5022676,57 m

Niveau d'eau par rapport au PVC:
Profondeur: 2,20 m | Élévation: 314.17 | Date: 2012-11-07

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
PVC	51 mm	--	2,44 m	51 mm	0,25 mm

Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètres	Description	Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Type d'échantillon	Numéro laboratoire	% Récupération	N/RQD	Essai en laboratoire	Composés volatils (ppm)	Observ. olfactives	Observ. visuelles
		0,61 (314,74)	Remblai: Sable silteux beige, traces d'argile.		0,61		PO-12-04 1	67	3-5 7 6 (12)			A	A
1			Sable fin silteux brun pâle.		1,22		PO-12-04 2	83	4-10 10 7 (20)			A	A
		2,26 (313,09)			1,83		PO-12-04 3	83	4-3 3 3 (6)			A	A
2				2.20 (314.17)	2,26		PO-12-04 4	100	3-4 50/5" (4)			A	A
			Roc concassé.		2,44 2,51		PO-12-04 5	67	50/3" (2)			A	A
3		3,66 (311,69)											
			Fin du forage										
4													
5													
6													
7													
8													



Remarques:

T:\INTC\611482 - SUFFIELD\4.0_RÉALISATION\4.5_SIG\GINT\611482_LOG_PUITS.GPJ

SNC·LAVALIN Environnement

PUITS D'OBSERVATION

Page 1 de 1

No.: PO-12-05

SLEI-PUITS_EAU_PR_PVC_F - décembre 6, 2012

Projet: Mine Suffield	No. de projet (SLE): 611482	Technicien: L. Boisseau
Localisation: Suffield	Date: 2012-11-06	Approuvé par: S. Digonnet
Méthode de sondage: Tarrière évidée	Foreuse: D-50	

Méthode d'échantillonnage: Cuillère fendue
Dimension: Longueur: 61 cm Diamètre: 51 mm

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente M: Moyenne L: Légère P: Persistante
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 6,22 m
Élévation du sol: 344,86 m
Élévation du tubage PVC: 345,77 m
Élévation du tubage protecteur: 345,86 m

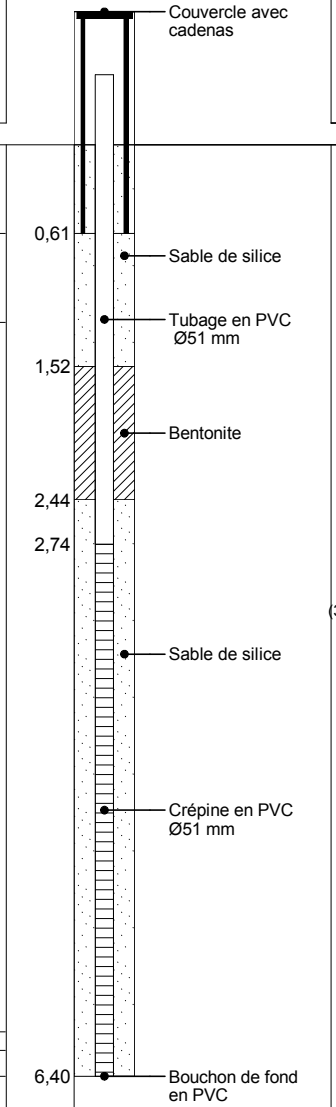
Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique
Est: 268027,13 m
Nord: 5022471,31 m

Niveau d'eau par rapport au PVC:
Profondeur: 2,93 m | Élévation: 342.84 | Date: 2012-11-07

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
PVC	51 mm	--	3,66 m	51 mm	0,25 mm

Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètres	Description
		0,61 (344,25)	Remblai: Résidus jaunâtres oxydés.
1		1,22 (343,64)	Remblai: Sable fin silteux brun. Présence d'un peu d'oxydation.
2			Silt argileux brun pâle, traces de sable fin. Présence d'oxydation (bariolé).
3			
4			
5			
6		6,10 (338,76)	
		6,22 (338,64)	Silt argileux brun pâle, traces de sable fin. Humide. Présence d'oxydation (bariolé).
		6,40 (338,46)	Roc.
7			Fin du forage sur roc probable
8			



Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Type d'échantillon	Numéro laboratoire	% Récupération	N/RQD	Essai en laboratoire	Composés volatils (ppm)	Observ. olfactives	Observ. visuelles
	0,61		PO-12-05 1	75	8-10 10 9 (20)			A	A
	1,22		PO-12-05 2	63	7-8 11 13 (19)			A	A
	1,83		PO-12-05 3	83	4-3 4 4 (7)			A	A
	2,44		PO-12-05 4	100	5-6 6 15 (12)			A	A
2.93 (342.84)	3,05		PO-12-05 5	100	3-4 6 8 (10)			A	A
	3,66		PO-12-05 6	100	8-9 14 15 (23)			A	A
	4,27		PO-12-05 7	100	9-16 19 21 (35)			A	A
	4,88		PO-12-05 8	100	9-14 16 21 (30)			A	A
	5,49		PO-12-05 9	100	21-27 40 36 (67)			A	A
	6,10		PO-12-05 10	100	11-16 13 17 (29)			A	A
	6,22		PO-12-05 11	60	50/5" (50/5")			A	A

Remarques:

T:\INTC\611482 - SUFFIELD\4.0_RÉALISATION\4.5_SIG\GINT\611482_LOG_PUITS.GPJ

SNC·LAVALIN Environnement

PUITS D'OBSERVATION

Page 1 de 1

No.: PO-12-06

SLEI-PUITS_EAU_PR_PVC_F - décembre 6, 2012

Projet: Mine Suffield	No. de projet (SLE): 611482	Technicien: L. Boisseau
Localisation: Suffield	Date: 2012-11-06	Approuvé par: S. Digonnet
Méthode de sondage: Tarrière évidée	Foreuse: D-50	

Méthode d'échantillonnage: Cuillère fendue
Dimension: Longueur: 61 cm Diamètre: 51 mm

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente M: Moyenne L: Légère P: Persistante
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 6,05 m
Élévation du sol: 352,60 m
Élévation du tubage PVC: 353,51 m
Élévation du tubage protecteur: 353,57 m

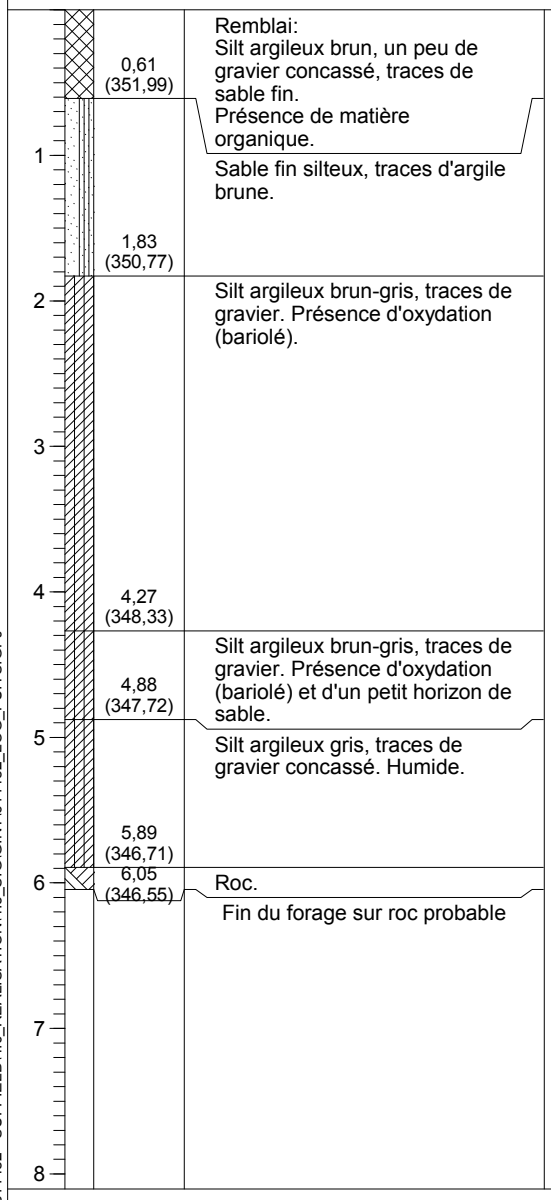
Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

Est: 268277,43 m
Nord: 5022575,61 m

Niveau d'eau par rapport au PVC:
Profondeur: 2,53 m | Élévation: 350.98 | Date: 2012-11-07

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
PVC	51 mm	--	3,05 m	51 mm	0,25 mm



Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Type d'échantillon	Numéro laboratoire	% Récupération	N/RQD	Essai en laboratoire	Composés volatils (ppm)	Observ. olfactives	Observ. visuelles
	0,61		PO-12-06 1	46	8-8 3 2 (11)			A	A
	1,22		PO-12-06 2	58	12-12 11 11 (23)			A	A
	1,83		PO-12-06 3	83	4-6 7 8 (13)			A	A
	2,44		PO-12-06 4	67	6-6 7 7 (13)			A	A
2.53 (350.98)	3,05		PO-12-06 5	96	4-5 6 7 (11)			A	A
	3,66		PO-12-06 6	83	3-6 6 7 (12)			A	A
	4,27		PO-12-06 7	75	9-16 18 17 (34)			A	A
	4,88		PO-12-06 8	100	7-9 12 13 (21)			A	A
	5,49		PO-12-06 9	100	11-15 19 18 (34)			A	A
	5,89		PO-12-06 10	100	4-9 50/4" (9)			A	A

Remarques:

T:\INTC\611482 - SUFFIELD\4.0_RÉALISATION\4.5_SIG\GINT\611482_LOG_PUITS.GPJ

SNC·LAVALIN Environnement

PUITS D'OBSERVATION

Page 1 de 1

No.: PO-12-07

SLEI-PUITS_EAU_PR_PVC_F - décembre 6, 2012

Projet: Mine Suffield	No. de projet (SLE): 611482	Technicien: L. Boisseau
Localisation: Suffield	Date: 2012-11-06	Approuvé par: S. Digonnet
Méthode de sondage: Tarrière évidée	Foreuse: D-50	

Méthode d'échantillonnage: Cuillère fendue
Dimension: Longueur: 61 cm Diamètre: 51 mm

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente M: Moyenne L: Légère P: Persistante
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 7,44 m
Élévation du sol: 346,48 m
Élévation du tubage PVC: 347,44 m
Élévation du tubage protecteur: 347,51 m

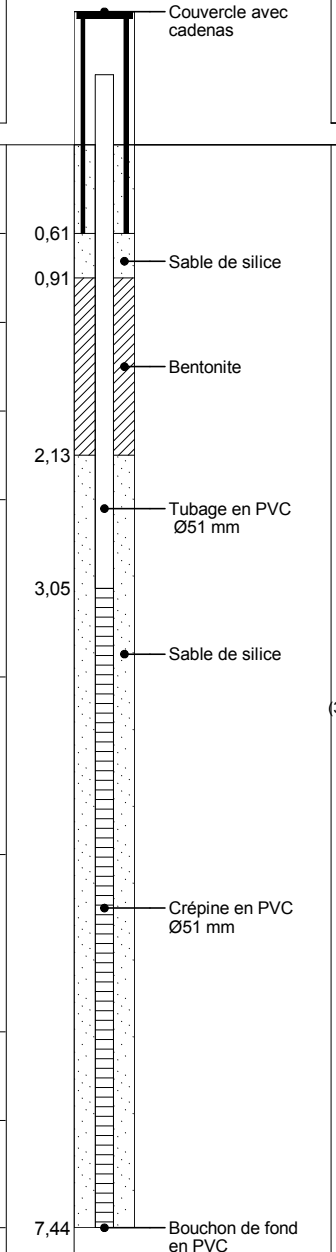
Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique
Est: 268036,39 m
Nord: 5022512,17 m

Niveau d'eau par rapport au PVC:
Profondeur: 3,60 m | Élévation: 343.84 | Date: 2012-11-07

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
PVC	51 mm	--	4,39 m	51 mm	0,25 mm

Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètres	Description
		0,61 (345,87)	Remblai: Résidus jaunâtres: sable fin silteux et gravier concassé blanchâtre.
1		1,22 (345,26)	Remblai: Résidus jaunâtres: sable fin silteux.
		1,83 (344,65)	Remblai: Sable fin silteux brun moyen avec lit de gravier concassé. Présence d'oxydation.
2		2,44 (344,04)	Remblai: Silt brun, un peu de sable fin, traces d'argile.
			Silt argileux gris, traces de gravier. Présence d'oxydation.
3		3,66 (342,82)	
			Silt argileux gris, traces de gravier. Humide. Présence d'oxydation.
4		4,88 (341,60)	
5			Silt argileux gris, traces de gravier. Présence d'oxydation.
6		6,10 (340,38)	
		6,71 (339,77)	Silt argileux gris, traces de gravier. Présence d'un peu d'oxydation.
7		7,44 (339,04)	Silt argileux gris, traces de gravier. Présence d'oxydation.
8			Fin du forage



Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Type d'échantillon	Numéro laboratoire	% Récupération	N/RQD	Essai en laboratoire	Composés volatils (ppm)	Observ. olfactives	Observ. visuelles
	0,61		PO-12-07 1	46	6-11 5 2 (16)			A	A
	1,22		PO-12-07 2	83	2-2 7 11 (9)			A	A
	1,83		PO-12-07 3	100	13-16 13 13 (29)			A	A
	2,44		PO-12-07 4	100	9-9 10 13 (19)			A	A
	3,05		PO-12-07 5	92	3-4 6 6 (10)			A	A
3.60 (343.84)	3,66		PO-12-07 6	100	3-5 8 10 (13)			A	A
	4,27		PO-12-07 7	96	15-16 16 13 (32)			A	A
	4,88		PO-12-07 8	100	4-6 11 15 (17)			A	A
	5,49		PO-12-07 9	100	14-18 21 19 (39)			A	A
	6,10		PO-12-07 10	100	9-15 13 16 (28)			A	A
	6,71		PO-12-07 11	100	6-7 9 12 (16)			A	A
	7,32		PO-12-07 12	100	11-24 27 27 (51)			A	A
	7,44		PO-12-07 13	100	50/5" (50/5")			A	A

Remarques:

T:\INTC\611482 - SUFFIELD\4.0_RÉALISATION\4.5_SIG\GINT\611482_LOG_PUITS.GPJ

SNC·LAVALIN Environnement

TRANCHEE D'EXPLORATION

No.: TR-12-10

SLEI-TRANCHEE EXPLORATION_F - décembre 7, 2012

Client: Ministère des Ressources Naturelles	No. de projet (SLE): 611482	Technicien: A. Martin
Projet: Mine Suffield	Date: 2012-11-06	Approuvé par: S. Digonnet
Méthode de sondage: Rétrocaveuse	Méthode d'échantillonnage: Truelle	

Dimensions: --
Orientation: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente M: Moyenne L: Légère P: Persistante
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 1.90 m
Élévation du sol: 351.13 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

Est: 268118,90 m
Nord: 5022537,50 m

Remarques:

Face décrite: Nord.

Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètre	Description	Prof. (m)	Type d'échantillon	Numéro d'échantillon	Essai en laboratoire	Composés volatils (ppm)	Observ. olfactives	Observ. visuelles
			Sable silteux brun-orangé avec gravier et blocs.			TR-12-10 1	AC		A	A
		0,90 (350,23)		0.90						
		1,00 (350,13)	Silt argileux brun-noir.	1.00						
1			Silt argileux brun-noir, avec gravier.			TR-12-10 2			A	A
		1,90 (349,23)		1.90						
			Fin de la tranchée d'exploration							
2										

T:\INTC\611482 - SUFFIELD\4.0_RÉALISATION\4.5_SIG\GINT\611482_LOG_TRANCHÉE.GPJ

SNC·LAVALIN Environnement

TRANCHEE D'EXPLORATION

No.: TR-12-11

SLEI-TRANCHEE EXPLORATION_F - décembre 7, 2012

Client: Ministère des Ressources Naturelles	No. de projet (SLE): 611482	Technicien: A. Martin
Projet: Mine Suffield	Date: 2012-11-06	Approuvé par: S. Digonnet
Méthode de sondage: Rétrocaveuse	Méthode d'échantillonnage: Truelle	
Dimensions: -- Orientation: --	Types d'essais en laboratoire: AC: Analyses chimiques AG: Analyses granulométriques	Indice de présence d'hydrocarbures Observation olfactives: A: Absente M: Moyenne L: Légère P: Persistante Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée
Profondeur totale: 2.00 m Élévation du sol: 350.91 m	Coordonnées: (en surface): UTM, NAD 83 - Élévation géodésique Est: 268074,10 m Nord: 5022576,70 m	Remarques: Face décrite: Nord.

Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètre	Description	Prof. (m)	Type d'échantillon	Numéro d'échantillon	Essai en laboratoire	Composés volatils (ppm)	Observ. olfactives	Observ. visuelles
			Silt sableux brun-orangé avec gravier et intrusions brun foncé noir.			TR-12-11 1	AC		A	A
		0,90 (350,01)		0.90						
1			Silt argileux brun-gris.			TR-12-11 2			A	A
		2,00 (348,91)								
2			Fin de la tranchée d'exploration	2.00						

T:\INTC\611482 - SUFFIELD\4.0_RÉALISATION\4.5_SIG\GINT\611482_LOG_TRANCHÉE.GPJ

SNC·LAVALIN Environnement

TRANCHEE D'EXPLORATION

No.: TR-12-14

SLEI-TRANCHEE EXPLORATION_F - décembre 7, 2012

Client: Ministère des Ressources Naturelles	No. de projet (SLE): 611482	Technicien: A. Martin
Projet: Mine Suffield	Date: 2012-11-06	Approuvé par: S. Digonnet
Méthode de sondage: Rétrocaveuse	Méthode d'échantillonnage: Truelle	

Dimensions: --
Orientation: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente M: Moyenne L: Légère P: Persistante
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 1.00 m
Élévation du sol: 348.12 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

Est: 268046,20 m
Nord: 5022541,90 m

Remarques:

Face décrite: Nord.

Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètre	Description	Prof. (m)	Type d'échantillon	Numéro d'échantillon	Essai en laboratoire	Composés volatils (ppm)	Observ. olfactives	Observ. visuelles
			Silt sableux brun-orangé avec gravier, gros blocs et intrusions discontinues noires.			TR-12-14 1	AC		A	A
		0,60 (347,52)		0.60						
			Silt argileux gris-bleu.			TR-12-14 2			A	A
1		1,00 (347,12)		1.00						
			Fin de la tranchée d'exploration							
2										

T:\INTC\611482 - SUFFIELD\4.0_RÉALISATION\4.5_SIG\GINT\611482_LOG_TRANCHÉE.GPJ

SNC·LAVALIN Environnement

TRANCHEE D'EXPLORATION

No.: TR-12-16

SLEI-TRANCHEE EXPLORATION_F - décembre 7, 2012

Client: Ministère des Ressources Naturelles	No. de projet (SLE): 611482	Technicien: A. Martin
Projet: Mine Suffield	Date: 2012-11-06	Approuvé par: S. Digonnet
Méthode de sondage: Rétrocaveuse	Méthode d'échantillonnage: Truelle	

Dimensions: --
Orientation: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives — A: Absente M: Moyenne L: Légère P: Persistante
Observation visuelles — A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 1.60 m
Élévation du sol: 346.71 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

Est: 268056,50 m
Nord: 5022500,70 m

Remarques:

Face décrite: Nord.

Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètre	Description	Prof. (m)	Type d'échantillon	Numéro d'échantillon	Essai en laboratoire	Composés volatils (ppm)	Observ. olfactives	Observ. visuelles
			Sable silteux orange-brun avec gravier et gros blocs.			TR-12-16 1	AC		A	A
		0,60 (346,11)		0.60						
		0,70 (346,01)	Silt argileux gris-noir discontinu.	0.70						
1			Silt argileux brun-noir, avec gravier.			TR-12-16 2			A	A
		1,60 (345,11)		1.60						
			Fin de la tranchée d'exploration							
2										

T:\INTC\611482 - SUFFIELD\4.0_RÉALISATION\4.5_SIG\GINT\611482_LOG_TRANCHÉE.GPJ

SNC·LAVALIN Environnement

TRANCHEE D'EXPLORATION

No.: TR-12-17

Client: Ministère des Ressources Naturelles | No. de projet (SLE): 611482 | Technicien: A. Martin

Projet: Mine Suffield | Date: 2012-11-06 | Approuvé par: S. Digonnet

Méthode de sondage: Rétrocaveuse | Méthode d'échantillonnage: Truelle

Dimensions: --
Orientation: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente M: Moyenne L: Légère P: Persistante
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 1.75 m
Élévation du sol: 344.65 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

Est: 268019,10 m
Nord: 5022492,90 m

Remarques:

Face décrite: Nord.

Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètre	Description	Prof. (m)	Type d'échantillon	Numéro d'échantillon	Essai en laboratoire	Composés volatils (ppm)	Observ. olfactives	Observ. visuelles
			Silt sableux brun-orangé, traces de briques rouges.			TR-12-17 1			A	A
		0,75 (343,90)		0.75						
		0,85 (343,80)	Silt argileux noir discontinu.							
1			Silt argileux gris, avec intrusions bleu-gris.			TR-12-17 2			A	A
		1,75 (342,90)		1.75						
			Fin de la tranchée d'exploration							
2										

SLEI-TRANCHEE EXPLORATION_F - décembre 7, 2012

T:\INTC\611482 - SUFFIELD\4.0_RÉALISATION\4.5_SIG\GINT\611482_LOG_TRANCHÉE.GPJ

SNC·LAVALIN Environnement

TRANCHEE D'EXPLORATION

No.: TR-12-19

SLEI-TRANCHEE EXPLORATION_F - décembre 7, 2012

Client: Ministère des Ressources Naturelles		No. de projet (SLE): 611482	Technicien: A. Martin
Projet: Mine Suffield		Date: 2012-11-05	Approuvé par: S. Digonnet
Méthode de sondage: Rétrocaveuse		Méthode d'échantillonnage: Truelle	
Dimensions: -- Orientation: --	Types d'essais en laboratoire: AC: Analyses chimiques AG: Analyses granulométriques	Indice de présence d'hydrocarbures Observation olfactives: A: Absente M: Moyenne L: Légère P: Persistante Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée	
Profondeur totale: 2.00 m Élévation du sol: 346.90 m	Coordonnées: (en surface): UTM, NAD 83 - Élévation géodésique Est: 268040,80 m Nord: 5022523,40 m	Remarques: Face décrite: Nord.	

Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètre	Description	Prof. (m)	Type d'échantillon	Numéro d'échantillon	Essai en laboratoire	Composés volatils (ppm)	Observ. olfactives	Observ. visuelles
			Silt sableux brun-orangé avec gravier et blocs.			TR-12-19 1			A	A
		0,60 (346,30)		0.60						
		0,75 (346,15)	Silt sableux noir discontinu.	0.75						
1			Silt argileux gris-brun.			TR-12-19 2			A	A
		2,00 (344,90)		2.00						
2			Fin de la tranchée d'exploration							

T:\INTC\611482 - SUFFIELD\4.0_RÉALISATION\4.5_SIG\GINT\611482_LOG_TRANCHÉE.GPJ

SNC·LAVALIN Environnement

TRANCHEE D'EXPLORATION

No.: TR-12-27

SLEI-TRANCHEE EXPLORATION_F - décembre 7, 2012

Client: Ministère des Ressources Naturelles	No. de projet (SLE): 611482	Technicien: A. Martin
Projet: Mine Suffield	Date: 2012-11-05	Approuvé par: S. Digonnet
Méthode de sondage: Rétrocaveuse	Méthode d'échantillonnage: Truelle	

Dimensions: --
Orientation: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente M: Moyenne L: Légère P: Persistante
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 1.80 m
Élévation du sol: 350.24 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

Est: 268038,80 m
Nord: 5022596,90 m

Remarques:

Face décrite: Nord.

Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètre	Description	Prof. (m)	Type d'échantillon	Numéro d'échantillon	Essai en laboratoire	Composés volatils (ppm)	Observ. olfactives	Observ. visuelles
			Silt sableux brun-orangé avec gravier.							
		0,90 (349,34)				TR-12-27 1	AC		A	A
				0.90						
1			Silt argileux gris-brun, avec intrusions rouge-brun discontinues.							
		1,80 (348,44)				TR-12-27 2	AC		A	A
				1.80						
			Fin de la tranchée d'exploration							
2										

T:\INTC\611482 - SUFFIELD\4.0_RÉALISATION\4.5_SIG\GINT\611482_LOG_TRANCHÉE.GPJ

SNC·LAVALIN Environnement

TRANCHEE D'EXPLORATION

No.: TR-12-28

Client: Ministère des Ressources Naturelles | No. de projet (SLE): 611482 | Technicien: A. Martin

Projet: Mine Suffield | Date: 2012-11-05 | Approuvé par: S. Digonnet

Méthode de sondage: Rétrocaveuse | Méthode d'échantillonnage: Truelle

Dimensions: --
Orientation: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente M: Moyenne L: Légère P: Persistante
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 2.00 m
Élévation du sol: 346.86 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

Est: 268011,20 m
Nord: 5022592,30 m

Remarques:

Face décrite: Nord.

Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètre	Description	Prof. (m)	Type d'échantillon	Numéro d'échantillon	Essai en laboratoire	Composés volatils (ppm)	Observ. olfactives	Observ. visuelles
			Silt sableux orange-brun avec gravier et blocs.							
						TR-12-28 1			A	A
1		1,00 (345,86)		1.00						
			Silt argileux brun foncé discontinu avec gravier.							
		1,50 (345,36)		1.50						
			Silt argileux gris-brun.							
						TR-12-28 2			A	A
2		2,00 (344,86)		2.00						
			Fin de la tranchée d'exploration							

SLEI-TRANCHEE EXPLORATION_F - décembre 7, 2012

T:\INTC\611482 - SUFFIELD\4.0_RÉALISATION\4.5_SIG\GINT\611482_LOG_TRANCHÉE.GPJ

SNC·LAVALIN Environnement

TRANCHEE D'EXPLORATION

No.: TR-12-29

SLEI-TRANCHEE EXPLORATION_F - décembre 7, 2012

Client: Ministère des Ressources Naturelles	No. de projet (SLE): 611482	Technicien: A. Martin
Projet: Mine Suffield	Date: 2012-11-05	Approuvé par: S. Digonnet
Méthode de sondage: Rétrocaveuse	Méthode d'échantillonnage: Truelle	

Dimensions: --
Orientation: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente M: Moyenne L: Légère P: Persistante
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 1.40 m
Élévation du sol: 344.35 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

Est: 267991,00 m
Nord: 5022590,20 m

Remarques:

Face décrite: Nord.

Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètre	Description	Prof. (m)	Type d'échantillon	Numéro d'échantillon	Essai en laboratoire	Composés volatils (ppm)	Observ. olfactives	Observ. visuelles
			Silt sableux brun-orangé avec gravier, blocs et intrusions discontinues noires.			TR-12-29 1	AC		A	A
		0,70 (343,65)		0.70						
1			Silt sableux brun-gris avec gravier et blocs.			TR-12-29 2			A	A
		1,80 (342,55)		1.40						
2			Fin de la tranchée d'exploration							

T:\INTC\611482 - SUFFIELD\4.0_RÉALISATION\4.5_SIG\GINT\611482_LOG_TRANCHÉE.GPJ

SNC·LAVALIN Environnement

TRANCHEE D'EXPLORATION

No.: TR-12-30

SLEI-TRANCHEE EXPLORATION_F - décembre 7, 2012

Client: Ministère des Ressources Naturelles	No. de projet (SLE): 611482	Technicien: A. Martin
Projet: Mine Suffield	Date: 2012-11-05	Approuvé par: S. Digonnet
Méthode de sondage: Rétrocaveuse	Méthode d'échantillonnage: Truelle	

Dimensions: --
Orientation: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente M: Moyenne L: Légère P: Persistante
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 0.55 m
Élévation du sol: 337.70 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

Est: 267966,30 m
Nord: 5022587,40 m

Remarques:

Face décrite: Nord.

Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètre	Description	Prof. (m)	Type d'échantillon	Numéro d'échantillon	Essai en laboratoire	Composés volatils (ppm)	Observ. olfactives	Observ. visuelles
			Silt sableux brun foncé avec gravier.	0.15						
						TR-12-30 1			A	A
		0,70 (337,00)		0.55						
1			Silt argileux gris-brun avec gravier.							
		1,80 (335,90)								
			Fin de la tranchée d'exploration							
2										

T:\INTC\611482 - SUFFIELD\4.0_RÉALISATION\4.5_SIG\GINT\611482_LOG_TRANCHÉE.GPJ

SNC·LAVALIN Environnement

TRANCHEE D'EXPLORATION

No.: TR-12-31

SLEI-TRANCHEE EXPLORATION_F - décembre 7, 2012

Client: Ministère des Ressources Naturelles	No. de projet (SLE): 611482	Technicien: A. Martin
Projet: Mine Suffield	Date: 2012-11-05	Approuvé par: S. Digonnet
Méthode de sondage: Rétrocaveuse	Méthode d'échantillonnage: Truelle	

Dimensions: --
Orientation: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente M: Moyenne L: Légère P: Persistante
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 2.00 m
Élévation du sol: 335.77 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

Est: 267960,50 m
Nord: 5022607,20 m

Remarques:

Face décrite: Nord.

Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètre	Description	Prof. (m)	Type d'échantillon	Numéro d'échantillon	Essai en laboratoire	Composés volatils (ppm)	Observ. olfactives	Observ. visuelles
			Silt sableux brun-orangé avec gravier et blocs.			TR-12-31 1	AC		A	A
		0,90 (334,87)		0.90						
1			Silt argileux gris avec gravier.			TR-12-31 2	AC		A	A
		2,00 (333,77)		2.00						
2			Fin de la tranchée d'exploration							

T:\INTC\611482 - SUFFIELD\4.0_RÉALISATION\4.5_SIG\GINT\611482_LOG_TRANCHÉE.GPJ

SNC·LAVALIN Environnement

TRANCHEE D'EXPLORATION

No.: TR-12-33

SLEI-TRANCHEE EXPLORATION_F - décembre 7, 2012

Client: Ministère des Ressources Naturelles	No. de projet (SLE): 611482	Technicien: A. Martin
Projet: Mine Suffield	Date: 2012-11-06	Approuvé par: S. Digonnet
Méthode de sondage: Rétrocaveuse	Méthode d'échantillonnage: Truelle	

Dimensions: --
Orientation: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives — A: Absente M: Moyenne L: Légère P: Persistante
Observation visuelles — A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 2.00 m
Élévation du sol: 323.64 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

Est: 267886,70 m
Nord: 5022596,40 m

Remarques:

Face décrite: Nord.

Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètre	Description	Prof. (m)	Type d'échantillon	Numéro d'échantillon	Essai en laboratoire	Composés volatils (ppm)	Observ. olfactives	Observ. visuelles
		0,20 (323,44)	Silt sableux noir avec matière organique avec racines.			TR-12-33 1			A	A
				0.20						
			Silt argileux gris-brun avec traces d'oxydation.							
1						TR-12-33 2A	AC		A	A
		1,70 (321,94)		1.70						
			Silt argileux gris-brun avec traces d'oxydation, saturé en eau.			TR-12-33 2B	AC		A	A
2		2,00 (321,64)		2.00						
			Fin de la tranchée d'exploration							

T:\INTC\611482 - SUFFIELD\4.0_RÉALISATION\4.5_SIG\GINT\611482_LOG_TRANCHÉE.GPJ

SNC·LAVALIN Environnement

TRANCHEE D'EXPLORATION

No.: TR-12-34

SLEI-TRANCHEE EXPLORATION_F - décembre 7, 2012

Client: Ministère des Ressources Naturelles	No. de projet (SLE): 611482	Technicien: A. Martin
Projet: Mine Suffield	Date: 2012-11-06	Approuvé par: S. Digonnet
Méthode de sondage: Rétrocaveuse	Méthode d'échantillonnage: Truelle	

Dimensions: --
Orientation: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives — A: Absente M: Moyenne L: Légère P: Persistante
Observation visuelles — A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 1.20 m
Élévation du sol: 349.40 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

Est: 268054,70 m
Nord: 5022555,20 m

Remarques:

Face décrite: Nord.

Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètre	Description	Prof. (m)	Type d'échantillon	Numéro d'échantillon	Essai en laboratoire	Composés volatils (ppm)	Observ. olfactives	Observ. visuelles
		0,30 (349,10)	Silt sableux brun-orangé avec gravier et blocs.	0.30		TR-12-34 1	AC		A	A
		1,00 (348,40)	Silt argileux brun-gris avec gravier.	1.00		TR-12-34 2A			A	A
1		1,20 (348,20)	Silt argileux brun-gris avec gravier, saturé en eau.	1.20		TR-12-34 2B			A	A
			Fin de la tranchée d'exploration							
2										

T:\INTC\611482 - SUFFIELD\4.0_RÉALISATION\4.5_SIG\GINT\611482_LOG_TRANCHÉE.GPJ

ANNEXE G

RAPPORTS GEOTECHNIQUES

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

Qualitas

GROUPE QUALITAS INC.
275, rue Benjamin-Hudon
Montréal (Québec)
Canada H4N 1J1
www.qualitas.qc.ca

Tél. : 514-331-6910
Téléc. : 514-331-7632

Le 4 décembre 2012

Monsieur Alexis Martin
SNC-Lavalin Environnement
455, boul. René-Lévesque Ouest, 14e étage
Montréal (Québec) H2Z 1Z3

Objet : Essai de laboratoire
V/Dossier n° : 611482
V/Commande n° : PE-7115
N/Dossier n° : G12000-9 (let-2)

Monsieur,

Veuillez trouver ci-joint les résultats des sept analyses granulométriques par tamisage et sédimentométrie exécutées à votre demande sur les échantillons que vous nous avez remis le 19 novembre 2012.

Espérant ces résultats à votre satisfaction, nous demeurons à votre disposition pour toute information additionnelle qui pourrait être requise.

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

GROUPE QUALITAS INC.

Originaux signés

Patrick Wright, ing., M.Sc.
PW/jb

p.j.

Qualitas

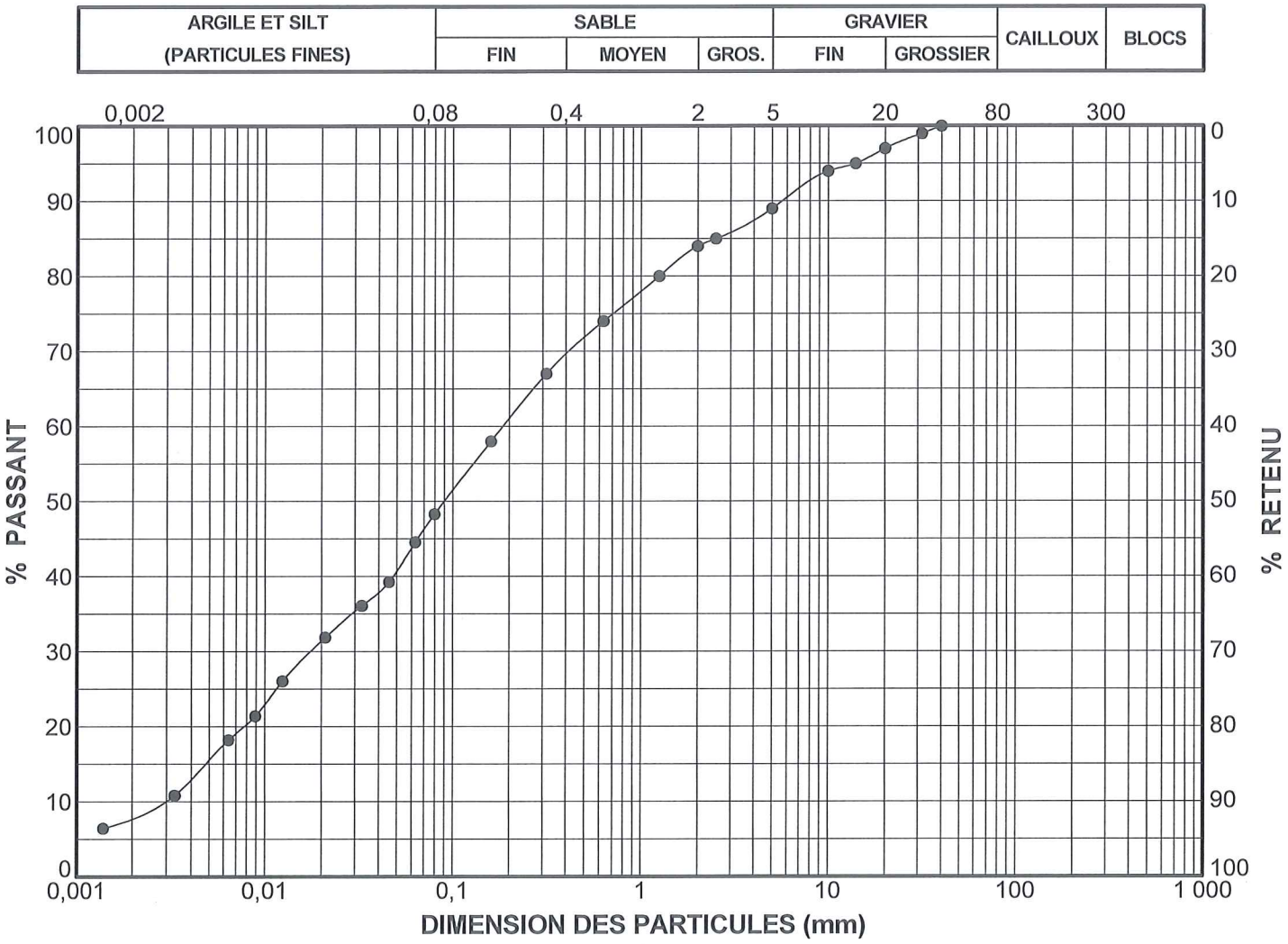
ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

CLIENT : SNC-Lavalin Environnement

PROJET : SNC-Lavalin Environnement - Général, essais de laboratoire 2012

ENDROIT :

DOSSIER : G12000-9



	Sondage	Éch.	Profondeur (m) de	Profondeur (m) à	Gravier (%)	Sable (%)	Silt et argile (%)		Description
●		TR-12-11-01			11	41	40	8	

REMARQUES :

2012-12-04 09:51:54
SNC-Lavalin
Version 8.30.002

INPUT - t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\projects\g12000-9.gpj Sv Readings table Library: t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\qualita

PointID,Depth, TR-12-11-01, 0

Sieve Size	Soil + Tare	Percent Finer	GintUpdated
40		100	2012-12-04 09:39:50
31.5		99	2012-12-04 09:39:50
20		97	2012-12-04 09:39:50
14		95	2012-12-04 09:39:50
10		94	2012-12-04 09:39:50
5		89	2012-12-04 09:39:50
2.5		85	2012-12-04 09:39:50
2		84	2012-12-04 09:39:50
1.25		80	2012-12-04 09:39:50
0.63		74	2012-12-04 09:39:50
0.315		67	2012-12-04 09:39:50
0.16		58	2012-12-04 09:39:50
0.08		48.3	2012-12-04 09:39:50

2012-12-04 09:51:59
SNC-Lavalin
Version 8.30.002

INPUT - t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\projects\g12000-9.gpj HYDROMETER table Library: t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\qualitas

PointID, TR-12-11-01

Depth	Wt Dry Specimen	Percent of Total	Specific Gravity	Temperature Units Test	HydrometerID	Type	Temperature Units Calibration	Calibration Intercept	Calibration Slope	Calibration 2nd Order Term
0	50.39	83.9	2.7	C	GE-173	151H	C	7.1835	-0.1996	

2012-12-04 09:52:03
SNC-Lavalin
Version 8.30.002

INPUT - t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\projects\g12000-9.gpj Hyd Readings table Library: t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\qualit

PointID,Depth, TR-12-11-01, 0

Time	Hydrometer Reading	Temperature	Particle Size	Percent Finer
0.5	20	20.2	0.0629	44.5545
1	18	20.2	0.0455	39.26564
2	16.8	20.2	0.0326	36.09232
5	15.2	20.2	0.021	31.86123
15	13	20.2	0.0124	26.04348
30	11.2	20.4	0.0089	21.38907
60	10	20.4	0.0064	18.21575
250	7.5	18.9	0.0033	10.81292
1440	5.5	20.6	0.0014	6.421369

Qualitas

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

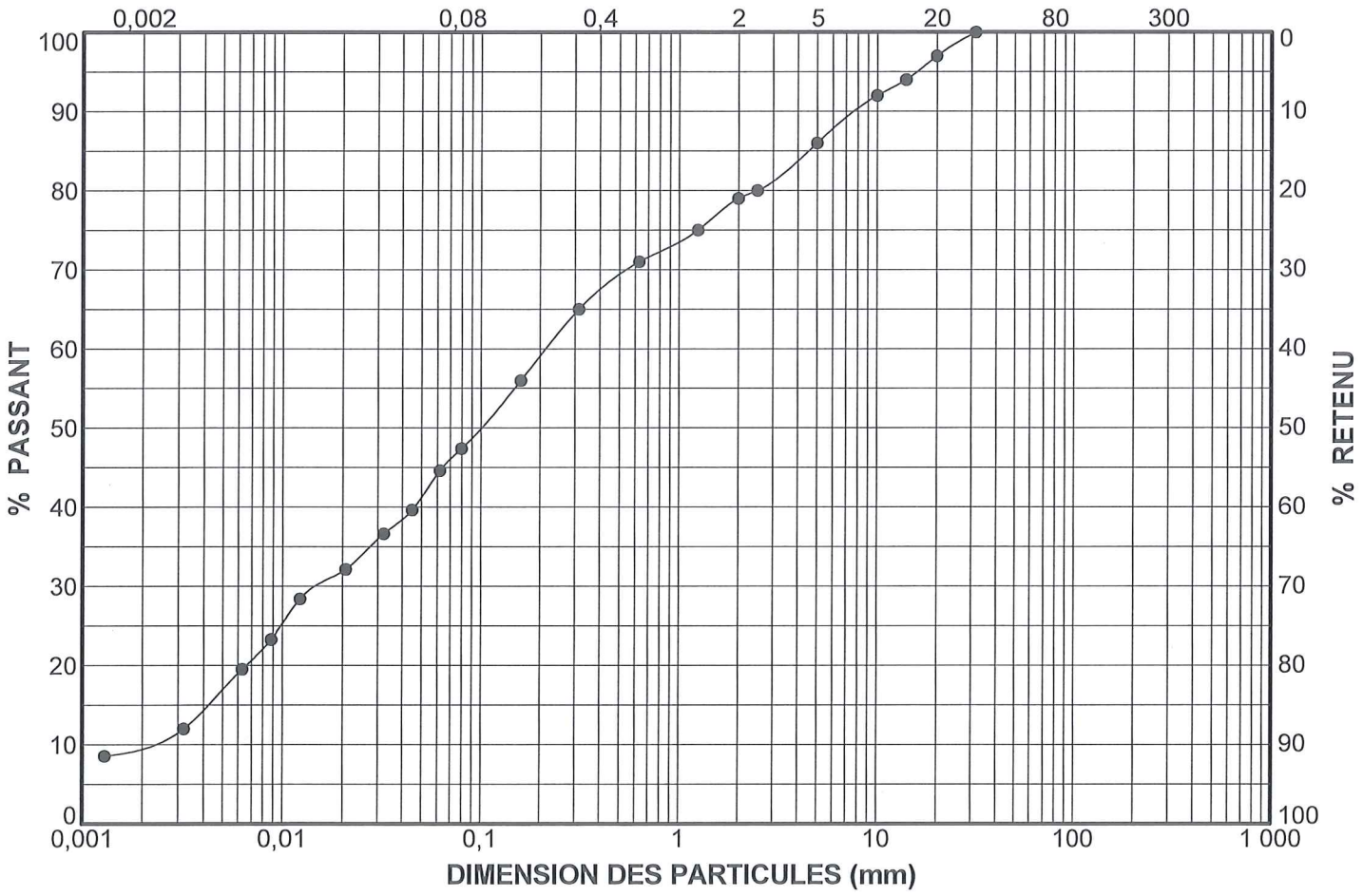
CLIENT : SNC-Lavalin Environnement

PROJET : SNC-Lavalin Environnement - Général, essais de laboratoire 2012

ENDROIT :

DOSSIER : G12000-9

ARGILE ET SILT (PARTICULES FINES)	SABLE			GRAVIER		CAILLOUX	BLOCS
	FIN	MOYEN	GROS.	FIN	GROSSIER		



	Sondage	Éch.	Profondeur (m) de	Profondeur (m) à	Gravier (%)	Sable (%)	Silt et argile (%)		Description
●		TR-12-11-02			14	39	37	10	

REMARQUES :

2012-12-04 09:54:02
SNC-Lavalin
Version 8.30.002

INPUT - t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\projects\g12000-9.gpj Sv Readings table Library: t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\qualita

PointID,Depth, TR-12-11-02, 0

Sieve Size	Soil + Tare	Percent Finer	GintUpdated
31.5		100	2012-12-04 09:53:56
20		97	2012-12-04 09:53:56
14		94	2012-12-04 09:53:56
10		92	2012-12-04 09:53:56
5		86	2012-12-04 09:53:56
2.5		80	2012-12-04 09:53:56
2		79	2012-12-04 09:53:56
1.25		75	2012-12-04 09:53:56
0.63		71	2012-12-04 09:53:56
0.315		65	2012-12-04 09:53:56
0.16		56	2012-12-04 09:53:56
0.08		47.4	2012-12-04 09:53:56

2012-12-04 09:56:20
SNC-Lavalin
Version 8.30.002

INPUT - t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\projects\g12000-9.gpj HYDROMETER table Library: t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\qualitas

PointID, TR-12-11-02

Depth	Wt Dry Specimen	Percent of Total	Specific Gravity	Temperature Units Test	HydrometerID	Type	Temperature Units Calibration	Calibration Intercept	Calibration Slope	Calibration 2nd Order Term
0	50.17	78.8	2.7	C	GE-173	151H	C	7.1835	-0.1996	

2012-12-04 09:56:24
SNC-Lavalin
Version 8.30.002

INPUT - t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\projects\g12000-9.gpj Hyd Readings table Library: t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\qualit

PointID,Depth, TR-12-11-02, 0

Time	Hydrometer Reading	Temperature	Particle Size	Percent Finer
0.5	21	20.4	0.062	44.62385
1	19	20.4	0.0449	39.63469
2	17.8	20.4	0.0322	36.6412
5	16	20.4	0.0208	32.15096
15	14.5	20.4	0.0122	28.40909
30	12.5	20.1	0.0088	23.27057
60	11	20.1	0.0063	19.5287
250	8	20	0.0032	11.99517
1440	6.5	20.6	0.0013	8.552059

Qualitas

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

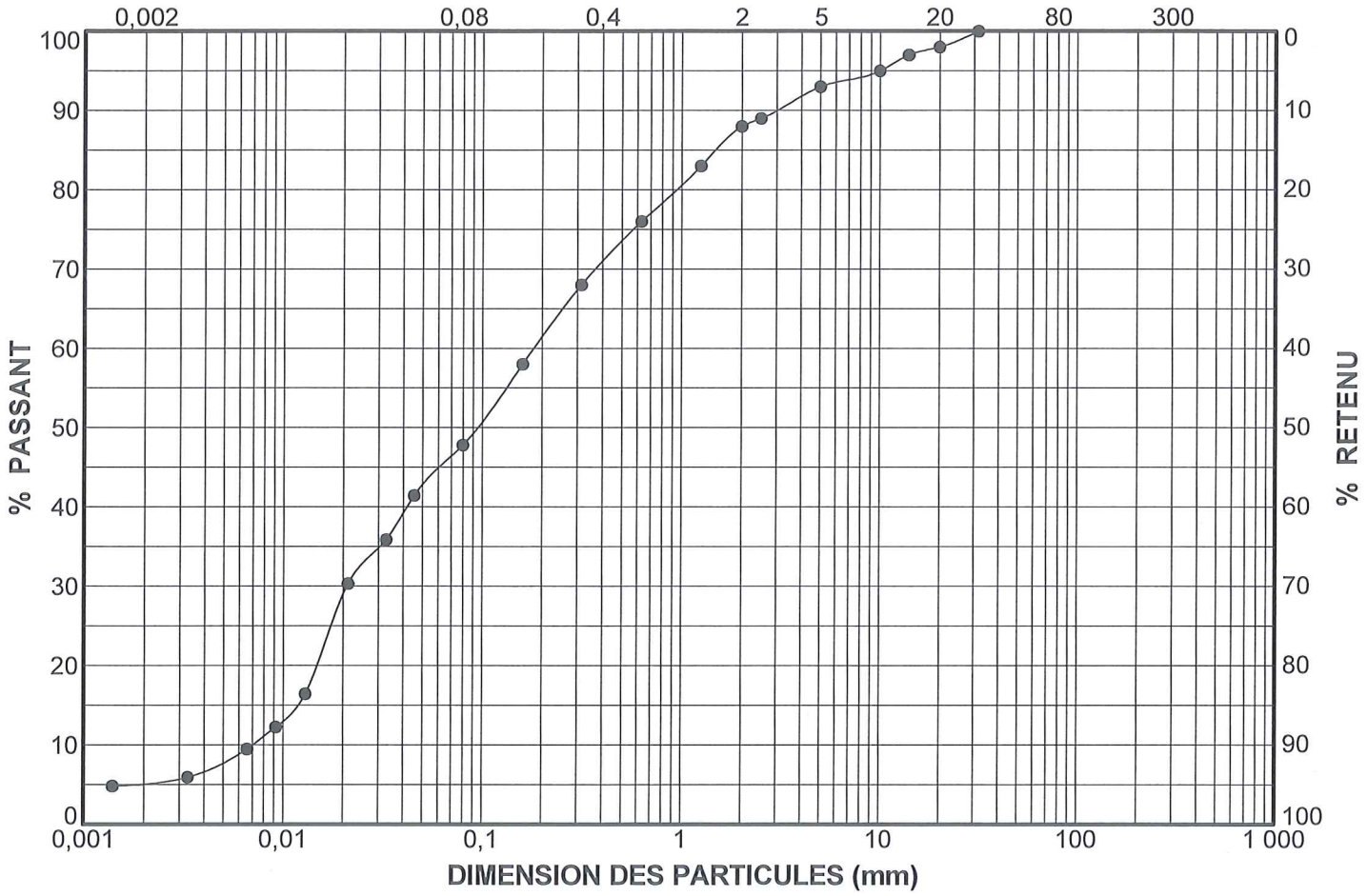
CLIENT : SNC-Lavalin Environnement

PROJET : SNC-Lavalin Environnement - Général, essais de laboratoire 2012

ENDROIT :

DOSSIER : G12000-9

ARGILE ET SILT (PARTICULES FINES)	SABLE			GRAVIER		CAILLOUX	BLOCS
	FIN	MOYEN	GROS.	FIN	GROSSIER		



	Sondage	Éch.	Profondeur (m) de	Profondeur (m) à	Gravier (%)	Sable (%)	Silt et argile (%)		Description
●		TR-12-19-01			7	45	43	5	

REMARQUES :

2012-12-04 10:00:21
SNC-Lavalin
Version 8.30.002

INPUT - t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\projects\g12000-9.gpj Sv Readings table Library: t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\qualita

PointID,Depth, TR-12-19-01, 0

Sieve Size	Soil + Tare	Percent Finer	GintUpdated
31.5		100	2012-12-04 10:00:16
20		98	2012-12-04 10:00:16
14		97	2012-12-04 10:00:16
10		95	2012-12-04 10:00:16
5		93	2012-12-04 10:00:16
2.5		89	2012-12-04 10:00:16
2		88	2012-12-04 10:00:16
1.25		83	2012-12-04 10:00:16
0.63		76	2012-12-04 10:00:16
0.315		68	2012-12-04 10:00:16
0.16		58	2012-12-04 10:00:16
0.08		47.8	2012-12-04 10:00:16

2012-12-04 10:02:31
SNC-Lavalin
Version 8.30.002

INPUT - t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\projects\g12000-9.gpj HYDROMETER table Library: t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\qualitas

PointID, TR-12-19-01

Depth	Wt Dry Specimen	Percent of Total	Specific Gravity	Temperature Units Test	HydrometerID	Type	Temperature Units Calibration	Calibration Intercept	Calibration Slope	Calibration 2nd Order Term
0	50.14	87.76	2.7	C	GE-173	151H	C	7.1835	-0.1996	

2012-12-04 10:02:35
SNC-Lavalin
Version 8.30.002

INPUT - t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\projects\g12000-9.gpj Hyd Readings table Library: t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\qualit

PointID,Depth, TR-12-19-01, 0

Time	Hydrometer Reading	Temperature	Particle Size	Percent Finer
1	18	20.5	0.0454	41.44339
2	16	20.5	0.0328	35.88361
5	14	20.5	0.0212	30.32384
15	9	20.5	0.0129	16.42441
30	7.5	20.5	0.0092	12.25458
60	6.5	20.5	0.0066	9.474689
250	5.5	19.1	0.0033	5.91799
1440	4.8	20.6	0.0014	4.804368

Qualitas

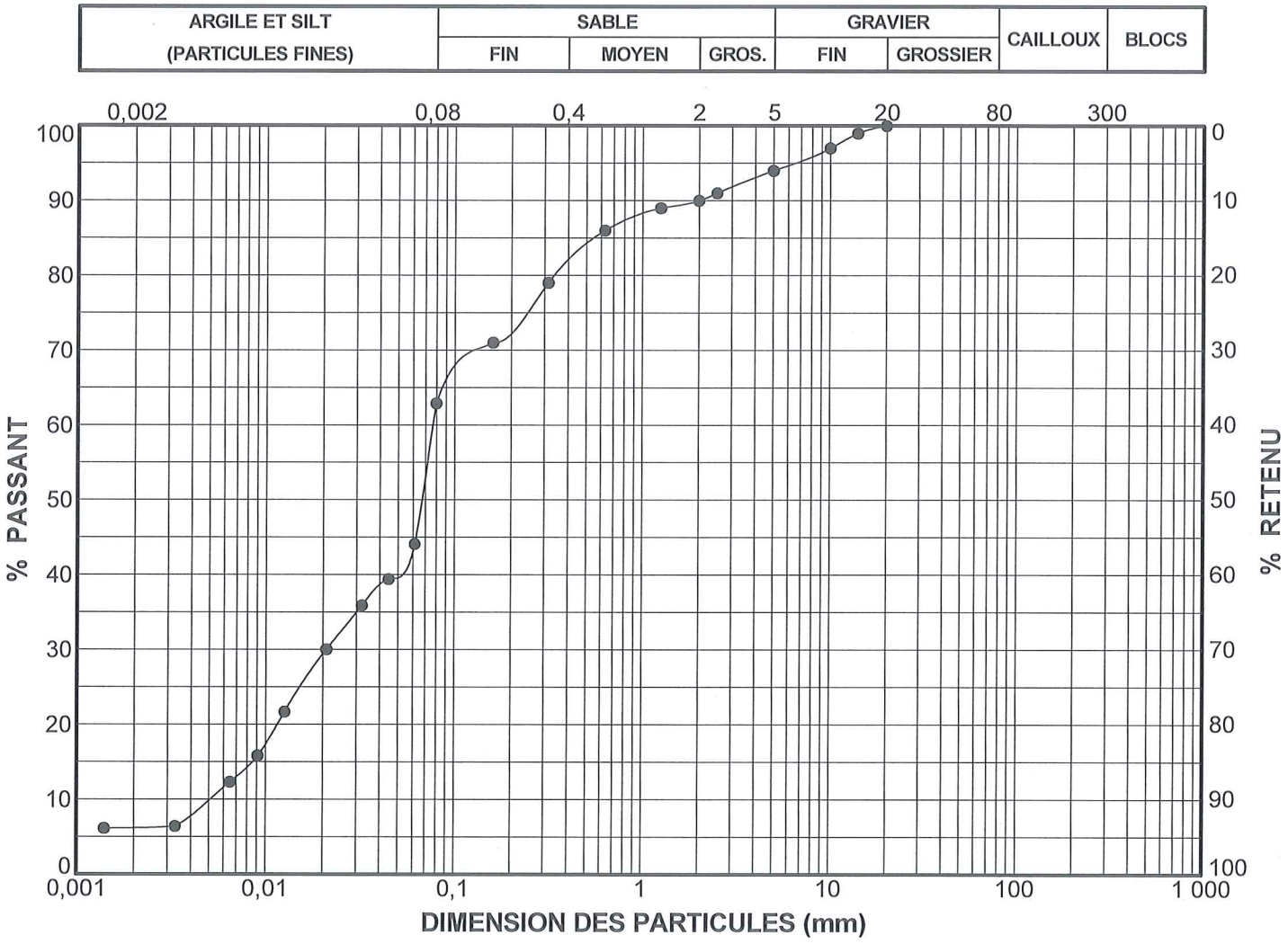
ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

CLIENT : SNC-Lavalin Environnement

PROJET : SNC-Lavalin Environnement - Général, essais de laboratoire 2012

ENDROIT :

DOSSIER : G12000-9



	Sondage	Éch.	Profondeur (m) de	Profondeur (m) à	Gravier (%)	Sable (%)	Silt et argile (%)		Description
●		TR-12-19-02			6	31	57	6	

REMARQUES :

2012-12-04 10:04:26
SNC-Lavalin
Version 8.30.002

INPUT - t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\projects\g12000-9.gpj Sv Readings table Library: t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\qualita

PointID,Depth, TR-12-19-02, 0

Sieve Size	Soil + Tare	Percent Finer	GintUpdated
20		100	2012-12-04 10:04:22
14		99	2012-12-04 10:04:22
10		97	2012-12-04 10:04:22
5		94	2012-12-04 10:04:22
2.5		91	2012-12-04 10:04:22
2		90	2012-12-04 10:04:22
1.25		89	2012-12-04 10:04:22
0.63		86	2012-12-04 10:04:22
0.315		79	2012-12-04 10:04:22
0.16		71	2012-12-04 10:04:22
0.08		62.9	2012-12-04 10:04:22

2012-12-04 10:07:41
SNC-Lavalin
Version 8.30.002

INPUT - t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\projects\g12000-9.gpj HYDROMETER table Library: t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\qualitas

PointID, TR-12-19-02

Depth	Wt Dry Specimen	Percent of Total	Specific Gravity	Temperature Units Test	HydrometerID	Type	Temperature Units Calibration	Calibration Intercept	Calibration Slope	Calibration 2nd Order Term
0	61.5	90.8	2.7	C	GE-173	151H	C	7.1835	-0.1996	

2012-12-04 10:05:57
SNC-Lavalin
Version 8.30.002

INPUT - t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\projects\g12000-9.gpj Hyd Readings table Library: t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\qualit

PointID,Depth, TR-12-19-02, 0

Time	Hydrometer Reading	Temperature	Particle Size	Percent Finer
0.5	22	20	0.0615	44.10418
1	20	20	0.0446	39.41436
2	18.5	20	0.0321	35.897
5	16	20	0.0209	30.03474
15	12.5	19.7	0.0126	21.68715
30	10	19.7	0.0091	15.82488
60	8.5	19.7	0.0065	12.30752
250	6	19.6	0.0033	6.398453
1440	5.8	20	0.0014	6.116689

Qualitas

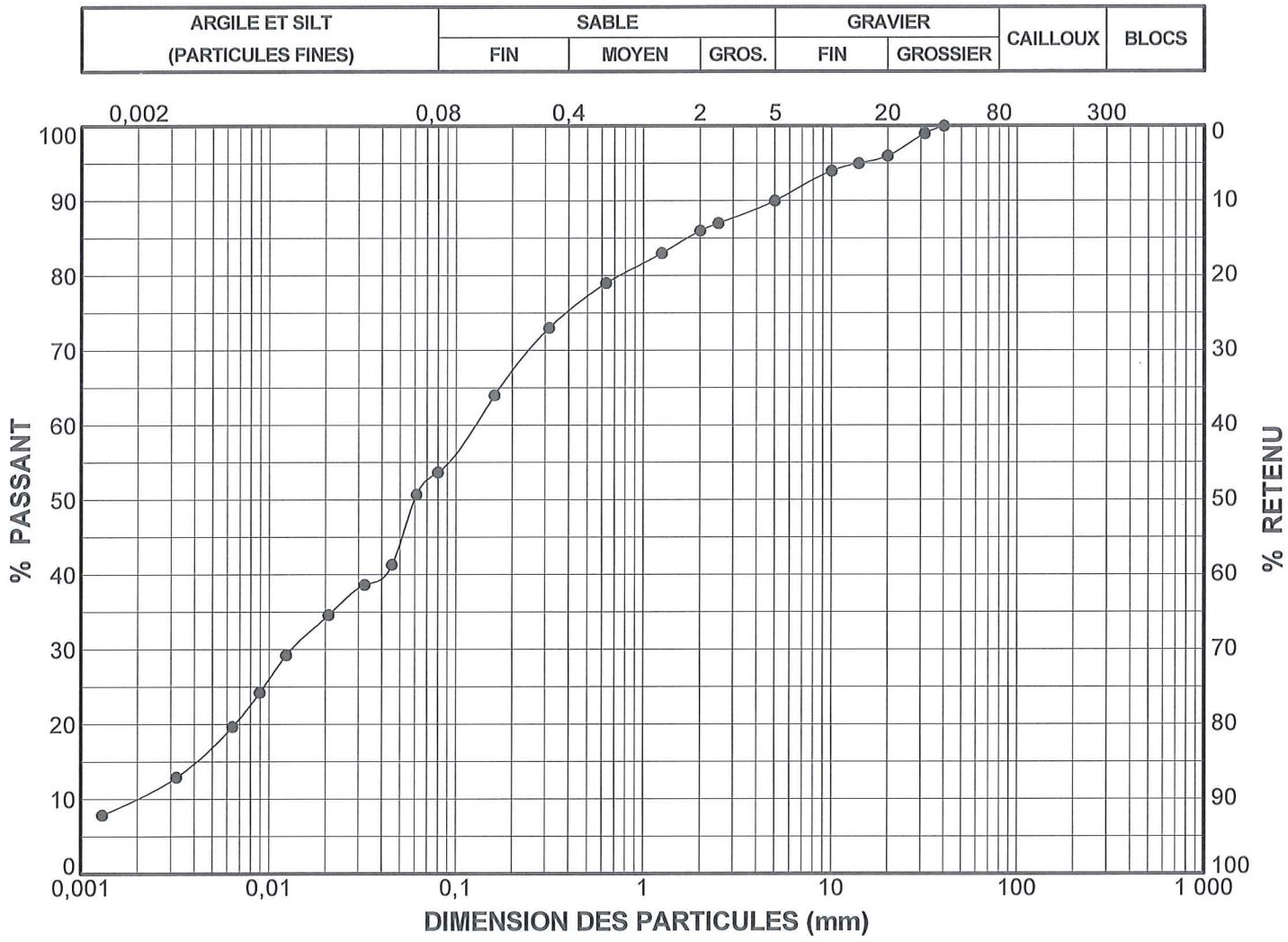
ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

CLIENT : SNC-Lavalin Environnement

PROJET : SNC-Lavalin Environnement - Général, essais de laboratoire 2012

ENDROIT :

DOSSIER : G12000-9



	Sondage	Éch.	Profondeur (m) de	Profondeur (m) à	Gravier (%)	Sable (%)	Silt et argile (%)		Description
●		TR-12-19-03			10	36	43	10	

REMARQUES :

D10575

2012-12-04 10:16:53
SNC-Lavalin
Version 8.30.002

INPUT - t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\projects\g12000-9.gpj Sv Readings table Library: t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\qualita

PointID,Depth, TR-12-19-03, 0

Sieve Size	Soil + Tare	Percent Finer	GintUpdated
40		100	2012-12-04 10:09:51
31.5		99	2012-12-04 10:09:51
20		96	2012-12-04 10:09:51
14		95	2012-12-04 10:09:51
10		94	2012-12-04 10:09:51
5		90	2012-12-04 10:09:51
2.5		87	2012-12-04 10:09:51
2		86	2012-12-04 10:09:51
1.25		83	2012-12-04 10:09:51
0.63		79	2012-12-04 10:09:51
0.315		73	2012-12-04 10:09:51
0.16		64	2012-12-04 10:09:51
0.08		53.7	2012-12-04 10:09:51

2012-12-04 10:17:02
SNC-Lavalin
Version 8.30.002

INPUT - t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\projects\g12000-9.gpj HYDROMETER table Library: t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\qualitas

PointID, TR-12-19-03

Depth	Wt Dry Specimen	Percent of Total	Specific Gravity	Temperature Units Test	HydrometerID	Type	Temperature Units Calibration	Calibration Intercept	Calibration Slope	Calibration 2nd Order Term
0	50.69	85.72	2.7	C	GE-173	151H	C	7.1835	-0.1996	

2012-12-04 10:17:07
SNC-Lavalin
Version 8.30.002

INPUT - t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\projects\g12000-9.gpj Hyd Readings table Library: t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\qualit

PointID,Depth, TR-12-19-03, 0

Time	Hydrometer Reading	Temperature	Particle Size	Percent Finer
0.5	22	20.4	0.0612	50.73043
1	18.5	20.4	0.0452	41.3301
2	17.5	20.4	0.0323	38.64429
5	16	20.4	0.0208	34.61559
15	14	20.4	0.0123	29.24397
30	12.2	20.1	0.0089	24.2487
60	10.5	20.1	0.0064	19.68283
250	8	20	0.0032	12.9147
1440	6	20.6	0.0013	7.864739

Qualitas

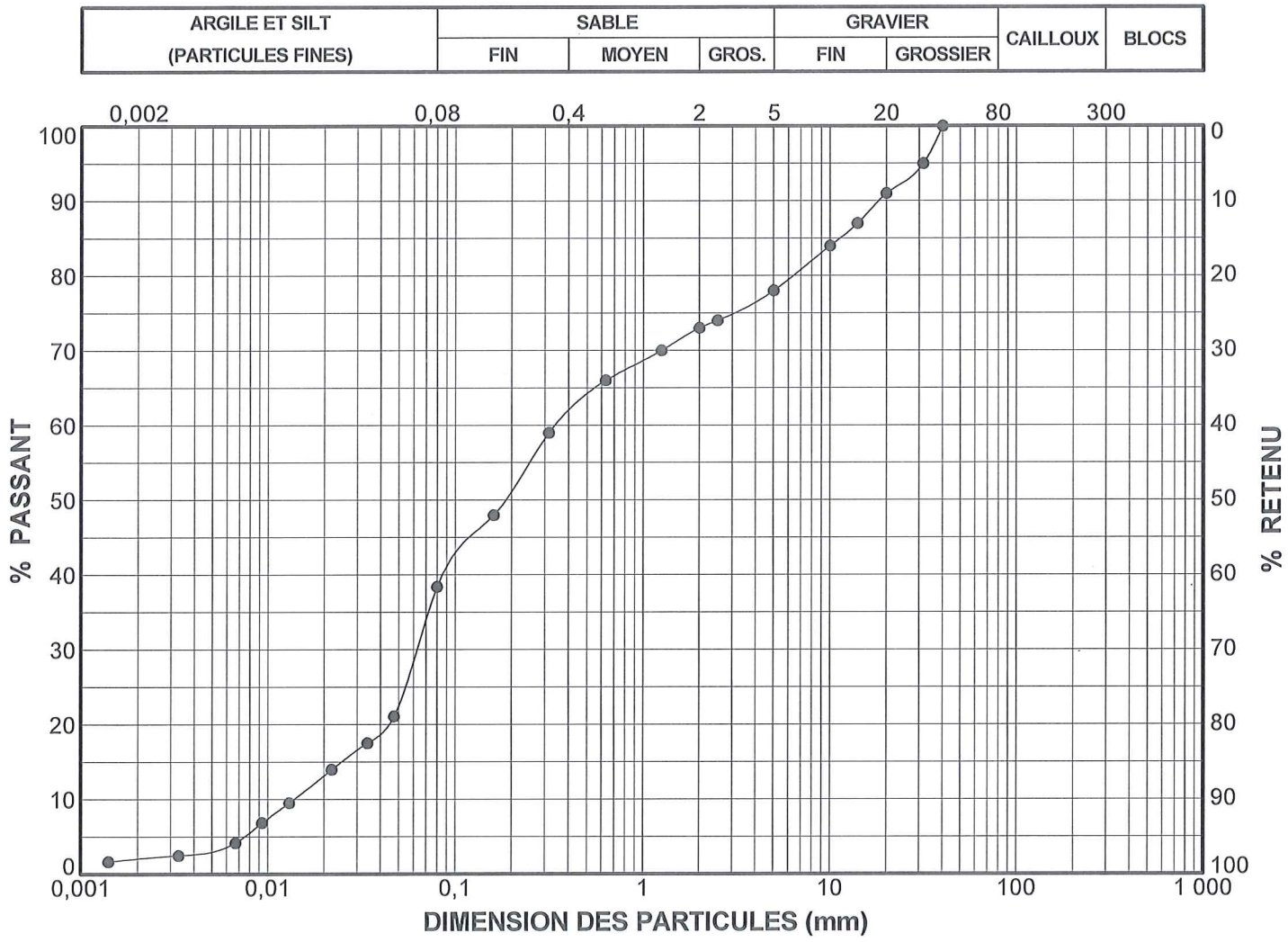
ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

CLIENT : SNC-Lavalin Environnement

PROJET : SNC-Lavalin Environnement - Général, essais de laboratoire 2012

ENDROIT :

DOSSIER : G12000-9



	Sondage	Éch.	Profondeur (m) de	Profondeur (m) à	Gravier (%)	Sable (%)	Silt et argile (%)		Description
●		TR-12-30-01			22	40	36	2	

REMARQUES :

010575

2012-12-04 10:19:36
SNC-Lavalin
Version 8.30.002

INPUT - t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\projects\g12000-9.gpj Sv Readings table Library: t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\qualita

PointID,Depth, TR-12-30-01, 0

Sieve Size	Soil + Tare	Percent Finer	GintUpdated
40		100	2012-12-04 10:19:19
31.5		95	2012-12-04 10:19:19
20		91	2012-12-04 10:19:19
14		87	2012-12-04 10:19:19
10		84	2012-12-04 10:19:19
5		78	2012-12-04 10:19:19
2.5		74	2012-12-04 10:19:19
2		73	2012-12-04 10:19:19
1.25		70	2012-12-04 10:19:19
0.63		66	2012-12-04 10:19:19
0.315		59	2012-12-04 10:19:19
0.16		48	2012-12-04 10:19:19
0.08		38.4	2012-12-04 10:19:19

2012-12-04 10:21:31
SNC-Lavalin
Version 8.30.002

INPUT - t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\projects\g12000-9.gpj HYDROMETER table Library: t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\qualitas

PointID, TR-12-30-01

Depth	Wt Dry Specimen	Percent of Total	Specific Gravity	Temperature Units Test	HydrometerID	Type	Temperature Units Calibration	Calibration Intercept	Calibration Slope	Calibration 2nd Order Term
0	65.15	72.99	2.7	C	GE-173	151H	C	7.1835	-0.1996	

2012-12-04 10:21:35
SNC-Lavalin
Version 8.30.002

INPUT - t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\projects\g12000-9.gpj Hyd Readings table Library: t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\qualit

PointID,Depth, TR-12-30-01, 0

Time	Hydrometer Reading	Temperature	Particle Size	Percent Finer
1	15	20.2	0.0471	21.0826
2	13	20.2	0.034	17.52388
5	11	20.2	0.0219	13.96516
15	8.5	20.2	0.013	9.516764
30	7	20.2	0.0093	6.847724
60	5.5	20.2	0.0067	4.178684
250	4.8	18.9	0.0033	2.471424
1440	4	20.6	0.0014	1.651709

Qualitas

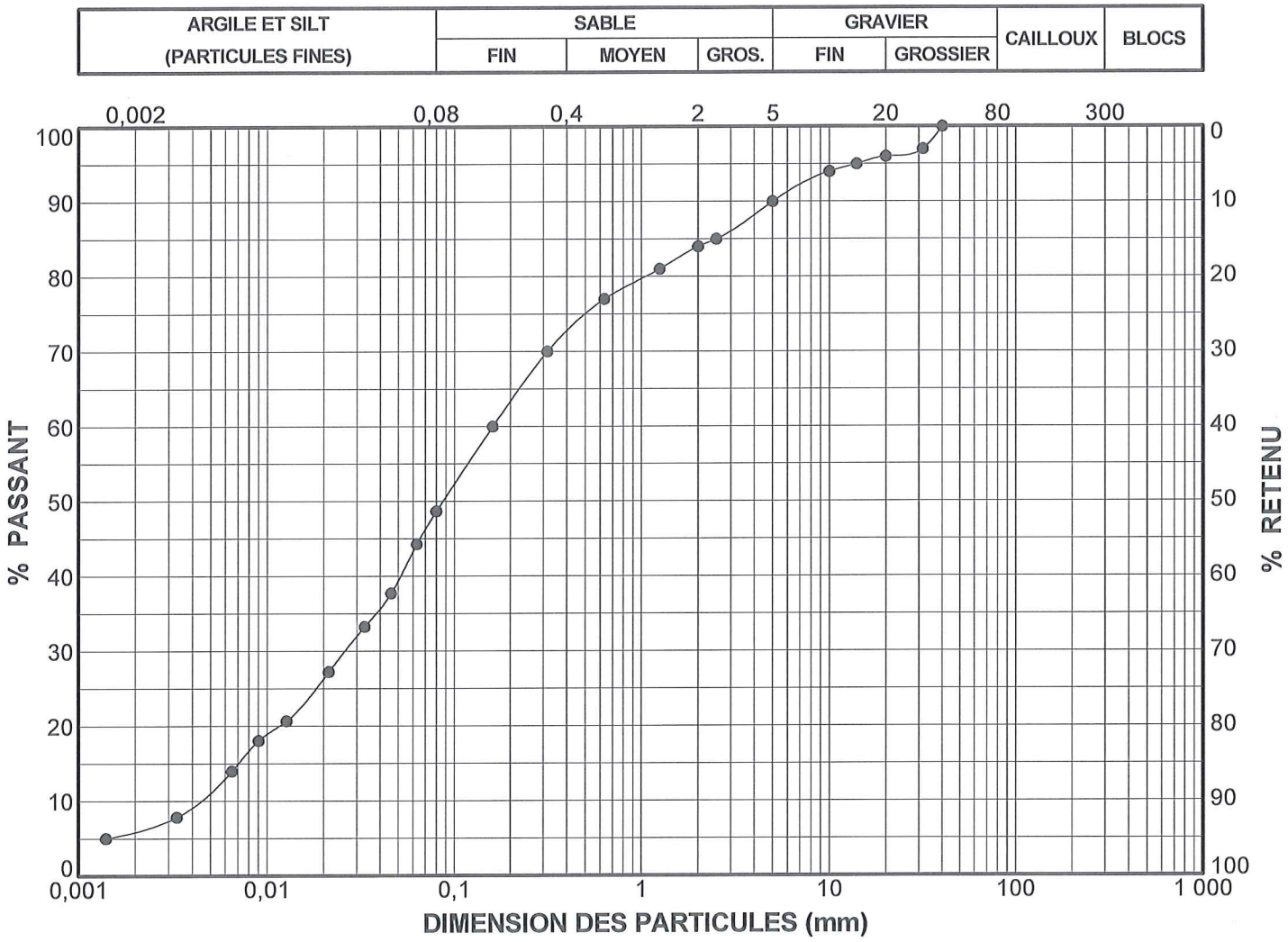
ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

CLIENT : SNC-Lavalin Environnement

PROJET : SNC-Lavalin Environnement - Général, essais de laboratoire 2012

ENDROIT :

DOSSIER : G12000-9



	Sondage	Éch.	Profondeur (m) de	Profondeur (m) à	Gravier (%)	Sable (%)	Silt et argile (%)		Description
●		TR-12-30-02			10	41	43	6	

REMARQUES :

2012-12-04 10:24:53
SNC-Lavalin
Version 8.30.002

INPUT - t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\projects\g12000-9.gpj Sv Readings table Library: t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\qualita

PointID,Depth, TR-12-30-02, 0

Sieve Size	Soil + Tare	Percent Finer	GintUpdated
40		100	2012-12-04 10:24:49
31.5		97	2012-12-04 10:24:49
20		96	2012-12-04 10:24:49
14		95	2012-12-04 10:24:49
10		94	2012-12-04 10:24:49
5		90	2012-12-04 10:24:49
2.5		85	2012-12-04 10:24:49
2		84	2012-12-04 10:24:49
1.25		81	2012-12-04 10:24:49
0.63		77	2012-12-04 10:24:49
0.315		70	2012-12-04 10:24:49
0.16		60	2012-12-04 10:24:49
0.08		48.7	2012-12-04 10:24:49

2012-12-04 10:26:42
SNC-Lavalin
Version 8.30.002

INPUT - t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\projects\g12000-9.gpj HYDROMETER table Library: t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\qualitas

PointID, TR-12-30-02

Depth	Wt Dry Specimen	Percent of Total	Specific Gravity	Temperature Units Test	HydrometerID	Type	Temperature Units Calibration	Calibration Intercept	Calibration Slope	Calibration 2nd Order Term
0	50.86	83.98	2.7	C	GE-173	151H	C	7.1835	-0.1996	

2012-12-04 10:26:46
SNC-Lavalin
Version 8.30.002

INPUT - t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\projects\g12000-9.gpj Hyd Readings table Library: t:\proj\qualitas - st-laurent\geotech\gint-v5\qualit

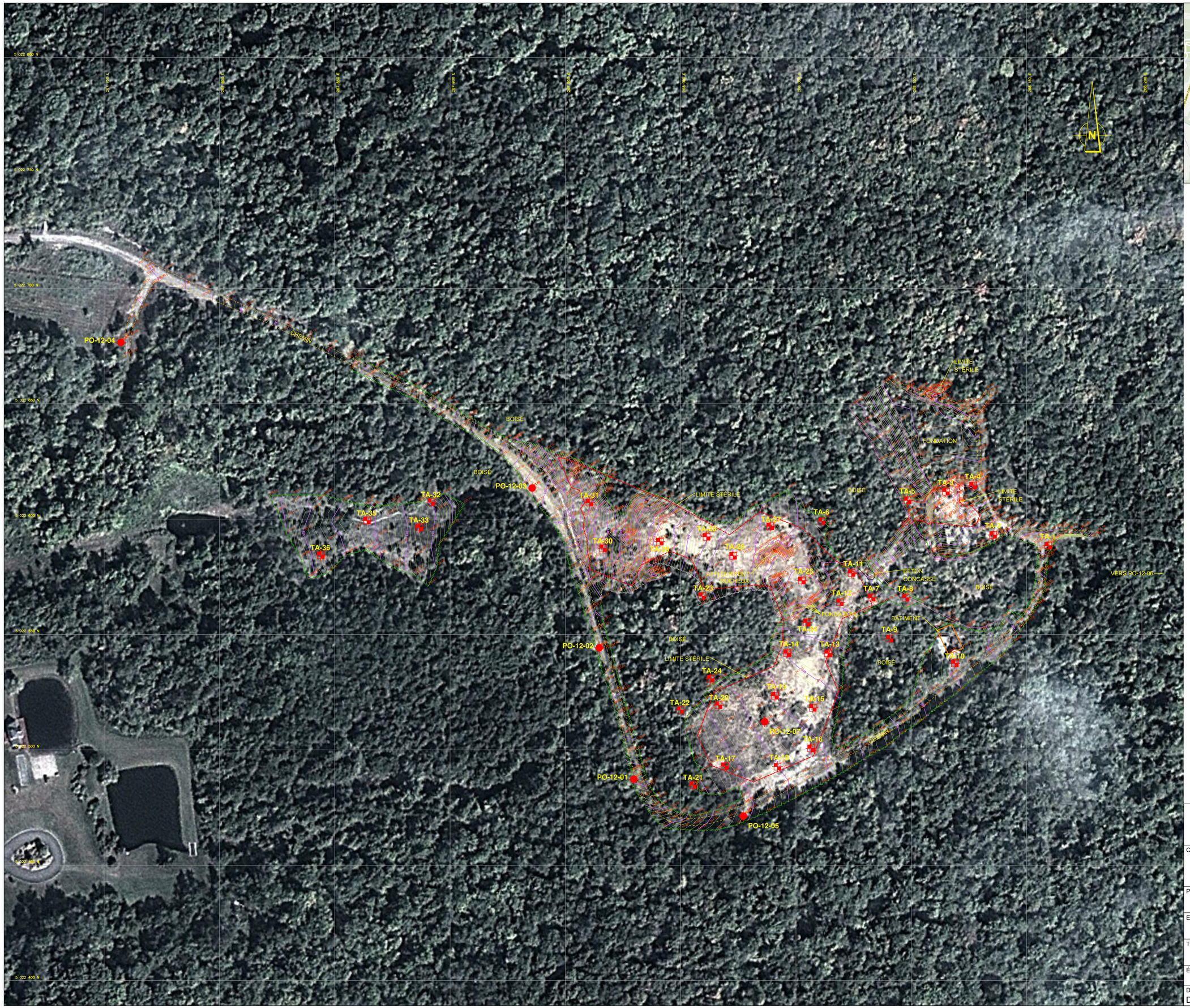
PointID,Depth, TR-12-30-02, 0

Time	Hydrometer Reading	Temperature	Particle Size	Percent Finer
0.5	20	20.4	0.0628	44.28955
1	17.5	20.4	0.0457	37.73332
2	15.8	20.4	0.0329	33.27509
5	13.5	20.4	0.0213	27.24335
15	11	20.4	0.0126	20.68712
30	10	20.4	0.009	18.06462
60	8.5	20.1	0.0065	13.97385
250	6.2	19.9	0.0033	7.837426
1440	5	20.5	0.0014	5.004504

ANNEXE H

RAPPORT D'ARPENTAGE

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel



SITE À L'ÉTUDE
Chemin Dalé-Ruch S
Chemin McFarland
Chemin Mill Creek
Chemin McFarland
Rue de la Mine
Rue de Lotbinière
Rue de Lotbinière
Chemin Mill Creek
Chemin McFarland
Chemin McFarland
Rue de la Mine
Rue de la Mine
Rue de Lotbinière
Rue de Lotbinière
Chemin Mill Creek
Chemin McFarland
Chemin McFarland
Chemin Mill Creek
Chemin McFarland
Chemin McFarland
Chemin Mill Creek
Chemin McFarland
Chemin McFarland

ANNEXE I

CERTIFICATS D'ANALYSES

© SNC-Lavalin Inc. 2013. Tous droits réservés. Confidentiel

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC
455, boul. Rene-Levesque Ouest
Montreal, QC H2Z1Z3
(514) 393-1000

À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet

N° DE PROJET: Mine Suffield

N° BON DE TRAVAIL: 12M661943

ANALYSE DE L'EAU VÉRIFIÉ PAR: Georgi Lazarov, chimiste

DATE DU RAPPORT: 2012-11-16

VERSION*: 1

NOMBRE DE PAGES: 8

Si vous desirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contacter votre chargé de projets au (514) 337-1000

*NOTES

Nous disposerons des échantillons dans les 30 jours suivants les analyses. S.V.P. Contactez le laboratoire si vous désirez avoir un délai d'entreposage

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 12M661943

N° DE PROJET: Mine Suffield

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC

À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet

PRÉLEVÉ PAR:Alexis Martin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Mine Suffield

Analyses inorganiques

DATE DE RÉCEPTION: 2012-11-09

DATE DU RAPPORT: 2012-11-16

	DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:			ES-01	ES-02	ES-03	ES-04	ES-04-DUP	ES-05	PO-12-03	PO-12-04
	MATRICE:			Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau souterraine	Eau souterraine
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2012-11-08	2012-11-08	2012-11-08	2012-11-08	2012-11-08	2012-11-08	2012-11-08	2012-11-08
Paramètre	Unités	C / N	LDR	3912343	3912348	3912363	3912365	3912367	3912371	3912613	3912627
Chlorures	mg/L		1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2
Bicarbonates	mg/L		5.0							41.9	116
Cyanures totaux	mg/L		0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
pH	pH		NA	6.89	6.70	7.18	7.32	7.28	6.62	6.27	6.87
Solides en suspension (MES)	mg/L		2	10	55	68	8	4	37		
Conductivité	umhos/cm		10	229	404	327	233	103	240	563	319
Sulfates (ES et EP)	mg/L		2							241	46

	DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:			PO-12-04-DUP	PO-12-05	PO-12-06	PO-12-07
	MATRICE:			Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2012-11-08	2012-11-08	2012-11-08	2012-11-08
Paramètre	Unités	C / N	LDR	3912649	3912651	3912660	3912661
Bicarbonates	mg/L		5.0	118	272	182	93.2
Chlorures	mg/L		1	1	1	2	<1
Conductivité	umhos/cm		10	327	952	356	879
Cyanures totaux	mg/L		0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
pH	pH		NA	6.92	6.91	7.96	6.51
Sulfates (ES et EP)	mg/L		2	47	284	37	388

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

Originaux signés

CHIMISTE Georgi Lazarov 2009-148 QUÉBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 12M661943

N° DE PROJET: Mine Suffield

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC

À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet

PRÉLEVÉ PAR:Alexis Martin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Mine Suffield

Métaux dissous

DATE DE RÉCEPTION: 2012-11-09

DATE DU RAPPORT: 2012-11-16

DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:				PO-12-03	PO-12-04	PO-12-06	PO-12-07
MATRICE:				Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2012-11-08	2012-11-08	2012-11-08	2012-11-08
Paramètre	Unités	C / N	LDR	3912613	3912627	3912660	3912661
Arsenic dissous	µg/L		1.0	8.5	<1.0	3.9	1.1
Calcium dissous	µg/L		2000	35900	28800	<2000	68600
Cuivre dissous	µg/L		3.0	827	<3.0	3.8	1970
Fer dissous	µg/L		300	704	<300	580	<300
Magnésium dissous	µg/L		2000	27200	19200	<2000	49800
Nickel dissous	µg/L		2.0	149	14.6	2.1	416
Plomb dissous	µg/L		1.0	1.4	<1.0	<1.0	<1.0
Potassium dissous	µg/L		1000	4410	8080	<1000	4010
Sodium dissous	µg/L		2000	4600	3500	70100	8150
Zinc dissous	µg/L		3.0	47600	36.5	10.4	17800
Mercure dissous	mg/L		0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 12M661943

N° DE PROJET: Mine Suffield

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC

À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet

PRÉLEVÉ PAR:Alexis Martin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Mine Suffield

Métaux dissous

DATE DE RÉCEPTION: 2012-11-09

DATE DU RAPPORT: 2012-11-16

			DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	PO-12-04-DUP	PO-12-05
			MATRICE:	Eau souterraine	Eau souterraine
			DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2012-11-08	2012-11-08
Paramètre	Unités	C / N	LDR	3912649	3912651
Arsenic dissous	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Calcium dissous	µg/L		2000	28200	85800
Cuivre dissous	µg/L		3.0	<3.0	<3.0
Fer dissous	µg/L		300	<300	<300
Magnésium dissous	µg/L		2000	19200	71800
Nickel dissous	µg/L		2.0	14.4	26.2
Plomb dissous	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Potassium dissous	µg/L		1000	8030	1670
Sodium dissous	µg/L		2000	3440	23000
Zinc dissous	µg/L		3.0	33.0	17.0
Mercure dissous	mg/L		0.0001	<0.0001	<0.0001

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

CHIMISTE Georgi Lazarov 2009-148 QUÉBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 12M661943

N° DE PROJET: Mine Suffield

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC

À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet

PRÉLEVÉ PAR:Alexis Martin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Mine Suffield

Métaux totaux (ICP-OES)

DATE DE RÉCEPTION: 2012-11-09

DATE DU RAPPORT: 2012-11-16

	DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:			ES-01	ES-02	ES-03	ES-04	ES-04-DUP	ES-05
	MATRICE:			Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2012-11-08	2012-11-08	2012-11-08	2012-11-08	2012-11-08	2012-11-08
Paramètre	Unités	C / N	LDR	3912343	3912348	3912363	3912365	3912367	3912371
Arsenic	mg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cuivre	mg/L		0.1	<0.1	<0.1	0.2	<0.1	<0.1	0.1
Fer	mg/L		5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Nickel	mg/L		0.01	<0.01	0.03	0.05	0.01	0.01	0.01
Plomb	mg/L		0.05	<0.05	<0.05	0.08	<0.05	<0.05	<0.05
Zinc	mg/L		0.5	<0.5	11.1	15.1	2.7	2.6	5.2
Mercure total	mg/L		0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

CHIMISTE georgi Lazarov 2009-148 QUÉBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC
N° DE PROJET: Mine Suffield
PRÉLEVÉ PAR:Alexis Martin

N° BON DE TRAVAIL: 12M661943
À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Mine Suffield

Analyse de l'eau

Date du rapport: 2012-11-16

PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
			Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Métaux totaux (ICP-OES)															
Arsenic	1114	3912343	< 0.002	< 0.002	0.0	< 0.002	98%	80%	120%	98%	80%	120%	NA	80%	120%
Cuivre	1113	3912343	<0.1	<0.1	0.0	< 0.1	100%	80%	120%	95%	80%	120%	NA	80%	120%
Fer	1113	3912343	<5	<5	0.0	< 5	103%	80%	120%	104%	80%	120%	NA	80%	120%
Nickel	1113	3912343	<0.01	<0.01	0.0	< 0.01	97%	80%	120%	107%	80%	120%	NA	80%	120%
Plomb	1113	3912343	<0.05	<0.05	0.0	< 0.05	105.2	80%	120%	98.5	80%	120%	NA	80%	120%
Zinc	1113	3912343	<0.1	<0.1	0.0	< 0.5	116%	80%	120%	104%	80%	120%	NA	80%	120%
Mercure total	1	3912343	< 0.0001	< 0.0001	0.0	< 0.0001	93%	80%	120%	104%	80%	120%	100%	80%	120%
Métaux dissous															
Arsenic dissous	1112	3912613	8.5	8.9	4.6	< 1.0	107%	80%	120%	104%	80%	120%	NA	80%	120%
Calcium dissous	1112	3912613	35900	35800	0.3	< 2000	100%	80%	120%	98%	80%	120%	108%	80%	120%
Cuivre dissous	1112	3912613	827	800	3.3	< 3.0	103%	80%	120%	107%	80%	120%	NA	80%	120%
Fer dissous	1112	3912613	704	705	0.1	< 300	106%	80%	120%	105%	80%	120%	119%	80%	120%
Magnésium dissous	1112	3912613	27200	27800	2.2	< 2000	103%	80%	120%	101%	80%	120%	NA	80%	120%
Nickel dissous	1112	3912613	149	145	2.7	< 2.0	102%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Plomb dissous	1112	3912613	1.4	1.3	7.4	< 1.0	105%	80%	120%	106%	80%	120%	81%	80%	120%
Potassium dissous	1112	3912613	4410	4430	0.5	< 1000	104%	80%	120%	100%	80%	120%	109%	80%	120%
Sodium dissous	1112	3912613	4600	4650	1.1	< 2000	98%	80%	120%	99%	80%	120%	111%	80%	120%
Zinc dissous	1112	3912613	47600	46500	2.3	< 3.0	101%	80%	120%	99%	80%	120%	NA	80%	120%
Analyses inorganiques															
Chlorures	1	NA	NA	NA	0.0	< 1	95%	80%	120%	90%	80%	120%	90%	80%	120%
Cyanures totaux	1	3912343	<0.01	<0.01	0.0	< 0.01	89%	80%	120%	103%	80%	120%	102%	80%	120%
pH	1	NA	NA	NA	0.0	NA	97%	80%	120%	100%	80%	120%	NA	0%	0%
Solides en suspension (MES)	1	NA	NA	NA	0.0	< 2	91%	80%	120%	NA	0%	0%	NA	80%	120%
Conductivité	1	3912343	229	224	2.2	< 10	99%	80%	120%	96%	80%	120%	NA	80%	120%
Analyses inorganiques															
Bicarbonates	1	3912613	41.9	41.8	0.2	< 5.0	101%	80%	120%	83%	80%	120%	NA	80%	120%
Cyanures totaux	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.01	85%	80%	120%	107%	80%	120%	105%	80%	120%
Sulfates (ES et EP)	1	NA	NA	NA	0.0	< 2	95%	80%	120%	100%	80%	120%	99%	80%	120%
Métaux dissous															
Mercure dissous	1	NA	NA	NA	NA	< 0.0001	93%	80%	120%	104%	80%	120%	100%	80%	120%

Certifié par:

CHIMISTE Georgi Lazarov 2009-148 QUÉBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires
9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC
N° BON DE TRAVAIL: 12M661943
N° DE PROJET: Mine Suffield
À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet
PRÉLEVÉ PAR:Alexis Martin
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Mine Suffield

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse de l'eau					
Chlorures	2012-11-10	2012-11-10	INOR-101-6004F	SM 4110B 21éd. 2005	ION CHROMATOGRAPH
Bicarbonates	2012-11-12	2012-11-12	INOR-101-6000F	SM 2320B 21éd. 2005	PC TITRATE
Cyanures totaux	2012-11-12	2012-11-13	INOR-101-6061F	SM 4500-CN E 21éd. 2005	CONTINUOUS FLOW ANALYZER
pH	2012-11-09	2012-11-09	INOR-101-6021F	SM 4500-H+ B 21éd. 2005	PC TITRATE
Solides en suspension (MES)	2012-11-12	2012-11-13	INOR-101-6028F	MA.104-S.S. 1.0 r4	OVEN
Conductivité	2012-11-13	2012-11-13	INOR-101-6016F	MA.115-Cond. 1.0 r3	EC METER
Sulfates (ES et EP)	2012-11-10	2012-11-10	INOR-101-6004F	SM 4110B 21éd. 2005	ION CHROMATOGRAPH
Arsenic dissous	2012-11-12	2012-11-12	MET-101-6105	EPA SW 846 Met. 3050 et 6020	ICP/MS
Calcium dissous	2012-11-12	2012-11-12	MET-101-6105	EPA SW 846 Met. 3050 et 6020	ICP-MS
Cuivre dissous	2012-11-12	2012-11-12	MET-101-6105	EPA SW 846 Met. 3050 et 6020	ICP/MS
Fer dissous	2012-11-12	2012-11-12	MET-101-6105	EPA SW 846 Met. 3050 et 6020	ICP-MS
Magnésium dissous	2012-11-12	2012-11-12	MET-101-6105	EPA SW 846 Met. 3050 et 6020	ICP-MS
Nickel dissous	2012-11-12	2012-11-12	MET-101-6105	EPA SW 846 Met. 3050 et 6020	ICP/MS
Plomb dissous	2012-11-12	2012-11-12	MET-101-6105	EPA SW 846 Met. 3050 et 6020	ICP/MS
Potassium dissous	2012-11-12	2012-11-12	MET-101-6105	EPA SW 846 Met. 3050 et 6020	ICP-MS
Sodium dissous	2012-11-12	2012-11-12	MET-101-6105	EPA SW 846 Met. 3050 et 6020	ICP-MS
Zinc dissous	2012-11-12	2012-11-12	MET-101-6105	EPA SW 846 Met. 3050 et 6020	ICP/MS
Mercure dissous	2012-11-10	2012-11-12	MET-101-6102F	EPA 245.5	FIMS
Arsenic dissous	2012-11-12	2012-11-12	MET-101-6105	EPA SW 846 Met. 3050 et 6020	ICP/MS
Calcium dissous	2012-11-12	2012-11-12	MET-101-6105	EPA SW 846 Met. 3050 et 6020	ICP-MS
Cuivre dissous	2012-11-12	2012-11-12	MET-101-6105	EPA SW 846 Met. 3050 et 6020	ICP/MS
Fer dissous	2012-11-12	2012-11-12	MET-101-6105	EPA SW 846 Met. 3050 et 6020	ICP-MS
Magnésium dissous	2012-11-12	2012-11-12	MET-101-6105	EPA SW 846 Met. 3050 et 6020	ICP-MS
Nickel dissous	2012-11-12	2012-11-12	MET-101-6105	EPA SW 846 Met. 3050 et 6020	ICP/MS
Plomb dissous	2012-11-12	2012-11-12	MET-101-6105	EPA SW 846 Met. 3050 et 6020	ICP/MS
Potassium dissous	2012-11-12	2012-11-12	MET-101-6105	EPA SW 846 Met. 3050 et 6020	ICP-MS
Sodium dissous	2012-11-12	2012-11-12	MET-101-6105	EPA SW 846 Met. 3050 et 6020	ICP-MS
Zinc dissous	2012-11-12	2012-11-12	MET-101-6105	EPA SW 846 Met. 3050 et 6020	ICP/MS
Mercure dissous	2012-11-10	2012-11-12	MET-101-6102F	EPA 245.5	FIMS
Arsenic	2012-11-12	2012-11-14	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP-MS
Cuivre	2012-11-12	2012-11-13	MET-101-6107	EPA 6010	ICP/OES
Fer	2012-11-12	2012-11-13	MET-101-6107	EPA 6010	ICP/OES
Nickel	2012-11-12	2012-11-13	MET-101-6107	EPA 6010	ICP/OES
Plomb	2012-11-12	2012-11-13	MET-101-6107	EPA 6010	ICP/OES

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC

N° BON DE TRAVAIL: 12M661943

N° DE PROJET: Mine Suffield

À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet

PRÉLEVÉ PAR:Alexis Martin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Mine Suffield

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Zinc	2012-11-12	2012-11-13	MET-101-6107	EPA 6010	ICP/OES
Mercure total	2012-11-10	2012-11-12	MET-101-6102F	EPA 245.5	FIMS

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC
455, boul. Rene-Levesque Ouest
Montreal, QC H2Z1Z3
(514) 393-1000

À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet

N° DE PROJET: 611482

N° BON DE TRAVAIL: 12M662792

ANALYSE DES SOLS VÉRIFIÉ PAR: Georgi Lazarov, chimiste

DATE DU RAPPORT: 2012-11-21

VERSION*: 1

NOMBRE DE PAGES: 6

Si vous desirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contacter votre chargé de projets au (514) 337-1000

*NOTES

Nous disposerons des échantillons dans les 30 jours suivants les analyses. S.V.P. Contactez le laboratoire si vous désirez avoir un délai d'entreposage

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 12M662792

N° DE PROJET: 611482

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC

À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet

PRÉLEVÉ PAR:Alexis Martin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Mine suffield

13 métaux (incl. Hg) (TC, sédiment)

DATE DE RÉCEPTION: 2012-11-13

DATE DU RAPPORT: 2012-11-21

						DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	SED-01	SED-02	SED-03	SED-04	SED-04 DUP
						MATRICE:	Sediment	Sediment	Sediment	Sediment	Sediment
						DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2012-11-07	2012-11-07	2012-11-07	2012-11-07	2012-11-07
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	3923449	3923466	3923468	3923469	3923471
Argent	mg/kg	2	20	40	200	0.5	0.5[<A]	1.2[<A]	9.0[A-B]	3.4[A-B]	2.9[A-B]
Arsenic	mg/kg	6	30	50	250	5.0	5.1[<A]	172[C-D]	30.7[B-C]	22.0[A-B]	16.9[A-B]
Béryllium (sol) (ICP-OES)	mg/kg					1	<1	<1	<1	<1	<1
Cadmium (ICP-OES)	mg/kg	1.5	5	20	100	0.9	<0.9[<A]	584[>D]	26.3[C-D]	15.0[B-C]	11.6[B-C]
Cobalt (ICP-OES)	mg/kg	15	50	300	1500	15	<15[<A]	593[C-D]	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]
Cuivre (ICP-OES)	mg/kg	40	100	500	2500	40	<40[<A]	4530[>D]	1580[C-D]	636[C-D]	512[C-D]
Chrome (ICP-OES)	mg/kg	85	250	800	4000	45	46[<A]	128[A-B]	<45[<A]	<45[<A]	<45[<A]
Fer (ICP-OES)	mg/kg					500	10600	26500	28200	21800	19500
Manganèse (ICP-OES)	mg/kg	770	1000	2200	11000	10	131[<A]	120000[>D]	1380[B-C]	698[<A]	362[<A]
Mercure total	mg/kg	0.2	2	10	50	0.2	<0.2[<A]	0.2[A]	0.4[A-B]	0.4[A-B]	0.2[A]
Nickel (ICP-OES)	mg/kg	50	100	500	2500	30	43[<A]	331[B-C]	77[A-B]	58[A-B]	53[A-B]
Plomb (ICP-OES)	mg/kg	50	500	1000	5000	30	<30[<A]	99[A-B]	895[B-C]	341[A-B]	282[A-B]
Zinc (ICP-OES)	mg/kg	110	500	1500	7500	100	<100[<A]	41200[>D]	5010[C-D]	2300[C-D]	1720[C-D]

Certifié par:

CHIMISTE Georgi Lazarov 2009-148 QUÉBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 12M662792

N° DE PROJET: 611482

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC

À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet

PRÉLEVÉ PAR:Alexis Martin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Mine suffield

13 métaux (incl. Hg) (TC, sédiment)

DATE DE RÉCEPTION: 2012-11-13

DATE DU RAPPORT: 2012-11-21

					DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:		SED-05
					MATRICE:		Sediment
					DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:		2012-11-07
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	3923472
Argent	mg/kg	2	20	40	200	0.5	3.9[A-B]
Arsenic	mg/kg	6	30	50	250	5.0	22.3[A-B]
Béryllium (sol) (ICP-OES)	mg/kg					1	<1
Cadmium (ICP-OES)	mg/kg	1.5	5	20	100	0.9	19.7[B-C]
Cobalt (ICP-OES)	mg/kg	15	50	300	1500	15	17[A-B]
Cuivre (ICP-OES)	mg/kg	40	100	500	2500	40	1910[C-D]
Chrome (ICP-OES)	mg/kg	85	250	800	4000	45	<45[<A]
Fer (ICP-OES)	mg/kg					500	25400
Manganèse (ICP-OES)	mg/kg	770	1000	2200	11000	10	2370[C-D]
Mercure total	mg/kg	0.2	2	10	50	0.2	<0.2[<A]
Nickel (ICP-OES)	mg/kg	50	100	500	2500	30	51[A-B]
Plomb (ICP-OES)	mg/kg	50	500	1000	5000	30	645[B-C]
Zinc (ICP-OES)	mg/kg	110	500	1500	7500	100	3100[C-D]

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC (Critère A), B se réfère QC PTC (Critère B), C se réfère QC PTC (Critère C), D se réfère QC RESC (Annexe 1)

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 12M662792

N° DE PROJET: 611482

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC

À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet

PRÉLEVÉ PAR:Alexis Martin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Mine suffield

Analyses inorganiques (sédiment)

DATE DE RÉCEPTION: 2012-11-13

DATE DU RAPPORT: 2012-11-21

DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:				SED-01	SED-02	SED-03	SED-04	SED-04 DUP	SED-05
MATRICE:				Sediment	Sediment	Sediment	Sediment	Sediment	Sediment
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2012-11-07	2012-11-07	2012-11-07	2012-11-07	2012-11-07	2012-11-07
Paramètre	Unités	C / N	LDR	3923449	3923466	3923468	3923469	3923471	3923472
Cyanure disponible	mg/kg		2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Cyanure total	mg/kg		0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

CHIMISTE Georgi Lazarov 2009-148 QUÉBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC
N° DE PROJET: 611482
PRÉLEVÉ PAR:Alexis Martin

N° BON DE TRAVAIL: 12M662792
À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Mine suffield

Analyse des Sols

Date du rapport: 2012-11-21			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
13 métaux (incl. Hg) (TC, sédiment)															
Argent	1120	NA	NA	NA	0.0	< 0.5	101%	80%	120%	110%	80%	120%	117%	80%	120%
Arsenic	1120	NA	NA	NA	0.0	< 5.0	99%	80%	120%	103%	80%	120%	114%	80%	120%
Béryllium (sol) (ICP-OES)	1120	NA	NA	NA	0.0	< 1	112%	80%	120%	110%	80%	120%	114%	80%	120%
Cadmium (ICP-OES)	1120	NA	NA	NA	0.0	< 0.9	104%	80%	120%	101%	80%	120%	104%	80%	120%
Cobalt (ICP-OES)	1120	NA	NA	NA	0.0	< 15	100%	80%	120%	95%	80%	120%	102%	80%	120%
Cuivre (ICP-OES)	1120	NA	NA	NA	0.0	< 40	102%	80%	120%	98%	80%	120%	103%	80%	120%
Chrome (ICP-OES)	1120	NA	NA	NA	0.0	< 45	100%	80%	120%	99%	80%	120%	107%	80%	120%
Fer (ICP-OES)	1120	NA	NA	NA	0.0	< 500	93%	80%	120%	99%	80%	120%	110%	80%	120%
Manganèse (ICP-OES)	1120	NA	NA	NA	0.0	< 10	100%	80%	120%	100%	80%	120%	104%	80%	120%
Mercure total	1	3923449	< 0.2	< 0.2	0.0	< 0.2	100%	80%	120%	104%	80%	120%	104%	80%	120%
Nickel (ICP-OES)	1120	NA	NA	NA	0.0	< 30	110%	80%	120%	108%	80%	120%	117%	80%	120%
Plomb (ICP-OES)	1120	NA	NA	NA	0.0	< 30	100%	80%	120%	99%	80%	120%	103%	80%	120%
Zinc (ICP-OES)	1120	NA	NA	NA	0.0	< 100	106%	80%	120%	104%	80%	120%	109%	80%	120%
Analyses inorganiques (sédiment)															
Cyanure disponible	1	3923449	<2	<2	0.0	< 2	102%	80%	120%	102%	80%	120%	101%	80%	120%
Cyanure total	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.5	114%	80%	120%	94%	80%	120%	107%	80%	120%

Certifié par:

CHIMISTE Georgi Lazarov 2009-148 QUÉBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC

N° BON DE TRAVAIL: 12M662792

N° DE PROJET: 611482

À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet

PRÉLEVÉ PAR:Alexis Martin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Mine suffield

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse des Sols					
Argent	2012-11-20	2012-11-20	MET-101-6105	EPA 3050, EPA 6020	ICP-MS
Arsenic	2012-11-20	2012-11-20	MET-101-6105	EPA 3050	ICP/MS
Béryllium (sol) (ICP-OES)	2012-11-20	2012-11-20	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Cadmium (ICP-OES)	2012-11-20	2012-11-20	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Cobalt (ICP-OES)	2012-11-20	2012-11-20	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Cuivre (ICP-OES)	2012-11-20	2012-11-20	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Chrome (ICP-OES)	2012-11-20	2012-11-20	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Fer (ICP-OES)	2012-11-20	2012-11-20	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Manganèse (ICP-OES)	2012-11-20	2012-11-20	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Mercure total	2012-11-16	2012-11-16	MET-101-6102F	EPA 245.5	FIMS
Nickel (ICP-OES)	2012-11-20	2012-11-20	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Plomb (ICP-OES)	2012-11-20	2012-11-20	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Zinc (ICP-OES)	2012-11-20	2012-11-20	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Cyanure disponible	2012-11-20	2012-11-20	INOR-101-6036F	SM 4500-CN E 21éd. 2005	TECHNICON AUTO ANALYZER
Cyanure total	2012-11-19	2012-11-19	INOR-101-6061F	SM 4500-CN E 21éd. 2005	CONTINUOUS FLOW ANALYZER

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC
455, boul. Rene-Levesque Ouest
Montreal, QC H2Z1Z3
(514) 393-1000

À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet

N° DE PROJET: 611482

N° BON DE TRAVAIL: 12M662806

ANALYSE DES SOLS VÉRIFIÉ PAR: Sandra Lalli, chimiste

DATE DU RAPPORT: 2012-11-20

VERSION*: 1

NOMBRE DE PAGES: 5

Si vous desirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contacter votre chargé de projets au (514) 337-1000

*NOTES

Nous disposerons des échantillons dans les 30 jours suivants les analyses. S.V.P. Contactez le laboratoire si vous désirez avoir un délai d'entreposage

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 12M662806

N° DE PROJET: 611482

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC

À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet

PRÉLEVÉ PAR:L.B

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:North Hatley

12 métaux (incl. Hg) (TC, sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2012-11-13

DATE DU RAPPORT: 2012-11-20

						DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	PO-12-01-1	PO-12-02-3	PO-12-03-1	PO-12-03-2	PO-12-04-3
						MATRICE:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
						DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	3923619	3923634	3923635	3923637	3923649
Argent	mg/kg	2	20	40	200	0.5	2.0[A]	1.0[<A]	5.8[A-B]	4.2[A-B]	<0.5[<A]
Arsenic	mg/kg	6	30	50	250	5.0	11.0[A-B]	37.3[B-C]	16.7[A-B]	28.5[A-B]	7.5[A-B]
Béryllium (sol) (ICP-OES)	mg/kg					1	<1	<1	<1	<1	<1
Cadmium (ICP-OES)	mg/kg	1.5	5	20	100	0.9	5.6[B-C]	3.3[A-B]	32.2[C-D]	8.1[B-C]	<0.9[<A]
Cobalt (ICP-OES)	mg/kg	15	50	300	1500	15	23[A-B]	29[A-B]	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]
Chrome (ICP-OES)	mg/kg	85	250	800	4000	45	<45[<A]	<45[<A]	<45[<A]	<45[<A]	<45[<A]
Cuivre (ICP-OES)	mg/kg	40	100	500	2500	40	252[B-C]	467[B-C]	956[C-D]	228[B-C]	<40[<A]
Manganèse (ICP-OES)	mg/kg	770	1000	2200	11000	10	5530[C-D]	2660[C-D]	5560[C-D]	818[A-B]	331[<A]
Mercure total	mg/kg	0.2	2	10	50	0.2	<0.2[<A]	<0.2[<A]	0.3[A-B]	0.5[A-B]	<0.2[<A]
Nickel (ICP-OES)	mg/kg	50	100	500	2500	30	42[<A]	35[<A]	63[A-B]	46[<A]	56[A-B]
Plomb (ICP-OES)	mg/kg	50	500	1000	5000	30	187[A-B]	64[A-B]	451[A-B]	415[A-B]	<30[<A]
Zinc (ICP-OES)	mg/kg	110	500	1500	7500	100	833[B-C]	462[A-B]	6540[C-D]	1310[B-C]	157[A-B]

CHIMISTE Sandra Lalli 1999-046

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 12M662806

N° DE PROJET: 611482

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC

À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet

PRÉLEVÉ PAR:L.B

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:North Hatley

12 métaux (incl. Hg) (TC, sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2012-11-13

DATE DU RAPPORT: 2012-11-20

					DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:		PO-12-05-2	PO-12-05-5	PO-12-06-2
					MATRICE:		Sol	Sol	Sol
					DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:		2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	3923652	3923659	3923673
Argent	mg/kg	2	20	40	200	0.5	<0.5[<A]	<0.5[<A]	<0.5[<A]
Arsenic	mg/kg	6	30	50	250	5.0	6.0[A]	10.6[A-B]	12.9[A-B]
Béryllium (sol) (ICP-OES)	mg/kg					1	<1	<1	<1
Cadmium (ICP-OES)	mg/kg	1.5	5	20	100	0.9	<0.9[<A]	<0.9[<A]	<0.9[<A]
Cobalt (ICP-OES)	mg/kg	15	50	300	1500	15	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]
Chrome (ICP-OES)	mg/kg	85	250	800	4000	45	<45[<A]	<45[<A]	<45[<A]
Cuivre (ICP-OES)	mg/kg	40	100	500	2500	40	72[A-B]	<40[<A]	<40[<A]
Manganèse (ICP-OES)	mg/kg	770	1000	2200	11000	10	351[<A]	689[<A]	459[<A]
Mercure total	mg/kg	0.2	2	10	50	0.2	<0.2[<A]	<0.2[<A]	<0.2[<A]
Nickel (ICP-OES)	mg/kg	50	100	500	2500	30	47[<A]	71[A-B]	56[A-B]
Plomb (ICP-OES)	mg/kg	50	500	1000	5000	30	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]
Zinc (ICP-OES)	mg/kg	110	500	1500	7500	100	116[A-B]	<100[<A]	<100[<A]

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC (Critère A), B se réfère QC PTC (Critère B), C se réfère QC PTC (Critère C), D se réfère QC RESC (Annexe 1)

CHIMISTE Sandra Lalli 1999-046

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC
N° DE PROJET: 611482
PRÉLEVÉ PAR:L.B

N° BON DE TRAVAIL: 12M662806
À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:North Hatley

Analyse des Sols

Date du rapport: 2012-11-20

PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
			Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
12 métaux (incl. Hg) (TC, sol)															
Argent	1119	NA	NA	NA	0.0	< 0.5	104%	80%	120%	103%	80%	120%	98%	80%	120%
Arsenic	1119	NA	NA	NA	0.0	< 5.0	99%	80%	120%	98%	80%	120%	98%	80%	120%
Béryllium (sol) (ICP-OES)	1119	NA	NA	NA	0.0	< 1	109%	80%	120%	98%	80%	120%	105%	80%	120%
Cadmium (ICP-OES)	1119	NA	NA	NA	0.0	< 0.9	109%	80%	120%	99%	80%	120%	104%	80%	120%
Cobalt (ICP-OES)	1119	NA	NA	NA	0.0	< 15	108%	80%	120%	100%	80%	120%	104%	80%	120%
Chrome (ICP-OES)	1119	NA	NA	NA	0.0	< 45	109%	80%	120%	101%	80%	120%	102%	80%	120%
Cuivre (ICP-OES)	1119	NA	NA	NA	0.0	< 40	107%	80%	120%	95%	80%	120%	110%	80%	120%
Manganèse (ICP-OES)	1119	NA	NA	NA	0.0	< 10	109%	80%	120%	101%	80%	120%	108%	80%	120%
Mercure total	1119	NA	NA	NA	0.0	< 0.2	100%	80%	120%	106%	80%	120%	106%	80%	120%
Nickel (ICP-OES)	1119	NA	NA	NA	0.0	< 30	117%	80%	120%	108%	80%	120%	106%	80%	120%
Plomb (ICP-OES)	1119	NA	NA	NA	0.0	< 30	98%	80%	120%	97%	80%	120%	113%	80%	120%
Zinc (ICP-OES)	1119	NA	NA	NA	0.0	< 100	104%	80%	120%	97%	80%	120%	102%	80%	120%

CHIMISTE
Sandra Lalli

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC

N° BON DE TRAVAIL: 12M662806

N° DE PROJET: 611482

À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet

PRÉLEVÉ PAR:L.B

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:North Hatley

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse des Sols					
Argent	2012-11-19	2012-11-19	MET-101-6105	EPA 3050	ICP/MS
Arsenic	2012-11-19	2012-11-19	MET-101-6105	EPA 3050	ICP/MS
Béryllium (sol) (ICP-OES)	2012-11-19	2012-11-19	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Cadmium (ICP-OES)	2012-11-19	2012-11-19	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Cobalt (ICP-OES)	2012-11-19	2012-11-19	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Chrome (ICP-OES)	2012-11-19	2012-11-19	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Cuivre (ICP-OES)	2012-11-19	2012-11-19	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Manganèse (ICP-OES)	2012-11-19	2012-11-19	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Mercure total	2012-11-17	2012-11-17	MET-101-6102F	EPA 245.5	FIMS
Nickel (ICP-OES)	2012-11-19	2012-11-19	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Plomb (ICP-OES)	2012-11-19	2012-11-19	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Zinc (ICP-OES)	2012-11-19	2012-11-19	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC
455, boul. Rene-Levesque Ouest
Montreal, QC H2Z1Z3
(514) 393-1000

À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet

N° DE PROJET: 611482

N° BON DE TRAVAIL: 12M662847

ANALYSE DES SOLS VÉRIFIÉ PAR: Rémi Briant, chimiste

ANALYSE DE L'EAU VÉRIFIÉ PAR: Rémi Briant, chimiste

DATE DU RAPPORT: 2012-11-21

VERSION*: 1

NOMBRE DE PAGES: 14

Si vous desirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contacter votre chargé de projets au (514) 337-1000

*NOTES

Nous disposerons des échantillons dans les 30 jours suivants les analyses. S.V.P. Contactez le laboratoire si vous désirez avoir un délai d'entreposage

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 12M662847

N° DE PROJET: 611482

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC

À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet

PRÉLEVÉ PAR:Alexis Martin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Mine Suffield

12 métaux (incl. Hg) (TC, sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2012-11-13

DATE DU RAPPORT: 2012-11-21

						DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	SM-12-01	SM-12-03	SM-12-05	SM-12-09	TR-12-10-01
						MATRICE:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
						DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	3923940	3923946	3923960	3923971	3923972
Argent	mg/kg	2	20	40	200	0.5	1.3[<A]	12.1[A-B]	1.9[<A]	<0.5[<A]	8.0[A-B]
Arsenic	mg/kg	6	30	50	250	5.0	<5.0[<A]	69.8[C-D]	26.1[A-B]	9.3[A-B]	54.8[C-D]
Béryllium (sol) (ICP-OES)	mg/kg					1	<1	<1	<1	<1	<1
Cadmium (ICP-OES)	mg/kg	1.5	5	20	100	0.9	4.6[A-B]	22.4[C-D]	15.1[B-C]	<0.9[<A]	9.5[B-C]
Cobalt (ICP-OES)	mg/kg	15	50	300	1500	15	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]
Chrome (ICP-OES)	mg/kg	85	250	800	4000	45	<45[<A]	<45[<A]	<45[<A]	<45[<A]	<45[<A]
Cuivre (ICP-OES)	mg/kg	40	100	500	2500	40	229[B-C]	1160[C-D]	1230[C-D]	<40[<A]	776[C-D]
Manganèse (ICP-OES)	mg/kg	770	1000	2200	11000	10	629[<A]	847[A-B]	1680[B-C]	378[<A]	832[A-B]
Mercure total	mg/kg	0.2	2	10	50	0.2	<0.2[<A]	1.3[A-B]	<0.2[<A]	<0.2[<A]	0.6[A-B]
Nickel (ICP-OES)	mg/kg	50	100	500	2500	30	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]	57[A-B]	<30[<A]
Plomb (ICP-OES)	mg/kg	50	500	1000	5000	30	77[A-B]	1100[C-D]	162[A-B]	<30[<A]	368[A-B]
Zinc (ICP-OES)	mg/kg	110	500	1500	7500	100	824[B-C]	4160[C-D]	2990[C-D]	<100[<A]	1570[C-D]

Certifié par:

CHIMISTE Rémi Briant 2012-104 QUÉBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 12M662847

N° DE PROJET: 611482

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC

À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet

PRÉLEVÉ PAR:Alexis Martin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Mine Suffield

12 métaux (incl. Hg) (TC, sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2012-11-13

DATE DU RAPPORT: 2012-11-21

DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:							TR-12-10-01-DUP	TR-12-10-02	TR-12-14-01	TR-12-14-01 DUP	TR-12-14-02
MATRICE:							Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	3923973	3923974	3923995	3923996	3924004
Argent	mg/kg	2	20	40	200	0.5	3.5[A-B]	0.7[<A]	3.0[A-B]	3.9[A-B]	<0.5[<A]
Arsenic	mg/kg	6	30	50	250	5.0	37.3[B-C]	11.5[A-B]	21.5[A-B]	20.7[A-B]	9.7[A-B]
Béryllium (sol) (ICP-OES)	mg/kg					1	<1	<1	<1	<1	<1
Cadmium (ICP-OES)	mg/kg	1.5	5	20	100	0.9	4.3[A-B]	4.1[A-B]	1.7[A-B]	2.2[A-B]	1.0[<A]
Cobalt (ICP-OES)	mg/kg	15	50	300	1500	15	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]
Chrome (ICP-OES)	mg/kg	85	250	800	4000	45	<45[<A]	<45[<A]	<45[<A]	<45[<A]	<45[<A]
Cuivre (ICP-OES)	mg/kg	40	100	500	2500	40	657[C-D]	70[A-B]	348[B-C]	351[B-C]	111[B-C]
Manganèse (ICP-OES)	mg/kg	770	1000	2200	11000	10	991[A-B]	1150[B-C]	206[<A]	192[<A]	299[<A]
Mercure total	mg/kg	0.2	2	10	50	0.2	0.4[A-B]	<0.2[<A]	0.7[A-B]	0.7[A-B]	<0.2[<A]
Nickel (ICP-OES)	mg/kg	50	100	500	2500	30	<30[<A]	41[<A]	33[<A]	32[<A]	51[A-B]
Plomb (ICP-OES)	mg/kg	50	500	1000	5000	30	287[A-B]	77[A-B]	313[A-B]	366[A-B]	<30[<A]
Zinc (ICP-OES)	mg/kg	110	500	1500	7500	100	657[B-C]	744[B-C]	215[A-B]	298[A-B]	200[A-B]

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 12M662847

N° DE PROJET: 611482

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC

À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet

PRÉLEVÉ PAR:Alexis Martin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Mine Suffield

12 métaux (incl. Hg) (TC, sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2012-11-13

DATE DU RAPPORT: 2012-11-21

DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:							TR-12-16-01	TR-12-16-02	TR-12-16-02-DUP	TR-12-17-01	TR-12-17-02
MATRICE:							Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	3924008	3924026	3924027	3924029	3924044
Argent	mg/kg	2	20	40	200	0.5	9.4[A-B]	<0.5[<A]	<0.5[<A]	6.5[A-B]	<0.5[<A]
Arsenic	mg/kg	6	30	50	250	5.0	45.6[B-C]	8.3[A-B]	7.6[A-B]	32.8[B-C]	8.7[A-B]
Béryllium (sol) (ICP-OES)	mg/kg					1	<1	<1	<1	<1	<1
Cadmium (ICP-OES)	mg/kg	1.5	5	20	100	0.9	9.5[B-C]	<0.9[<A]	<0.9[<A]	4.3[A-B]	6.5[B-C]
Cobalt (ICP-OES)	mg/kg	15	50	300	1500	15	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]
Chrome (ICP-OES)	mg/kg	85	250	800	4000	45	<45[<A]	<45[<A]	60[<A]	<45[<A]	<45[<A]
Cuivre (ICP-OES)	mg/kg	40	100	500	2500	40	627[C-D]	113[B-C]	105[B-C]	1530[C-D]	168[B-C]
Manganèse (ICP-OES)	mg/kg	770	1000	2200	11000	10	84[<A]	341[<A]	363[<A]	706[<A]	225[<A]
Mercure total	mg/kg	0.2	2	10	50	0.2	1.3[A-B]	<0.2[<A]	<0.2[<A]	1.0[A-B]	<0.2[<A]
Nickel (ICP-OES)	mg/kg	50	100	500	2500	30	<30[<A]	46[<A]	57[A-B]	<30[<A]	50[A]
Plomb (ICP-OES)	mg/kg	50	500	1000	5000	30	689[B-C]	38[<A]	<30[<A]	717[B-C]	39[<A]
Zinc (ICP-OES)	mg/kg	110	500	1500	7500	100	1400[B-C]	166[A-B]	133[A-B]	715[B-C]	849[B-C]

Certifié par:

CHIMISTE Rémi Briant 2012-104 QUEBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 12M662847

N° DE PROJET: 611482

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC

À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet

PRÉLEVÉ PAR:Alexis Martin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Mine Suffield

12 métaux (incl. Hg) (TC, sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2012-11-13

DATE DU RAPPORT: 2012-11-21

							DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	TR-12-27-01	TR-12-27-02	TR-12-29-01	TR-12-31-01	TR-12-31-02
							MATRICE:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
							DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR		3924081	3924083	3924088	3924094	3924097
Argent	mg/kg	2	20	40	200	0.5		3.5[A-B]	1.8[<A]	10.5[A-B]	24.3[B-C]	4.1[A-B]
Arsenic	mg/kg	6	30	50	250	5.0		14.5[A-B]	47.6[B-C]	51.3[C-D]	42.6[B-C]	63.9[C-D]
Béryllium (sol) (ICP-OES)	mg/kg					1		<1	<1	<1	<1	<1
Cadmium (ICP-OES)	mg/kg	1.5	5	20	100	0.9		2.0[A-B]	2.5[A-B]	38.2[C-D]	22.4[C-D]	5.6[B-C]
Cobalt (ICP-OES)	mg/kg	15	50	300	1500	15		<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]
Chrome (ICP-OES)	mg/kg	85	250	800	4000	45		48[<A]	<45[<A]	<45[<A]	<45[<A]	<45[<A]
Cuivre (ICP-OES)	mg/kg	40	100	500	2500	40		265[B-C]	288[B-C]	501[C-D]	1510[C-D]	468[B-C]
Manganèse (ICP-OES)	mg/kg	770	1000	2200	11000	10		449[<A]	376[<A]	1660[B-C]	675[<A]	996[A-B]
Mercure total	mg/kg	0.2	2	10	50	0.2		0.5[A-B]	<0.2[<A]	1.8[A-B]	1.9[A-B]	0.4[A-B]
Nickel (ICP-OES)	mg/kg	50	100	500	2500	30		59[A-B]	51[A-B]	<30[<A]	45[<A]	68[A-B]
Plomb (ICP-OES)	mg/kg	50	500	1000	5000	30		385[A-B]	75[A-B]	2070[C-D]	3370[C-D]	634[B-C]
Zinc (ICP-OES)	mg/kg	110	500	1500	7500	100		430[A-B]	522[B-C]	6360[C-D]	3360[C-D]	1030[B-C]

Certifié par:

CHIMISTE Rémi Briant 2012-104 QUEBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 12M662847

N° DE PROJET: 611482

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC

À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet

PRÉLEVÉ PAR:Alexis Martin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Mine Suffield

12 métaux (incl. Hg) (TC, sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2012-11-13

DATE DU RAPPORT: 2012-11-21

						DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	TR-12-33-02	TR-12-34-01	SM-12-35
						MATRICE:	Sol	Sol	Sol
						DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	3924109	3924110	3924115
Argent	mg/kg	2	20	40	200	0.5	<0.5[<A]	5.7[A-B]	<0.5[<A]
Arsenic	mg/kg	6	30	50	250	5.0	10.7[A-B]	39.1[B-C]	21.9[A-B]
Béryllium (sol) (ICP-OES)	mg/kg					1	<1	<1	<1
Cadmium (ICP-OES)	mg/kg	1.5	5	20	100	0.9	6.5[B-C]	4.4[A-B]	17.1[B-C]
Cobalt (ICP-OES)	mg/kg	15	50	300	1500	15	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]
Chrome (ICP-OES)	mg/kg	85	250	800	4000	45	<45[<A]	<45[<A]	<45[<A]
Cuivre (ICP-OES)	mg/kg	40	100	500	2500	40	<40[<A]	850[C-D]	78[A-B]
Manganèse (ICP-OES)	mg/kg	770	1000	2200	11000	10	578[<A]	723[<A]	969[A-B]
Mercure total	mg/kg	0.2	2	10	50	0.2	<0.2[<A]	0.6[A-B]	<0.2[<A]
Nickel (ICP-OES)	mg/kg	50	100	500	2500	30	68[A-B]	38[<A]	52[A-B]
Plomb (ICP-OES)	mg/kg	50	500	1000	5000	30	<30[<A]	523[B-C]	31[<A]
Zinc (ICP-OES)	mg/kg	110	500	1500	7500	100	911[B-C]	635[B-C]	1330[B-C]

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC (Critère A), B se réfère QC PTC (Critère B), C se réfère QC PTC (Critère C), D se réfère QC RESC (Annexe 1)

3923940 On obtient trois valeurs différentes pour
Zn 642, 824 et 522 mg/Kg
Cd: 3.6 ;4.6 et 2.7 mg/Kg
Cu: 176, 229 et 72 mg/Kg
Ag: 2.2, 1.3, 0.9 mg/Kg
L'échantillon est non-homogène.

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 12M662847

N° DE PROJET: 611482

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC

À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet

PRÉLEVÉ PAR:Alexis Martin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Mine Suffield

Analyses inorganiques (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2012-11-13

DATE DU RAPPORT: 2012-11-21

DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:				SM-12-03	TR-12-10-01	TR-12-10-01-DUP	TR-12-14-01 DUP	TR-12-14-02	TR-12-16-01	TR-12-17-01	TR-12-17-02
MATRICE:				Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06
Paramètre	Unités	C / N	LDR	3923946	3923972	3923973	3923996	3924004	3924008	3924029	3924044
Cyanure total	mg/kg		0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Cyanure disponible	mg/kg		2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2

DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:				TR-12-27-01	TR-12-29-01	TR-12-31-01	TR-12-34-01	SM-12-35
MATRICE:				Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05
Paramètre	Unités	C / N	LDR	3924081	3924088	3924094	3924110	3924115
Cyanure total	mg/kg		0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Cyanure disponible	mg/kg		2	<2	<2	<2	<2	<2

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

CHIMISTE Rémi Briant 2012-104 QUÉBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 12M662847

N° DE PROJET: 611482

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC

À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet

PRÉLEVÉ PAR:Alexis Martin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Mine Suffield

Soufre total (Montreal)

DATE DE RÉCEPTION: 2012-11-13

DATE DU RAPPORT: 2012-11-21

DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:						TR-12-14-01 DUP	TR-12-14-02	TR-12-16-01	TR-12-17-01	TR-12-17-02	TR-12-27-01
MATRICE:						Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:						2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-05
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	LDR	3923996	3924004	3924008	3924029	3924044	3924081
Soufre total (Mtl)	mg/kg	400	1000	2000	400	4200[>C]	<400[<A]	3870[>C]	2680[>C]	653[A-B]	1160[B-C]

DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:						TR-12-29-01	TR-12-31-01	TR-12-34-01
MATRICE:						Sol	Sol	Sol
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:						2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	LDR	3924088	3924094	3924110
Soufre total (Mtl)	mg/kg	400	1000	2000	400	7160[>C]	3040[>C]	2640[>C]

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC (Critère A), B se réfère QC PTC (Critère B), C se réfère QC PTC (Critère C)

Certifié par:

CHIMISTE Rémi Briant 2012-104 QUÉBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 12M662847

N° DE PROJET: 611482

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC

À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet

PRÉLEVÉ PAR:Alexis Martin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Mine Suffield

Composés lixiviables

DATE DE RÉCEPTION: 2012-11-13

DATE DU RAPPORT: 2012-11-21

DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:				SM-12-03	TR-12-10-01	TR-12-10-01-DUP	TR-12-14-01 DUP	TR-12-14-02	TR-12-16-01	TR-12-17-01	TR-12-17-02
MATRICE:				Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06
Paramètre	Unités	C / N	LDR	3923946	3923972	3923973	3923996	3924004	3924008	3924029	3924044
Arsenic	mg/L		0.002	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.009	<0.002	0.011
Baryum	mg/L		1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Bore	mg/L		5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Cadmium	mg/L		0.01	0.21	<0.01	0.03	0.02	0.02	0.02	0.06	0.22
Chrome	mg/L		0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fluorures (lixiviat)	mg/L		0.1	0.5	0.5	0.6	0.5	0.7	0.6	0.6	0.5
Mercure total	mg/L		0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0002
Nitrites plus nitrates	mg/L		1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Nitrites	mg/L		0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Plomb	mg/L		0.05	5.56	<0.05	0.57	0.10	<0.05	1.75	0.86	<0.05
Sélénium	mg/L		0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Uranium	mg/L		0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 12M662847

N° DE PROJET: 611482

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC

À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet

PRÉLEVÉ PAR:Alexis Martin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Mine Suffield

Composés lixiviables

DATE DE RÉCEPTION: 2012-11-13

DATE DU RAPPORT: 2012-11-21

				DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	TR-12-27-01	TR-12-29-01	TR-12-31-01	SM-12-35
				MATRICE:	Sol	Sol	Sol	Sol
				DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05
Paramètre	Unités	C / N	LDR		3924081	3924088	3924094	3924115
Arsenic	mg/L		0.002		<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Baryum	mg/L		1		<1	<1	<1	<1
Bore	mg/L		5		<5	<5	<5	<5
Cadmium	mg/L		0.01		0.02	0.02	0.09	0.16
Chrome	mg/L		0.01		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fluorures (lixiviat)	mg/L		0.1		0.5	0.5	0.4	0.6
Mercure total	mg/L		0.0002		0.0004	<0.0002	0.0002	<0.0002
Nitrites plus nitrates	mg/L		1		<1	<1	<1	<1
Nitrites	mg/L		0.05		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Plomb	mg/L		0.05		0.72	3.07	23.3	<0.05
Sélénium	mg/L		0.5		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Uranium	mg/L		0.5		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

CHIMISTE Rémi Briant 2012-104 QUÉBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires
9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC
N° DE PROJET: 611482
PRÉLEVÉ PAR:Alexis Martin

N° BON DE TRAVAIL: 12M662847
À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Mine Suffield

Analyse des Sols

Date du rapport: 2012-11-21

PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
			Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
12 métaux (incl. Hg) (TC, sol)															
Argent	1120	3923940	1.3	0.9	NA	< 0.5	106%	80%	120%	110%	80%	120%	111%	80%	120%
Arsenic	1120	3923940	< 5.0	< 5.0	0.0	< 5.0	102%	80%	120%	106%	80%	120%	103%	80%	120%
Béryllium (sol) (ICP-OES)	1120	3923940	<1	<1	0.0	< 1	109%	80%	120%	104%	80%	120%	108%	80%	120%
Cadmium (ICP-OES)	1120	3923940	3.6	4.6	NA	< 0.9	107%	80%	120%	99%	80%	120%	100%	80%	120%
Cobalt (ICP-OES)	1120	3923940	<15	<15	0.0	< 15	102.2	80%	120%	94.5	80%	120%	97.7	80%	120%
Chrome (ICP-OES)	1120	3923940	<45	<45	0.0	< 45	105%	80%	120%	97.8	80%	120%	100.9	80%	120%
Cuivre (ICP-OES)	1120	3923940	176	229	NA	< 40	106%	80%	120%	97%	80%	120%	NA	80%	120%
Manganèse (ICP-OES)	1120	3923940	629	622	1.1	< 10	105.2	80%	120%	98.5	80%	120%	90%	80%	120%
Mercure total	1120	3923940	<0.2	<0.2	0.0	< 0.2	91%	80%	120%	89%	80%	120%	99%	80%	120%
Nickel (ICP-OES)	1120	3923940	<30	<30	0.0	< 30	113.9	80%	120%	105.4	80%	120%	104.6	80%	120%
Plomb (ICP-OES)	1120	3923940	77	66	15.3	< 30	100.4	80%	120%	96.9	80%	120%	94.9	80%	120%
Zinc (ICP-OES)	1120	3923940	642	824	NA	< 100	107%	80%	120%	99%	80%	120%	90%	80%	120%
Analyses inorganiques (sol)															
Cyanure total	1	3923946	<0.5	<0.5	0.0	< 0.5	94%	80%	120%	114%	80%	120%	107%	80%	120%
Cyanure disponible	1	3923946	<2	<2	0.0	< 2	104%	80%	120%	80%	80%	120%	109%	80%	120%
12 métaux (incl. Hg) (TC, sol)															
Mercure total	1120	3924081	0.5	0.5	0.0	< 0.2	89%	80%	120%	89%	80%	120%	84%	80%	120%
12 métaux (incl. Hg) (TC, sol)															
Argent	1120	3924088	10.5	12.1	14.2	< 0.5	104%	80%	120%	109%	80%	120%	102%	80%	120%
Arsenic	1120	3924088	51.3	57.9	12.1	< 5.0	101%	80%	120%	108%	80%	120%	105%	80%	120%
Béryllium (sol) (ICP-OES)	1120	3924088	<1	<1	0.0	< 1	108%	80%	120%	105%	80%	120%	112%	80%	120%
Cadmium (ICP-OES)	1120	3924088	38.2	42.1	9.7	< 0.9	107%	80%	120%	103%	80%	120%	104%	80%	120%
Cobalt (ICP-OES)	1120	3924088	<15	<15	0.0	< 15	104%	80%	120%	97%	80%	120%	106%	80%	120%
Chrome (ICP-OES)	1120	3924088	<45	<45	0.0	< 45	104%	80%	120%	104%	80%	120%	99%	80%	120%
Cuivre (ICP-OES)	1120	3924088	464	501	7.7	< 40	105%	80%	120%	103%	80%	120%	99%	80%	120%
Manganèse (ICP-OES)	1120	3924088	1660	1740	4.7	< 10	106%	80%	120%	105%	80%	120%	NA	80%	120%
Nickel (ICP-OES)	1120	3924088	<30	<30	0.0	< 30	115%	80%	120%	110%	80%	120%	112%	80%	120%
Plomb (ICP-OES)	1120	3924088	2070	1780	15.1	< 30	106%	80%	120%	101%	80%	120%	NA	80%	120%
Zinc (ICP-OES)	1120	3924088	6360	7080	10.7	< 100	111%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Analyses inorganiques (sol)															
Cyanure disponible	1	NA	NA	NA	0.0	< 2	102%	80%	120%	102%	80%	120%	101%	80%	120%
Soufre total (Montreal)															
Soufre total (Mtl)	1	NA	NA	NA	0.0	< 400	114%	80%	120%	102%	80%	120%	101%	80%	120%

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC
N° DE PROJET: 611482
PRÉLEVÉ PAR:Alexis Martin

N° BON DE TRAVAIL: 12M662847
À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Mine Suffield

Analyse des Sols (Suite)

Date du rapport: 2012-11-21			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC
N° DE PROJET: 611482
PRÉLEVÉ PAR:Alexis Martin

N° BON DE TRAVAIL: 12M662847
À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Mine Suffield

Analyse de l'eau

Date du rapport: 2012-11-21

PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
			Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Composés lixiviables															
Arsenic	1119	3928972	0.002	0.002	0.0	< 0.002	102%	80%	120%	101%	80%	120%	99%	80%	120%
Baryum	1119	3923972	< 1	< 1	0.0	< 1	102%	80%	120%	100%	80%	120%	98%	80%	120%
Bore	1119	3923972	< 5	< 5	0.0	< 5	NA	80%	120%	116%	80%	120%	NA	80%	120%
Cadmium	1119	3923972	< 0.01	< 0.01	0.0	< 0.01	103%	80%	120%	97%	80%	120%	94%	80%	120%
Chrome	1119	3923972	< 0.01	< 0.01	0.0	< 0.01	97%	80%	120%	100%	80%	120%	93%	80%	120%
Fluorures (lixiviat)	1	3923972	0.6	0.5	18.2	< 0.1	93%	80%	120%	97%	80%	120%	92%	80%	120%
Mercure total	1	3928972	< 0.0002	< 0.0002	0.0	< 0.0002	93%	80%	120%	110%	80%	120%	104%	80%	120%
Nitrites plus nitrates	1	3928972	< 1	< 1	0.0	< 1	83%	80%	120%	97%	80%	120%	86%	80%	120%
Nitrites	1	3928972	< 0.05	< 0.05	0.0	< 0.05	NA	80%	120%	98%	80%	120%	87%	80%	120%
Plomb	1119	3923972	< 0.05	< 0.05	0.0	< 0.05	115%	80%	120%	94%	80%	120%	89%	80%	120%
Sélénium	1119	3928972	< 0.5	< 0.5	0.0	< 0.5	104%	80%	120%	113%	80%	120%	107%	80%	120%
Uranium	1119	3923972	< 0.5	< 0.5	0.0	< 0.5	NA	80%	120%	105%	80%	120%	91%	80%	120%

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires
9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: SNC LAVALIN INC
N° BON DE TRAVAIL: 12M662847
N° DE PROJET: 611482
À L'ATTENTION DE: Stéphane Digonnet
PRÉLEVÉ PAR:Alexis Martin
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Mine Suffield

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse des Sols					
Argent	2012-11-19	2012-11-20	MET-101-6105	EPA 3050	ICP/MS
Arsenic	2012-11-19	2012-11-20	MET-101-6105	EPA 3050	ICP/MS
Béryllium (sol) (ICP-OES)	2012-11-20	2012-11-20	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Cadmium (ICP-OES)	2012-11-19	2012-11-20	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Cobalt (ICP-OES)	2012-11-19	2012-11-20	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Chrome (ICP-OES)	2012-11-19	2012-11-20	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Cuivre (ICP-OES)	2012-11-19	2012-11-20	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Manganèse (ICP-OES)	2012-11-19	2012-11-20	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Mercure total	2012-11-19	2012-11-20	MET-101-6102F	EPA 245.5	FIMS
Nickel (ICP-OES)	2012-11-19	2012-11-20	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Plomb (ICP-OES)	2012-11-19	2012-11-20	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Zinc (ICP-OES)	2012-11-19	2012-11-20	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Cyanure total	2012-11-19	2012-11-19	INOR-101-6061F	SM 4500-CN E 21éd. 2005	CONTINUOUS FLOW ANALYZER
Cyanure disponible	2012-11-16	2012-11-19	INOR-101-6036F	SM 4500-CN E 21éd. 2005	TECHNICON AUTO ANALYZER
Soufre total (Mtl)	2012-11-19	2012-11-19	INOR-101-6056F	MA.310-CS	COMBUSTION
Analyse de l'eau					
Arsenic	2012-11-16	2012-11-19	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Baryum	2012-11-16	2012-11-19	MET-101-6107	EPA 6010	ICP/OES
Bore	2012-11-16	2012-11-19	MET-101-6107	SM 3120 B	ICP/OES
Cadmium	2012-11-16	2012-11-19	MET-101-6107	EPA 6010	ICP/OES
Chrome	2012-11-16	2012-11-19	MET-101-6107	EPA 6010	ICP/OES
Fluorures (lixiviat)	2012-11-20	2012-11-20	INOR-1059F	SM 4500C 21ed 2005	ION SELECTIVE ELECTRODE
Mercure total	2012-11-19	2012-11-19	MET-101-6102F	EPA 245.5	FIMS
Nitrites plus nitrates	2012-11-19	2012-11-19	INOR-101-6004F	SM 4110B 21éd. 2005	CI
Nitrites	2012-11-19	2012-11-19	INOR-101-6004F	SM 4110B 21éd. 2005	CI
Plomb	2012-11-16	2012-11-19	MET-101-6107	EPA 6010	ICP/OES
Sélénium	2012-11-16	2012-11-19	MET-101-6105F	EPA SW-846 3050 & 6020	ICP/MS
Uranium	2012-11-16	2012-11-19	MET-101-6107	EPA 6010	ICP/OES

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

TECHNI-LAB
S.G.B. Abitibi inc.
Pyroanalyse, Géochimie, Environnement

TECHNI-LAB S.G.B. ABITIBI INC.
245, Rue Roy, CP. 208
Ste-Germaine-Boulé (Québec)
J0Z 1M0

technilab@tlb.sympatico.ca

Client : Madame Eliane Fried
SNC-Lavalin
455, boulevard René-Levesque Ouest
Montréal, Québec
H2Z 1Z3

Date de prélèvement :	7-8 mai 2013
Date de réception :	14 mai 2013
Projet :	95788
Prélevé par :	Alexis Martin
Matrice :	Sol / Sédiment / Minérai
Échantillon (id client) :	multiples
Contenants reçus :	18
Bon de commande :	N/D

Commentaires :

Date d'émission du certificat : 2013-06-06

Ce certificat remplace et annule tous certificats antérieurs, le cas échéant.

AVIS DE CONFIDENTIALITÉ
Ce document est pour l'usage exclusif du client et ne peut être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite de Techni-Lab S.G.B. Abitibi inc.
Si vous avez reçu ce certificat par erreur, soyez avisé que tout usage, reproduction ou distribution de celui-ci est strictement interdit.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date de facturation à moins d'avis écrit du client.
Note : Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

Les résultats des échantillons sont vérifiés et approuvés

Original signé

par : _____
Mathieu RANCOURT, chimiste, 2007-109

CHIMISTE
Mathieu Rancourt
2007-109
QUÉBEC

TECHNI-LAB
S.G.B. Abitibi inc.
Pyroanalyse, Géochimie, Environnement

Date de prélèvement : 7-8 mai 2013
Date de réception : 14 mai 2013
Projet : 95788
Prélevé par : Alexis Martin
Matrice : Sol / Sédiment / Minérai
Échantillon (id client) : TR-12-14-01
Contenants reçus : 3

Paramètres	Concentrations	Unités	Normes	Date d'analyse	Méthodes		
					Accréditées	Non accréditées	Sous-traitance
Pouvoir neutralisant brut	<1,9	kg $CaCO_3$/T		2013-05-30		TMT-E19C	
Potentiel d'Acidité maximum	6,72	kg $CaCO_3$/T		2013-06-06	TMT-E19B		
Soufre Total	0,295	% S		2013-05-31	TMT-E19A		
Sulfate	0,08	% S		2013-05-30	TMT-E19B		
Sulfures	0,215	% S		2013-06-06	TMT-E19B		
Générateur acide	non			2013-06-06		TMT-E19C	

M.A.B.A. (modified acid / base accounting)

Critère 1	Critère 2	Critère 3
S < > 0.3%	P.N.B - PA max < > 20	P.N.B. / PA max < > 3
> = oui	≥ 20 = non	≥ 3 = non
≤ = non	< 20 = oui	< 3 = oui

Un "oui" pour les critères 2 ou 3, associé à un "oui" pour le critère 1 est le signe d'un échantillon potentiellement générateur acide.

184, Principale - C.P. 208 Ste-Germaine-Boulé (Québec) J0Z 1M0 **Téléphone : 819 787-6116 • Télécopieur : 819 787-6527** Courriel : infoquebec@actlabs.com

TECHNI-LAB
S.G.B. Abitibi inc.
Pyroanalyse, Géochimie, Environnement

Date de prélèvement : 7-8 mai 2013
Date de réception : 14 mai 2013
Projet : 95788
Prélevé par : Alexis Martin
Matrice : Sol / Sédiment / Minérai
Échantillon (id client) : TR-12-16-01
Contenants reçus : 3

Paramètres	Concentrations	Unités	Normes	Date d'analyse	Méthodes		
					Accréditées	Non accréditées	Sous-traitance
Pouvoir neutralisant brut	<1,9	kg $CaCO_3$/T		2013-05-30		TMT-E19C	
Potentiel d'Acidité maximum	12,8	kg $CaCO_3$/T		2013-06-06	TMT-E19B		
Soufre Total	0,490	% S		2013-05-31	TMT-E19A		
Sulfate	0,08	% S		2013-05-30	TMT-E19B		
Sulfures	0,410	% S		2013-06-06	TMT-E19B		
Générateur acide	oui			2013-06-06		TMT-E19C	

M.A.B.A. (modified acid / base accounting)

Critère 1	Critère 2	Critère 3
S < > 0.3%	P.N.B - PA max < > 20	P.N.B. / PA max < > 3
> = oui	≥ 20 = non	≥ 3 = non
≤ = non	< 20 = oui	< 3 = oui

Un "oui" pour les critères 2 ou 3, associé à un "oui" pour le critère 1 est le signe d'un échantillon potentiellement générateur acide.

184, Principale - C.P. 208 Ste-Germaine-Boulé (Québec) J0Z 1M0 **Téléphone : 819 787-6116 • Télécopieur : 819 787-6527** Courriel : infoquebec@actlabs.com

TECHNI-LAB
S.G.B. Abitibi inc.
Pyroanalyse, Géochimie, Environnement

Date de prélèvement : 7-8 mai 2013
Date de réception : 14 mai 2013
Projet : 95788
Prélevé par : Alexis Martin
Matrice : Sol / Sédiment / Minérai
Échantillon (id client) : TR-12-17-01
Contenants reçus : 3

Paramètres	Concentrations	Unités	Normes	Date d'analyse	Méthodes		
					Accréditées	Non accréditées	Sous-traitance
Pouvoir neutralisant brut	<1,9	kg $CaCO_3$/T		2013-05-30		TMT-E19C	
Potentiel d'Acidité maximum	11,7	kg $CaCO_3$/T		2013-06-06	TMT-E19B		
Soufre Total	0,464	% S		2013-05-31	TMT-E19A		
Sulfate	0,09	% S		2013-05-30	TMT-E19B		
Sulfures	0,374	% S		2013-06-06	TMT-E19B		
Générateur acide	oui			2013-06-06		TMT-E19C	

M.A.B.A. (modified acid / base accounting)

Critère 1	Critère 2	Critère 3
S < > 0.3%	P.N.B - PA max < > 20	P.N.B. / PA max < > 3
> = oui	≥ 20 = non	≥ 3 = non
≤ = non	< 20 = oui	< 3 = oui

Un "oui" pour les critères 2 ou 3, associé à un "oui" pour le critère 1
est le signe d'un échantillon potentiellement générateur acide.

184, Principale - C.P. 208 Ste-Germaine-Boulé (Québec) J0Z 1M0 **Téléphone : 819 787-6116 • Télécopieur : 819 787-6527** Courriel : infoquebec@actlabs.com

TECHNI-LAB
S.G.B. Abitibi inc.
Pyroanalyse, Géochimie, Environnement

Date de prélèvement : 7-8 mai 2013
Date de réception : 14 mai 2013
Projet : 95788
Prélevé par : Alexis Martin
Matrice : Sol / Sédiment / Minérai
Échantillon (id client) : TR-12-29-01
Contenants reçus : 3

Paramètres	Concentrations	Unités	Normes	Date d'analyse	Méthodes		
					Accréditées	Non accréditées	Sous-traitance
Pouvoir neutralisant brut	<1,9	kg $CaCO_3$/T		2013-05-30		TMT-E19C	
Potentiel d'Acidité maximum	9,03	kg $CaCO_3$/T		2013-06-06	TMT-E19B		
Soufre Total	0,439	% S		2013-05-31	TMT-E19A		
Sulfate	0,15	% S		2013-05-30	TMT-E19B		
Sulfures	0,289	% S		2013-06-06	TMT-E19B		
Générateur acide	oui			2013-06-06		TMT-E19C	

M.A.B.A. (modified acid / base accounting)

Critère 1	Critère 2	Critère 3
S < > 0.3%	P.N.B - PA max < > 20	P.N.B. / PA max < > 3
> = oui	≥ 20 = non	≥ 3 = non
≤ = non	< 20 = oui	< 3 = oui

Un "oui" pour les critères 2 ou 3, associé à un "oui" pour le critère 1 est le signe d'un échantillon potentiellement générateur acide.

184, Principale - C.P. 208 Ste-Germaine-Boulé (Québec) J0Z 1M0 **Téléphone : 819 787-6116 • Télécopieur : 819 787-6527** Courriel : infoquebec@actlabs.com

TECHNI-LAB
S.G.B. Abitibi inc.
Pyroanalyse, Géochimie, Environnement

Date de prélèvement : 7-8 mai 2013
Date de réception : 14 mai 2013
Projet : 95788
Prélevé par : Alexis Martin
Matrice : Sol / Sédiment / Minérai
Échantillon (id client) : TR-12-31-01
Contenants reçus : 3

Paramètres	Concentrations	Unités	Normes	Date d'analyse	Méthodes		
					Accréditées	Non accréditées	Sous-traitance
Pouvoir neutralisant brut	<1,9	kg $CaCO_3$/T		2013-05-30		TMT-E19C	
Potentiel d'Acidité maximum	10,3	kg $CaCO_3$/T		2013-06-06	TMT-E19B		
Soufre Total	0,419	% S		2013-05-31	TMT-E19A		
Sulfate	0,09	% S		2013-05-30	TMT-E19B		
Sulfures	0,329	% S		2013-06-06	TMT-E19B		
Générateur acide	oui			2013-06-06		TMT-E19C	

M.A.B.A. (modified acid / base accounting)

Critère 1	Critère 2	Critère 3
S < > 0.3%	P.N.B - PA max < > 20	P.N.B. / PA max < > 3
> = oui	≥ 20 = non	≥ 3 = non
≤ = non	< 20 = oui	< 3 = oui

Un "oui" pour les critères 2 ou 3, associé à un "oui" pour le critère 1 est le signe d'un échantillon potentiellement générateur acide.

184, Principale - C.P. 208 Ste-Germaine-Boulé (Québec) J0Z 1M0 **Téléphone : 819 787-6116 • Télécopieur : 819 787-6527** Courriel : infoquebec@actlabs.com

TECHNI-LAB
S.G.B. Abitibi inc.
Pyroanalyse, Géochimie, Environnement

Date de prélèvement : 7-8 mai 2013
Date de réception : 14 mai 2013
Projet : 95788
Prélevé par : Alexis Martin
Matrice : Sol / Sédiment / Minérai
Échantillon (id client) : TR-12-34-01
Contenants reçus : 3

Paramètres	Concentrations	Unités	Normes	Date d'analyse	Méthodes		
					Accréditées	Non accréditées	Sous-traitance
Pouvoir neutralisant brut	<1,9	kg $CaCO_3$/T		2013-05-30		TMT-E19C	
Potentiel d'Acidité maximum	6,34	kg $CaCO_3$/T		2013-06-06	TMT-E19B		
Soufre Total	0,203	% S		2013-05-31	TMT-E19A		
Sulfate	<0,05	% S		2013-05-30	TMT-E19B		
Sulfures	0,203	% S		2013-06-06	TMT-E19B		
Générateur acide	non			2013-06-06		TMT-E19C	

M.A.B.A. (modified acid / base accounting)

Critère 1	Critère 2	Critère 3
S < > 0.3%	P.N.B - PA max < > 20	P.N.B. / PA max < > 3
> = oui	≥ 20 = non	≥ 3 = non
≤ = non	< 20 = oui	< 3 = oui

Un "oui" pour les critères 2 ou 3, associé à un "oui" pour le critère 1 est le signe d'un échantillon potentiellement générateur acide.

184, Principale - C.P. 208 Ste-Germaine-Boulé (Québec) J0Z 1M0 **Téléphone : 819 787-6116 • Télécopieur : 819 787-6527** Courriel : infoquebec@actlabs.com

TECHNI-LAB
S.G.B. Abitibi inc.
Pyroanalyse, Géochimie, Environnement

Date de prélèvement : 7-8 mai 2013
Date de réception : 14 mai 2013
Projet : 95788
Prélevé par : Alexis Martin
Matrice : Sol / Sédiment / Minérai
Échantillon (id client) : multiples

MRC / MR	Paramètres	Concentrations obtenues	Unités	LDM	Blanc	Valeur minimale acceptable	Valeur maximale acceptable	Méthodes	
								Accréditées	Non accréditées
KZK-1	PNB	59,6	kg $CaCO_3$/T	<1.9		56,9	60,9		TMT-E19C
SU-1b	S	14,3	% S	<0.006	<0,006	13,72	14,56	TMT-E19A	
UTS-1	S	0,996	% S	<0.006		0,81	1.19	TMT-E19A	
UTS-1	SO4	0,86	% S	<0.05	<0,05	0,83	0,93	TMT-E19B	
UTS-4	SO4	1,69	% S	<0.05		1,68	1,80	TMT-E19B	
TR-12-29-01-Duplicata	PNB	<1,9	kg $CaCO_3$/T						

184, Principale - C.P. 208 Ste-Germaine-Boulé (Québec) J0Z 1M0 **Téléphone : 819 787-6116 • Télécopieur : 819 787-6527** Courriel : infoquebec@actlabs.com

Quality Analysis ... *Innovative Technologies*

Date Submitted: 10-Jun-13
Invoice No.: A13-06474
Invoice Date: 14-Jun-13
Your Reference: 95788 SNC

Techni-Lab Abitibi Inc.(Actlabs)
245 Rue Roy
Ste-Germaine QC
Canada

ATTN: MATHIEU RANCOURT

CERTIFICATE OF ANALYSIS

6 Pulp samples were submitted for analysis.

The following analytical package was requested: Code 4F-Inorganic CO2 Infrared

REPORT **A13-06474**

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

Notes:

CERTIFIED BY :

Emmanuel Eseme , Ph.D.
Quality Control

ACTIVATION LABORATORIES LTD.

1336 Sandhill Drive, Ancaster, Ontario Canada L9G 4V5 TELEPHONE +1.905.648.9611 or +1.888.228.5227 FAX +1.905.648.9613
E-MAIL Ancaster@actlabs.com ACTLABS GROUP WEBSITE www.actlabs.com

ISO/IEC 17025
SCC Accredited
LAB 266
LAB 266
Accrédité CCN

Analyte Symbol	Inorganic CO2
Unit Symbol	%
Detection Limit	0.01
Analysis Method	IR
TR-12-14-01	0.16
TR-12-16-01	0.10
TR-12-17-01	0.09
TR-12-29-01	0.10
TR-12-31-01	0.04
TR-12-34-01	0.09

Quality Control

Analyte Symbol	Inorganic CO2
Unit Symbol	%
Detection Limit	0.01
Analysis Method	IR
TR-12-34-01 Orig	0.10
TR-12-34-01 Dup	0.07
Method Blank	0.01

SNC · LAVALIN

455, boul. René-Lévesque Ouest
Montréal, QC, H2Z 1Z3, CANADA
(514) 393-1000 - (514) 390-2765

Énergie et Ressources naturelles
Québec

PLAN DE RESTAURATION DE L'ANCIEN SITE MINIER SUFFIELD

Février 2015
V/Réf. : 2013-1281-11

Rapport final

N/Réf. : F1311813-001

SM*i* LES CONSULTANTS S.M. INC.

740, Galt Ouest, 2e étage
Sherbrooke (Québec) J1H 1Z3
Tél. : 819 566.8855 | Téléc. : 819 566.0224

LES CONSULTANTS
S.M. INC.

Plan de restauration de l'ancien site minier Suffield
Rapport final

Rapport final présenté à :

Monsieur Philippe-André Lafrance, ing.
Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
Direction de la restauration des sites miniers
5700, 4e Avenue Ouest, local C320
Québec (Québec) G1H 6R1

Guy Fouquet, ing. M. Ing.
Gestionnaire du contrat

V/Réf. : 2013-1281-11
N/Réf. : F1311813-001
Février 2015

740, rue Galt Ouest, 2e étage, Sherbrooke (Québec) J1H 1Z3
Tél. : 819 566.8855 Téléc. : 819 566.0224 groupesm.com

Sommaire

Localisé dans l'arrondissement Rock Forest – Saint-Élie – Deauville de la ville de Sherbrooke, le site minier Suffield a été exploité sporadiquement depuis le début des années 1860' jusqu'à la moitié des années 1950'. Près de 850 000 tonnes de minerais de cuivre et de zinc ont été extraites de cette mine souterraine dont l'exploitation a non seulement engendré un important réseau de galeries et de chantiers souterrains, mais également une aire d'accumulation de stériles miniers.

Compte tenu de son statut de site minier abandonné, le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) dans le cadre du programme de restauration des sites dégradés a décidé de procéder aux travaux de restauration et de remettre le site dans un état satisfaisant, et ce, dans des délais raisonnables et à des coûts acceptables tout en assurant la pérennité des aménagements et la sécurité des personnes. Le présent rapport vise l'élaboration du plan de restauration de l'ancien site minier Suffield et fait suite aux études de caractérisation et de caractérisation complémentaire menées en juin 2013 par la firme SNC-Lavalin et en 2013 par les Consultants S.M. inc.

Le site inclut une aire d'accumulation principale où sont entreposés 4 100 m^3 de stériles miniers (roches broyées) et 1 200 m^3 de sols (remblais et sols naturels) contaminés aux métaux, ainsi qu'un chemin d'accès construits avec 2 600 m^3 de stériles miniers et 2 700 m^3 de matériaux contaminés aux métaux. Caractérisés d'acidogènes et lixiviables, ces matériaux constituent une source d'impact pour le milieu environnant, et plus particulièrement pour la qualité de l'eau de surface et de l'eau souterraine. De plus, plusieurs vestiges de la période d'exploitation subsistent encore aujourd'hui, notamment des fondations de béton, de même qu'un puits d'extraction vertical, d'une profondeur de 185 m, qui n'est recouvert que d'une dalle de béton qui montre par ailleurs des signes de détérioration. Des structures souterraines à faible profondeur ont aussi été repérées lors des campagnes de caractérisation. Ces éléments représentent un risque d'effondrement et donc pour la sécurité des lieux.

L'élaboration du plan de restauration de l'ancien site minier Suffield s'appuie sur l'analyse des données de caractérisation recueillies ainsi que sur l'étude des technologies de restauration de sites miniers acidogènes applicables au site. La démarche méthodologique ayant mené au choix du concept de restauration inclut également l'intégration des caractéristiques intrinsèques au milieu d'insertion, la considération des préoccupations des différents intervenants et la prise en compte des objectifs du développement durable (DD). En ce sens, l'évaluation des différentes technologies a été réalisée à l'aide d'une grille multicritères basée sur les principes du DD et intégrant les préoccupations émises lors des échanges. Cette évaluation a ensuite été complétée par l'application d'un logigramme décisionnel prenant en compte les limitations et contraintes d'application inhérentes à chacune des technologies dans le contexte spécifique du site.

Ainsi, il est proposé d'une part de sécuriser le puits vertical (puits n° 3) et la galerie de faible profondeur (AT-4) en les remblayant par voie gravitaire selon une combinaison des techniques de remblai rocheux cimenté et non cimenté, et d'autre part, de disposer des matériaux contaminés aux métaux (stériles miniers acidogènes et lixiviables, remblais et sols naturels) dans une cellule de confinement. Ces interventions qui priorisent la sécurisation des lieux et la

réduction du phénomène de drainage minier acide sont complétées par une approche de renaturalisation visant à répondre à l'ensemble des objectifs du Ministère.

La restauration du site comprendra 7 principales phases incluant les demandes de permis et d'autorisation nécessaires, la démolition des vestiges existants l'excavation des stériles miniers des sols contaminés aux métaux, l'aménagement d'une cellule de confinement, la sécurisation par remblayage du puits n° 3 et de la structure à faible profondeur AT-4 ainsi que la revégétalisation des surfaces et enfin l'instrumentation pour le suivi et l'évaluation de la performance des technologies de restauration mises en place.

Le présent rapport constitue le Plan de restauration de l'ancien site minier Suffield. Il rend compte de l'ensemble de la démarche d'analyse et de conception et s'accompagne en annexes des documents suivants :

- Les dossiers cartographiques (Annexes A);
- Les rapports d'investigations des chantiers et galeries peu profondes (Annexes B);
- Les dessins techniques (Annexes C);
- Les figures, les plans et les tableaux de résultats tirés respectivement des rapports de caractérisation émis par les Consultants S.M. inc. (Annexes D et E) et par SNC-Lavalin Environnement (Annexes F et G);
- Une note technique relative au fonctionnement de l'outil d'analyse *Decision Grid* (annexe H).

Équipe de travail

Gestionnaire du contrat :	Guy Fouquet, ing., M. Ing.
Équipe de réalisation :	Selim Ahmed, ing. jr, M. Sc. A. Géronimo Brunner, géographe, EESA® Sonya Graveline, ing. Éric Olivier, biologiste, M. Env. Amélie Paiement, ing., agr., MBA Alain Philibert, ing., Ph. D. Pénéloppe Thériault, ing. Christelle Vittet, B.Sc. en géologie, M. Env.
Cartographie et géomatique :	Pierre Côté, géographe, M. Sc. Omar Massout, technicien dessinateur
Secrétariat et bureautique :	Stéphanie Plante, adjointe administrative
Reprographie :	Diane Côté

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION **1**

1 MISE EN CONTEXTE **3**

2 REVUE DE L'INFORMATION HISTORIQUE **5**

2.1 MÉTHODOLOGIE 5
2.2 IDENTIFICATION DE LA PROPRIÉTÉ ET BREF HISTORIQUE 5

3 DESCRIPTION ET ANALYSE DU SITE **7**

3.1 LOCALISATION 7
3.2 VESTIGES DES ACTIVITÉS MINIÈRES 9
3.3 CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DU SITE 11
3.3.1 Géologie du site *11*
3.3.2 Stratigraphie du site *12*
3.3.3 Hydrogéologie et hydrologie du site *13*
3.4 CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES DU SITE 14
3.4.1 Identification des critères applicables *14*
3.4.2 Résultats des campagnes de caractérisation *16*
3.4.2.1 Sols (sol naturel et remblais) 16
3.4.2.2 Stériles miniers 16
3.4.2.3 Sédiments 17
3.4.2.4 Eau de surface 18
3.4.2.5 Eau souterraine 18
3.4.2.6 Synthèse 19

4 CADRE D'INTERVENTION **21**

4.1 MILIEU ENVIRONNANT 21
4.1.1 Contexte climatique *21*
4.1.2 Contexte géologique *23*
4.1.3 Contexte géomorphologique et pédologique *23*
4.1.4 Physiographie *24*
4.1.5 Hydrographie *25*
4.2 MILIEU BIOLOGIQUE 26
4.2.1 Cadre écologique *26*
4.2.2 Faune *26*
4.2.3 Flore *27*
4.3 MILIEU HUMAIN 27
4.3.1 Limites administratives *27*
4.3.2 Milieu autochtone *28*
4.3.3 Affectation régionale et zonage *28*
4.3.4 Utilisation du sol *28*

4.3.5 Titres miniers 29
4.3.6 Infrastructures 30
4.3.6.1 Alimentation en eau potable 30
4.3.6.2 Réseau routier 30
4.3.6.3 Autres infrastructures 31
4.4 CADRE RÉGLEMENTAIRE 31
4.5 INTÉGRATION DU MILIEU D'INSERTION 32
5 PROBLÉMATIQUES 35
5.1 IMPACTS SUR LE MILIEU RÉCEPTEUR 35
5.1.1 Présence de sources de contamination 35
5.1.1.1 Stériles miniers lixiviables et acidogènes 35
5.1.1.2 Sols contaminés 35
5.1.1.3 Estimation des volumes 36
5.1.2 Processus de migration des contaminants 36
5.2 BRUIT DE FOND GÉOCHIMIQUE 37
5.3 SÉCURITÉ 39
6 TECHNOLOGIES DE RESTAURATION 41
6.1 REMBLAI ROCHEUX NON CIMENTÉ 41
6.2 REMBLAI ROCHEUX CIMENTÉ 42
6.3 BCR COMMERCIAL ET FONDATION ROUTIÈRE 42
6.4 RECOUVREMENT JOURNALIER DANS UN LET 42
6.5 CELLULE DE CONFINEMENT 42
7 ANALYSE DES TECHNOLOGIES DE RESTAURATION 45
7.1 OBJECTIFS DE RESTAURATION 45
7.2 DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE 45
7.3 GRILLE MULTICRITÈRE 47
7.3.1 Rappel des technologies analysées 47
7.3.2 Outil d'analyse 48
7.3.2.1 Base méthodologique de l'outil Decision Grid 48
7.3.2.2 Application à l'analyse des technologies de restauration pour le site Suffield 49
7.3.3 Critères d'analyse 49
7.3.3.1 Sphère environnementale 49
7.3.3.2 Sphère sociale 50
7.3.3.3 Sphère économique 51
7.3.4 Pondération 51
7.3.5 Cotation 52
7.3.6 Analyse comparative des technologies 54
7.3.6.1 Répartition des notes finales 54
7.3.6.2 Analyse détaillée des résultats 56
7.3.6.3 Conclusions de l'analyse comparative 57
7.4 LOGIGRAMME DÉCISIONNEL 61
7.5 ÉLABORATION DU SCÉNARIO DE RESTAURATION 65

7.5.1 Remblai rocheux non cimenté *65*
7.5.2 Remblai rocheux cimenté *65*
7.5.3 Recouvrement journalier dans un LET *66*
7.5.4 Utilisation comme granulat dans un BCR ou une fondation routière *66*
7.5.5 Mise en cellule de confinement *66*
7.5.6 Distribution des volumes *67*
8 PROPOSITION DE RESTAURATION 69
8.1 DÉMOLITION DES VESTIGES ET REBUTS 69
8.2 REMBLAI ROCHEUX NON CIMENTÉ 69
8.2.1 Principes fondamentaux *69*
8.2.2 Application spécifique au site *70*
8.3 REMBLAI ROCHEUX CIMENTÉ 72
8.3.1 Principes fondamentaux *72*
8.3.2 Application spécifique au site *72*
8.3.2.1 Remblayage du puits n° 3 73
8.3.2.2 Remblayage de la cavité AT-4 73
8.4 CELLULE DE CONFINEMENT 73
8.4.1 Principes fondamentaux *73*
8.4.1.1 Choix des matériaux peu perméables 74
8.4.1.2 Mesures de protection de la performance à long terme 79
8.4.2 Critères de conception spécifiques *79*
8.5 EXCAVATION ET RECONSTRUCTION DU CHEMIN D'ACCÈS 83
8.6 EXCAVATION DES BASSINS ARTIFICIELS 83
8.7 APPROCHE DE RENATURALISATION 84
8.7.1 Approche et principes fondamentaux *84*
8.7.2 Méthodologie *86*
8.7.3 Proposition de renaturalisation retenue *86*
8.7.3.1 Amendements 86
8.7.3.2 Sélection des espèces 87
8.7.4 Stratégie d'ensemencement *88*
9 SÉQUENCE DES TRAVAUX 89
10 MONITORING ET SUIVI ENVIRONNEMENTAL 91
10.1 INTÉGRITÉ DES OUVRAGES 91
10.2 SUIVI ENVIRONNEMENTAL 92
10.2.1 État de référence *92*
10.2.2 Suivi postrestauration *93*
10.2.2.1 Suivi de la qualité de l'eau souterraine 93
10.2.2.2 Suivi de la qualité de l'eau de surface 94
10.2.2.3 Suivi de la qualité de l'eau du drain à l'exutoire de la cellule 94
10.2.2.4 Suivi de la qualité des sédiments 95

10.3 SUIVI AGRONOMIQUE 95
11 ÉCHÉANCIER 97
12 ESTIMATION BUDGÉTAIRE 99
CONCLUSION 101
RÉFÉRENCES 103

Annexes

Annexe A : Dossier cartographique

Annexe B : Investigation des chantiers et galeries peu profonds

Annexe C : Dessins techniques

Annexe D : Figures et plans du rapport de caractérisation des Consultants SM inc., avril 2014.

Annexe E : Tableaux de résultats du rapport de caractérisation des Consultants SM inc., avril 2014.

Annexe F : Figures et plans du rapport de caractérisation de SNC-Lavalin Environnement, version finale, juin 2013.

Annexe G : Tableaux de résultats du rapport de caractérisation SNC-Lavalin Environnement, version finale, juin 2013.

Annexe H : Note technique relative au fonctionnement de l'outil d'analyse *Decision Grid*.

Annexe I : Note technique relative au suivi hydrogéologique lors du remblayage du puits n°3.

Annexe J : Tableau comparatif de la qualité de l'eau des résurgences potentielles avec les fossés récepteurs.

Figures

Figure 1	Localisation du site	8
Figure 2	Stratigraphie du site	13
Figure 3	Diagramme des précipitations (1981-2010)	21
Figure 4	Démarche méthodologique	46
Figure 5	Étalement des résultats d'analyse des technologies par variantes de pondération	55
Figure 6	Logigramme des choix de technologies	63
Figure 7	Logigramme de végétalisation	85

Tableaux

Tableau 1 Historique du site minier Suffield 5

Tableau 2 Critères de comparaison et d'interprétation 15

Tableau 3 Caractéristiques climatiques enregistrées à la station Magog 22

Tableau 4 Localisation des puits d'eau potable dans un rayon d'un kilomètre 30

Tableau 5 Identification des structures avec limitations de charges (MTQ, 2014) 31

Tableau 6 Volume des sols contaminés aux métaux et de stériles miniers 36

Tableau 7 Comparaison de certaines teneurs de fond dans les sols 38

Tableau 8 Résumé des chantiers et galeries identifiés sur le site 40

Tableau 9 Caractéristiques des technologies envisageables 43

Tableau 10 Pondération des variantes 52

Tableau 11 Variante 1 – Critères égaux 58

Tableau 12 Variante 2 – Critères priorisés 59

Tableau 13 Variante 3 – Sphères égales 60

Tableau 14 Distribution des volumes en fonction des technologies sélectionnées 67

Tableau 15 Avantages et inconvénients liés à l'utilisation de différents matériaux pour la cellule de confinement 76

Tableau 16 Matrice comparative des matériaux pour la cellule de confinement 78

Tableau 17 Recouvrement de la cellule de confinement 82

Tableau 18 Monitoring : type, fréquence et durée des inspections des ouvrages 92

Tableau 19 Suivi environnemental : type et fréquence des suivis 93

Tableau 20 Échéancier préliminaire 98

Tableau 21 Estimation budgétaire 99

Photographies

Photo 1 Chemin d'accès au site 7
Photo 2 Aire d'accumulation des stériles miniers, vue vers l'est 9
Photo 3 Vestige de bâtiments liés à l'exploitation minière 11
Photo 4 Milieu d'insertion du site 29
Photo 5 Bassin artificiel 2, vue vers le nord-ouest 37
Photo 6 Puits n° 3 39

Acronymes

BRF	Bois raméal fragmenté
CA	Certificat d'autorisation
CDPNQ	Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
CEBC	Couverture à effet de bris capillaire
CEF	Concentration d'effets fréquents
CEO	Concentration d'effets occasionnels
CEP	Concentration produisant un effet probable
CVAA	Critère de protection de la vie aquatique - effet aigu
CVAC	Critère de protection de la vie aquatique - effet chronique
DD	Développement durable
DMA	Drainage minier acide
GSB	Géosynthétiques bentonitiques
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec
LQE	*Loi sur la qualité de l'environnement*, chapitre Q-2
MDDEFP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la lutte aux changements climatiques
MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
MEND	Mine Environment Neutral Drainage (MEND) Program
MERN	Ministère de l'Énergie, des Ressources naturelles et du Plan Nord
MES	Matières en suspension
MFFP	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
MRN	Ministère des Ressources naturelles
MTQ	Ministère des Transports du Québec
PEBD	Polyéthylène basse densité
PEHD	Polyéthylène haute densité
PGA	Potentiel de génération d'acide
PPSRTC	Politique de protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés
RESC	*Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés*, chapitre Q-2, r.18
RESIE	Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts
RPRT	*Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains*, chapitre Q-2, r.37
VAFe	Valeur aiguë à l'effluent

INTRODUCTION

Dans le cadre du programme de restauration des sites miniers sous la responsabilité de l'État, le Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec (MERN) entend remettre le site de l'ancienne mine Suffield en Estrie dans un état satisfaisant, et ce, dans des délais raisonnables et à des coûts acceptables, tout en assurant la pérennité des aménagements. Le mandat général de restauration de ce site minier abandonné a donc été octroyé à les Consultants S.M. inc. en vertu du contrat No 2013-1281-11, signé le 20 septembre 2013 entre le Ministère des Ressources naturelles (aujourd'hui MERN) et les Consultants S.M. inc.

Le plan de restauration ici présenté vise à :

- éliminer les risques pour la santé et assurer la sécurité des personnes;
- contenir la production et la propagation de substances susceptibles de porter atteinte au milieu récepteur;
- diminuer à long terme le besoin relatif à toute forme d'entretien et de suivi;
- remettre le site dans un état visuellement acceptable et dans un état compatible avec l'usage futur.

Localisé sur le territoire de la ville de Sherbrooke, le site minier Suffield comprend entre autres une aire d'accumulation de stériles miniers d'environ 8 400 m^2, une zone de remblais et des vestiges de bâtiment liés à l'exploitation minière. En outre, le chemin d'accès au site est constitué de stériles miniers ainsi que de remblais et de sols contaminés aux métaux. Au total, ce sont près de 6 700 m^3 de stériles miniers lixiviables et générateurs d'acide et 5 000 m^3 de matériaux contaminés aux métaux (remblais et sols naturels) qui sont actuellement disposés sur le site.

Le plan de restauration ici proposé s'appuie sur le portrait global des enjeux de restauration tirés de deux études de caractérisation : la première ayant été déposée par la firme SNC-Lavalin en juin 2013 et la deuxième étant la caractérisation complémentaire réalisée par les Consultants S.M. inc. à l'automne 2013.

Le présent document introduit tout d'abord les caractéristiques du site à restaurer et la synthèse des travaux de caractérisation, puis décrit le milieu d'insertion. Par la suite, les problématiques sont rappelées, les objectifs de restauration sont énoncés et différentes technologies sont étudiées. À ce sujet, plusieurs techniques de restauration applicables au site ont été identifiées et analysées en collaboration avec le représentant du MERN, afin de faire ressortir les techniques les mieux adaptées. L'analyse multicritère soutenant le choix des technologies priorisées est ensuite exposée et détaillée. Puis, un concept final est proposé. Enfin, le programme de monitoring et de suivi environnemental, l'échéancier anticipé et l'estimation des coûts sont présentés.

1 MISE EN CONTEXTE

L'ancien site minier Suffield est localisé près du chemin McFarland dans l'arrondissement Rock Forest – Saint-Élie – Deauville de la ville de Sherbrooke. Exploitée sporadiquement depuis le début des années 1860' jusqu'à la moitié des années 1950', cette mine souterraine de cuivre et de zinc a produit près de 850 000 tonnes de minerais.

L'exploitation du site a engendré un important réseau de galeries et de chantiers souterrains qui s'étend principalement vers le nord, à partir de deux puits d'exploitation inclinés (puits Adam et Norton) et d'un puits vertical (puits n° 3). Deux niveaux de galeries sont associés au puits Adam, dont un niveau d'une cinquantaine de mètres de long localisé à faible profondeur (< 15 m), tandis le puits Norton et le puits n° 3 comptent chacun trois niveaux, tous à 20 m et plus de profondeur. Des travaux d'investigation supplémentaires ont permis de localiser certaines structures souterraines.

Seul le concassage du minerai semble avoir eu lieu sur place, engendrant une aire d'accumulation principale où sont entreposés 4 100 m^3 de stériles miniers (roches broyées) et 1 200 m^3 de sols contaminés aux métaux provenant de remblais et de sol naturel. Cette zone est identifiée ci-après comme « l'aire d'accumulation des stériles ». Des stériles miniers ont toutefois été utilisés pour la construction du chemin d'accès pendant l'opération du site minier.

Une étude de caractérisation déposée par la firme SNC-Lavalin en juin 2013 (Caractérisation de l'ancien site minier Suffield, No dossier : 611482-4EER-4000-0001-00), suivie d'une étude de caractérisation complémentaire réalisée par les Consultants S.M. ont permis de dresser le portrait global du site et amènent les conclusions suivantes :

- Les stériles miniers sont constitués de roches broyées plus ou moins grossièrement et de granulométrie grossière. Ces matériaux sont contaminés en métaux et sont lixiviables et acidogènes selon la Directive 019 du Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la lutte aux changements climatiques (MDDELCC);

- Le volume de stériles miniers dont la concentration est supérieure ou égale au critère générique B de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (PPSRTC) du MDDELCC est estimé à 6 700 m^3. Ce volume se répartit de la façon suivante : 4 100 m^3 sur l'aire d'accumulation et 2 600 m^3 dans la fondation du chemin d'accès;

- Des matériaux contaminés aux métaux sont présents, dont des sols naturels avec des concentrations supérieures ou égales au critère générique C de la PPSRTC du MDDELCC et des remblais avec des concentrations supérieures ou égales au critère générique B de la PPSRTC. Ils totalisent un volume de 5 000 m^3 qui se répartit de la façon suivante : 2 100 m^3 sous l'aire d'accumulation des stériles, 2 700 m^3 dans le chemin d'accès et 200 m^3 dans la zone de remblais située à l'extrémité du chemin d'accès;

- Une augmentation des concentrations en métaux (As, Cu, Ni, Zn) dans l'eau souterraine est notée à l'emplacement ou à proximité de l'aire d'accumulation des stériles miniers. Une partie de ces eaux fait résurgence en aval du site et agit comme vecteur de migration de la contamination;

- Les métaux présentant le plus souvent des dépassements dans l'eau de surface sont : le cadmium (Cd), le cuivre (Cu) et le zinc (Zn). Des dépassements d'au moins un des critères

de qualité de l'eau de surface du MDDELCC (CVAC, CVAA ou VAFe) ont aussi été observés dans tous les échantillons analysés, à l'exception de l'échantillon prélevé au bassin artificiel 5;

- Une atténuation de la contamination est perceptible à faible distance (à l'échelle du site);
- Les travaux d'investigation supplémentaires ont permis de confirmer que seulement certaines structures souterraines (puits, galeries, chantiers) sont ennoyées ou remblayées;
- La présence d'une cavité à 4 m de profondeur sous la surface représente un risque potentiel d'effondrement;
- Le puits n° 3, d'une profondeur de 185 m et présentant une ouverture de 2x 5 m, n'est recouvert que d'une dalle de béton qui montre des signes évidents de dégradations, laissant des ouvertures non sécurisées allant jusqu'à 30 cm de large.

2 REVUE DE L'INFORMATION HISTORIQUE

2.1 MÉTHODOLOGIE

Une revue de l'information disponible et accessible a été réalisée afin de cibler les sources de contamination réelles ou potentielles sur le site. Les documents consultés se rapportent essentiellement aux activités minières du site de l'ancienne mine Suffield en phase d'exploitation et post exploitation.

La validité des données est assurée par la vérification systématique et rigoureuse des sources et des références ainsi que par la corrélation des différentes informations et des connaissances disponibles.

2.2 IDENTIFICATION DE LA PROPRIÉTÉ ET BREF HISTORIQUE

L'ancienne propriété minière Suffield est située sur le claim minier CL-4077921 et correspond à la fiche de gîte 21E/05-0014 (MRN, 2014b). La consultation de cette fiche a permis d'identifier les publications et rapports géologiques disponibles dans les bases de données du SIGÉOM et ainsi de colliger une partie importante des informations fournies ci-après (MRN, 2014a; MRN, 2014c).

Le tableau 1 présente l'historique du site minier Suffield, de la découverte du gisement et des premiers travaux d'exploitation dans les débuts des années 1860 jusqu'à sa fermeture au milieu des années 1950. À noter que les profondeurs et les dimensions peuvent être approximatives puisque les données historiques sont généralement fournies en pieds et en fonction de l'inclinaison du puits et non en termes de profondeur. En outre, chaque compagnie minière utilisait un système de référence géographique qui lui était propre.

Tableau 1 Historique du site minier Suffield

ANNÉE	ÉVÈNEMENT
1860	Découverte du gisement
1863	Le site est la propriété du General Adams of Boston
1863-1870	Première exploitation intermittente sous le nom de la Griffith Mine. La mine gardera ce nom jusqu'en 1906. Fonçage du premier puits incliné jusqu'à 43 m de profondeur sur l'inclinaison (Puits Adams)
1882-1887	Le site est opéré par la *Sherbrooke Mining and Smelting Company.* Prolongement jusqu'à 76 m sur l'inclinaison du puits Adams : une première galerie courbe serait située à environ 25-27 m de profondeur et s'étendrait sur une quinzaine de mètres vers l'est avant de continuer vers le sud sur environ 75 m. Un deuxième niveau de galeries serait, selon les dires, situé à 60 m et s'étendrait sur près de 90 m en direction est. Aucun rapport datant de l'époque d'exploitation de ce puits n'a été trouvé, ni aucun plan illustrant les galeries. Une descenderie inclinée aurait été aménagée le long de la galerie courbe de niveau 1 du puits Adam, à environ 15 à 18 m depuis le puits Adams.
1898	Le site devient la propriété du Colonel King. J. Obalski mentionne dans son rapport sur les mines que bien que de l'outillage en assez bon état soit encore sur place (incluant un compresseur à air), le site semble être abandonné depuis plusieurs années.

ANNÉE	ÉVÈNEMENT
1904-1906	Le site devient la propriété de A. O. Norton qui possède également les mines King, Howard et Silver Star plus au nord. Fonçage d'un second puits incliné en direction est selon un angle de 30 à 40° sur une quinzaine de mètres puis en pente plus douce jusqu'à la profondeur d'environ 90 m (puits Norton). Ce nouveau puits serait relié à la galerie courbe du puits Adam à environ 60 m sur l'inclinaison de cette galerie, ce qui correspondrait à une profondeur d'environ 10 à 15 m sous la surface.
1906-1914	Le puits Norton descend avec un angle de 30 à 40° pendant environ 15 m puis prend un angle d'environ 15° jusqu'à 122 m de profondeur. Deux étages de galeries ont été percés vers le sud : au niveau 60 m sur 53 m de long et au niveau 90 m sur 46 m de long. Un étage de galerie aurait également été creusé vers le nord à la profondeur 76 m et atteindrait 46 m de long aux alentours de 1914. Ce niveau communiquerait avec la galerie courbe du niveau 1 du puits Adam via la descenderie ou une cheminée reliée à la descenderie.
1914	Le puits Norton a atteint la profondeur de 122 m. Un 4e niveau correspondant à une galerie de travers-bancs aurait été creusé au fond du puits. J. Obalski visite à nouveau le site et mentionne que les galeries de l'ancien puits Adams sont ennoyées sous le niveau 26 m. Un concentrateur aurait été construit sur le site par A. O. Norton, sans précision sur une potentielle date ou son emplacement. Ce concentrateur n'aurait pas été opéré et l'exploitation du site aurait cessé suite à la mort du propriétaire.
1915-1918	Suspension des activités. Les galeries semblent toutefois avoir été maintenues à sec.
1936	Acquisition de la propriété et campagne d'échantillonnage par la *Poulin Mining Co.*
1937	Campagne d'échantillonnage par la *Quebec United Mines Limited.*
1950	Le site devient la propriété de la *Suffield Metals Corporation (*filiale de *Ascot Metals Corporation Limited)* qui acquiert aussi les mines Howard, King et Silver Star.
1951	Fonçage d'un troisième puits vertical multicompartiments à 4 niveaux de galeries. Le premier niveau correspondrait au deuxième étage du puits Norton et serait vraisemblablement relié au chantier souterrain de la zone Norton. Un deuxième niveau de galerie serait situé à 76 m sous le niveau de référence du puits suivi d'un sous-niveau puis de deux autres niveaux séparés d'environ 46 m. Assèchement des anciens puits. En juillet 1951, la production est de 150 tonnes/jour : le minerai est expédié au concentrateur de la mine *Moulton Hill.*
1952	En juillet 1952, la production est de 450 tonnes/jour.
1953	Production de 550 à 650 tonnes/jour.
1953-1956	Fermeture de la mine en août 1956. Le puits n° 3 atteignait alors 185 m de profondeur et comprenait 5 niveaux de galeries. Plusieurs petits chantiers souterrains auraient été exploités aux étages 3 et 4 du puits n° 3. Un chantier de dimension importante serait également localisé aux environs de 25 m sous la surface et exploité depuis les niveaux conjoints 1 du puits n° 3, 2 du puits Norton et 1 du puits Adam (ces trois étages de galeries se rejoignent). Un autre chantier de forme vertical et identifié comme étant la zone Adam serait potentiellement localisé dans le secteur des puits Adam et Norton, sans plus de précisions. Au total 850 000 tonnes de minerai auraient été produites au cours des années 1865 à 1914 et 1951 à 1955.
1968	La SOQUEM prend la propriété sous option.
1971	Campagnes de levés géophysiques (MAG et EM) et de forages financés par la SOQUEM et la Sullico Mines Limited.

3 DESCRIPTION ET ANALYSE DU SITE

3.1 LOCALISATION

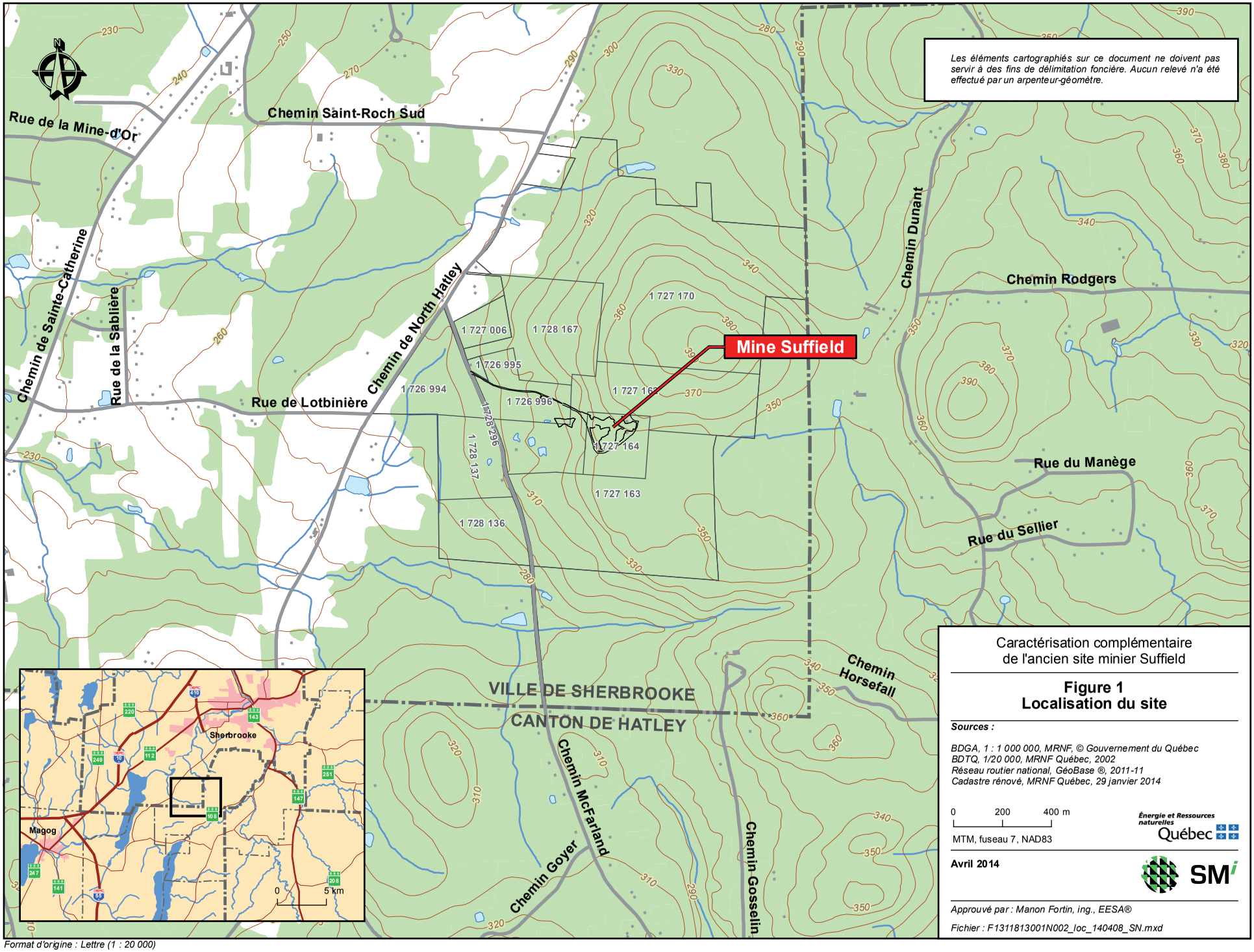
L'ancienne mine Suffield est localisée dans l'arrondissement Rock Forest – Saint-Élie – Deauville de la ville de Sherbrooke. Le site est accessible depuis le chemin McFarland à proximité du numéro civique 5551. La figure 1 illustre la localisation du site.

La propriété visée correspond au lot 1 727 164 du Cadastre du Québec. De forme carrée et d'une superficie de 64 775,3 m^2, ce lot est enclavé par les lots 1 727 162 à l'ouest et au nord et le lot 1 727 163 à l'est et au sud. Un droit de passage de 255 m sur le lot 1 1727 162 relie le site au réseau routier public.

Photo 1 Chemin d'accès au site

Le centre du site à l'étude correspond aux coordonnées suivantes :

Degrés/minutes/secondes :	Longitude : 71° 57' 33,91" O Latitude : 45° 19' 04,50" N
Degrés décimaux :	Longitude : -71,959420 degrés Latitude : 45,317919 degrés
Coordonnées UTM (NAD 83) : Zone UTM 19	Longitude : 268 047 m E Latitude : 5 022 530 m N



Format d'origine : Lettre (1 : 20 000)

3.2 VESTIGES DES ACTIVITÉS MINIÈRES

Le site est occupé par les composantes suivantes, illustrées à la figure A1 de l'annexe A :

- Une aire d'accumulation de stériles miniers (photo 2). D'une superficie approximative de 8400 m², cette aire est constituée de roc concassé oxydé (rouillé), dont la granulométrie varie essentiellement de sable à caillou. L'épaisseur moyenne des dépôts de stériles miniers est de 0,48 m. Les observations de terrain laissent toutefois penser que l'épaisseur de stériles s'atténuerait en périphérie de l'aire d'accumulation. L'aire d'accumulation comprend approximativement 4 100 m^3 de stériles miniers et 1 200 m^3 de matériaux contaminés aux métaux (remblais et sol naturel), dont 900 m^3 correspondent aux premiers 100 mm de sol naturel sous-jacents aux stériles;

- Un chemin d'accès reliant le chemin McFarland au site. D'une longueur d'environ 900 m et d'une largeur de près de 5 m, ce chemin est constitué d'approximativement 2 600 m^3 de stériles miniers et de 2 700 m^3 de sols contaminés aux métaux (remblais et sols naturels);

- Une zone de remblai localisée à l'extrémité est du chemin d'accès, et constituée d'approximativement 200 m^3 de sols contaminés aux métaux répartis sur 500 m^2;

- Plusieurs vestiges de bâtiments, dont deux fondations de béton et l'ancien chevalement surplombant le puits n° 3;

- Un puits de mine vertical (Puits n° 3) de 2 x 5 m, recouvert d'une épaisse dalle en béton;

- Des accumulations de matières résiduelles (béton, métal, bois, pneus, carcasses d'automobiles), principalement localisées à la limite ouest du site et dans sa partie est. Les zones affectées par ces matières sont localisées à la figure A-1 de l'annexe A.

Au total, près de 6700 m^3 de stériles miniers et 5000 m^3 de matériaux contaminés aux métaux provenant de remblais et de sols naturels sont donc entreposés sur le site. La répartition de ces volumes est illustrée au dessin G001 de l'annexe C.

Photo 2 Aire d'accumulation des stériles miniers, vue vers l'est

L'analyse et le recoupement des données historiques couvrant une période s'échelonnant depuis la fin du 19e siècle jusque dans les années '80, a permis de recueillir les informations suivantes sur les trois puits d'exploitation forés sur le site minier Suffield :

- Le puits Adam correspond au plus ancien des trois puits d'exploitation du site. Il plongerait en direction nord selon un angle de 45° et sa profondeur atteindrait près de 75 m sur l'inclinaison. Ce puits comprendrait deux niveaux de galeries; le premier se situerait entre 25 et 27 m de profondeur sur l'inclinaison, tandis que le deuxième atteindrait environ 60 m de profondeur également sur l'inclinaison. D'une longueur totale de 90 m, le premier niveau serait composé d'une galerie courbe qui aurait été creusée vers l'est sur une quinzaine de mètres puis se prolongerait vers le sud. Cette galerie aurait été repérée sur le terrain, grâce au forage AT-13 identifiant un vide d'une hauteur de 2,2 m. Aucun rapport datant de l'époque d'exploitation de ce puits n'a été trouvé. Les rapports les plus anciens font état d'une galerie d'une trentaine de mètres pour le deuxième niveau, sans toutefois être plus précis. À plusieurs reprises, il est également mentionné que le puits est ennoyé sous le niveau 26 m (sur l'inclinaison). Bien que le puits Adam ait été remblayé, son emplacement a pu être identifié au terrain lors de la campagne de caractérisation;

- Le puits Norton a été foré au début du 20e siècle. Il est très probable qu'il ait été en partie remblayé et son emplacement n'a pas pu être repéré au terrain. Selon les données historiques, il serait situé à environ 22 m au sud-est du puits Adam, et plongerait en direction est selon un angle de 30 à 40° sur une quinzaine de mètres puis sa pente s'adoucirait jusqu'à atteindre 15° puis 10°. Sa profondeur serait d'environ 120 m sur l'inclinaison. Le puits Norton serait relié à la galerie courbe du puits Adam à environ 60 m sur l'inclinaison de cette galerie, ce qui correspondrait à une profondeur d'environ 10 à 15 m sous la surface. Plusieurs plans illustrent la configuration des galeries du puits Norton qui compterait trois principaux niveaux de galeries, respectivement à 60, 76 et 90 m sur l'inclinaison, soit environ 22, 28 et 30 m sous la surface. Le premier étage de galerie du puits Norton, soit celui localisé à 22 m sous la surface, s'étendrait sur une cinquantaine à une soixantaine de mètres vers le sud et serait relié à l'extrémité sud de la galerie courbe du puits Adam. Le troisième étage du puits Norton s'étendrait sur environ 45 m vers le sud et serait possiblement relié au premier étage. Un quatrième étage, correspondant à une galerie de travers-bancs, aurait été creusé au fond du puits, soit à environ 120 m sur l'inclinaison. Aucune donnée n'a pu être documentée quant à la longueur finale des galeries constituant le deuxième étage du puits Norton. Cette dernière serait toutefois reliée à la galerie courbe du puits Adam via une descenderie située le long la galerie courbe à une quinzaine de mètres du puits Adam. Le deuxième étage du puits Norton est très probablement connecté à un important chantier souterrain localisé aux alentours de 25 m de profondeur sous la surface et identifié sur les plans comme étant le chantier de la zone Norton. Un forage a permis de localiser ce puits sur le terrain. Une section ennoyée de 3,6 m de hauteur a été repérée à 14,4 m de profondeur par le forage AT-2.

- Le puits n° 3 est le seul puits vertical du site. Il a été aménagé dans les années '50. Ses dimensions sont de 2 m par 5 m pour une profondeur de l'ordre de 185 m. Ce puits compte cinq niveaux de galeries, dont un premier localisé aux alentours de 38 m sous le niveau de référence du puits. Selon les plans retrouvés, ce premier niveau correspondrait au deuxième étage du puits Norton et il est vraisemblablement relié au chantier souterrain de la zone Norton. Le puits n° 3 pourrait par ailleurs être relié à la rampe du puits Norton. Un deuxième niveau de galerie serait situé à 76 m sous le niveau de référence du puits suivi d'un sous-niveau puis de deux autres niveaux séparés d'environ 46 m. Le réseau de galeries du

puits n° 3 s'étend principalement vers le nord avec près de 668 m de galeries au niveau 2 et 440 m au niveau 3. Le dernier niveau comptait une trentaine de mètres en 1954. Les vestiges de l'ancien chevalement surmontent encore aujourd'hui le puits n° 3 qui est recouvert d'une dalle de béton. L'inspection de cette dalle a permis de constater des ouvertures non sécurisées pouvant aller jusqu'à 30 cm de large.

- Plusieurs chantiers souterrains ont été exploités sur le site Suffield. Le plus important en termes de superficie serait le chantier de la zone Norton, localisé aux alentours de 25 m de profondeur dans la partie nord du site. Les forages AT-6, AT-7, AT-9 et AT-16 ont permis de le localiser, et de mesurer une hauteur du vide variant de 3,9 m à 4,4 m. Quelques coupes et rapports géologiques font également mention d'un chantier relié potentiellement au deuxième niveau du puits n° 3 et identifié comme étant la zone Adam. Des chantiers de plus petites dimensions auraient été exploités plus au nord à partir des galeries de niveau 3 et 4 du puits n° 3.

- Bien que certains plans semblent indiquer la présence de cheminées d'aération, aucune de ces structures n'a été repérée lors des campagnes de terrain.

Photo 3 Vestige de bâtiments liés à l'exploitation minière

La vue générale de l'occupation du site est montrée à la figure A1 de l'annexe A, tandis que la vue des installations souterraines est montrée au dessin G009 de l'annexe B.

3.3 CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DU SITE

3.3.1 GÉOLOGIE DU SITE

La géologie du site la mine Suffield est caractérisée par trois principaux types de lithologies, soit :

- des schistes à séricite ou rhyolite porphyrique fortement séricitisée et des schistes à chlorite, associés au Complexe d'Ascot;

- des phyllades béchiques ou ardoises graphiteuses gris sombre à blocs, parfois finement litées avec des veines de quartz, appartenant au Mélange de Saint-Daniel;

- des quartzites ferrifères mylonitiques également associées au Mélange de Saint-Daniel.

La minéralisation est localisée dans les schistes à séricite du Complexe d'Ascot et associée au contact entre ces roches et les quartzites du Mélange de Saint-Daniel. Elle se présente principalement sous la forme de lentilles de sulfures massifs, de veines et de veinules et elle consiste en pyrite (FeS_2), sphalérite (ZnS), chalcopyrite ($CuFeS_2$), galène (PbS), or et argent.

Les stériles échantillonnés sur le site sont représentatifs de cette géologie. Trois catégories ont été observées, soit :

- des phyllades parfois litées, avec sur certains échantillons des sulfures, et plus spécifiquement de la pyrite (FeS_2) disséminée;
- des quartzites et/ou de veines de quartz, avec sur plusieurs échantillons la présence de pyrites (FeS_2) disséminées et fortement oxydées;
- des schistes à séricite et des rhyolites porphyriques à phénocristaux de quartz et de feldspaths et à horizons de séricite, avec en proportion variable des sulfures disséminés à massifs (parfois lités), principalement de la pyrite (FeS_2), de la sphalérite (ZnS) et de la chalcopyrite ($CuFeS_2$).

3.3.2 STRATIGRAPHIE DU SITE

Le site est sous-divisé en cinq unités stratigraphiques dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Stériles miniers : Roche concassée généralement oxydée de couleur orangée, localisée dans le secteur du chemin d'accès sur une épaisseur moyenne de 0,55 m et dans l'aire d'accumulation sur une épaisseur moyenne de 0,48 m. Les stériles présentent une granulométrie étalée allant du silt au caillou, avec une prédominance sableuse ou graveleuse. La conductivité hydraulique des stériles est estimée à $>10^{-4}$ cm/s;
- Remblai : Généralement composés de roche concassée grise peu oxydée, les remblais sont localisés au niveau du chemin d'accès surmontant les stériles miniers et ayant une épaisseur moyenne de 0,61 m. Les remblais présentent une granulométrie étalée et sont essentiellement constitués d'un mélange de sable et de gravier avec une faible proportion de silt. La conductivité hydraulique de cette unité est estimée à $>10^{-4}$ cm/s;
- Sols organiques : Terre végétale (silt organique) reposant sur le terrain naturel et présentant une épaisseur variable pouvant aller jusqu'à 0,30 m. La conductivité hydraulique n'a pas été mesurée, mais ce dépôt est considéré peu perméable;
- Terrain naturel : Dépôt naturel silto-sableux avec traces d'argile et de gravier sur une épaisseur variable généralement inférieure à 5 m. La conductivité hydraulique mesurée varie de $4,8 \times 10^{-5}$ à $5,3 \times 10^{-4}$ cm/s;
- Roc fracturé : Roc fracturé et altéré de très mauvaise à moyenne qualité et pouvant atteindre une épaisseur de 3 m. Localisé essentiellement sous l'aire d'accumulation et sous les dépôts meubles vers l'ouest. La conductivité hydraulique varie de $4,0 \times 10^{-5}$ à $1,0 \times 10^{-4}$ cm/s;

- Roc très peu fracturé : Roc moins fracturé et peu altéré, rencontré généralement à partir de 4 à 6 m de profondeur. La perméabilité du roc n'a pas été mesurée est considérée comme étant peu perméable.

La stratigraphie du site est illustrée à la figure 2.

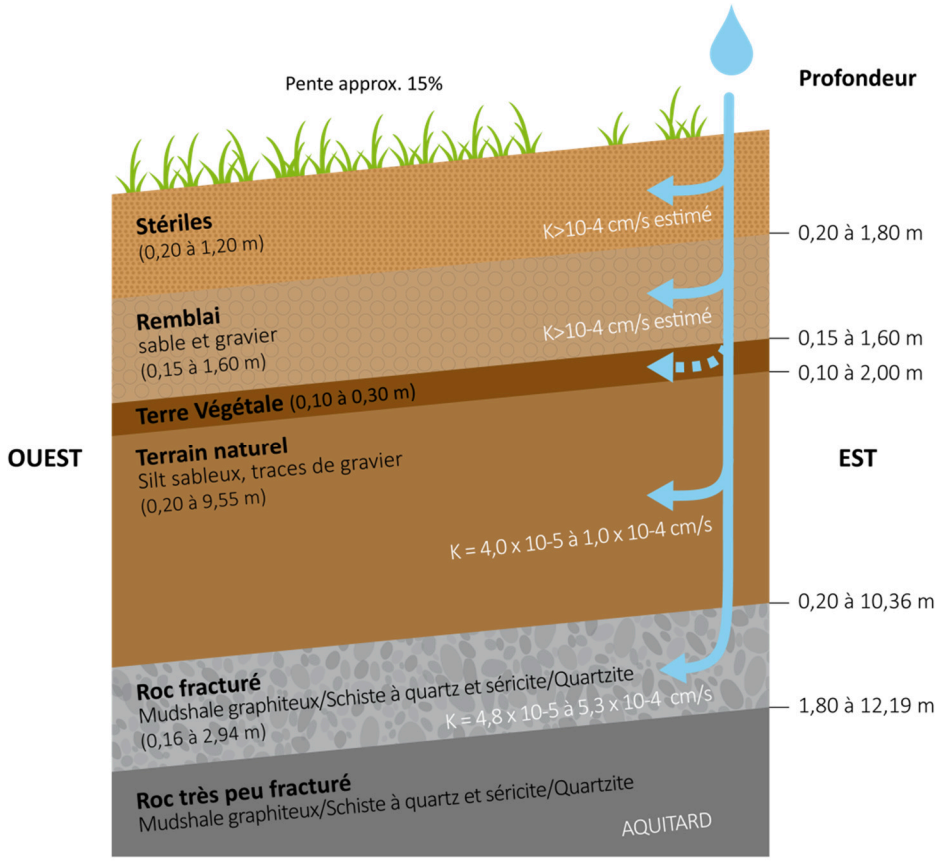


Figure 2 Stratigraphie du site

3.3.3 HYDROGÉOLOGIE ET HYDROLOGIE DU SITE

L'écoulement général des eaux de ruissellement ainsi que des eaux d'infiltration se fait de l'est vers l'ouest, soit en suivant la topographie. Ces eaux alimentent les fossés existants et forment par endroits des résurgences qui à leur tour vont former des rigoles. Ces dernières constituent les effluents du site minier dont certains alimentent cinq bassins artificiels localisés sur la propriété adjacente à ouest, soit en aval hydraulique du site.

D'un point de vue hydrogéologique, le site présente deux unités soit : la partie relativement perméable comprenant les 4 premières unités stratigraphiques, puis l'aquitard peu perméable formé par le roc peu fracturé et correspondant à la cinquième unité stratigraphique.

Une partie des eaux d'infiltration s'écoulent dans l'aquifère composé par les dépôts meubles et la partie supérieure du roc fracturé. Ces formations présentent une conductivité hydraulique du même ordre de grandeur, variant de 10^{-4} à 10^{-5} cm/s. Le roc peu fracturé, considéré comme l'aquitard, se trouve à des profondeurs moyennes variant de 4 à 6 m par rapport à la surface.

Par ailleurs, le niveau de l'eau souterraine mesuré au puits n° 3 le 26 mars 2014 a permis d'identifier un aquifère se trouvant au sein du massif rocheux à une profondeur de 23 m et correspondant à une élévation de l'ordre de 341 m. Les niveaux d'eau mesurés le 26 mars dans les sondages AT-1 à AT-14 confirment également la présence de cet aquifère. De plus, les niveaux d'eau relevés dans ces mêmes sondages le 1er mai 2014, soit pendant la période de fonte des neiges et qui de plus faisaient suite à des précipitations de près de 16 mm en 24 h, rapportent des niveaux d'eau d'environ 4 m plus élevé que les données du 26 mars 2014. Certains sondages présentaient des niveaux d'eau près de la surface. Ces données sont présentées au tableau B-1 de l'annexe B.

À priori, l'aquifère de surface et cet aquifère profond ne présenteraient que peu de liens hydrauliques, si ce n'est localement par le biais de zones très fracturées ou cisaillées du massif rocheux. En revanche, la présence localisée des structures souterraines associées aux opérations de la mine occasionne un lien hydraulique certain entre l'aquifère superficiel et l'aquifère profond, ce qui perturbe également les régimes et les directions d'écoulement.

Bien que certaines informations aient été obtenues grâce aux recherches historiques et aux investigations de terrain, la localisation des cavités souterraines, leur remblayage ou ennoiement, et leur interconnections demeurent imprécis. Cette situation ne permet pas d'assurer une compréhension fiable du comportement hydrogéologique du site dans son ensemble et de son interaction avec le milieu environnant.

Le dessin G004 de l'annexe D schématise l'hydrologie du secteur du site ainsi que la carte piézométrique.

3.4 CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES DU SITE

Deux campagnes de caractérisation environnementale ont été menées afin de dresser le portrait des conditions environnementales. La première campagne a été réalisée par SNC-Lavalin en 2012 alors que la seconde a été réalisée par les Consultants S.M. inc. en 2013.

À titre de référence, les annexes D et E présentent les figures et les tableaux de résultats des travaux de caractérisation des Consultants S.M. inc. alors que les annexes F et G présentent les résultats de l'étude de SNC-Lavalin Environnment.

3.4.1 IDENTIFICATION DES CRITÈRES APPLICABLES

Les critères spécifiquement applicables au programme de caractérisation environnementale sont définis en fonction des matériaux analysés. Les références utilisées et la terminologie des critères applicables sont résumées au tableau 2.

Tableau 2 Critères de comparaison et d'interprétation

SOLIDES (SOLS : REMBLAI, SOL ORGANIQUE, TERRAIN NATUREL)	
Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (PPSRTC)	▪ Grille de critères génériques pour les sols A (teneur de fond des Appalaches), B et C; ▪ Les teneurs de fond régional doivent être prises en compte dans la sélection des critères tel que discuté à la section 5.2 du plan de restauration
Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (RPRT)	▪ Valeurs limites des annexes I et II (à titre indicatif)
Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC)	▪ Valeurs limites de l'annexe I (à titre indicatif)
SOLIDES (STÉRILES MINIERS)	
Directive 019 sur l'industrie minière (D019)	▪ Annexe II – Caractéristiques des résidus miniers de la Directive 019 – Résidus miniers à faibles risques. – Résidus miniers acidogènes. – Résidus miniers lixiviables : fait référence au RESIÉ de la PPSRTC. – Résidus miniers à risques élevés : Tableau 1 de l'annexe II de la Directive 019
SOLIDES (SÉDIMENTS)	
Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadre d'application : prévention, dragage et restauration, d'Environnement Canada et MDDEFP (2007), volet eau douce	▪ Concentration d'effets occasionnels (CEO), Concentration produisant un effet probable (CEP) et Concentration d'effets fréquents (CEF)
EAU DE SURFACE	
Directive 019 sur l'industrie minière (D019)	▪ Exigences au point de déversement de l'effluent final
Critères de qualité de l'eau de surface (MDDEFP, 3e éd. 2013)	▪ Protection de la vie aquatique – effet aigu (CVAA) ▪ Protection de la vie aquatique – effet chronique (CVAC) ▪ Protection de la vie aquatique – valeur aiguë finale à l'effluent (VAFe) (à titre indicatif)
EAU SOUTERRAINE	
Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (PPSRTC)	▪ Critères de qualité de l'eau aux fins de consommation ▪ Critères de résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts (RESIE)

3.4.2 RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE CARACTÉRISATION

Dans cette section, les résultats des campagnes de caractérisation ont été mis en commun afin de dégager le portrait global du site relatif à la contamination. Ainsi, les zones où des travaux de restauration sont requis pour atteindre les objectifs de qualité de l'environnement tels que prescrits par le cadre réglementaire y sont circonscrites.

3.4.2.1 Sols (sol naturel et remblais)

Les résultats des analyses chimiques effectuées sur les échantillons de sols permettent de faire ressortir les points suivants :

- Les métaux dont la concentration est supérieure aux critères B et C de la PPSRTC dans les sols sont : le cadmium (Cd), le cuivre (Cu), le manganèse (Mn), le nickel (Ni), le plomb (Pb) et le zinc (Zn);
- Des sols naturels et des remblais dont la concentration est supérieure aux critères B et C de la PPSRTC ont été décelés au niveau du chemin d'accès, dans l'aire d'accumulation des stériles miniers et dans la zone de remblai. Cependant les sols dont la concentration en métaux est supérieure au critère C sont principalement localisés dans le chemin d'accès;
- Des sols dont la concentration est supérieure ou égale à l'annexe I du RESC et qui sont lixiviables selon les valeurs du tableau 1 de l'annexe II à la Directive 019, ont été décelés dans un secteur isolé (TR-56-13) où des vestiges d'anciens bâtiments ont été répertoriés. Ces sols correspondent à un remblai de surface dont l'épaisseur est de 0,3 m et qui s'étendrait sur une faible superficie.

En résumé, près de 5000 m^3 de sols naturels et de remblais confondus dont la concentration en métaux est supérieure aux critères B et C de la PPSRTC ont été localisés sur le site. La différenciation et la ségrégation entre les sols présentant une concentration en métaux comprise dans la plage B-C et ceux présentant une concentration supérieure au critère C de la PPSRTC constituent un défi technique majeur et seraient un exercice coûteux. Pour ces raisons, tout le volume de sol contaminé aux métaux à traiter aux fins de restauration du site sera considéré comme supérieur au critère C de la PPSRTC.

Les résultats des analyses effectuées sur les échantillons de sols ainsi que des figures positionnant ces résultats sont présentés aux annexes D à G.

3.4.2.2 Stériles miniers

Les résultats des analyses chimiques effectuées sur les échantillons de stériles miniers permettent de faire ressortir les points suivants :

- Des concentrations en métaux supérieures au critère B et au critère C de la PPSRTC ont été obtenues dans des échantillons provenant du chemin d'accès et de l'aire d'accumulation des stériles miniers;

- Les métaux dont la concentration dépasse le critère B dans les stériles miniers sont : l'arsenic (As), le cadmium (Cd), le cuivre (Cu), le manganèse (Mn), le mercure (Hg), le molybdène (Mo), le plomb (Pb) et le zinc (Zn);

- L'analyse des cyanures totaux dans un échantillon de stériles miniers a permis de constater une concentration inférieure à la limite de détection analytique;

- Les analyses ont confirmé des teneurs supérieures à 0,3 % en soufre total pour six des dix échantillons analysés pour ce paramètre;

- Des essais de lixiviation ont été réalisés sur 15 échantillons. Selon les résultats, les stériles miniers sont lixiviables avec des concentrations en métaux dans les lixiviats supérieures au critère de Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts (RESIE) pour le cadmium (Cd), le cuivre (Cu), le mercure (Hg), le plomb (Pb) et le zinc (Zn);

- Les stériles miniers au droit des forages SM-12-03, TR-13-31-01 et TR-45-13 sont considérés à risques élevés, c'est-à-dire qu'ils produisent, lorsque soumis à l'essai TCLP (*Toxicity characteristic leaching procedure*), un lixiviat contenant au moins un contaminant dont la concentration dépasse les critères énoncés au tableau 1 de l'annexe II de la Directive 019. Dans le cas des stériles miniers des forages SM-12-03, TR-13-31-01 et TR-45-13, il s'agit du plomb;

- Des essais de potentiel de génération acide ont été effectués sur huit échantillons, dont deux proviennent du chemin d'accès et six de l'aire d'accumulation des stériles. Les stériles miniers prélevés dans le chemin d'accès et analysés ne sont pas potentiellement générateurs d'acide alors que quatre des six échantillons de stériles miniers localisés dans l'aire d'accumulation des stériles miniers sont potentiellement générateurs d'acide.

Les stériles miniers accumulés sur le site minier Suffield sont catégorisés comme étant lixiviables à risques élevés et acidogènes.

Les résultats d'analyses effectués sur les échantillons de stériles miniers et les figures positionnant ces résultats sont présentés aux annexes D à G.

3.4.2.3 Sédiments

Les résultats des analyses chimiques effectuées sur les échantillons de sédiments prélevés dans les bassins artificiels situés en aval du site permettent de faire ressortir les points suivants :

- Les métaux dont la concentration dépasse le critère « concentration d'effets occasionnels » (CEO) sont : l'arsenic (As), le cadmium (Cd), le chrome (Cr), le cuivre (Cu), le nickel (Ni), le plomb (Pb) et le zinc (Zn);

- Les échantillons analysés ont tous au moins une concentration dépassant le critère CEO pour l'un des métaux mentionnés au point précédent;

- Presque tous les échantillons présentent des concentrations dépassant le critère « concentration d'effets fréquents » (CEF) ou « concentration produisant un effet probable » (CEP) pour un ou plusieurs métaux nommés au premier point;

- Les concentrations en cyanures totaux mesurées sont toutes inférieures aux limites de détection analytique.

Les résultats d'analyses effectués sur les échantillons de sédiments et les figures positionnant ces résultats sont présentés aux annexes D à G.

3.4.2.4 Eau de surface

Les résultats des analyses physico-chimiques réalisées sur les échantillons d'eau de surface prélevés sur le site permettent de faire ressortir les points suivants :

- Les concentrations en métaux et en matières en suspension (MES) ainsi que le pH dépassent les valeurs permises à l'effluent final par la Directive 019 dans les échantillons prélevés dans la zone témoin (accumulation d'eau stagnante en amont du site) ainsi qu'en aval de l'aire d'accumulation des stériles et du chemin d'accès;
- Les métaux présentant le plus souvent des dépassements dans l'eau de surface sont : le cadmium (Cd), le cuivre (Cu) et le zinc (Zn);
- Les concentrations en métaux dépassent au moins un des critères de qualité de l'eau de surface du MDDELCC (CVAC, CVAA ou de VAFe) dans tous les échantillons à l'exception de l'échantillon ES-10-13, lequel se trouve en l'aval du site au droit du bassin artificiel 5;
- Les concentrations en métaux s'atténuent vers l'aval, avec une atténuation entre le bassin artificiel 1 et le bassin artificiel 5.

Les résultats d'analyses effectués sur les échantillons d'eau de surface et les figures positionnant ces résultats sont présentés aux annexes D à G.

3.4.2.5 Eau souterraine

Les résultats des analyses chimiques réalisées sur les échantillons de l'eau souterraine prélevés à l'automne 2013 permettent de faire ressortir les points suivants :

- La concentration des métaux est la plus élevée au droit de l'aire d'accumulation et s'atténue en aval du site;
- L'échantillon provenant de la zone témoin en amont hydraulique du site présente une concentration en métaux inférieure aux critères du RESIE, mais excédant légèrement le critère de consommation pour le manganèse;
- Dans l'aire d'accumulation et le chemin d'accès (PO-12-02 et PO-12-03), les concentrations en métaux dépassent les critères du RESIE et les critères de consommation ne sont pas respectés pour le cadmium (Cd), le cuivre (Cu), le nickel (Ni) et le zinc (Zn);
- En aval de l'aire de l'accumulation des stériles et du chemin d'accès, les concentrations en métaux diminuent, mais dépassent les critères de consommation applicables.

Les résultats d'analyses effectués sur les échantillons d'eau souterraine et les figures positionnant ces résultats sont présentés aux annexes D à G.

3.4.2.6 Synthèse

En somme, les résultats des campagnes de caractérisation nous indiquent la présence :

- de 5 000 m^3 sols naturels et de remblais ayant une concentration en métaux (Cd, Cu, Mn, Ni, Pb et Zn) supérieurs au critère B de la PPSRTC;
- de 6 700 m^3 stériles miniers catégorisés comme étant lixiviables (As, Cd, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb et Zn) acidogènes et dont 20 % des échantillons analysés sont considérés comme lixiviables à risques élevés;
- de sédiments dans les bassins artificiels en aval du site, ayant une concentration supérieure au critère « concentration d'effets occasionnels » pour l'un ou l'autre des métaux suivants : As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb et Zn;
- de concentrations dépassant les critères de protection de la vie aquatique (VCAC et/ou VCAA et/ou VAFe), mais s'atténuant rapidement en aval du site, pour l'Al, le Cd, le Cu, le Fe, le Mn, le Pb et le Zn dans l'eau de surface. Les concentrations en Zn et les valeurs de pH dépassent en un seul endroit la Directive 019;
- d'une contamination (Cd, Cu, Ni et Zn) de l'eau souterraine du site, mais qui s'atténue en aval de l'aire d'accumulation.

4 CADRE D'INTERVENTION

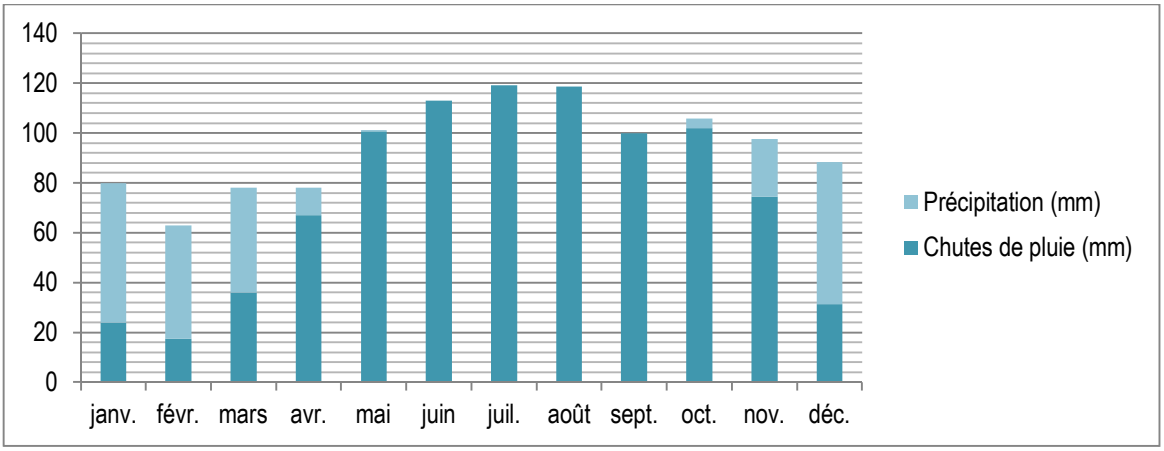
Le présent chapitre dresse un portrait sommaire du milieu d'insertion et introduit les caractéristiques physiques, biologiques et humaines entrant en jeux pour l'élaboration de scénarios adaptés à la restauration du site minier Suffield.

4.1 MILIEU ENVIRONNANT

4.1.1 CONTEXTE CLIMATIQUE

Le climat de la région de Sherbrooke est de type tempéré et humide. Les températures annuelles varient en moyenne de -10,1 à 19,4 °C. La durée moyenne de la période sans gel est de 140 jours tandis que les dates moyennes du dernier et du premier gel sont respectivement le 15 mai et 13 octobre (Environnement Canada, 2014). Plus spécifiquement, la période de gel du bassin versant de la rivière Magog, auquel appartient le site à l'étude, se situe entre le 5 et le 13 décembre et la période de dégel est comprise entre le 31 mars et le 10 avril. Le nombre de jours de croissance annuelle de la végétation s'échelonne de 162 à 202 (COGESAF, 2011). Les vents affichent une dominante ouest (MTQ, 2001).

Les données climatiques de la station de Magog, située à environ 13,5 km au sud-ouest du site, sont résumées au tableau 3, tandis que les données sur les précipitations sont illustrées à la figure 3. Ces données sont tirées des Archives nationales et des données de normales et moyennes climatiques pour la période 1981-2010 (Environnement Canada, 2014).



Note : un millimètre de précipitation équivaut à 1 mm de pluie ou 1 cm de neige

Source : Environnement Canada (2014)

Figure 3 Diagramme des précipitations (1981-2010)

Tableau 3 Caractéristiques climatiques enregistrées à la station Magog

	JANV.	FÉVR.	MARS	AVR.	MAI	JUIN	JUIL.	AOÛT	SEPT.	OCT.	NOV.	DÉC.	ANNÉE
TEMPÉRATURE (moy. 1981 à 2010)													
Moyenne quotidienne (°C)	-10,1	-8,2	-2,7	4,9	11,9	16,9	19,4	18,5	13,9	7,3	1,0	-6,1	5,6
Maximum quotidien (°C)	-5,6	-3,2	2,0	9,8	17,5	22,3	24,6	23,6	18,8	11,5	4,6	-2,2	10,3
Minimum quotidien (°C)	-14,6	-13,2	-7,5	-0,1	6,2	11,5	14,1	13,4	9,0	2,9	-2,6	-9,9	0,8
PRÉCIPITATION (moy. 1981 à 2010)													
Chutes de pluie (mm)	23,8	17,5	36,0	67,1	100,6	112,9	119,2	118,6	99,8	101,9	74,6	31,2	903,0
Chutes de neige (cm)	56,1	45,5	42,0	11,7	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	23,1	57,2	240,1
Précipitation (mm)	79,9	62,9	78,0	78,1	101,1	112,9	119,2	118,6	99,8	105,9	97,7	88,3	1142,3
Moyenne couvert de neige (cm)	17,1	21,9	17,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	1,9	11,2	6,0
DEGRÉ-JOUR (> 5 °C)													
Moyenne	1,1	0,7	8,4	55,9	215,8	357,2	447,1	417,6	264,9	96,0	20,3	2,4	1887,2

Sources : Environnement Canada, 2014.

4.1.2 CONTEXTE GÉOLOGIQUE

Le site à l'étude repose sur des roches appartenant à la zone de Dunnage de la Province géologique des Appalaches du Québec. Plus spécifiquement, la géologie du secteur de la mine Suffield est caractérisée à l'est par la présence de schistes à séricite (aussi identifiés sous l'appellation de rhyolite porphyrique fortement séricitisée) ainsi que de schistes à chlorite associés au Complexe d'Ascot et à l'ouest par des phyllades béchiques (également identifiées comme ardoises graphiteuses gris sombre à blocs) ou finement litées avec des veines de quartz appartenant au Mélange de Saint-Daniel (assemblage de roches volcaniques). Au contact entre les deux unités précédentes, on retrouve la présence de quartzites ferrifères mylonitiques également associées au Mélange de Saint-Daniel (MRN, 1982; MERN, 2014a). Ces roches sont caractérisées par un enrichissement en oxyde de fer (FeO) et de manganèse (MnO), ainsi que des teneurs élevées en oxyde de magnésium (MgO), et très élevées en chrome (Cr) et nickel (Ni) (Tremblay, 1992).

L'horizon minéralisé exploité à la Mine Suffield est associé aux schistes à séricite du Complexe d'Ascot, à proximité du contact des quartzites du Mélange de Saint-Daniel. La minéralisation consiste en pyrite (FeS_2), sphalérite (ZnS), chalcopyrite ($CuFeS_2$), galène (PbS), or et argent et se présente principalement sous forme de lentilles de sulfures massifs, ainsi que de veines et de veinules. Des sulfures disséminés sont également observés dans les schistes. Les quartzites mylonitiques montrent une minéralisation disséminée en pyrite, magnétite (Fe_3O_4) et hématite (Fe_2O_3) (MRN, 1982; MERN, 2014a).

Les amas de sulfures du Complexe d'Ascot présentent une géométrie variable influencée par les déformations tectoniques régionales. Ils se concentrent et s'étirent le long du contact entre les roches volcaniclastiques felsiques métamorphisées (schistes à séricite) du Complexe d'Ascot à l'est et les phyllades et quartzites appartenant au Mélange de Saint-Daniel à l'ouest. Ceci explique le patron d'exploitation de la mine Suffield avec des galeries orientées approximativement nord/sud, le long du contact tectonique irrégulier et de cette zone de cisaillement (MRN, 1982; MERN, 2014a). D'autres sites miniers ont été en exploitation le long de cette zone de cisaillement, dont la propriété Silver Star-King-Howard au nord.

Enfin, soulignons la présence dans un rayon de 2 à 3,5 km du site, de plusieurs indices de minéralisation, dont un indice Zn-Pb-Cu ainsi que des indices Fe-Mn, Cu-Ag-Zn et Cu-Ag-Au-Zn (MERN, 2014a). Des aires anomales sont également cartographiées dans le secteur, notamment pour l'arsenic, le cuivre, le plomb et le zinc (Choinière et Leduc, 1990).

4.1.3 CONTEXTE GÉOMORPHOLOGIQUE ET PÉDOLOGIQUE

La stratigraphie quaternaire de la région de Sherbrooke est principalement constituée d'une succession de tills et de dépôts glaciolacustres. En surface, les dépôts glaciolacustres sableux sont essentiellement concentrés dans les plaines. Les dépôts compacts de tills silteux et sablonneux, avec par endroits des débris rocheux, recouvrent la plupart des versants en couverture épaisse à mince en fonction de l'importance des pentes (MRNF, 2007). Plus spécifiquement, le secteur de la mine Suffield est caractérisé par des dépôts de tills indifférenciés en couverture mince et discontinue qui repose sur le roc en place (MERN, 2014a).

D'un point de vue pédologique, les deux types de sols prédominants dans la région sont (IRDA, 2008a) :

- les brunisols dystiques, associés aux dépôts de tills glaciaires, de matériaux semi-résiduels et de sédiments marins présentant une texture de loam à loam sableux et un drainage qualifié de bon à modérément bon. Ce type de sol est considéré acide et est généralement caractérisé par l'absence d'un horizon de surface organo-minéral bien développé (CERFO, 2006);

- les podzols humo-ferriques, ayant pour origine des dépôts de tills glaciaires et matériaux fluvio-glaciaires, fluviatiles et marins qui présentent une texture de loam sableux pierreux à sable et sable loameux et un drainage qualifié d'excessif à modérément bon voire imparfait dans certains secteurs. Ce type de sol est généralement fortement acide et présente une saturation en bases inférieure à 50 % (CERFO, 2006).

Plus spécifiquement, et en termes de catégories de sols agricoles, le site repose sur des sols de catégories B au faible potentiel agricole appartenant aux terres franches ou loam de Berkshire. Ils correspondent à des sols minéraux de type podzol humo-ferrique orthique, au drainage excessif, à la granulométrie loameuse grossière et auxquels sont associées des limitations quant aux choix des cultures et/ou des méthodes de culture (IRDA, 2007). Plus particulièrement, et selon la Commission de protection du territoire agricole (CPTAQ) (2014), les sols en place sont constitués :

- à 50 % de sols de classe 5T qui comportent des facteurs limitatifs très sérieux attribuables au relief et restreignant l'exploitation à la culture de plantes fourragères vivaces;

- à 30 % de sols de classe 4PW qui comportent des facteurs limitatifs très graves qui peuvent restreindre la gamme des cultures, et ceci, notamment en raison de la pierrosité et d'une surabondance d'eau;

- à 20 % de sols de classe 7PT, qui n'offrent aucune possibilité pour la culture ou pour le pâturage permanent, et ce, du fait de la pierrosité et au relief.

4.1.4 PHYSIOGRAPHIE

Appartenant à la division physiographique des Appalaches, le paysage estrien est caractérisé par une topographie vallonnée, constituée d'une succession de crêtes arrondies et de larges vallées reflétant les ondulations structurales du socle rocheux, ponctuée de massifs et de lacs (MTQ, 2001). Trois grands ensembles ou subdivisions physiographiques peuvent être différenciés, soit :

- Les montagnes frontalières à l'est, qui constituent le prolongement des montagnes Blanches du New Hampshire;

- Au centre, la plate-forme appalachienne constituée des sous-régions du haut et du bas plateau appalachien;

- À l'ouest, la subdivision des Monts Sutton à laquelle appartient le site de la mine Suffield.

Le sous-ensemble physiographique des Monts Sutton correspond au prolongement des montagnes Vertes du Vermont. Il est caractérisé par un relief constitué de crêtes rocheuses et de profondes dépressions orientées nord-est/sud-ouest (MTQ, 2001).

Enfin, il est à noter que le secteur à l'étude présente des pentes relativement douces (9-15 %) à modérées (16-30 %). La faible épaisseur des dépôts de surface associés aux pentes augmente la fragilité du sol et les risques d'érosion. De ce fait, le secteur à l'étude est considéré comme sensible à l'érosion. Le site est d'ailleurs enclavé au nord et au sud par deux zones cartographiées comme étant à risque pour les glissements de terrain, par la Ville de Sherbrooke dans son schéma d'aménagement révisé 2012-2027 (Ville de Sherbrooke, 2013).

4.1.5 HYDROGRAPHIE

Les deux tiers du territoire estrien sont drainés par le bassin versant de la rivière Saint-François, qui lui-même appartient au bassin versant du fleuve Saint-Laurent. La ligne de crête des montagnes frontalières, à la frontière canado-américaine, constitue d'ailleurs la ligne de partage des eaux entre les bassins versants du Saint-Laurent et de l'Atlantique. Prenant sa source dans le lac Saint-François, dans la région de l'Amiante, la rivière Saint-François s'écoule d'abord vers le sud-ouest puis bifurque à la hauteur de Lennoxville en direction du sud-ouest jusqu'au lac Saint-Pierre, où elle se jette, en aval de Sorel-Tracy. Ses principaux tributaires incluent les rivières aux Saumons, Eaton, Massawippi et Magog. Son bassin versant couvre 10 228 km^2 dont 15 % sont situés aux États-Unis et comporte 95 municipalités ainsi qu'un territoire autochtone (COGESAF, 2006).

Plus spécifiquement, le territoire de la ville de Sherbrooke, dans lequel est localisée la propriété minière Suffield, est entièrement drainé par le bassin versant de la rivière Magog. Depuis l'embouchure du lac Memphrémagog jusqu'à sa confluence avec la rivière Saint-François, ce bassin versant occupe une superficie de 259 km^2, dont 58 % sont inclus dans la ville de Sherbrooke et 42 % sur le territoire de la MRC de Memphrémagog, et comporte deux lacs : le lac Magog et le lac des Nations qui constituent des pôles récréotouristiques d'importance (COGESAF, 2011). Le tronçon de la rivière qui traverse les villes de Magog et Sherbrooke, est par ailleurs caractérisé par des berges urbanisées et reçoit les rejets d'eaux traitées des stations d'épuration de Saint-Élie-d'Orford et de Rock Forest. La rivière possède plusieurs tributaires et son bassin versant est sous-divisé en 12 sous-bassins présentant des superficies allant de 4,3 km^2 (ruisseau Paré) à 41,8 km^2 (ruisseau Rouge nord) (Villes de Sherbrooke et de Magog, 2014).

Les eaux du site minier Suffield alimentent le ruisseau Grass Island qui s'écoule vers le nord-ouest et se jettent dans la rivière Magog, en aval du lac Magog, à la hauteur de la base de plein air André-Nadeau entre les rues Ringuette et de Gatineau. D'une superficie d'environ 13 km^2, le sous-bassin du ruisseau Grass Island, aussi nommé « d'Or », occupe un territoire dominé par le milieu forestier et l'agriculture et traversé par quelques secteurs résidentiels. Globalement, entre 2008 et 2012, l'indice de qualité bactériologique et physico-chimique (IQBP) mesuré à l'embouchure du ruisseau était qualifié de satisfaisant. Cet indice, qui sert à évaluer la qualité générale de l'eau, était dans le cas du ruisseau Grass Island basé exclusivement sur les paramètres relatifs au phosphore, aux coliformes fécaux, à la turbidité, aux matières en suspension (MES), au pH et au pourcentage de saturation en oxygène dissous. Au cours de l'année 2013, l'IQBP a varié principalement de bon à satisfaisant, avec toutefois une valeur « mauvaise » en mai 2013, période marquée par de fortes précipitations (Villes de Sherbrooke et de Magog, 2014).

4.2 MILIEU BIOLOGIQUE

4.2.1 CADRE ÉCOLOGIQUE

Le site à l'étude est localisé dans la sous-région écologique des Coteaux de l'Estrie et le sous-domaine bioclimatique de l'érablière à tilleul de l'Est. Favorisé par des conditions de mi-pente, des sols mésiques (drainage moyen) relativement riches et la présence de dépôts de till d'épaisseur et de texture moyenne, ce sous-domaine appartient à la zone de végétation tempérée nordique et la sous-zone de la forêt décidue (Gosselin, 2007; Saucier et al., 2003). La saison de croissance y est de 180 à 190 jours et le nombre de degrés-jours oscille entre 2600 et 3200 °C (CERFO, 2006).

Relativement homogène, le paysage estrien est marqué par de larges vallées agricoles et un couvert forestier important confiné aux valons et reliefs plus accidentés. Près de 50 % du couvert forestier est composé de peuplements feuillus, et plus particulièrement d'érablières mûres de fortes densités où dominent les feuillus tolérants tels que l'érable à sucre (*Acer saccharum*), le frêne d'Amérique (*Fraxinus americana*) et le bouleau jaune (*Betula alleghaniensis*). Le tilleul d'Amérique (*Tilia americana*), l'ostryer de Virginie (*Ostrya virginiana*) et le noyer cendré (*Juglans cinerea*) sont également rencontrés, bien qu'ils soient ici situés à la limite septentrionale de leur aire de distribution. Les forêts mélangées où dominent le sapin (*Abies sp.*), l'érable rouge (*Acer nigrum*) et en moindre proportion des feuillus intolérants comme les peupliers faux-trembles (*Populus tremuloides*) et les bouleaux à papier (*Betula papyrifera*), occupent plus de 35 % du territoire forestier de la région écologique des Coteaux de l'Estrie. Plus rares et confinés aux terrains moins bien drainés, les peuplements résineux occupent près de 15 % du territoire forestier avec des essences comme le sapin (*Abies sp.*), le cèdre (*Cedrus sp.*) et l'épinette rouge (*Picea rubens*) (Gosselin, 2007; Saucier et al., 2003).

Selon le schéma d'aménagement et de développement révisé (2013), l'ancien site minier Suffield est enclavé, mais non inclus dans une zone au fort potentiel écologique, identifiée comme présentant un intérêt ou une valeur écologique importante pour la conservation de la biodiversité du territoire.

4.2.2 FAUNE

Parmi les espèces fauniques les plus communes de la zone tempérée sont comptés le cerf de Virginie, l'écureuil gris, le lapin à queue blanche, la souris à pattes blanches, le castor, le rat musqué, le lièvre d'Amérique, le porc-épic, les souris sauteuses, le campagnol des champs, le coyote, le renard, le raton laveur et la mouffette. Des espèces à statuts comme le lynx roux, le petit polatouche ou bien encore certaines espèces de chauve-souris, de couleuvres et de tortues dont la tortue des bois et la tortue molle à épines, sont également répertoriées dans la région (Gosselin, 2007; Saucier et al., 2003).

La consultation du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) a permis de confirmer l'existence de mention d'occurrence d'espèces fauniques à statut précaire dans un périmètre de 5 000 mètres autour de l'ancien site minier Suffield, dont la salamandre sombre du Nord *(Desmoghnathus focus)*, la couleuvre à collier *(Diadophis punctatus)*, le faucon pèlerin anatum (*Falco peregrinus anatum)*, la salamandre pourpre (*Gyrinophilus porphyriticus)*, la paruline à ailes dorées (*Vermivora chrysoptera)* et la tortue des bois (*Glyptemys insculpta)*. Par ailleurs, la salamandre sombre du Nord a été répertoriée dans le ruisseau Grass Island aussi

nommé d'Or, en aval hydrographique du site minier Suffield (CDPNQ, 2014). Il n'existe aucune mention d'occurrence sur le site.

Toutefois, aucun habitat, site d'intérêt faunique ou ravage de cerf de Virginie n'est répertorié dans un rayon de 5 km autour du site à l'étude (CDPNQ, 2014). L'aire de confinement du cerf de Virginie la plus proche est à près de 15 km du site tandis que le Parc national du Mont Orford est localisé à 14 km du site. Signalons la présence du projet de conservation de la flore et la faune du Marais de Katevale à 11,5 km au sud-ouest du site (MERN, 2014b). Une aire d'intérêt écologique protégée est également identifiée dans le schéma d'aménagement et de développement révisé de la ville de Sherbrooke (2013) à 4,6 km au nord-ouest du site.

Une vingtaine d'espèces de poissons sont répertoriées dans la rivière Magog, dont deux espèces d'achigan, plusieurs espèces de menés, le brochet maillé, le brochet d'Amérique et le grand brochet, la truite arc-en-ciel, la barbotte brune et la perchaude. Une frayère du grand brochet et un potentiel pour le mené d'herbe sont également répertoriés dans la rivière Magog à l'intérieur du rayon de 5 km constituant le périmètre d'inventaire.

4.2.3 FLORE

Le domaine bioclimatique de l'érablière à tilleul est caractérisé par une flore très diversifiée et constitue la limite septentrionale des aires de distribution de plusieurs espèces. Ce domaine compterait 41 espèces d'arbres et 1500 espèces vasculaires (Gagnon, 2004).

La consultation du CDPNQ a permis de confirmer l'existence de mention d'occurrence d'espèces floristiques à statut particulier dans un rayon de 5 km autour du site, et plus spécifiquement, des occurrences pour l'ail des bois (*Allium tricoccum)*, le carex des Appalaches (*Carex appalachica)*, le galéris remarquable (*Galearis spectabilis),* le noyer cendré (*Juglans cinerea)* et le phégotère à hexagones (*Phegopteris hexagonoptera)*. Il n'existe aucune mention d'occurrence sur le site.

Aucun écosystème forestier exceptionnel n'a été répertorié dans le bassin versant de la rivière Magog, auquel appartient le site.

4.3 MILIEU HUMAIN

4.3.1 LIMITES ADMINISTRATIVES

Situé à environ 10 km en ligne directe du noyau urbain de Sherbrooke et à 15 km au nord-est de Magog, le secteur de l'ancienne mine Suffield appartient à l'arrondissement Rock Forest – Saint-Élie – Deauville de la ville de Sherbrooke, mais est localisé en dehors du périmètre d'urbanisation.

D'une superficie de 156 km^2, l'arrondissement Rock Forest – Saint-Élie – Deauville est le plus vaste de la ville de Sherbrooke, dont il occupe près de 43 % du territoire. Entre 2006 et 2009, cet arrondissement a par ailleurs connu la plus forte croissance démographique, avec une augmentation de 14,5 %, et une importante croissance en termes d'augmentation du nombre de familles. En 2014, sa population était de 38 417 habitants, ce qui représente 24 % de la population totale de la ville de Sherbrooke (Ville de Sherbrooke, 2014 b; Ville de Sherbrooke, 2014c). Le site est toutefois situé dans un secteur relativement isolé et encore peu densifié.

Plus spécifiquement, la propriété correspond au lot 1 727 164 qui remplace les lots 2B-ptie et 3A-ptie du rang XI du canton d'Ascot, dans la circonscription foncière de Sherbrooke (Ville de Sherbrooke, 2014a).

Le site est couvert par la carte topographique 21E05/0101 à l'échelle 1 : 20 000.

4.3.2 MILIEU AUTOCHTONE

Le site à l'étude n'est localisé ni en terre de catégories, ni dans une aire de trappe. Selon la carte du secrétariat aux affaires autochtones du Québec, il n'y a pas de communauté autochtone à proximité du site. Les communautés les plus proches sont celle de la nation Mohawks de Kahnawake au sud de Montréal et celle de la nation Abénaquis d'Odanak sur les rives de la rivière Saint-François à l'est de Sorel (AADNC, 2014).

4.3.3 AFFECTATION RÉGIONALE ET ZONAGE

Le site est localisé à l'extérieur du périmètre d'urbanisation de la ville de Sherbrooke, dans un territoire peu urbanisé, dominé par les boisés.

Selon le schéma d'aménagement et de développement révisé (2013) et la CPTAQ, l'ancien site minier Suffield est localisé en zone agricole permanente en vertu de la *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles*. En outre, selon le schéma d'aménagement, le site est situé à l'intérieur d'un secteur affecté aux usages agroforestiers (AF) exploité entre autres pour les activités agricoles, agrotouristiques et de villégiatures. La grille des grandes affectations du territoire contenue dans le schéma d'aménagement identifie entre autres les activités d'extraction parmi les fonctions complémentaires associées à l'affectation AF.

Le site est également inclus dans la *ceinture verte* de la Ville de Sherbrooke, qui se caractérise par la présence de nombreux boisés d'intérêts, milieux humides et éléments d'intérêts écologiques (Ville de Sherbrooke, 2013). Notons qu'un périmètre affecté à la villégiature est présent à environ 2 km au sud du site, sur le territoire de la MRC de Memphrémagog.

D'après le règlement de zonage et les cartes interactives de la ville de Sherbrooke, le site est localisé dans le secteur A-9, zoné agricole, où les usages permis incluent les usages résidentiels unifamiliaux et agricoles limités. Les lots 1 727 162 et 1 727 163 qui enclavent le site sont également localisés dans la zone A-9 et le secteur adjacent est zoné agricole permanent. Signalons que le secteur étant localisé dans la zone agricole protégée par la *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles* (chapitre P-41.1), toute construction résidentielle, même si permise par le règlement de zonage, est soumise à l'obtention d'une autorisation de la CPTAQ.

Enfin, mentionnons que le site de la mine Suffield, ainsi que les sites des mines Howard, King et Silver Star, sont identifiés sur la liste du patrimoine industriel de l'arrondissement Rock Forest (Ville de Sherbrooke, 2013).

4.3.4 UTILISATION DU SOL

Le territoire du bassin versant du ruisseau Grass Island dans lequel est localisé le site est occupé à un peu plus de 50 % par la forêt. Les terres agricoles représentent 35 à 40 % du territoire alors que les zones anthropiques n'en occupent qu'environ 5 % (COGESAF, 2011).

Localisé dans la zone agricole permanente telle que définie par la *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles* (chapitre P-41.1), le site de l'ancienne mine Suffield est toutefois considéré comme non aménagé et non exploité selon la carte interactive de la ville de Sherbrooke (Ville de Sherbrooke, 2014a). En outre, les sols constituant le site sont répertoriés à la CPTAQ comme ayant un faible potentiel agricole (voir section 4.1.3).

Le secteur dans lequel s'inscrit le site est dominé par des lots boisés, des terrains en friche, des terrains en culture (cultures fourragères principalement) et quelques petites fermes d'élevage. Les utilisations prédominantes répertoriées dans le secteur sont donc principalement liées à l'agriculture ou activités connexes et à l'élevage de bovins, mais également à l'acériculture. Deux zones distinctes représentant environ 15 % de la superficie du lot 1 727 164 sont répertoriées à la CPTAQ comme ayant un potentiel acéricole (Érablière à feuillus d'essences tolérants) (CPTAQ, 2014). La première zone se prolonge au nord sur le lot 1 727 162 tandis que la seconde se prolonge au sud sur le lot 1 727 163. Par ailleurs, ces deux lots, majoritairement boisés et directement adjacents au site, sont respectivement inscrits au Rôle d'évaluation avec pour utilisations prédominantes les activités agricoles et la villégiature (chalet) (Ville de Sherbrooke, 2014a).

Photo 4 Milieu d'insertion du site

Enfin, le site appartient au domaine privé. Il n'est couvert par aucune convention d'aménagement forestier.

4.3.5 TITRES MINIERS

Le secteur du site à l'étude est couvert sur une superficie de 892 hectares par douze (12) claims miniers actifs (MERN, 2014b). Ces titres miniers ne concèdent toutefois qu'un droit à l'exploration minière et ne constituent ni un droit d'exploitation minière, ni un droit de surface. En outre, un claim ne permet pas la construction de structures, hormis l'érection de structures temporaires pour la durée des travaux d'exploration.

Le lot 1 727 164 fait actuellement l'objet d'un claim minier (CL4077901) détenu par la compagnie allemande *Silver Capital AG*. Inscrit en 1982 et renouvelé 13 fois depuis, ce titre minier viendra à échéance en mars 2017. Il n'y a pas de travaux d'exploration minière d'enregistrés depuis 1990

et aucun dossier de renouvellement ou de déclaration de travaux n'est en cours de traitement (MERN, 2014b).

Découvert en 1860, le gisement de cuivre et zinc de la mine Suffield a été exploité par intermittence de 1863 jusqu'à la fermeture de la mine en 1956, six ans après avoir été racheté par la *Suffield Metals Corporation*. Or, à la fin du 19e siècle, les droits miniers d'une terre acquise et exploitée avant 1880 appartenaient au propriétaire de surface, sauf dans le cas des mines d'or et d'argent. Aussi, il n'existe aucun titre minier pour la mine Suffield, outre les actes de vente enregistrés au Registre foncier. Après consultation, il appert que les actes de vente antérieurs à 1974 font mention des droits de mines, qui étaient avant cette date vendus avec l'immeuble. Or, en 1974, dans l'acte de vente n° 205 339, le vendeur conserve ces droits et ne cède que les droits dits de surface. Les propriétaires du site après 1974 ne sont donc plus propriétaires des droits miniers du site.

4.3.6 INFRASTRUCTURES

4.3.6.1 Alimentation en eau potable

Le secteur de la mine Suffield n'est pas desservi par un réseau d'aqueduc ou d'égout municipal. Une centaine de puits d'eau potable ont été répertoriés dans un rayon de deux (2) kilomètres centré sur le site, dont huit (8) sont localisés à un (1) kilomètre et moins du site. La localisation des puits présents à moins de 1 km du site est fournie au tableau 4, leur localisation est également illustrée à la figure A2.

Tableau 4 Localisation des puits d'eau potable dans un rayon d'un kilomètre

IDENTIFICATION	LATITUDE	LONGITUDE
P1 (1983-100-11402263)	71° 57' 52,4" O	45° 19' 03,7" N
P2 (1982-100-24203254)	71° 57' 49,2" O	45° 19' 29,7" N
P3 (2004-120-65224426)	71° 57' 48,5" O	45° 19' 15,0" N
P4 (1978-100-13014867)	71° 57' 39,9" O	45° 19' 28,3" N
P5 (1983-100-34202248)	71° 57' 21,3" O	45° 18' 36" N
P6 (2004-120-63513608)	71° 57' 18,4" O	45° 18' 41,8" N
P7 (1978-100-21314405)	71° 57' 07,3" O	45° 18' 35,7" N
P8 (2000-110-21315316)	71° 57' 05,4" O	45° 18' 55,2" N

4.3.6.2 Réseau routier

La région de Sherbrooke dispose d'un réseau routier bien développé qui comprend notamment 45 km d'autoroutes, dont le tronçon autoroutier de la 410 à environ 6 km au nord/nord-est du site.

L'ancienne mine Suffield est accessible par un chemin d'accès connecté au chemin McFarland, à 300 m de l'intersection entre les chemins McFarland et North Hatley. Elle est reliée à la ville de Sherbrooke via ces chemins et la route 216 (chemin de Sainte-Catherine).

Outre des limitations de hauteurs libres, aucune limite de charge ou contrainte ne figure au *Répertoire des limitations de poids* pour les structures situées sur la route 216 entre les villes de Magog et Sherbrooke (MTQ, 2014). Des limites de charges sont enregistrées pour six ponts traversant la rivière Massawippi entre North Hatley et Lennoxville et un pont traversant la rivière Coaticook (MTQ, 2014). Ces structures sont identifiées au tableau 5.

Tableau 5 Identification des structures avec limitations de charges (MTQ, 2014)

N° STRUCTURE	MUNICIPALITÉ	ROUTE	RIVIÈRE	LIMITATIONS DE CHARGE
07083	Hatley	Ch. McDonald	Massawippi	24 t* 32t** 38t***
07084	Hatley	Ch. Fuller	Massawippi	16 t* 16t** 16t***
07110	Sherbrooke	Rue Massawippi	Massawippi	24 t* 32t** 42t***
07201	Hatley	Ch. Vaughan	Massawippi	24 t* 32t** 42t***
07203	North Hatley	Rue Main	Massawippi	Charges légales
01908	Waterville	Ch. Paquette	Massawippi	3 t* 3t** 3t***
02030	Waterville	Rue Principale N	Coaticook	Charges légales

4.3.6.3 Autres infrastructures

La ligne de transport haute-tension d'Hydro-Québec la plus proche est localisée à environ 2,4 km au sud-ouest du site.

Le secteur est traversé par le réseau cyclable des Grandes-Fourches, qui traverse entre autres les chemins Beaudette et Sainte-Catherine et un sentier local de motoneige qui suit plus ou moins l'axe de la route 216, à 1,5 km du site à l'étude (ViaExplora, 2014; Ville de Sherbrooke, 2013).

4.4 CADRE RÉGLEMENTAIRE

Les travaux de restauration du site minier sont soumis à la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE) (chapitre Q-2). Considérant la localisation de l'ancien site minier et le cadre réglementaire appliqué dans un projet de restauration similaire, un certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE devra être obtenu de MDDELCC avant le début des travaux.

Le projet n'inclut pas d'intervention dans un habitat faunique tel que défini au paragraphe 7 de l'article 1 du *Règlement sur les habitats fauniques* (chapitre C-61.1, r.18). Le dépôt d'une demande d'autorisation adressée au Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) en vertu de la l'article 128 de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (chapitre C-61.1, art. 128) n'est donc pas nécessaire.

Le site du projet étant localisé en terre de tenure privée, à l'extérieur des territoires concédés par contrats d'approvisionnement forestier, les interventions ne sont pas assujetties à autorisation par les gestionnaires du secteur forestier.

Le projet est localisé en zone agricole protégée en vertu de la *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles* (chapitre P41-1). Considérant que la restauration du site nécessitera des travaux d'excavation et de remblai, une autorisation d'utilisation à une fin autre que l'agriculture devra donc être obtenue de la CPTAQ.

D'autre part, une demande d'attestation de conformité à la réglementation municipale sera adressée à la municipalité pour la joindre aux demandes d'autorisation requises.

En somme, le projet de restauration est assujetti à l'obtention :

- un avis de conformité aux règlements municipaux;
- une attestation de conformité à la réglementation municipale;
- une autorisation d'utilisation à une fin autre que l'agriculture de la CPTAQ;
- d'un certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (chapitre Q-2, art. 22).

4.5 INTÉGRATION DU MILIEU D'INSERTION

Considérant leur importance et les répercussions qu'ils induisent, plusieurs éléments et caractéristiques du milieu d'insertion sont à prendre en compte dans l'élaboration du concept de restauration le mieux adapté au site Suffield, notamment :

- Bien que le site ne présente pas un potentiel écologique important étant donné son degré de perturbation, il s'insère dans un secteur considéré comme ayant un fort potentiel écologique. Le CDPNQ fait d'ailleurs mention d'espèces à statut particulier dans un rayon de 5 km autour du site. Aucun habitat, site d'intérêt faunique ou ravage de cerf de Virginie n'est toutefois répertorié dans ce même rayon et aucune mention n'est répertoriée sur le site;
- Tel que mentionné dans le schéma d'aménagement et de développement révisé de la ville de Sherbrooke, l'ancien site minier Suffield est localisé dans un secteur d'affectation agroforestière;
- En ce qui concerne le zonage, rappelons que le site est zoné agricole en vertu de la *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles* (chapitre P-41.1) de même qu'en zone agricole limitée selon le règlement municipal de zonage, avec comme usages autorisés l'agriculture limitée et les constructions résidentielles unifamiliales;
- Le site est identifié sur la liste du patrimoine industriel de l'arrondissement Rock Forest. Selon le service d'urbanisme de la ville de Sherbrooke, ceci ne constitue pas de prime abord une contrainte au projet (Dubord, 2014). Des vérifications complémentaires sont en cours au sein des services municipaux;
- La *Loi sur les mines* (chapitre M-13.1) a préséance sur le règlement de zonage. Ainsi, les travaux ne sont soumis qu'aux obtentions préalables d'une autorisation d'utilisation à une fin autre que l'agriculture délivrée par la CPTAQ et d'un certificat d'autorisation émis par le MDDELCC. Néanmoins, dans un souci d'intégration, les objectifs et les affectations prescrites au schéma d'aménagement seront considérés.

En somme, les travaux de restauration intègreront non seulement les objectifs du schéma d'aménagement, mais ils viseront également à protéger la valeur écologique et agricole du secteur et à considérer la notion d'homogénéisation et d'intégration au milieu naturel, tout en ne restreignant pas les futurs usages potentiels.

5 PROBLÉMATIQUES

Le diagnostic de la situation, qui a guidé l'élaboration du plan de restauration, a été établi sur la base des informations issues de la caractérisation du site, de l'analyse du milieu environnant et du cadre légal ainsi qu'à partir des connaissances reliées aux phénomènes de drainage minier acide et de mise en disponibilité des contaminants.

5.1 IMPACTS SUR LE MILIEU RÉCEPTEUR

5.1.1 PRÉSENCE DE SOURCES DE CONTAMINATION

La localisation des zones d'accumulation de sols contaminés aux métaux et de stériles miniers est montrée au dessin G011 de l'annexe C.

5.1.1.1 Stériles miniers lixiviables et acidogènes

Des stériles miniers sont localisés dans deux secteurs, soit sur le chemin d'accès et dans l'aire d'accumulation, et ce, pour un volume total de 6 700 m^3. Selon les critères établis par la Directive 019, les stériles miniers du site se classifient comme des résidus miniers lixiviables et acidogènes. De plus, la concentration en plomb du lixiviat de trois échantillons (SM-12-03, TR-12-31.01 et TR-45-13/PA01) dépasse le tableau 1 de l'annexe II de la Directive 019, et par conséquent, les stériles sont considérés comme des résidus miniers à risques élevés.

Bien que seuls les stériles miniers localisés dans l'aire d'accumulation soient potentiellement générateurs d'acide, tous les stériles miniers seront considérés comme lixiviables et potentiellement acidogènes.

5.1.1.2 Sols contaminés

Des sols contaminés aux métaux sont localisés dans trois secteurs du site, soit sur le chemin d'accès, dans l'aire accumulation et dans la zone de remblais, ce qui représente un volume total de 5 000 m^3. Les sols présentant une concentration en métaux supérieure aux critères B et C de la PPSRTC sont localisés dans l'aire d'accumulation, sur le chemin d'accès et dans l'aire de remblai. De plus, des sols présentant des concentrations en métaux supérieures au critère C ont été identifiés sur le chemin d'accès et, en moindre proportion moindre, dans l'aire de remblais et l'aire d'accumulation.

Rappelons que des sols lixiviables au-delà des valeurs du tableau 1 de l'annexe II de la Directive 019 ont été détectés dans un secteur isolé (TR-56-13). Ces mêmes sols ont aussi une teneur en zinc supérieure au RESC.

Il est également à noter que la couche de 100 mm de sol sous-jacent aux stériles est considérée comme contaminée et constitue donc un volume supplémentaire de 900 m^3 à considérer. Ce volume est inclus au volume total de sols contaminés aux métaux estimé à 5 000 m^3.

Considérant les coûts et les défis techniques associés à la ségrégation des sols en fonction de leur niveau de contamination, tous les sols seront à priori traités comme ayant une concentration en métaux dépassant le critère C de la PPSRTC.

5.1.1.3 Estimation des volumes

Le volume total de sols contaminés aux métaux et de stériles miniers lixiviables et acidogènes est de 11 700 m². Le tableau 6 résume les volumes mentionnés et leur localisation.

Tableau 6 Volume des sols contaminés aux métaux et de stériles miniers

LOCALISATION	STÉRILES MINIERS	SOLS CONTAMINÉS AUX MÉTAUX	TOTAL
Chemin d'accès	2 600 m³	2 700 m³	**5 300 m³**
Aire d'accumulation	4 100 m³	1 200 m³ + 900 m³ (100 mm TN sous les stériles)	**6 200 m³**
Aire de remblais	-	200 m³	**200 m³**
TOTAL	**6 700 m³**	**5 000 m³**	**11 700 m³**

5.1.2 PROCESSUS DE MIGRATION DES CONTAMINANTS

L'eau constitue le principal vecteur de migration des contaminants sur le site Suffield. Les eaux de précipitation ruissellent en surface en suivant la topographie et s'infiltrent dans les dépôts meubles. L'eau va ensuite soit atteindre la nappe souterraine de l'aquifère supérieur ou faire résurgence en surface et rejoindre les eaux des fossés et rigoles. Ultimement, les eaux souterraines de l'aquifère supérieur rejoindront localement les eaux souterraines de l'aquifère inférieur, contenu dans le massif rocheux à plus de 4 m de profondeur, et ce, par le biais des perturbations occasionnées par la présence des cavités et structures souterraines.

Plus spécifiquement, les précipitations s'infiltrent au travers des remblais, des stériles miniers et des sols contaminés aux métaux avant d'intercepter la nappe d'eau souterraine. Après avoir atteint la nappe phréatique, l'eau chargée en métaux migre en fonction des patrons d'écoulement de l'eau souterraine. Dans le cas du site Suffield, l'eau s'écoule vers l'ouest, en direction de la propriété sise sur le lot 1 727 162 où sont érigés une résidence et plusieurs bassins aménagés. Cette eau souterraine est perchée sur le roc peu perméable. Aussi, les contaminants tendent à migrer principalement de façon horizontale dans l'aquifère supérieur constitué par les unités stratigraphiques de dépôts meubles (remblais, stériles, sols naturels) ainsi que par la partie supérieure et très fracturée du roc.

Le processus de migration des contaminants par l'eau surface est contrôlé par deux phénomènes. Le premier est attribué aux précipitations qui ruissellent à la surface du sol et entrent en contact avec les stériles miniers et les remblais grossiers, se chargeant ainsi en métaux. Ces eaux atteignent les fossés et autres parcours d'écoulement qui forment les effluents du site minier. Sur le site minier Suffield, l'écoulement superficiel est favorisé par la topographie (pentes de 5 à 20 %), l'occupation du sol ainsi que la nature du sol, et ce, principalement dans la zone d'accumulation des stériles miniers qui présente une forte pente.

Le second est attribuable à la résurgence des eaux souterraines. Généralement, les résurgences dans les eaux de surface s'effectuent au niveau des fossés. Sur le site de mine Suffield, des points de résurgence de l'eau souterraine sont aussi présents et créent des rigoles.

L'eau de surface du site, alimentée par les résurgences et les précipitations, migre via les fossés et les parcours d'écoulement présents en surface sur le site. Une partie de ces eaux, chargées en métaux, alimentent les bassins (1 à 5) sis sur les lots 1 726 996, 1 727 162 et 1 728 137 adjacents à l'ouest et en aval du site.

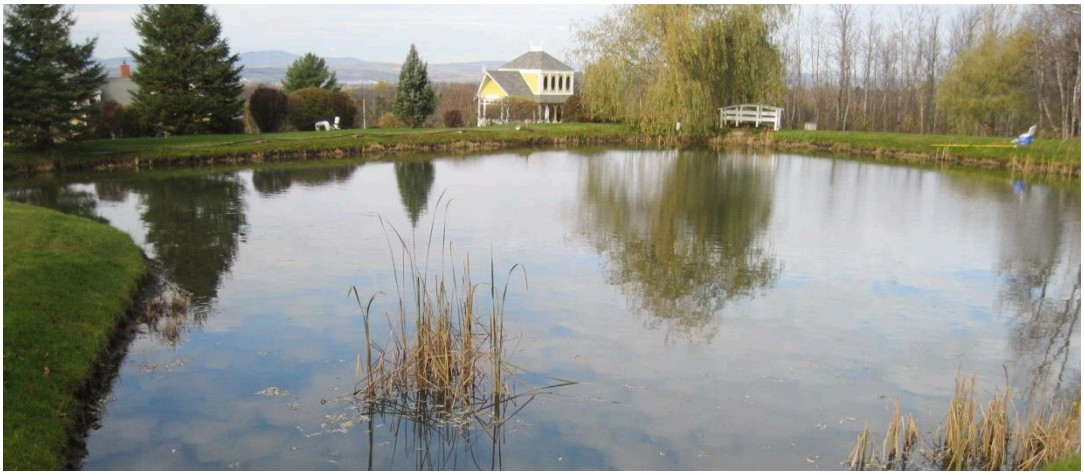


Photo 5 Bassin artificiel 2, vue vers le nord-ouest

Bien que le récepteur final des eaux de surface en provenance du site soit le ruisseau Grass Island qui se jette dans la rivière Magog à une distance approximative de 3,5 km au le nord-ouest du site, les données actuelles démontrent une atténuation des concentrations des contaminants à l'échelle du site. L'impact sur le milieu récepteur est donc probablement limité au secteur du site.

5.2 BRUIT DE FOND GÉOCHIMIQUE

Le bruit ou la teneur de fond réfère à la notion d'« arrière-plan naturel » et à l'état de référence permettant de fixer les balises nécessaires à la distinction entre l'apport naturel et l'apport anthropique en métaux et métalloïdes.

Les teneurs de fond sont directement influencées par la composition de la roche en place (bruit de fond géochimique) et les mécanismes de pédogenèse (bruit de fond pédogéochimique). La notion de ponctualité des anomalies géochimiques est donc à considérer et il faut s'attendre à ce qu'un secteur fortement minéralisé ou caractérisé par la présence de certains types de roches puisse présenter un bruit de fond plus élevé que la moyenne régionale.

L'annexe 2 de la *Politique de protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (MDDEP, 1998) fixe les teneurs associées au bruit de fond pour les métaux et métalloïdes dans les sols à l'échelle des différentes provinces géologiques du Québec. Ces teneurs de fonds correspondent au critère A de la PPSRTC et constituent donc une référence pour l'évaluation de la qualité des sols. Toutefois, elles sont établies à l'échelle des provinces géologiques québécoises, ce qui tend à dissiper l'effet potentiel des anomalies locales.

Dans le cas des Appalaches, cela représente une zone qui s'étend sur près de 69 000 km^2 et pour laquelle des dépassements naturels des critères de qualité de la PPSRTC ont été

ponctuellement répertoriés pour l'arsenic, le cuivre, le manganèse et le zinc dans les eaux souterraines et pour l'arsenic, le baryum, le cuivre, le cobalt, le chrome, le manganèse, le mercure, le molybdène, le nickel, le sélénium et le zinc dans les sols (Robidas, 2011).

Le tableau suivant permet de comparer des concentrations aux 99^{e} percentiles enregistrées pour certains éléments dans les Appalaches et l'Estrie-Beauce par rapport au critère B et aux teneurs de fond (critère A) définis pour la province géologique des Appalaches par la PPSRTC. Les concentrations aux 99^{e} percentiles sont tirées des campagnes d'échantillonnage systématiques réalisées entre 1974 et 1986 par le Ministère dans le but de mesurer les concentrations en métaux lourds mobilisés dans l'environnement (Robidas, 2011; MDDEP, 1998; Choinière et Baumier, 1997). Les données de ces campagnes sont citées comme références acceptables pour l'évaluation des teneurs de fond dans les *Lignes directrices sur l'évaluation des teneurs de fond naturelles dans les sols* publiées par le MDDEFP en 2012 (MDDEFP, 2012c).

Tableau 7 Comparaison de certaines teneurs de fond dans les sols

Élément		As	Ag	Cd	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Zn
Teneur (mg/kg)	PPSRTC (Critère A - Appalaches)	15	0,8	1,3	50	1 000	2	55	40	130
	PPSRTC (Critère B - Appalaches)	30	20	5	100	1 000	10	100	500	500
	Appalaches (99e percentiles)	**35**	**1,02**	**1,91**	**73**	**4 731**	**4**	**93**	**59**	**226**
	Estrie-Beauce (99^{e} percentiles)	**46**	-	-	29	**3 863**	-	**290**	**67**	**190**

Note : Les valeurs aux 99^{e} percentiles indiquées en gras sont supérieures au critère A applicable de la PPSRTC, et les valeurs indiquées en gras et surlignées sont supérieures aux critères A et B de la PPSTRC.

À l'échelle locale, il faut considérer que l'ancien site minier Suffield est situé dans un secteur reposant sur des roches volcanoclastiques felsiques métamorphisées et des roches volcaniques qui présentent à leur contact une minéralisation en pyrite (FeS_2), sphalérite (ZnS), chalcopyrite ($CuFeS_2$), galène (PbS), or et argent ainsi qu'en magnétite (Fe_3O_4) et hématite (Fe_2O_3) (MRN, 1982; MERN, 2014a). Par ailleurs, et selon les rapports et études géologiques, ces roches sont aussi caractérisées par un enrichissement en oxyde de fer (FeO) et de manganèse (MnO), ainsi que des teneurs élevées en oxyde de magnésium (MgO), et très élevées en chrome (Cr) et nickel (Ni) (Tremblay, 1992).

D'autre part, il existe dans un rayon de 2 à 3,5 km du site, plusieurs indices de minéralisation, dont un indice Zn-Pb-Cu ainsi que des indices Fe-Mn, Cu-Ag-Zn et Cu-Ag-Au-Zn (MERN, 2014a). Des aires anomales sont également localisées dans le secteur, notamment pour l'arsenic, le cuivre, le plomb et le zinc (Choinière et Leduc, 1990). À noter que le cadmium (Cd) est généralement naturellement associé aux minerais de zinc, de cuivre et de plomb.

Le secteur de l'ancien site minier Suffield présente donc plusieurs indices d'un potentiel d'enrichissement naturel des sols en place pour plusieurs métaux. Or, considérant qu'il n'est pas possible de distinguer la part de la contribution relative du milieu naturel versus l'apport d'origine anthropique, et sans nier l'apport en contaminant relatif à la présence des stériles miniers, cela pose la problématique de l'état de référence du site pour définir le degré de contamination anthropogène et conséquemment établir les critères de décontamination à atteindre.

Dans le document *Lignes directrices sur l'évaluation des teneurs de fond naturelles dans les sols*, il est prescrit qu'advenant que la teneur de fond naturelle d'un sol excède le critère générique applicable (critère A), cette teneur de fond peut être substituée au critère générique pour l'évaluation de la contamination dans la mesure où cela n'engendre aucun impact important ou risque pour la santé (MDDEFP, 2012c).

Par conséquent, et considérant le potentiel d'enrichissement naturel du secteur, seuls les sols naturels dont la concentration excède le critère C de la PPSRTC seront considérés comme étant contaminés par les activités minières et la présence de stériles miniers. Ces sols sont donc inclus dans les volumes de matériaux contaminés à gérer. En revanche, concernant les remblais, étant donné qu'il s'agit de matériau importé sur le site et dont l'origine géographique n'est pas connue, aucun lien ne peut être établi avec une teneur de fond naturellement enrichie et le critère B de la PPSRTC sera appliqué.

5.3 SÉCURITÉ

Le site, dans son état actuel, n'est pas conforme à la section II concernant les mesures de sécurité lors de la cessation d'activités minières du chapitre IX du *Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure* (chapitre M-13.1, r. 2).

D'une profondeur de 185 m, l'ouverture du puits n° 3 (photo 5) est encore surmontée des vestiges de l'ancien chevalement. Son accès, qui mesure de 2 m x 5 m, n'est recouvert que d'une dalle de béton. D'approximativement 600 mm d'épaisseur, cette dalle montre des signes de dégradation, notamment avec la présence d'orifices pouvant atteindre 30 cm. Par conséquent, la sécurisation du puits n'est plus conforme aux exigences du *Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure* (chapitre M-13.1, r. 2).

Photo 6 Puits n° 3

Le travail de caractérisation complémentaire a également permis de relever la présence d'un chantier souterrain entre 18 et 25 m de profondeur (chantier Adam), d'une cavité de 7 m de

hauteur à seulement 4 m de profondeur ainsi que d'au moins deux autres cavités situées à plus de 10 m de profondeur et correspondant vraisemblablement à une galerie de 1er niveau du puits Adam et à la rampe du puits Norton.

Tableau 8 Résumé des chantiers et galeries identifiés sur le site

CHANTIER/GALERIE	PROFONDEUR DU TOIT	PROFONDEUR PLANCHER	HAUTEUR VIDE
Chantier Adam	Entre 18 et 24,8 m	Entre 20,9 et 29,5 m	2,9 et 4,4 m
Cavité AT-4	4 m	11 m	7 m
Puits Adam - Galerie 1er niveau	10 m	12,2 m	2,2 m
Rampe du puits Norton	14,4 m	18 m	3,6 m

La faible profondeur de la cavité localisée au forage AT-4 représente un risque d'effondrement en raison de la faible épaisseur de recouvrement et du peu d'informations concernant les matériaux constituant ce recouvrement. Cette cavité constitue donc un risque pour la sécurité dans le périmètre du site. Aussi, des travaux de caractérisation ont été réalisés le 1er mai 2014 afin de déterminer sa géométrie exacte. Un relevé d'arpentage 3D utilisant un laser C-ALS (Cavity-Autoscanning Laser System) a été réalisé. Il a ainsi été possible d'évaluer sa superficie totale et d'optimiser les options de sécurisation. Il faut toutefois rappeler qu'il demeure certaines incertitudes, notamment quant aux dimensions, à la géométrie ou bien encore à de possibles connexions qui pourraient exister sous le niveau de l'eau.

Il est à noter que les travaux de caractérisation supplémentaires ont également permis de repérer le chantier Adam, la galerie de 1er niveau du puits Adam et la rampe du puits Norton. Considérant sa profondeur (variant entre 18 et 24,8 m) et sa hauteur (2,9 et 4,4 m), le chantier Adam ne semble pas constituer un risque d'effondrement. Il en est de même pour la galerie de premier niveau du puits Adam et pour la rampe du puits Norton.

6 TECHNOLOGIES DE RESTAURATION

Tel que spécifié à la section précédente, près de 11 700 m^3 de stériles miniers lixiviables et acidogènes et de sols contaminés aux métaux ont été localisés sur l'ancien site minier Suffield. Ces stériles constituent un risque d'impacts potentiels sur le milieu récepteur. En outre, l'état actuel du site, et notamment la présence du puits n° 3 ainsi que d'une cavité à faible profondeur dans le secteur du forage AT-4, représente un risque relatif à la sécurité des lieux. La résolution de ces problématiques est donc un objectif prioritaire pour l'élaboration du plan de restauration du site minier Suffield.

Aussi, les technologies potentielles retenues pour analyse visent non seulement à sécuriser le site, mais également à limiter la propagation des substances pouvant porter atteinte au milieu récepteur. De plus, et considérant le faible volume de matériaux contaminés aux métaux à gérer, des solutions privilégiant la valorisation des matériaux ont également été intégrées.

Les technologies suivantes ont été retenues comme applicables dans le cadre de ce projet :

- Utilisation des matériaux comme **remblai rocheux non cimenté** pour le remplissage et la sécurisation définitive des cavités sur le site;
- Utilisation des matériaux comme **remblai rocheux cimenté** pour le remplissage et la sécurisation définitive des cavités sur le site;
- Utilisation des matériaux comme source de granulats pour du **BCR** (Béton compacté au rouleau) commercial hors site;
- Utilisation des matériaux dans un mélange sol-ciment pour la construction de **fondation routière** hors site;
- Utilisation des matériaux pour **le recouvrement journalier dans un LET** (lieux d'enfouissement technique);
- Mise en place des matériaux dans des cellules de **confinement**.

6.1 REMBLAI ROCHEUX NON CIMENTÉ

Le remblai rocheux non cimenté consiste en la mise en place de matériaux (résidus, stériles) de façon gravitaire dans des chantiers, des puits et des galeries, et ce, de façon à remblayer et donc sécuriser ces cavités tout en disposant de ces matériaux. Ces derniers peuvent directement être déversés dans un puits de mine ou mélangés à de l'eau afin de former une boue qui sera pompée et injectée dans les cavités.

Néanmoins, cette méthode ne permet pas de stabiliser chimiquement les matériaux utilisés. Aussi, dans le cas des stériles miniers acidogènes et lixiviables du site Suffield, le remblai rocheux non cimenté ne peut être utilisé que dans des cavités ennoyées en permanence. L'ennoiement des résidus permettrait de couper l'apport en oxygène, inhibant ainsi la génération d'acide et le relargage des métaux associés puisque la cinétique d'oxydation des sulfures est substantiellement plus lente dans un environnement subaquatique que dans l'air.

6.2 REMBLAI ROCHEUX CIMENTÉ

Tout comme pour le remblai rocheux non cimenté, la mise en place du remblai rocheux cimenté est réalisée par voie gravitaire. Les matériaux peuvent être soit mélangés à de l'eau et du ciment pour former un béton qui sera injecté dans les cavités grâce à des forages de grands diamètres (400 à 1000 mm), soit broyés finement et mélangés à de l'eau et du ciment pour former un béton plus fluide qui pourra être pompés dans les cavités par des forages de plus petits diamètres (100 à 200 mm). L'avantage du remblai rocheux cimenté réside en sa capacité de stabiliser chimiquement le matériau utilisé. Ainsi, par l'incorporation de ciment, les contaminants sont encapsulés dans une matrice monolithique stable, ce qui diminue le potentiel de génération d'acide et de lixiviation. Cette technologie peut donc être employée dans des cavités qui ne sont pas ennoyées en permanence.

6.3 BCR COMMERCIAL ET FONDATION ROUTIÈRE

La réutilisation des stériles miniers du site en tant que granulat pour un BCR ou dans un béton afin d'en faire une fondation routière permettrait la valorisation de ces matériaux. De plus, l'ajout de ciment permettrait la stabilisation chimique du granulat. Cependant, l'utilisation de cette technologie implique que les stériles répondent à des caractéristiques spécifiques en fonction de l'usage projeté : notamment leur répartition granulométrique et leurs résistances combinées aux chocs et à la détérioration progressive par frottement réciproque et la résistance à l'usure des matériaux (essais Micro-Deval et Los Angeles).

6.4 RECOUVREMENT JOURNALIER DANS UN LET

Les matériaux pourraient être utilisés comme couche de recouvrement journalier dans un LET (lieu d'enfouissement technique). Dans la région, deux LET acceptent les sols contaminés en métaux et lixiviables, soit le site de RIEDSBM à Cowansville et celui de Waste Management à St-Nicéphore. Toutefois, ces LET n'acceptent pas les stériles miniers. De plus, il est important de mentionner que ces deux sites n'acceptent pas des sols contaminés aux métaux ayant une concentration supérieure ou égale au critère C de la PPSRTC.

6.5 CELLULE DE CONFINEMENT

L'aménagement d'une cellule de confinement consiste en l'encapsulation des stériles miniers et des sols contaminés par l'installation d'une barrière à l'oxygène et à l'eau laquelle est composée de matériaux naturels (silt, argile), de matériaux revalorisés (boue de décencrage) et/ou de géosynthétiques (géomembrane, géotextile bentonitique). Cette technologie permet de réduire la diffusion d'oxygène et la percolation d'eau à travers les stériles miniers et sols contaminés aux métaux, limitant ainsi la lixiviation des métaux et la génération de drainage minier acide.

Le tableau 9 résume la description, les principaux avantages et inconvénients et les coûts de chacune des technologies envisagées.

Notez que l'évaluation des coûts au m^3 est basée sur des données existantes d'utilisation de ces technologies et que les résultats ont été adaptés aux caractéristiques du site, notamment concernant la localisation et les volumes à traiter.

Tableau 9 Caractéristiques des technologies envisageables

TECHNOLOGIES	DESCRIPTION	LIMITES D'APPLICABILITÉ	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS	COÛTS
Remblai rocheux non cimenté	▪ Déversement gravitaire des stériles dans un puits de grand diamètre (ex. Puits n° 3) en condition d'anaérobie (ennoyé).	▪ Matériaux inertes ou conditions anaérobiques pour les stériles acidogènes; ▪ Diamètre maximal de 60 mm pour les particules afin de permettre le pompage dans les cavités.	▪ Valorisation des matériaux pour la sécurisation permanente des cavités souterraines; ▪ Mise en place simple (déversement gravitaire); ▪ Coûts peu élevés; ▪ Pas de transport des matériaux hors site.	▪ Risque de lixiviation ou de génération d'acide en cas de variation du niveau de la nappe d'eau souterraine; ▪ Gestion nécessaire des eaux souterraines rejetées lors du remblayage.	Déversement gravitaire 13 $/m^3 Pompage dans cavité 48 $ /m^3
Remblai rocheux cimenté	▪ Mélange des matériaux avec du ciment afin de former une pâte qui sera ensuite mise en place par pompage dans les cavités souterraines.	▪ Diamètre maximal de 60 mm pour les particules afin de permettre le pompage dans les cavités.	▪ Valorisation des matériaux pour la sécurisation permanente des cavités souterraines; ▪ Stabilisation chimique des contaminants; ▪ Pas de transport des matériaux hors site.	▪ Coûts élevés; ▪ Gestion nécessaire de l'eau souterraine lorsqu'utilisée dans une cavité ennoyée; ▪ Opération de concassage et de tamisage nécessaire ainsi qu'excavation de puits d'accès.	280 $/m^3 (voir note)
BCR commercial hors site	▪ Réutilisation des matériaux contaminés aux métaux en tant que granulats dans un béton compacté roulé (BCR).	▪ Contrôle qualité des matériaux nécessaire pour s'assurer de leur conformité à l'égard de l'usage projeté (granulométrie, essais Micro-Deval et Los Angeles).	▪ Valorisation des matériaux; ▪ Stabilisation chimique des contaminants; ▪ Élimination des risques environnementaux postrestauration pour le site.	▪ Coûts élevés; ▪ Besoin d'un projet pouvant recevoir le matériau; ▪ Transport des matériaux hors site.	312 $/m^3 (voir note)
Fondation routière hors site	▪ Réutilisation des matériaux contaminés aux métaux combinés à du béton en tant que fondation routière.	▪ Contrôle qualité des matériaux nécessaire pour s'assurer de leur conformité à l'égard de l'usage projeté (granulométrie, essais Micro-Deval et Los Angeles).	▪ Valorisation des matériaux; ▪ Stabilisation chimique des contaminants; ▪ Élimination des risques environnementaux postrestauration pour le site.	▪ Coûts élevés; ▪ Besoin d'un projet adapté pouvant recevoir le matériau; ▪ Incertitude sur la technique; ▪ Transport des matériaux hors site.	312 $/m^3 (voir note)
Recouvrement journalier dans un LET	▪ Transport des matériaux vers un LET afin de servir de couche de recouvrement journalier.	▪ Matériaux fins avec une concentration en métaux inférieurs au critère C de la PPSRTC.	▪ Valorisation des matériaux; ▪ Élimination des risques environnementaux postrestauration pour le site.	▪ Transport des matériaux sur une distance importante; ▪ Complications possibles lors de la ségrégation des matériaux.	85 $/m^3 * Excluant les coûts de ségrégation des matériaux
Confinement des matériaux dans des cellules	▪ Mise en place des matériaux dans une cellule de confinement pour limiter leur lixiviation et le transport des contaminants vers le milieu récepteur.	▪ Aucune limitation.	▪ Technologie éprouvée; ▪ Durable et fiable.	▪ Aucune valorisation des matériaux; ▪ Limite l'utilisation du site postrestauration; ▪ Difficulté d'intégration au paysage.	67 $/m^3

Note : Les coûts sont basés sur un volume de 4 000 m^3 à 7 000 m^3 de stériles miniers.

7 ANALYSE DES TECHNOLOGIES DE RESTAURATION

Le présent chapitre a pour but l'analyse des technologies de restauration précédemment introduites, et ce, sur la base de critères établis avant tout pour en évaluer la faisabilité, l'efficacité et l'efficience en considération des caractéristiques intrinsèques au site et à son milieu d'insertion, mais également en regard de la minimisation des coûts et des besoins en inspection et entretien postrestauration.

Cette analyse comparative est une étape essentielle à l'élaboration du concept de la solution finale puisqu'elle vise l'identification de la ou des technologies les mieux adaptées aux problématiques du site et aux objectifs de restauration.

7.1 OBJECTIFS DE RESTAURATION

Rappelons que le plan de restauration vise, dans des délais raisonnables, à des coûts acceptables et en assurant la sécurité des lieux et la pérennité des aménagements, la remise à un état satisfaisant de l'ancien site minier Suffield, ceci notamment afin de :

- assurer la sécurité des personnes;
- limiter la propagation de substances susceptibles de porter atteinte au milieu environnant;
- remettre le site dans un état environnementalement acceptable;
- rendre le site dans un état compatible avec l'usage futur projeté;
- minimiser les travaux de suivi et d'entretien postrestauration.

7.2 DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

L'analyse comparative des différentes technologies s'appuie sur l'interprétation de la documentation consultée, sur les caractéristiques intrinsèques du site et les données de terrain obtenues au cours des différentes campagnes d'investigation. Elle s'articule autour de critères d'évaluation éprouvés qui permettent de faire ressortir, pour chaque technologie de restauration étudiée, la faisabilité, les principaux avantages et inconvénients et le rapport coût/bénéfice à court, moyen et long terme.

L'analyse des technologies de restauration est réalisée selon un processus méthodologique qui se divise en trois principales phases :

1. Analyse multicritère et évaluation des technologies de restauration;
2. Élaboration d'un logigramme décisionnel s'appuyant sur le classement obtenu suite à l'analyse multicritère et sélection de la ou des technologies de restauration en fonction des volumes applicables;
3. Élaboration du concept final de la solution.

La figure 4 illustre la démarche méthodologique adoptée.

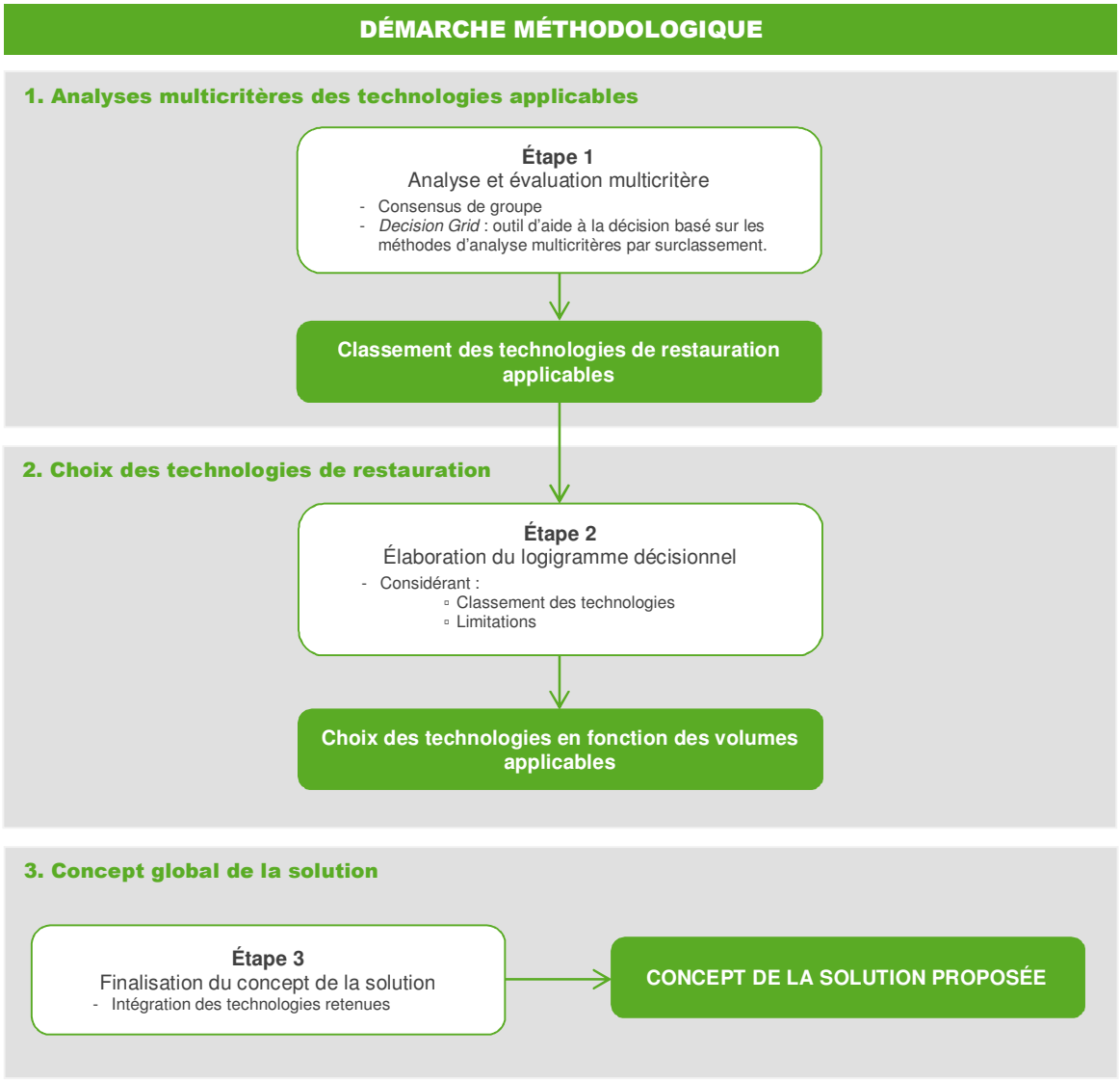


Figure 4 Démarche méthodologique

Les trois étapes accomplies dans le cadre de cette démarche sont :

Étape 1 - L'étape 1 vise l'analyse et l'évaluation des technologies potentielles afin de permettre leur comparaison en termes de réponse positive aux différents critères imposés et ainsi parvenir à la sélection de la ou des méthodes les mieux adaptées.

L'analyse et l'évaluation des technologies potentielles sont réalisées avec le logiciel *Decision Grid*. Cet outil informatique est basé sur les principes des méthodes d'aide multicritère à la décision de type Électre et Prométhée, qui sont des méthodes dites de surclassement. Les cotations et pondérations ont été attribués lors de sessions de travail regroupant les principaux concepteurs, et ce, afin de garantir un consensus étayé par un argumentaire complet. Par ailleurs, cette analyse s'appuie sur les études préalables, la documentation pertinente, l'expérience de nos équipes ainsi que les paramètres, les caractéristiques et les problématiques intrinsèques au site. Au terme de cette étape, un ordonnancement des différentes technologies est généré.

L'outil d'analyse *Decision Grid*, les critères et les sous-critères, le système de cotation, le système de pondération et l'identification de la technologie optimale sont présentés en détail dans les sections 7.3.2 à 7.3.5.

Étape 2 - L'étape 2 a pour but d'élaborer, une fois le classement des technologies établies, le logigramme décisionnel qui permet d'intégrer les limitations d'applicabilité des technologies. Ce logigramme est ensuite utilisé afin de répartir les volumes de matériaux à gérer en fonction des technologies proposées et classées.

Étape 3 - L'étape 3 consiste en la finalisation et l'optimisation du concept global final par l'intégration et la fusion des technologies retenues pour la restauration du site, ceci en s'assurant de leur compatibilité. Cette étape vise également la précision des variantes et des détails du concept dans son ensemble, incluant par exemple la nature des actions de sécurisation complémentaires si nécessaire, la végétalisation du site, etc.

7.3 GRILLE MULTICRITÈRE

7.3.1 RAPPEL DES TECHNOLOGIES ANALYSÉES

Tel que mentionné dans la démarche méthodologique l'analyse multicritère porte sur les technologies potentielles décrites à la section 6. Ces technologies sont :

- Remblai rocheux non cimenté pour la sécurisation des cavités sur le site;
- Remblai rocheux cimenté pour la sécurisation des cavités sur le site;
- BCR (béton compacté roulé) commercial hors site permettant la réutilisation des matériaux en tant que granulats;
- Fondation routière hors site permettant la réutilisation des matériaux en tant que granulats dans un ciment;

- Recouvrement journalier dans un LET permettant la réutilisation des matériaux;
- Confinement des matériaux dans une ou des cellules.

7.3.2 OUTIL D'ANALYSE

Dans le cadre du processus décisionnel relatif à la sélection de solutions, le MERN a déjà utilisé des démarches de synthèse et d'analyse permettant l'évaluation des différentes variantes en fonction de leurs forces et de leurs faiblesses, comme la matrice de Pugh. Cette dernière permet de faire ressortir les meilleurs choix en termes de faisabilité, de coûts, de visibilité, d'efficacité et d'efficience ou bien encore d'acceptabilité sociale. Le logiciel d'aide à la décision *Decision Grid* permet un résultat similaire, mais avec un degré de sensibilité plus élevé.

L'ordonnancement des technologies obtenu avec *Decision Grid* est généralement similaire à celui obtenu par une méthode de sommation et pourcentage, où les scores de chaque critère sont additionnés après avoir été multiplié par un facteur de pondération, puis sont ramenés sous la forme de pourcentages finaux. Néanmoins, l'étalement des résultats obtenu avec *Decision Grid* présente l'avantage d'être soit plus marqué ou au contraire plus restreint, ce qui appuie le degré de compatibilité ou d'incompatibilité des différentes technologies et offre une solution plus souple visant le compromis le mieux adapté plutôt qu'une solution unique et tranchée.

Decision Grid permet d'intégrer différents niveaux de critères et de comparer simultanément plusieurs scénarios (ou comme dans le cas présent, plusieurs technologies de restauration) selon diverses alternatives d'évaluation dans le but de faire ressortir le meilleur choix, et ce, sur la base d'une évaluation qualitative, quantitative ou hiérarchique en fonction du projet à l'étude. Ses performances ont été auparavant démontrées dans les dossiers de restauration des sites miniers Barvue et Mine Principale. *Decision Grid* constitue une plateforme décisionnelle complète pour la description, l'analyse et l'identification des critères primordiaux à prendre en compte.

7.3.2.1 Base méthodologique de l'outil Decision Grid

Développé dans les années '90 par la compagnie Softkit en collaboration avec une équipe de programmeurs informatiques et de mathématiciens de l'Université Laval, le logiciel *Decision Grid* est basé sur les principes des méthodes d'analyse multicritères **EL**imination **E**t **C**hoix Traduisant la **RE**alité (Électre) et ***P**reference **R**anking **O**rganisation **METH**od for **E**nrichment **E**valuations* (Prométhée). Ces deux méthodes d'aide multicritère à la décision sont des méthodes dites de surclassement, fondée sur la comparaison par paires des actions et qui permettent un classement des alternatives de la meilleure à la moins bonne.

Les méthodes d'aide multicritère à la décision sont utilisées en gestion environnementale notamment dans les domaines de la gestion forestière, de la gestion de l'eau, de l'utilisation des sols et de l'aménagement du territoire, et plus spécifiquement dans des cas où de nombreux aspects présentent un caractère qualitatif et non mesurable. Elles peuvent utilisées des données non quantifiables, des informations incomplètes ou imprécises et permettent entre autres d'expliciter des jugements techniques et de valeurs environnementales ou/et sociales et de prendre en compte plusieurs points de vue même contradictoires. Elles visent avant tout l'atteinte d'une solution compromis la mieux adaptée plutôt que le choix d'un optimum unique.

Les principes et algorithmes mathématiques utilisés par le logiciel *Decision Grid* sont introduits dans la note technique qui est jointe à l'annexe H.

7.3.2.2 Application à l'analyse des technologies de restauration pour le site Suffield

Decision Grid offre la possibilité d'une évaluation qualitative, quantitative ou hiérarchique. Dans le cas de l'étude des technologies de restauration pour le site minier Suffield, et considérant la subjectivité rattachée à certains critères et/ou les incertitudes entourant certains paramètres de préconception qui ne permettent pas l'utilisation de données quantitatives précises, il a été décidé de baser l'analyse sur une évaluation de type qualitative.

Les cotes (notes) et les pondérations attribuées à chaque critère ont été établies lors de séances de travail par un groupe multidisciplinaire. La méthodologie utilisée lors de ces séances est basée sur la méthode dite d'« *Enquête Delphi* ». Cette démarche méthodologique, éprouvée et couramment employée en évaluation des impacts environnementaux, vise à confronter les opinions d'un groupe d'évaluateurs dans le but de parvenir à une réponse commune et satisfaisante par un consensus progressif de l'opinion d'experts. Chaque technologie a ainsi été évaluée en fonction des différents critères et sous-critères auxquels sont assignés des attributs qualitatifs qui ont par la suite été intégrés aux grilles de calcul du logiciel *Decision Grid*. Les résultats finaux ont été générés tant sous la forme d'un classement hiérarchique que de totaux pondérés, dont l'analyse permet de faire ressortir non seulement le meilleur choix, mais également l'étalement des résultats.

7.3.3 CRITÈRES D'ANALYSE

Pour procéder à l'analyse des technologies de restauration à l'étude, douze (12) critères et neuf (9) sous-critères d'évaluation ont été identifiés, répartis entre les trois (3) sphères du développement durable (DD) que sont les sphères environnementale, sociale et économique. Certains de ces critères sont tirés de l'annexe 4 du *Guide et modalités de préparation et exigences générales en matière de restauration des sites miniers au Québec*. Les critères et les sous-critères retenus prennent également en considération les problématiques intrinsèques au site et les préoccupations particulières de la communauté locale.

7.3.3.1 Sphère environnementale

La sphère environnementale est divisée en six (6) critères et neuf (9) sous-critères, soit:

- Faisabilité technique : ce critère vise à évaluer les différentes technologies sur la base de leur applicabilité au site, du degré de complexité anticipé, ainsi qu'en fonction du délai anticipé d'approbation et de la durée des travaux. Il est sous-divisé en deux sous-critères, soit :
  - Incertitude sur l'applicabilité de la technologie;
  - Délai d'approbation et durée des travaux.
- Risques environnementaux : ce critère évalue le risque d'impacts potentiels découlant de la réalisation des travaux. La technologie présentant le moins de risques d'impacts et/ou des risques d'impacts facilement contrôlables obtiendra le pointage le plus fort, et inversement. Ce critère est sous-divisé en quatre sous-critères, à savoir :
  - Risques d'impacts sur la qualité de l'eau de surface;
  - Risques d'impacts sur la qualité de l'eau souterraine;

- Risques d'impacts sur les habitats fauniques;
- Risques d'impacts sur le milieu forestier.

- Efficacité et fiabilité postrestauration : ce critère porte sur l'efficacité et la fiabilité des technologies proposées afin de réduire les risques de contamination potentielle des eaux de surface et souterraine et ainsi atténuer les sources de contamination potentielles directes ou indirectes du milieu d'insertion. À noter que toute technologie proposée vise l'atteinte des critères réglementaires applicables. Ce critère est sous-divisé en trois sous-critères :
  - Pour réduire la contamination potentielle de l'eau de surface - cette contamination étant notamment associée aux contaminants potentiels présents sous forme dissoute et aux MES dans l'eau de surface;
  - Pour réduire la contamination potentielle de l'eau souterraine - cette contamination étant associée aux contaminants sous forme dissoute;
  - Pour réduire la contamination potentielle des sédiments en aval - cette contamination étant associée au transport et au dépôt des contaminants sous forme particulaire.
- Pérennité des aménagements en regard des contraintes environnementales : chaque ouvrage est jugé en fonction de son potentiel de résistance aux contraintes environnementales, que ce soit à moyen ou long terme ou pour des évènements exceptionnels (ex. crues, érosion éolienne, etc.).
- Respect du principe du 3RV-E (Réduction à la source; réemploi; recyclage; valorisation; et élimination) : ce critère vise à encourager la prise en considération des principes des 3RV-E en favorisant le réemploi des matériaux vis-à-vis de leur recyclage et de leur valorisation, et en dernier recours leur élimination.
- Émission de gaz à effet de serre (GES) : ce critère porte sur l'évaluation de l'impact de l'utilisation de la technologie sur l'émission de gaz à effet de serre. La technologie la moins émettrice obtiendra la meilleure notation.

7.3.3.2 Sphère sociale

La sphère sociale est partagée en quatre (4) critères :

- Sécurité des lieux postrestauration : ce critère cherche à cerner la technologie la plus sécuritaire, que ce soit pour les utilisateurs du territoire ou pour les travailleurs qui effectueront le suivi du site. Ce critère est spécifique à la sécurité postrestauration de la technologie évaluée ce qui est différent de celle du concept final où d'autres options de sécurisation peuvent être jumelées à la technologie sélectionnée.
- Intégration paysagère au milieu environnant : ce critère permet d'évaluer l'esthétique des ouvrages proposés et la qualité de leur intégration au milieu environnant.
- Utilisation du site après les travaux : ce critère consiste à évaluer le degré de compatibilité du site postrestauration en fonction des usages actuels et projetés du territoire et de faire ressortir les contraintes d'usages potentielles.

- Nuisance pour la communauté : ce critère vise à déterminer quelle technologie aura le moins d'impacts pour la population environnante, c'est-à-dire qui présente le moins de risques pour la communauté locale pour leur qualité de vie, leur habitude et leur santé. C'est ici que seront considérés l'augmentation du trafic routier et les impacts sur les infrastructures routières.

7.3.3.3 Sphère économique

La sphère économique est répartie en deux (2) critères :

- Coûts de construction : ce critère permet de comparer les estimations des coûts de construction des ouvrages des différentes technologies proposées, et ce, pour un même volume de matériaux contaminés aux métaux;

- Coûts d'entretien et de suivi : ce critère permet d'évaluer l'estimation des coûts associés à l'entretien et au suivi à court, moyen et long terme en fonction des solutions avancées.

7.3.4 PONDÉRATION

Le logiciel *Decision Grid* permet l'attribution de pondération à chaque niveau d'évaluation (sphères, critères, sous-critères). Les critères et les sous-critères ont donc été pondérés en fonction de leur importance ou de leur ordre de priorité dans le choix d'une solution la mieux adaptée aux besoins du projet. En faisant ensuite varier le degré d'importance, ou poids relatif, attribué à chaque élément, il est possible de comparer différentes alternatives d'évaluation. Cette fonctionnalité a été utilisée lors de l'analyse des scénarios de restauration du site minier Suffield afin de comparer les résultats obtenus en fonction de trois alternatives de pondération, à savoir :

- Variante 1 : Critères égaux, c'est-à-dire, tous les critères ou sous-critères évalués sont mis à égalité sans distinction des sphères du DD. Néanmoins, advenant une analyse comparative des scénarios ou des alternatives d'évaluation en regard des sphères du DD, il faudra considérer que la sphère environnementale compte 12 critères tandis que les sphères sociale et économique comptent respectivement 4 et 2 critères. Ainsi, cette variante de pondération à critères égaux donne plus de poids à la sphère environnementale.

- Variante 2 : Critères priorisés, où une pondération est accordée à chaque critère ou sous-critère évalué, et ce, en fonction d'un ordre de priorisation à 5 échelons, indifféremment des sphères du DD. Les critères et sous-critères les plus importants se sont vus accorder une priorité #1 qui correspond dans les tableaux récapitulatifs des résultats à une pondération de 10. Une priorité #2 correspond à une pondération de 8, une priorité de #3 correspond à une pondération de 6, une priorité de #4 correspond à une pondération de 4 et enfin, une priorité de #5 correspond à la plus basse des pondérations, soit une pondération de 2. L'ordre de priorisation a été discuté et adopté par consensus. À noter que plusieurs critères peuvent avoir une même pondération s'ils sont considérés comme étant de même importance relative.

- Variante 3 : Sphères équilibrées, soit une pondération égale pour chaque sphère (40/40/40). Cette variante implique que chaque sphère partage un même nombre de « points » entre ses critères et sous-critères, sans égard au nombre de critères que compte cette sphère. Ainsi, les deux critères de la sphère économique auront plus de poids que ceux des autres sphères puisqu'ils se partagent 40 points en deux tandis que la sphère sociale doit partager 40 points entre ses 4 critères et la sphère environnementale doit partager 40 points entre ses 12 critères et 9 sous-critères évalués.

Ces trois alternatives permettent d'illustrer de façon succincte une fourchette de variabilité représentative des opinions très tranchées pouvant se dégager par rapport à un tel projet de restauration minière. Cela permet également de confirmer la justesse des résultats. Au besoin, il est par ailleurs possible de compléter l'analyse par d'autres alternatives de pondérations.

D'autre part, il est à noter qu'une seule et même technologie peut ressortir dominante, et ce, pour les trois variantes de pondération. Dans une telle situation, la technologie dominante ressortirait clairement comme la solution la plus acceptable.

Le tableau 10 présente les pondérations accordées aux sphères, aux critères et aux sous-critères en fonction des différentes variantes de priorisation sélectionnées.

Tableau 10 Pondération des variantes

	Critères égaux	Critères priorisés	Sphères égales
Sphère environnementale	**12**	**40**	**40**
1. Faisabilité technique	2	10	10
a) Incertitude sur l'applicabilité de la technologie	*1*	*6*	*6*
b) Délai d'approbation et durée des travaux	*1*	*4*	*4*
2. Risques d'impacts environnementaux lors des travaux de restauration	4	6	6
a) Risques d'impacts sur la qualité de l'eau de surface	*1*	*2*	*2*
b) Risques d'impacts sur la qualité de l'eau souterraine	*1*	*2*	*2*
c) Risques d'impacts sur les habitats fauniques	*1*	*1*	*1*
d) *Risques d'impacts sur le milieu forestier*	*1*	*1*	*1*
3. Efficacité et fiabilité postrestauration	3	10	10
a) Pour réduire la contamination potentielle de l'eau de surface	*1*	*3*	*3*
b) Pour réduire la contamination potentielle de l'eau souterraine	*1*	*5*	*5*
c) Pour réduire la contamination des sédiments en aval	*1*	*2*	*2*
4. Pérennité Vs contraintes environnementales	1	8	8
5. Respect des principes du 3RV	1	4	4
6. Émission de GES	1	2	2
Sphère sociale	**4**	**24**	**40**
7. Sécurité des lieux	1	10	16
8. Intégration paysagère au milieu environnant (Impact visuel)	1	6	10
9. Utilisation du site (après les travaux)	1	6	10
10. Nuisance(s) pour la communauté	1	2	4
Sphère économique	**2**	**12**	**40**
11. Coûts de construction	1	8	26
12. Besoin et coûts d'entretien et de suivi	1	4	14

7.3.5 Cotation

La cotation de chaque critère est le fruit d'un consensus au sein du groupe de travail. Elle se base sur l'appréciation de chaque technologie vis-à-vis du critère coté et s'insère dans le cadre du projet de restauration du site minier Suffield. Les caractéristiques spécifiques au site ont donc une influence primordiale dans le processus d'évaluation, de même que l'atteinte des objectifs fixés pour ce projet, incluant l'intégration des préoccupations locales.

Par ailleurs, la cotation prend en considération le site dans son ensemble et tout le réseau complexe d'interrelations avec le milieu environnant, que ce soit du point de vue environnemental, social ou bien encore économique.

Chaque critère et sous-critère est évalué selon une échelle qualitative s'échelonnant de « très bon » à « très mauvais », selon le degré de réponse au critère évalué. Afin d'alléger les tableaux récapitulatifs des résultats, ces qualitatifs ont été retranscrits sous la forme de note (ou cote) correspondant à chaque niveau d'appréciation, soit :

- la note de « 1 » : attribuée à la technologie répondant le moins bien ou qui répond difficilement au critère évalué et présente beaucoup de contraintes ou d'incertitudes, ce qui correspond au qualitatif de « très mauvais » sous l'interface *Decision Grid*;
- la note de « 2 » : attribuée si la technologie répond moyennement à difficilement au critère évalué et/ou présente des contraintes ou des incertitudes, ce qui est qualifié de « mauvais » sous l'interface *Decision Grid*;
- la note de « 3 » : attribuée si la technologie répond correctement au critère évalué, mais présente quelques contraintes et/ou incertitudes, ce qui est qualifié de « moyen » sous l'interface *Decision Grid*;
- la note de « 4 » : attribuée si la technologie répond bien ou relativement bien au critère et/ou présente peu de contraintes ou d'incertitudes, ce qui est qualifié de « bon » sous l'interface *Decision Grid*;
- la note de « 5 » : attribuée à la technologie répondant le mieux ou qui répond facilement au critère évalué et/ou présente peu, voire pas de contraintes ou d'incertitudes, ce qui est qualifié de « très bon » sous l'interface *Decision Grid*.

Au besoin, la note « 5 » peut faire office d'état de référence pour aider au classement et à la cotation des autres technologies. Ainsi, pour le critère « Coûts de construction », la technologie représentant le moindre coût sera qualifiée de meilleure et la note « 5 » lui sera accordée, tandis que les autres technologies seront rangées par ordre décroissant selon les coûts qui leur sont associés, la note la plus mauvaise étant attribuée à la technologie présentant l'estimation la plus élevée. Plusieurs technologies peuvent être cotées à égalité sur un même critère.

Les données sont par la suite compilées dans le logiciel *Decision Grid* qui traduit chaque valeur qualitative en algorithme mathématique puis procède à la comparaison des résultats. Il faut d'ailleurs considérer que la matrice de calcul prend en considération non seulement les cotations et pondérations attribuées à chaque critère et sphère évalués pour une même technologie, mais aussi les cotations et pondérations des autres technologies évaluées.

Les résultats finaux sont donnés par critères, par sphères et par technologies et ils sont visualisables tant sous la forme arithmétiques que d'un classement hiérarchique, afin de faire ressortir non seulement le meilleur choix, mais également l'étalement des résultats. Si requis, *Decision Grid* peut également générer le total pondéré obtenu pour chaque technologie en considérant l'ensemble des variantes de pondérations.

Soulignons que les technologies ont été cotées en considérant un même volume de matériaux (sols contaminés aux métaux et stériles miniers) à traiter. De plus, la cotation a été réalisée en

considérant que chacune des technologies serait employée à l'intérieur de ses limites d'application, à savoir :

- Remblai rocheux non cimenté : Matériaux tout-venant (aucune discrimination concernant la granulométrie) déversés dans la ou les cavités à sécuriser, et ce, en condition anaérobique permanente après les travaux;
- Remblai rocheux cimenté : Matériaux avec une granulométrie 0-60 mm pouvant être pompés dans la ou les cavités à sécuriser;
- Réutilisation comme remblais dans un LET : Matériaux fins ayant une contamination inférieure au critère C de la PPSRTC;
- Réutilisation des matériaux dans un BCR : Matériaux ayant les caractéristiques appropriées (déterminées pas des tests préalables lors de l'élaboration des mélanges) afin d'obtenir une capacité de portance suffisante à l'usage;
- Fondation routière : Matériaux ayant les caractéristiques appropriées (déterminées pas des tests préalables lors de l'élaboration des mélanges) afin d'obtenir une capacité de portance suffisante à l'usage;
- Confinement (cellule) : Tous les types de matériaux présents sur le site.

7.3.6 ANALYSE COMPARATIVE DES TECHNOLOGIES

L'analyse comparative des résultats générés a été réalisée d'une part sur l'étalement des notes finales, puis de manière plus spécifique sur les résultats obtenus pour chaque technologie par critères et par sphères ainsi que sur l'ordonnancement final.

La figure 5 illustre la répartition des notes finales tandis que les tableaux 11 à 13 présentent les résultats de l'analyse comparative des technologies en fonction des trois variantes de pondérations précédemment déterminées, soit tous les critères égaux (tableau 11), les critères priorisés (tableau 12) et les trois sphères égales (tableau 13). Les données brutes tirées du logiciel *Decision Grid* sont présentées dans la note technique jointe à l'annexe H.

7.3.6.1 Répartition des notes finales

La visualisation de l'étalement des résultats permet d'apprécier la réponse des différentes technologies aux exigences environnementales, sociales et économiques du projet. Elle permet également de juger du degré de compatibilité de certaines technologies.

La figure 5 schématise la représentation visuelle de la répartition des notes finales telle que généré par *Decision Grid*. Les technologies « Remblai rocheux non cimenté », « Remblai rocheux cimenté », « LET », « Confinement », « Fondations routières » et « BCR » sont respectivement identifiées A, B, C, D, E et F sur le schéma d'étalement. Les technologies sont réparties en fonction de leur note ou rang final sur une échelle de 0 à 1 où l'extrême zéro représente la technologie la moins adaptée et l'extrême 1 représente la technologie la mieux adaptée au projet évalué.

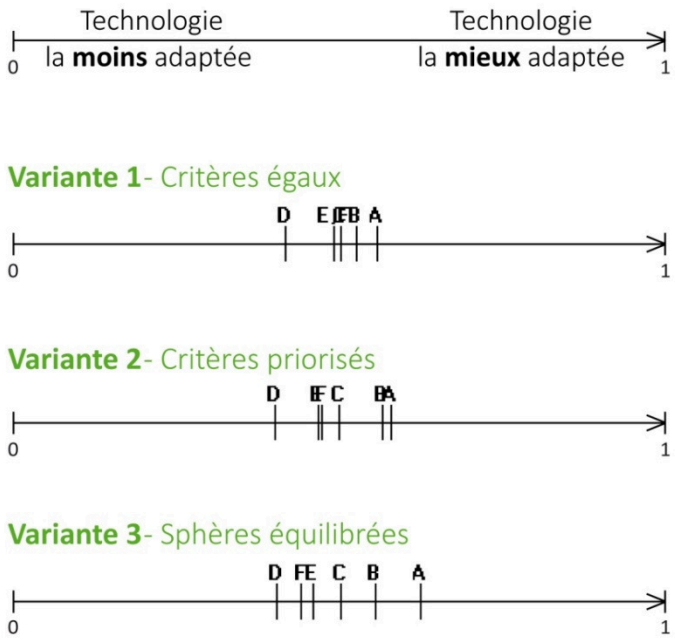


Figure 5 Étalement des résultats d'analyse des technologies par variantes de pondération

Pour la restauration de l'ancien site minier Suffield, il apparait ainsi que les options A et B, respectivement de « Remblai rocheux non cimenté » et de « Remblai rocheux cimenté », se démarquent positivement des autres technologies, en particulier dans les cas des variantes de pondération n° 2 et n° 3 où les critères ont été priorisés et pondérés. Il est intéressant de remarquer que l'option A se démarque nettement comme étant la technologie la mieux adaptée au projet de restauration du site Suffield lorsque les sphères du DD sont mises à égalité (variante de pondération n° 3) alors que les options A et B obtiennent des résultats similaires dans la variante de pondération n° 2. Dans cette variante, les critères ont été priorisés et pondérés sans égards aux sphères du DD, ce qui revient à favoriser les éléments environnementaux puis sociaux puisqu'ils sont plus nombreux. Ainsi, les technologies de « Remblai rocheux non cimenté » et de « Remblai rocheux cimenté » s'équivaudraient d'un point de vue environnemental et social et c'est la prise en compte du facteur économique qui favoriserait l'option de « Remblai rocheux non cimenté » par rapport au « Remblai rocheux cimenté ».

Dans tous les cas de figure, l'option D de « Confinement » semble nettement moins adaptée comparativement aux autres technologies évaluées, en termes d'applicabilité aux particularités du projet de restauration du site Suffield.

L'écart entre les technologies de « Fondations routières » et de « BCR » est très faible, voire nul dans le cas de la variante de pondération n° 1. Ceci illustre l'interchangeabilité de ces deux technologies, l'une étant autant ou quasiment autant applicable au cas à l'étude.

Enfin, les résultats de l'option C de « LET » varient peu, ce qui conforte cette option comme n'étant ni la mieux adaptée, ni la moins bien adaptée et en fait une option de suppléance plus acceptable que les technologies de « Fondations routières », de « BCR » ou de « Confinement ».

7.3.6.2 Analyse détaillée des résultats

En ce qui concerne la sphère environnementale, les résultats sont mitigés et peu d'écart sépare les résultats d'évaluation des différentes technologies. Les technologies « BCR » et « Fondation routière » obtiennent la note maximale pour quatre des critères de la sphère environnementale, et notamment pour les sous-critères d'« Efficacité et fiabilité postrestauration », ainsi que pour les critères « Risques d'impacts environnementaux », « Pérennité » et « Respect des principes du 3RV-E ». Toutefois, la technologie « Fondation routière » présente plus de contraintes en termes de faisabilité technique. La technologie « BCR » obtient ainsi le 1er rang dans deux des variantes de pondération alors que la technologie « Fondation routière » est ramenée au 4e dans ces mêmes variantes.

À noter que toutes technologies impliquant l'excavation des matériaux et leur envoi à l'extérieur du site restreint les risques de contamination du milieu postrestauration et accroît la pérennité de la solution proposée. Dans le même ordre d'idée, les deux technologies de remblayage impliquent le retrait des stériles et leur mise en place dans les chantiers et/ou galeries souterraines, ce qui réduit les risques d'impact postrestauration sur les eaux de surface. Les technologies de remblayage et de confinement sont toutefois dépendantes de certains paramètres pouvant compromettre leur efficacité. Pour le remblai rocheux non cimenté, la variation des niveaux d'eau souterraine à long terme pourrait en compromettre la pérennité puisque les stériles se retrouveraient exposés à l'air dans des conditions qui favoriseraient leur oxydation et la production de drainage minier acide (DMA). Par conséquent, cette technologie induit un risque d'impact potentiel postrestauration sur la qualité de l'eau souterraine dans la zone de marnage.

Regardant le risque d'impacts lors des travaux, les technologies impliquant la disposition hors site des matériaux contaminés ne se démarquent pas des autres puisqu'elles induisent l'excavation et l'entreposage temporaire des matériaux. En revanche, le remblai rocheux non cimenté ne nécessite que peu de tri des matériaux et implique donc moins de déplacements de machineries et de ce fait, un risque moindre d'impacts sur la faune et le milieu forestier.

En ce qui concerne le respect des principes du 3RV-E, le réemploi en tant que granulat dans un BCR ou une fondation routière se démarque de par la valeur économique ajoutée au matériau. Les deux types de remblayage respectent également ces principes puisqu'ils permettent de valoriser le matériau en les utilisant pour sécuriser le site. Pour ce qui est de la réutilisation en tant que couche de recouvrement journalier dans un LET, bien que les principes du 3RV-E soient respectés, l'aspect de valorisation est moindre puisqu'il y a déjà une abondance de matériau disponible pour cet usage. En outre, il s'agit là de recyclage et non de réemploi. Or, selon la définition des 3RV-E, la réduction à la source doit prévaloir sur le réemploi qui prévaut sur le recyclage, puis sur la valorisation; l'élimination (incinération, enfouissement) ne constituant que le dernier recours. Dans le même ordre d'idée, le confinement des matériaux qui seront excavés équivaut à leur enfouissement et se voit donc attribuer la cote la plus faible.

Pour la sphère sociale, les résultats sont beaucoup plus mitigés et un écart important est noté entre les technologies ayant obtenu les 1er et 2e rangs par rapport aux autres technologies. Ainsi, les deux technologies de remblayage ressortent fortement comme étant les mieux adaptées, et

ce, pour tous les critères évalués. Ces technologies permettent la stabilisation des puits et des galeries souterraines à faible profondeur, ce qui accroît la sécurisation du site. En outre, elles n'impliquent pas d'impact visuel postrestauration, limitent les contraintes d'usages et restreignent les travaux à la zone du site ce qui diminue les nuisances potentielles pour la communauté lors des travaux. Les technologies de remblayage obtiennent donc des notes élevées. Par ailleurs, considérant que la sécurisation du site est un enjeu d'importance pour la pérennité des usages, les technologies nécessitant des interventions supplémentaires visant la stabilisation des ouvrages souterrains ont été désavantagées lors de l'évaluation. Les cavités peu profondes non remblayées limitent les usages puisque les vides du sous-sol peuvent constituer un risque d'effondrement dans certaines conditions et induisent donc une forte contrainte en termes d'aménagement et de développement. D'autre part, les technologies « LET », « Fondation routière » et « BCR » incluent le retrait des matériaux et leur transport vers l'extérieur du site ce qui implique un moindre impact visuel postrestauration, mais des nuisances accrues lors des travaux avec l'augmentation du trafic et l'usure des infrastructures routières. Ces trois technologies se classent à égalité au 3^{e} rang. Le confinement se classe au dernier rang, car il présente un plus grand impact visuel et induit des contraintes d'usage postrestauration.

Pour la sphère économique, la principale différence se joue avec les coûts de construction. Les estimations préliminaires pour chacune des six technologies prévoient un coût plus important pour les travaux associés au « BCR » et en moindre mesure à la « Fondation routière » et au « Remblai rocheux cimenté ». Les coûts associés au « LET » et au « Confinement » sont relativement similaires. En revanche, la technologie de « Remblai rocheux non cimenté » présente des coûts d'aménagement moindre. Cette technologie obtient donc le 1er rang avec un écart conséquent.

En ce qui concerne l'entretien et le suivi postrestauration, des suivis de l'eau souterraine et de surface sont à prévoir pour les remblais rocheux tandis que pour les méthodes où tous les stériles et sols contaminés aux métaux sont acheminés à l'extérieur du site, très peu de suivis sont à prévoir. La nécessité de ces suivis se justifie par la mise en place des matériaux contaminés aux métaux en contact direct avec l'eau souterraine. Toutefois, les suivis sont moins importants avec les remblais rocheux que dans le cas d'un confinement.

7.3.6.3 Conclusions de l'analyse comparative

Globalement, les technologies de remblayage répondent plus adéquatement aux critères posés pour l'évaluation, et ce, sans égard à la variante de pondération considérée. Elles peuvent donc être considérées comme les mieux adaptées à la restauration de l'ancien site minier Suffield. La technologie « LET » obtient un 3^{e} rang dans toutes les variantes de pondération, tandis que les technologies de « BCR » et de « Fondation routière » ressortent comme relativement similaires, avec un léger avantage pour le « BCR ». Le « Confinement » obtient le dernier rang et une note nettement plus basse, peu importe les variantes de pondération.

Tableau 11 Variante 1 – Critères égaux

	REMBLAI ROCHEUX NON CIMENTÉ	REMBLAI ROCHEUX CIMENTÉ	LET	CONFINEMENT	FONDATION ROUTIÈRE	BCR
SPHÈRE ENVIRONNEMENTALE	**0,546**	**0,496**	**0,508**	**0,421**	**0,508**	**0,521**
1. Faisabilité technique	0,563	0,563	0,563	0,638	0,263	0,413
a) Incertitude sur l'applicabilité de la technologie	*3*	*4*	*3*	*5*	*1*	*3*
b) Délai d'approbation et durée des travaux	*4*	*3*	*4*	*3*	*2*	*2*
2. Risques d'impacts environnementaux (lors des travaux de restauration)	0,538	0,388	0,538	0,463	0,538	0,538
a) Risques d'impacts sur la qualité de l'eau de surface	*4*	*3*	*4*	*3*	*4*	*4*
b) Risques d'impacts sur la qualité de l'eau souterraine	*3*	*4*	*5*	*5*	*5*	*5*
c) Risques d'impacts sur les habitats fauniques	*5*	*3*	*4*	*3*	*4*	*4*
d) Risques d'impacts sur le milieu forestier	*5*	*3*	*4*	*4*	*4*	*4*
3. Efficacité et fiabilité postrestauration	0,458	0,508	0,558	0,358	0,558	0,558
a) Pour réduire la contamination potentielle de l'eau de surface	*5*	*5*	*5*	*3*	*5*	*5*
b) Pour réduire la contamination potentielle de l'eau souterraine	*3*	*4*	*5*	*4*	*5*	*5*
c) Pour réduire la contamination des sédiments en aval	*5*	*5*	*5*	*4*	*5*	*5*
4. Pérennité Vs contraintes environnementales	5	5	5	3	5	5
5. Respect des principes du 3RV-E	4	4	3	1	5	5
6. Émission de GES	5	4	1	3	3	2
SPHÈRE SOCIALE	**0,663**	**0,663**	**0,438**	**0,363**	**0,438**	**0,438**
7. Sécurité des lieux	5	5	3	3	3	3
8. Intégration paysagère au milieu environnant (Impact visuel)	5	5	5	3	5	5
9. Utilisation du site (après les travaux)	4	4	2	1	2	2
10. Nuisance(s) pour la communauté	4	4	2	3	2	2
SPHÈRE ÉCONOMIQUE	**0,650**	**0,425**	**0,575**	**0,425**	**0,500**	**0,425**
11. Coûts de construction	5	2	3	3	2	1
12. Besoin et coûts d'entretien et de suivi	3	3	4	2	4	4
NOTE FINALE	**0,583**	**0,525**	**0,500**	**0,408**	**0,492**	**0,492**
CLASSEMENT FINAL	**1e**	**2e**	**3e**	**5e**	**4e**	**4e**

* Les notes/cotes sous forme de chiffres entiers (1 à 5) ne sont données qu'à titre indicatif, en rappel de l'évaluation qualitative obtenue pour chaque critère ou sous-critères évalués. Les scores pondérés calculés par *Decision Grid* sont fournis sous la forme de fractions décimales.

Tableau 12 Variante 2 – Critères priorisés

	Remblai rocheux non cimenté	Remblai rocheux cimenté	LET	Confinement	Fondation routière	BCR
Sphère environnementale	**0,521**	**0,524**	**0,521**	**0,416**	**0,491**	**0,528**
1. Faisabilité technique	0,545	0,575	0,545	0,665	0,245	0,425
a) Incertitude sur l'applicabilité de la technologie	*3*	*4*	*3*	*5*	*1*	*3*
b) Délai d'approbation et durée des travaux	*4*	*3*	*4*	*3*	*2*	*2*
2. Risques d'impacts environnementaux (lors des travaux de restauration)	0,496	0,396	0,546	0,471	0,546	0,546
a) Risques d'impacts sur la qualité de l'eau de surface	*4*	*3*	*4*	*3*	*4*	*4*
b) Risques d'impacts sur la qualité de l'eau souterraine	*3*	*4*	*5*	*5*	*5*	*5*
c) Risques d'impacts sur les habitats fauniques	*5*	*3*	*4*	*3*	*4*	*4*
d) Risques d'impacts sur le milieu forestier	*5*	*3*	*4*	*4*	*4*	*4*
3. Efficacité et fiabilité postrestauration	0,420	0,495	0,570	0,375	0,570	0,570
a) Pour réduire la contamination potentielle de l'eau de surface	*5*	*5*	*5*	*3*	*5*	*5*
b) Pour réduire la contamination potentielle de l'eau souterraine	*3*	*4*	*5*	*4*	*5*	*5*
c) Pour réduire la contamination des sédiments en aval	*5*	*5*	*5*	*4*	*5*	*5*
4. Pérennité Vs contraintes environnementales	5	5	5	3	5	5
5. Respect des principes du 3RV-E	4	4	3	1	5	5
6. Émission de GES	5	4	1	3	3	2
Sphère sociale	**0,667**	**0,667**	**0,442**	**0,342**	**0,442**	**0,442**
7. Sécurité des lieux	5	5	3	3	3	3
8. Intégration paysagère au milieu environnant (Impact visuel)	5	5	5	3	5	5
9. Utilisation du site (après les travaux)	4	4	2	1	2	2
10. Nuisance(s) pour la communauté	4	4	2	3	2	2
Sphère économique	**0,717**	**0,417**	**0,567**	**0,467**	**0,467**	**0,367**
11. Coûts de construction	5	2	3	3	2	1
12. Besoin et coûts d'entretien et de suivi	3	3	4	2	4	4
NOTE FINALE	**0,598**	**0,552**	**0,503**	**0,400**	**0,471**	**0,475**
CLASSEMENT FINAL	**1e**	**2e**	**3e**	**6e**	**5e**	**4e**

* Les notes/cotes sous forme de chiffres entiers (1 à 5) ne sont données qu'à titre indicatif, en rappel de l'évaluation qualitative obtenue pour chaque critère ou sous-critères évalués. Les scores pondérés calculés par *Decision Grid* sont fournis sous la forme de fractions décimales.

Tableau 13 Variante 3 – Sphères égales

	Remblai rocheux non cimenté	Remblai rocheux cimenté	LET	Confinement	Fondation routière	BCR
Sphère environnementale	**0,521**	**0,524**	**0,521**	**0,416**	**0,491**	**0,528**
1. Faisabilité technique	0,545	0,575	0,545	0,665	0,245	0,425
a) Incertitude sur l'applicabilité de la technologie	*3*	*4*	*3*	*5*	*1*	*3*
b) Délai d'approbation et durée des travaux	*4*	*3*	*4*	*3*	*2*	*2*
2. Risques d'impacts environnementaux (lors des travaux de restauration)	0,496	0,396	0,546	0,471	0,546	0,546
a) Risques d'impacts sur la qualité de l'eau de surface	*4*	*3*	*4*	*4*	*4*	*4*
b) Risques d'impacts sur la qualité de l'eau souterraine	*3*	*4*	*5*	*5*	*5*	*5*
c) Risques d'impacts sur les habitats fauniques	*5*	*3*	*4*	*3*	*4*	*4*
d) Risques d'impacts sur le milieu forestier	*5*	*3*	*4*	*4*	*4*	*4*
3. Efficacité et fiabilité postrestauration	0,420	0,495	0,570	0,375	0,570	0,570
a) Pour réduire la contamination potentielle de l'eau de surface	*5*	*5*	*5*	*3*	*5*	*5*
b) Pour réduire la contamination potentielle de l'eau souterraine	*3*	*4*	*5*	*4*	*5*	*5*
c) Pour réduire la contamination des sédiments en aval	*5*	*5*	*5*	*4*	*5*	*5*
4. Pérennité Vs contraintes environnementales	5	5	5	3	5	5
5. Respect des principes du 3RV-E	4	4	3	1	5	5
6. Émission de GES	5	4	1	3	3	2
Sphère sociale	**0,666**	**0,666**	**0,441**	**0,344**	**0,441**	**0,441**
7. Sécurité des lieux	5	5	3	3	3	3
8. Intégration paysagère au milieu environnant (Impact visuel)	5	5	5	3	5	5
9. Utilisation du site (après les travaux)	4	4	2	1	2	2
10. Nuisance(s) pour la communauté	4	4	2	3	2	2
Sphère économique	**0,710**	**0,418**	**0,568**	**0,463**	**0,470**	**0,373**
11. Coûts de construction	5	2	3	3	2	1
12. Besoin et coûts d'entretien et de suivi	3	3	4	2	4	4
NOTE FINALE	**0,632**	**0,536**	**0,510**	**0,407**	**0,467**	**0,447**
CLASSEMENT FINAL	**1e**	**2e**	**3e**	**6e**	**4e**	**5e**

* Les notes/cotes sous forme de chiffres entiers (1 à 5) ne sont données qu'à titre indicatif, en rappel de l'évaluation qualitative obtenue pour chaque critère ou sous-critères évalués. Les scores pondérés calculés par *Decision Grid* sont fournis sous la forme de fractions décimales.

7.4 LOGIGRAMME DÉCISIONNEL

L'analyse multicritères a permis le classement des technologies proposées dans le cadre du projet de restauration de l'ancien site minier Suffield. Cependant, ces technologies présentent chacune des limitations et des contraintes d'application inhérentes aux caractéristiques des matériaux (granulométrie, degré de contamination, caractéristiques physiques telle que la résistance à l'usure) et/ou aux capacités volumétriques (volume des cavités disponible pour remblai).

Ainsi, afin d'intégrer ces limitations et contraintes aux résultats de l'analyse multicritère un logigramme décisionnel a été élaboré (figure 6). Ce logigramme priorise l'utilisation des technologies en fonction de leur classement et permet de répartir de manière optimale les volumes de matériau à traiter.

Considérant les résultats de l'analyse multicritère, les deux premières technologies à privilégier sont le remblai rocheux non cimenté et le remblai rocheux cimenté. Ces technologies de remblayage permettent non seulement de disposer des stériles miniers, mais également de sécuriser les cavités localisées à faible profondeur. Toutefois, tel qu'il est spécifié à la section 7.3, le remblai rocheux non cimenté ne peut être utilisé que si la cavité à remblayer est ennoyée en permanence. Ce point constitue donc la première question discriminante du logigramme. Une réponse affirmative induit l'application de la méthode de remblai rocheux non cimenté. Sinon, la technologie de remblai rocheux cimenté doit être utilisée. Dans ces deux cas, le volume de cavités disponibles constitue le second facteur discriminant pouvant justifier l'emploi d'une autre technologie.

L'utilisation des matériaux en tant que recouvrement journalier dans un LET est envisagée advenant l'indisponibilité de volumes suffisants de cavités pouvant être remblayées. Cependant, comme il a été mentionné à la section 7.3, seuls les matériaux fins présentant des concentrations inférieures au critère C de la PPSRTC sont acceptés comme couche de recouvrement dans les LET. Ainsi, l'envoi des matériaux à un LET est dépendant des concentrations analysées pour ces matériaux. Si les matériaux ne peuvent être acceptés dans un LET, une autre technologie de restauration doit être envisagée.

L'analyse multicritère classe respectivement en quatrième et cinquième position la réutilisation des matériaux comme granulats dans un BCR et la réutilisation des matériaux combinés avec du béton comme fondation routière. Néanmoins, pour qu'une ou l'autre de ces technologies soient envisageables les matériaux doivent être conformes l'égard de l'usage envisagé. Cette conformité concerne notamment la granulométrie et les résultats des essais Micro-Deval ou Los Angeles. Ces caractéristiques des matériaux sont donc un facteur déterminant pour juger de l'applicabilité de ces technologies. De plus, la disponibilité d'un site acceptant de recevoir le BCR ou la fondation routière représente également un paramètre limitatif.

Dans le cas où les matériaux n'ont pas les caractéristiques nécessaires pour un BCR ou une fondation routière, ou qu'il n'y ait pas de site disponible, le confinement sera envisagé en dernier recours pour les volumes de matériaux restants.

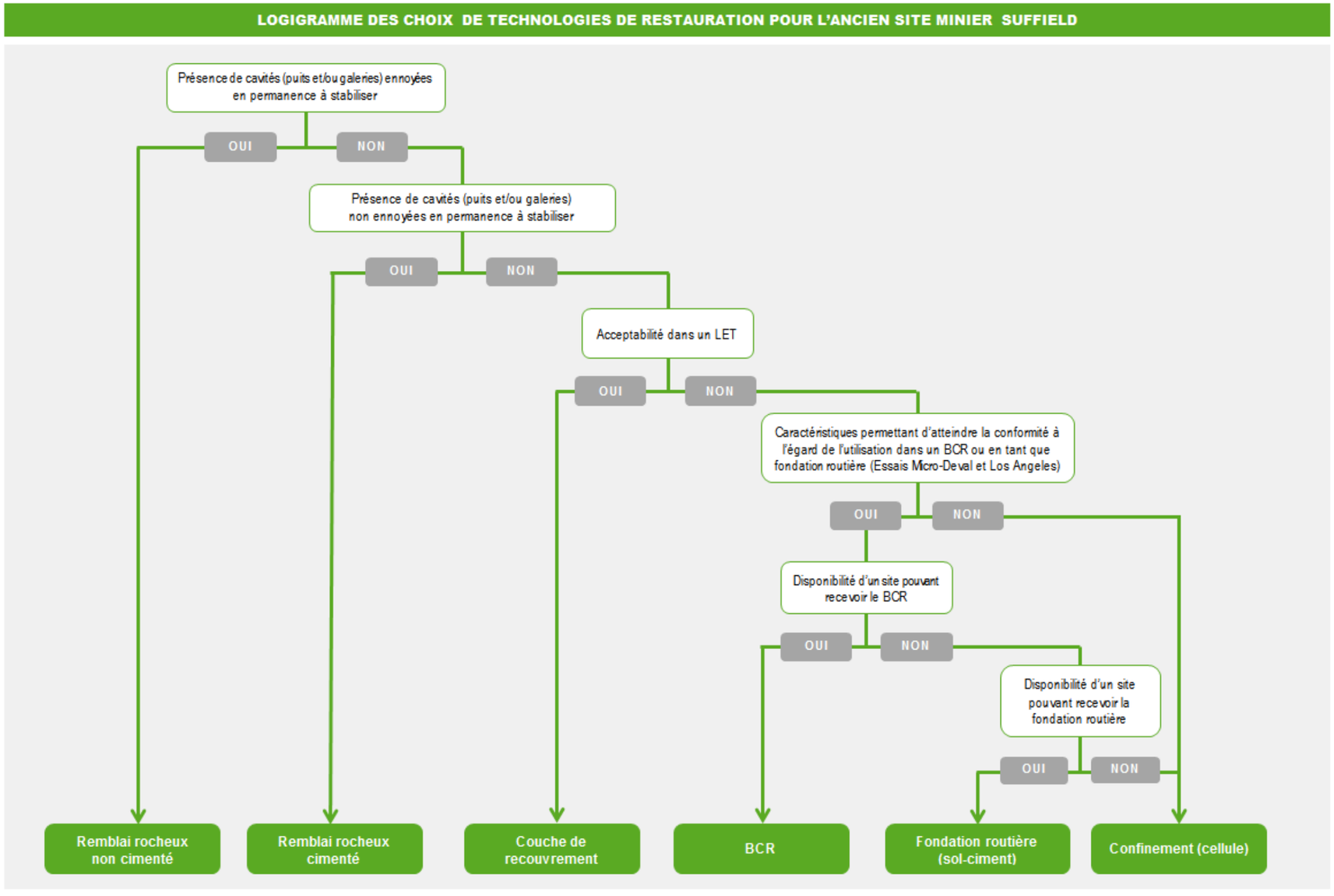


Figure 6 Logigramme des choix de technologies

7.5 ÉLABORATION DU SCÉNARIO DE RESTAURATION

La présente section a pour objectif de décrire le processus ayant guidé l'élaboration du scénario de restauration proposé à partir de l'analyse multicritère et du logigramme décisionnel.

La stratégie d'élaboration des scénarios repose sur la distribution des volumes disponibles et applicables à chacune des technologies en fonction de l'ordre de priorisation, et ce, dans les limites de l'applicabilité des technologies. Par conséquent, le remblai rocheux non cimenté sera privilégié jusqu'à la limite d'applicabilité puis, le volume résiduels de stériles miniers et des sols contaminés sera traité par remblai rocheux cimenté et ainsi de suite pour chacune des technologies.

7.5.1 REMBLAI ROCHEUX NON CIMENTÉ

Considérant la nécessité de sécuriser le puits n° 3 et sachant que celui-ci est ennoyé en permanence dans sa section la plus profonde, l'utilisation du remblai rocheux non cimenté est privilégiée.

Pour les besoins des travaux, le puits sera considéré comme ennoyé sous la profondeur de 30 m (voir section 8.2). Aussi, étant donné que le puits atteint 185 m de profondeur et que sa superficie à la surface est de 10 m^2, le volume disponible pour le remblai rocheux non cimenté est de 1 550 m^3.

Puisqu'aucune autre cavité ennoyée en permanence n'est disponible sur le site, l'analyse à l'aide du logigramme décisionnel se poursuit pour les volumes résiduels.

7.5.2 REMBLAI ROCHEUX CIMENTÉ

En suivant l'ordre de priorisation obtenu par l'analyse multicritère et le logigramme décisionnel, la technologie à privilégier en second lieu est le remblai rocheux cimenté. Celle-ci concerne la portion non submergée du puits n° 3 et la cavité identifiée par le forage AT-4 qui doivent être sécurisées.

Tel que spécifié précédemment, le puits n° 3 est considéré submergé sous la profondeur de 30 m. Le volume de remblai rocheux cimenté nécessaire pour combler le tronçon supérieur du puits est donc de 300 m^3, considérant une surface du puits de 10 m^2.

Le toit de la cavité AT-4 est situé à 4 m de profondeur par rapport à la surface du sol. Cette cavité a une hauteur de 7 m et une surface relativement circulaire de 3 m de rayon, ce qui représente un volume total d'environ 200 m^3.

Afin de sécuriser les cavités non ennoyées de l'ancien site minier Suffield, un volume total de 570 m^3 de remblai cimenté devra donc être utilisé. Le granulat occupant entre 71 et 75 % de ce volume, environ 425 m^3 de stériles miniers et de sols contaminés aux métaux pourront être utilisés pour les remblais rocheux. Si à l'étape des plans et devis, l'analyse économique révèle qu'il est plus économique de combler les cavités avec du béton mélangé à l'extérieur du site et constitué de granulats provenant de l'extérieur du site, cette solution pourra être envisagée.

Les caractéristiques du site ne permettent pas de traiter la totalité du volume de matériaux avec les technologies de remblais rocheux non cimenté et cimenté. Un volume résiduel de matériaux à gérer subsiste et l'analyse décisionnelle doit se poursuivre.

7.5.3 RECOUVREMENT JOURNALIER DANS UN LET

La troisième technologie à prioriser est le recouvrement journalier dans un LET. Tel que mentionné à la section 5, les LET régionaux acceptent uniquement les sols contaminés aux métaux dont la concentration est inférieure au critère C de la PPSRTC.

Sur le site, tel que décrit à la section 3.4.2, les sols contaminés aux métaux dont la concentration est inférieure au critère C de la PPSSRTC sont principalement localisés dans l'aire d'accumulation, il y en a très peu sur le chemin d'accès. Cependant, des sols dont la concentration est supérieure au critère C sont également présents dans l'aire d'accumulation. La ségrégation de ces sols contaminés aux métaux en fonction de leur degré de contamination (soit supérieur au critère C ou dans la plage B-C) représente un défi technique important. Un échantillonnage avec un maillage de 10 à 20 m serait recommandé pour la ségrégation afin de s'assurer de la conformité des sols qui seraient envoyés au LET, ce qui correspond à des travaux de caractérisation importants. Leur utilisation comme recouvrement journalier dans un LET a donc été écartée.

7.5.4 UTILISATION COMME GRANULAT DANS UN BCR OU UNE FONDATION ROUTIÈRE

Les technologies classées en quatrième et cinquième place lors de l'analyse multicritère seront analysées pour déterminer si elles peuvent être utilisées pour la gestion du volume résiduel. À cette étape, et tel qu'illustré au logigramme, les caractéristiques physiques des stériles doivent être conformes aux exigences pour être employé dans un BCR ou une fondation routière.

Plus spécifiquement, et afin de pouvoir être utilisés en tant que granulats, que ce soit dans un BCR ou une fondation routière, les stériles miniers et les sols contaminés aux métaux doivent se conformer minimalement aux exigences granulométriques et aux essais Micro-Deval et Los Angeles. Des essais d'abrasion ont été réalisés sur deux échantillons composites provenant de trois échantillons prélevés dans le chemin d'accès et de quatre échantillons prélevés dans l'aire d'accumulation. Les deux échantillons composites étaient soit oxydé (rouillé), soit très peu oxydé (gris).

Les résultats ont démontré que les granulats provenant de stériles oxydés ne rencontrent pas les exigences de la catégorie 6, soit la dernière classe, de la norme BNQ 2560-114, alors que les résultats provenant des matériaux peu oxydés rencontraient les exigences.

Considérant la difficulté technique que représenterait la ségrégation des matériaux oxydés et non oxydés, l'utilisation des matériaux comme sources de granulats dans un BCR ou une fondation routière n'a pas été retenue.

7.5.5 MISE EN CELLULE DE CONFINEMENT

Considérant que les matériaux sont non conformes pour une utilisation dans un BCR ou dans une fondation routière, le volume résiduel de matériau qui ne peut être géré avec les

technologies précédemment citées sera confiné dans une ou plusieurs cellules, et ce, malgré que cette technologie ait été identifiée comme la moins intéressante lors de l'analyse multicritère.

Il n'y a pas de limite d'utilisation pour les cellules de confinement, tant au niveau de la capacité volumétrique que des caractéristiques des matériaux. Tout le volume résiduel peut donc être confiné.

7.5.6 DISTRIBUTION DES VOLUMES

En résumé, sur la base de l'analyse multicritère, du logigramme décisionnel et des limites d'applicabilité des technologies, il est proposé de répartir les volumes de matériaux à gérer en fonction des technologies suivantes, comme indiqué au tableau 14.

Tableau 14 Distribution des volumes en fonction des technologies sélectionnées

TECHNOLOGIE	MATÉRIAU	VOLUME
Remblai rocheux non cimenté	Matériaux grossiers	1500 m^3
Remblai rocheux cimenté	0-60mm (tout-venant broyé en cas de besoin)	0 – 500 m^3
Confinement	Tout-venant	9 700 - 10 200 m^3
TOTAL		11 700 m^3

8 PROPOSITION DE RESTAURATION

Cette section détaille la proposition de restauration retenue pour l'ensemble de l'ancien site minier Suffield et fournit les justificatifs techniques appuyant les techniques de restauration préconisées. Les dessins techniques accompagnant cette section sont fournis à l'annexe C.

Le concept retenu a été orienté en fonction des problématiques rencontrées suite aux diverses caractérisations du site, de son milieu d'insertion et des usages projetés ainsi qu'en fonction du guide de restauration du MERN et des résultats de l'analyse multicritères des technologies applicables selon une approche de développement durable.

Le scénario retenu pour la restauration de l'ancien site minier Suffield permet d'atténuer les sources de contamination pour le milieu tout en sécurisant le site. La section ennoyée du puits n° 3 sera sécurisée par la technique de remblai rocheux non cimenté, avec utilisation des stériles miniers présents sur le site. Pour la section non ennoyée du puits n° 3, un remblai de type rocheux cimenté sera utilisé. La même technique de remblai rocheux cimenté sera utilisée afin de sécuriser la cavité peu profonde localisée au droit du sondage AT-4. Ces deux interventions de remblayage permettront en outre la valorisation des stériles miniers du site et diminueront par conséquent le volume résiduel de stériles à gérer. Le reste des stériles de même que les matériaux contaminés aux métaux seront placés dans une cellule de confinement afin d'inhiber la production de drainage minier acide et la propagation de métaux dans le milieu environnant.

Afin de bien décrire le plan de restauration proposé, la gestion des vestiges miniers et rebuts divers sera d'abord abordée. Par la suite, les technologies employées, soit le remblayage des cavités et le confinement des stériles miniers, seront présentées, de même que les justifications orientant leur conception. Finalement, la stratégie de végétalisation sera décrite.

8.1 DÉMOLITION DES VESTIGES ET REBUTS

Des vestiges d'anciens bâtiments à vocation minière et d'un chevalement sont toujours présents sur le site Suffield. Plusieurs zones d'accumulation de déchets et rebuts ont également été observées lors des campagnes de caractérisation. Les vestiges et les zones de rebuts sont présentés à la figure A-1. Pendant les travaux de restauration du site, les vestiges devront être démolis, retirés et disposés dans un centre autorisé.

8.2 REMBLAI ROCHEUX NON CIMENTÉ

8.2.1 PRINCIPES FONDAMENTAUX

Le remblai rocheux non cimenté se définit comme le remblayage des cavités (puits, galerie ou chantier) par déversement gravitaire, depuis la surface, avec des matériaux granulaires, et ce, sans adjuvant tel que du ciment. Ce type de remblai s'appuie sur le principe de sécurisation par remplissage qui consiste en la réduction du plus grand volume de vide possible par un simple comblement; l'objectif étant la limitation des mouvements de terrain en surface à des amplitudes admissibles (INERIS, 2007). Les matériaux dits « tout-venant », donc de toute granulométrie, bruts ou criblés conviennent pour les opérations de comblement avec un remblai rocheux non cimenté (INERIS, 2007). Cependant le diamètre maximal des granulats devra être inférieur à l'ouverture et au plus petit diamètre de la cavité à remblayer afin d'éviter un engorgement.

En outre, dans le cas de la mine Suffield, le remblayage d'une cavité ennoyée en permanence permettrait d'ennoyer les stériles miniers acidogènes, cette technique s'apparentant à celle de l'ennoiement. Les stériles étant ennoyés en permanence, la cinétique d'oxydation sera la même pour les deux technologies.

L'ennoiement est une technique de restauration des résidus et stériles miniers connue et éprouvée, qui a été utilisée pour plusieurs sites au Canada (INAP, s.d.; MEND, s.d.). Cette technique considère que la couche d'eau inhibe la génération d'acide et le relargage de métaux associé. La cinétique d'oxydation des sulfures étant substantiellement plus lente dans un environnement subaquatique que dans l'air, l'ennoiement des résidus permet de couper l'apport en oxygène. Ainsi cette technique permettra de prévenir, ou à tout le moins, de réduire significativement la formation de DMA. De plus, en l'absence de réaction d'oxydation, les éléments métalliques liés aux sulfures (Cd, Cu, Pb, Ni, Zn) ne seront pas mobilisés dans l'eau souterraine. Bien qu'il subsiste aujourd'hui plusieurs interrogations relatives à la détérioration potentielle de la qualité de l'eau et aux impacts biologiques conséquents, des études menées par le MEND et le « *British Colombia Acid Rock Drianage Task Force* » tendent à démontrer l'efficacité de l'ennoiement (MEND, 1998).

Les résultats des différents travaux et constats sur l'utilisation de la technique d'ennoiement indiquent, entre autres, que :

- les résidus miniers peuvent être disposés sous l'eau sans relargage significatif de métaux (MEND, 1989);
- le site de Louvicourt au Québec utilise la technique d'ennoiement avec succès. Les concentrations en métaux sont stables et respectent les normes applicables (Yanful et al., 2004).

8.2.2 APPLICATION SPÉCIFIQUE AU SITE

Le fond du puits n° 3 sera remblayé avec un remblai rocheux non cimenté, de type remblai gravitaire par voie sèche, et ce, jusqu'à une profondeur de 30 m sous la surface du sol.

Un des paramètres critiques pour assurer l'efficacité de la méthode d'ennoiement des stériles dans le puits n° 3 concerne la permanence du recouvrement en eau. Lors des phases de caractérisation, un niveau d'eau de 23 m a été mesuré par rapport à la surface. Pour évaluer la variation potentielle de ce niveau, une analyse a été réalisée sur les données fournies par les piézomètres de la station de Cookshire du Centre d'expertise hydrique du Québec. Depuis 2006, ces données indiquent une variation maximale de 4 m et une variation possible du niveau d'eau annuel de 3,5 m. Considérant ces données, la position du site de la mine Suffield par rapport à la station de suivi et la topographie, la considération d'une diminution de 7 m du niveau d'eau est jugée conservatrice, ce qui nous donne une profondeur de l'eau minimale de 30 m.

La technique de remblai rocheux non cimenté peut être utilisée, peu importe la granulométrie du matériau servant au remblai. Néanmoins, dans le cas spécifique de l'ancien site minier Suffield, la fraction la plus grossière des stériles miniers servira au remblayage du puits. Cependant, le diamètre maximal devra être inférieur à 4 m afin d'éviter tout risque d'engorgement lors du remblai. Ce choix se justifie par le caractère lixiviable de stériles qui nécessite la diminution de la surface spécifique, c'est-à-dire de la surface de contact eau/solide, afin de limiter les échanges géochimiques entre les stériles et l'eau souterraine. Or, la fraction grossière des stériles présente

une surface spécifique de beaucoup inférieure à la fraction plus fine, étant donné que ce paramètre physique dépend principalement du rayon des particules. Plus un rayon est grand, plus la surface spécifique diminue, et par conséquent, le site d'échange géochimique diminue également.

Concernant le potentiel de lixiviation, des essais lixiviation en milieu acide ont été réalisé sur les échantillons de stériles miniers du site selon la méthode MA.100 - LIX 1.1 (TCLP) exigé par la Directive 019. Les résultats de ces analyses indiquent que les stériles seraient lixiviables pour certains métaux (Cd, Cu, Pb, Zn, Hg). Néanmoins, les résultats ne peuvent être considérés comme représentatifs des phénomènes de lixiviation qui pourraient avoir lieu au niveau du puits, et ce, pour deux raisons :

- Premièrement, le pH de l'eau du puits est presque neutre, avec une valeur de 6,8, alors que le pH en milieu acide est compris entre 1,9 et 2,0. Or, en condition acide, les métaux ont une plus forte tendance à se solubiliser, et donc à être lixiviables.

- Deuxièmement, lors de ces essais, les stériles grossiers sont pulvérisés jusqu'à un diamètre inférieur à 150 µm, ce qui augmente de beaucoup la surface de contact et donc les échanges entre le milieu aqueux et les stériles. Aussi, la lixiviation durant les essais est amplifiée par rapport au phénomène réel anticipé dans le puits n° 3. De plus, il est important de comprendre que les stériles qui seront placés dans le puits sont composés d'une roche de même nature géologique et géochimique que le roc constituant les parois du puits. Finalement, des études menées sur les sédiments ennoyés indiquent que les métaux liés aux sulfures ne sont pas biodisponibles (Cd, Cu, Pb, Ni, Zn) (MEND, 2009).

Signalons également que la dalle de béton recouvrant le puits n° 3 devra être retirée pour permettre les travaux. Des butoirs devront être installés au pourtour du puits pour toute la durée des travaux afin de se conformer aux spécifications de l'article 45.4 du *Règlement sur la santé et la sécurité au travail dans les mines* (chapitre S-2.1, r. 14).

Enfin, une remontée du niveau de l'eau souterraine est attendue lors de la mise en place du remblai rocheux. L'ampleur de cette remontée est difficilement quantifiable en raison des perturbations anthropiques peu documentées pour le milieu (géométrie des cavités souterraines, dimensions mal connues, interconnections possibles, mais non confirmées). Des mesures de contrôle seront donc mises en place lors du remblayage et sont présentées à la note technique I. Dans un premier temps, le remblayage sera effectué de façon à pouvoir suivre l'évolution du niveau de l'eau dans le puits n°3 tout comme dans les puits adjacents et des résurgences identifiées en aval du site. De plus, le niveau d'eau à l'intérieur du puits ne devra pas remonter au-dessus du niveau du roc non fracturé; l'objectif étant de ne pas mettre en contact la nappe d'eau au niveau du roc en contact avec la nappe d'eau superficielle. Finalement, la cadence de remblayage sera dépendante de la vitesse à laquelle les niveaux d'eau se stabiliseront dans le puits n°3.

Advenant que le pompage de l'eau dans le puits n°3 soit nécessaire pour compléter le remblayage, la gestion de l'eau souterraine sera nécessaire. Les résultats d'analyse de l'eau du puits No 3 démontrent que le critère de la Directive 019 pour le rejet à l'effluent final «*concentration maximale acceptable*» est respecté pour l'ensemble des paramètres, à l'exception du zinc et que la concentration de celui-ci est moindre que celle des eaux des fossés à proximité. Par conséquent, le déversement de cette eau vers les fossés du site est une solution préconisée.

Un tableau comparant les résultats d'analyses du puits No 3 et de l'eau de surface (ES-03 et ES-05) prélevée dans les fossés est présenté à l'annexe « J ».

8.3 REMBLAI ROCHEUX CIMENTÉ

8.3.1 PRINCIPES FONDAMENTAUX

Le remblai rocheux cimenté se définit comme le mélange d'un granulat, d'un adjuvant (ici, du ciment) et d'eau dans le but de former un béton qui pourra être pompé dans les cavités. Tout comme pour le remblai rocheux non cimenté, le remblai rocheux cimenté consiste en la réduction du plus grand volume de vide possible par un simple remblayage, l'objectif étant la limitation des mouvements de terrain en surface à des amplitudes admissibles (INERIS, 2007). Cette technique de sécurisation est jumelée à une technique de prévention du DMA selon les principes de la stabilisation/solidification au ciment. En effet, l'incorporation de ciment Portland et d'autres additifs aux sols contaminés avec des métaux et aux stériles miniers immobilise les contaminants, principalement les métaux, et les encapsulent dans une matrice monolithique stable. Le remblayage peut se faire par voie semi-humide ou par voie humide, cette issue est aussi appelée remblayage hydraulique.

Dans le cas du remblayage par voie semi-humide, le granulat doit avoir une granulométrie de 0-60 mm afin de permettre l'usage d'une pompe standard. La boue formée par le granulat, l'eau et le ciment est de consistance visqueuse. Sa mise en œuvre suppose des forages de gros diamètre (0,4 m à 0,8 m) pour permettre le bon écoulement du matériau. Le maillage recommandé pour ces forages dits d'injection varie généralement entre 15 m et 25 m, selon le facteur de sécurité voulu. Dans les zones mal identifiées, le maillage peut être resserré jusqu'à 7 m, voire 5 m.

Pour ce qui est du remblayage hydraulique, les particules de granulat doivent avoir un diamètre maximal de 1 mm pour que la boue formée du granulat, de l'eau et du ciment soit de consistance aqueuse et non visqueuse. Ceci afin que cette boue puisse être pompée à partir de forages de plus petits diamètres (100 à 200 mm). Cette technique permet d'atteindre un taux de remplissage de 95 %. Le maillage recommandé pour des conditions de site plus difficiles est de 7 à 10 m.

8.3.2 APPLICATION SPÉCIFIQUE AU SITE

Un béton de type remplissage est adéquat pour le remblayage des cavités du site Suffield. Aucun critère ni aucune propriété spécifique, comme la résistance à la compression, ne sont exigés pour ce béton. Un mélange typique de béton comprend de 150 à 175 kg de ciment, environ 200 kg d'eau et environ 2 050 kg de granulats par m^3 de béton. Advenant que la cavité à remblayer soit ennoyée, un agent de viscosité devra être ajouté au mélange, à raison 1 à 4 litres par mètre cube de béton.

Pour le remblai par voie semi-humide, le diamètre maximal des particules du granulat devra être de 60 mm tandis que si le remblai hydraulique est choisi, le diamètre maximal pourra être de 1 mm.

Enfin, tout comme pour le remblai rocheux non cimenté, la gestion des eaux souterraines est à anticiper.

8.3.2.1 Remblayage du puits n° 3

L'ouverture du puits n° 3 présente des dimensions suffisantes pour la méthode de remblayage rocheux cimenté par voie humide. Le lessivage potentiel du béton causé par une chute libre de plusieurs mètres devra toutefois être évité. Aussi, le béton devra être déposé à l'aide d'une trompe sur le remblai non cimenté disposé à environ 30 m de profondeur.

8.3.2.2 Remblayage de la cavité AT-4

La cavité AT-4 mesure près de 7 m de haut pour un diamètre moyen irrégulier d'environ 6 m et un volume d'environ 200 m^3. Un seul forage sera nécessaire pour remblayer cette cavité. Considérant la complexité et l'envergure des équipements à mobiliser pour réaliser des forages de grands diamètres (de 400 à 800 mm) et le nombre réduit de forages qui seront nécessaires, il serait préférable de procéder au remplissage à partir de forage de plus petits diamètres (100 à 200 mm). Aussi, le remblayage hydraulique serait le seul possible avec des forages de cette taille. De ce fait, le diamètre du granulat ne devra pas excéder 1 mm.

D'un diamètre de 75 mm et localisé près du centre de la cavité, le forage AT-4 ne pourra pas être utilisé pour le remblayage sans au préalable être agrandi, sinon un nouveau forage devra être réalisé.

Concernant le niveau d'eau attendu dans la cavité AT-4, il est difficile de prévoir si la cavité sera ennoyée lors des travaux. En effet, les données de terrain indiquent une grande variation du niveau d'eau : la cavité était sèche le 26 mars 2014, mais partiellement ennoyée le 1er mai 2014 avec un niveau à 5,3 m par rapport à la surface, soit à 1,3 m du toit de la cavité.

Advenant que la cavité soit ennoyée, la gestion de l'eau souterraine sera nécessaire. Le mode de gestion est établit en fonction de la qualité de l'eau souterraine. Néanmoins, il n'y a aucun résultat de la qualité de l'eau dans la cavité AT-4. Par conséquent, les résultats d'eau souterraine prélevée dans les cavités (AT-1, AT-7 et du puits No 3) sont des indicateurs de la qualité de l'eau souterraine attendue à AT-4. L'eau souterraine prélevée la formation rocheuse ou les dépôts meubles (puits d'observation et AT-14) n'est pas jugée représentative de la qualité de l'eau prélevés dans les cavités et, donc, de celle attendue à AT-4.

Les échantillons prélevés au droit de AT-1, AT-7 démontrent que le critère de la Directive 019 pour le rejet à l'effluent final «*concentration maximale acceptable*» est respecté pour l'ensemble des paramètres. Le puits No 3 présente des concentrations qui excèdent la Directive 019 pour le zinc, mais les concentrations sont moindres que celles des eaux réceptrices (fossé). Par conséquent, le déversement de cette eau vers le fossé du site est la solution préconisée. Un tableau comparant les résultats d'analyses du puits No 3, AT-1, AT-7 et de l'eau de surface prélevée dans les fossés (ES-03 et ES-05) est présenté à l'annexe « J ».

8.4 CELLULE DE CONFINEMENT

8.4.1 PRINCIPES FONDAMENTAUX

Les systèmes de confinement permettent de réduire la percolation de l'eau à travers les stériles potentiellement générateurs de DMA ainsi que la diffusion de l'oxygène. Une telle barrière à

l'oxygène et à l'eau peut être soit constituée de matériaux peu perméables, tels que des matériaux naturels silteux et argileux ou des résidus de procédés industriels, soit constituée de matériaux synthétiques comme une géomembrane et/ou un géosynthétique bentonitique.

Il est possible d'utiliser aussi un bris capillaire afin de maintenir l'ensemble de la couche de matériaux peu perméables à un degré de saturation élevé. Cette technique est aussi connue sous le nom de « Couches avec Effets de Bris Capillaire (CEBC) ».

8.4.1.1 Choix des matériaux peu perméables

Concernant l'utilisation de matériaux à prédominance argileuse dans un recouvrement monocouche, il faut préciser que ces matériaux doivent aussi présenter des propriétés de consistance qui permettent une mise en place et un contrôle adéquat durant la construction, ceci afin d'assurer leur efficacité en tant que barrière à l'oxygène et à l'eau.

Un matériau fin à prédominance silteuse serait utilisé pour former la couche de rétention d'eau d'une CEBC. Un silt inorganique et non plastique se montre d'une grande efficacité pour limiter la migration de l'oxygène et les infiltrations d'eau, et ce, même en période de sécheresse prolongée (40 jours) (Bussière, 2001b). De plus, le silt, contrairement à l'argile, offre l'avantage d'être moins sensible aux effets de gel/dégel et d'hydratation/dessiccation tout en étant plus facile à mettre en place que des matériaux argileux. Ce matériau s'est montré efficace sur le site de Lorraine après 9 ans de suivi (Bussière et al., 2009). Toutefois, la performance liée à l'utilisation de matériaux silteux dans des pentes aussi faibles que 1,0V : 5,0H est réduite en raison de la désaturation qui peut se produire dans la partie supérieure des talus, celle-ci étant locale en plus d'être sporadique et d'être associée aux périodes de sécheresse (Bruno Bussière, comm. pers., août 2011).

Une géomembrane est constituée d'un produit dégradable avec le temps contrairement aux matériaux granulaires naturels et aux géosynthétiques bentonitiques. En outre, les matériaux synthétiques présentent de plus grands risques de fissurations si des tassements différentiels associés à la consolidation des dépôts sous-jacents surviennent.

Les géosynthétiques bentonitiques (GSB) sont des géocomposites renfermant un noyau d'argile bentonitique entre deux géotextiles. Les propriétés particulières de l'argile bentonitique lui confèrent la texture d'un gel et la particularité de devenir quasi imperméable, une fois saturée en eau. Par contre, des études ont mis en évidence une augmentation de la conductivité hydraulique des GSB à la suite de réactions géochimiques cationiques combinées à des cycles d'humidification dessiccation. Plus spécifiquement, la perte de la capacité de gonflement, engendrée par l'échange complet entre le sodium de la bentonite et le calcium, combinée à une couverture du sol insuffisante pour protéger des cycles d'humidification/dessiccation conduit à une augmentation de la conductivité hydraulique (Pirrion, 2012). La perte de la fonction de barrière étanche d'un GSB a même déjà été observée après seulement 6 ans d'usage (Pirrion, 2012).

Les résidus de procédés industriels peuvent parfois être considérés. Toutefois, des essais d'inertie et la détermination des propriétés mécaniques de ces matériaux sont minimalement requis. Dans le secteur du site minier Suffield, les résidus de désencrage issus du procédé industriel de pâte et papier pourraient être utilisés comme matériau peu perméable, tel qu'il a été fait en 2007 au site de la mine Eustis, en Estrie. Ces résidus sont composés principalement de fibres de papier, d'argile, d'encre et d'eau dans des proportions variant selon le type de papier

produit (Proulx, 1998). L'utilisation de résidus de désencrage nécessite une certaine emprise puisque des pentes plus faibles, typiquement 4,0H:1,0V, sont nécessaires.

Le tableau 15 présente les avantages et les inconvénients liés à l'utilisation de différents matériaux.

Tableau 15 Avantages et inconvénients liés à l'utilisation de différents matériaux pour la cellule de confinement

MATÉRIAUX	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS	COÛTS
Monocouche – Sols argileux	▪ Stabilité à très long terme; ▪ Valorisation possible d'un matériau issu de procédés industriels; ▪ Sensibilité moindre à la désaturation en terrain incliné.	▪ Sensibilité aux cycles d'hydratation/dessiccation et aux cycles de gel/dégel conduisant à un accroissement de la perméabilité dans le temps (dégradation permanente de la structure de la couche) : effet sur la durée de vie; ▪ Mise en place dépendante des limites de consistance de l'argile; ▪ Nécessité d'un contrôle étroit lors de la mise en place; ▪ Faible capacité de support rendant difficile la mise en place des matériaux sus-jacents.	36 $/m^2
CEBC – Sols silteux	▪ Faible sensibilité aux aléas climatiques : cycles d'hydratation/dessiccation et gel/dégel; ▪ Facilité de mise en place; ▪ Capacité de support pour la mise en place des matériaux sus-jacents; ▪ Stabilité géologique à très long terme (durable); ▪ Valorisation possible d'un matériau issu de procédés industriels.	▪ Désaturation de la partie supérieure dans les terrains inclinés. Si une réduction de performance n'est pas acceptable, nécessite la mise en place de cellule à bris de succion; ▪ Nécessite la mise en place de couches sous-jacente et sus-jacente de sable.	103 $/m^2
Monocouche – Résidus industriels	▪ Revalorisation d'un résidu industriel; ▪ Stabilité à long terme; ▪ Capacité de saturation en eau élevée.	▪ Stabilité incertaine dans les pentes : pente de 4H : 1V requise; ▪ Approvisionnement en temps et quantité non assuré.	32 $/m^2
Géosynthétique bentonitique	▪ Sensibilité moindre à la désaturation en terrain incliné; ▪ Facilité de mise en place.	▪ Contrôle important de la mise en place pour la vérifier la conformité; ▪ Sensibilité aux cycles d'hydratation/dessiccation.	75 $/m^2
Géomembrane	▪ Faible sensibilité aux aléas climatiques : cycles d'hydratation/dessiccation et gel/dégel; ▪ Capacité de support pour la mise en place des matériaux sus-jacents; ▪ Facilité de mise en place.	▪ Perméabilité liée à la perforation; ▪ Dégradation irréversible du matériau à très long terme (après 250 ans); ▪ Nécessite la mise en place de couches de protection sous-jacente et sus-jacente en sable ou géotextile (type 918).	82 $/m^2

Chacune des variantes de choix de matériaux présentées précédemment a été analysée en termes de prix, de facilité de mise en place, d'échéance, de pérennité, d'intégration des principes du développement durable ainsi qu'en regard de l'utilisation reconnue et éprouvée du matériau. Les résultats de l'analyse comparative sont les suivants :

Coût

Tel qu'illustré au tableau 15, les monocouches argileuses ou de résidus industriels se démarquent par leur faible coût (moins de 40,00 $/m^2), tandis que l'utilisation de silt dans une CEBC présente le coût le plus élevé (plus de 100,00 $/m^2). La géomembrane ou le géosynthéqique benthonique ont quant à eux des coûts comparables, soit autour de 80,00 $/m^2.

Mise en place

Les monocouches (argileuse ou de résidus industriels) sont plus simples à aménager puisqu'une seule couche de matériau doit être installée, en excluant la couche de support à la végétation. Néanmoins, la mise en place de l'argile de façon à assurer une compaction optimale est difficile à réaliser et nécessite de nombreux contrôles sur le terrain. Quant aux résidus industriels, l'instabilité au niveau des pentes représente une certaine contrainte d'installation en termes d'espace requis pour réaliser la cellule de confinement. La CEBC, le géosynthétique bentonitique et la géomembrane nécessitent la mise en place de plusieurs couches successives, ce qui complexifie la réalisation de l'ouvrage. De plus, la géomembrane nécessite de nombreux essais de contrôle qualité lors de son installation (essai destructif, test au dipôle, test par jet d'eau) afin de s'assurer de son étanchéité.

Échéance

Pour l'utilisation d'une CEBC des essais en colonne seraient nécessaires afin de confirmer l'efficacité de la barrière à l'oxygène et à l'eau. Ces essais permettraient de vérifier les caractéristiques spécifiques des matériaux sélectionnés pour s'assurer que les exigences techniques correspondent à celles requises en termes de porosité, de valeur d'entrée d'air (air entry value) et de saturation résiduelle. Cependant, ces essais se déroulent sur une longue période, ce qui pourrait constituer une entrave au respect de l'échéancier des travaux.

Concernant les résidus industriels, l'approvisionnement en volume suffisant et au moment requis exige de faire de la mise en réserve. Par conséquent, l'échéancier des travaux pourrait être compromis puisque l'offre pour ce matériau est dépendante des opérations des papetières. De plus, tel que spécifié précédemment des essais d'inertie et la détermination des propriétés mécaniques sont minimalement requis préalablement à l'utilisation des résidus industriels, ce qui pourrait constituer une source de délais supplémentaires.

Les autres matériaux ne présentent pas aucun problème particulier pour le respect des échéances

Pérennité

Les matériaux à prédominance argileuse peuvent fissurer de façon permanente suite à des cycles d'hydratation/dessiccation et de gel/dégel. Advenant la création de fissures permanentes,

la performance du confinement à long terme est réduite. La couche de rétention d'eau devient alors plus perméable à l'air et à l'eau, et ce, de façon irréversible (Bussière, 2001a). C'est pourquoi la pérennité de ce matériau n'est pas garantie par rapport aux conditions climatiques.

Les géomembranes subiront une dégradation irréversible à très long terme (250 ans) puisqu'elles sont composées d'un produit dégradable avec le temps. Ainsi il ne s'agit pas d'une solution entièrement pérenne, bien que sa durée de vie soit très longue.

En ce qui concerne les géosynthétiques bentoniques (GSB), tel que mentionné précédemment, une augmentation potentielle de la conductivité hydraulique peut survenir dans les cas de cycle d'humidicfication/déssiccation combiné à une échange cationique entre les ions sodium de la bentonite et les ions calcium et magnésium. Par conséquent, la pérennité de ce matériau ne peut être garantie face aux conditions environnementales.

Les autres matériaux peuvent être considérés comme des solutions pérennes.

Intégration des principes du développement durable (DD)

Seule l'utilisation des résidus industriels dans une monocouche se démarque positivement du point de vue du DD puisqu'elle permet la valorisation des boues de désencrage. De plus, considérant que la géomembrane est constituée d'un matériau synthétique ayant une plus grande empreinte écologique, celle-ci ne s'inscrit pas dans les principes du DD. Pour le GSB, puisqu'il est composé en partie de matériaux naturels (argile bentonitique), il s'inscrit davantage que la géomembrane dans les principes du DD.

Utilisation reconnue et éprouvée du matériau

Au Québec, en l'espace d'une quinzaine d'années, l'utilisation d'une CEBC a été appliquée avec succès sur le site de Lorraine en 1999 et le site Les Terrains Aurifères (LTA) en 1995-1996 (Bussière, 2010). La géomembrane, quant à elle, a notamment été utilisée sur le site Eustis, et son utilisation est devenue courante : en 2012, près de 70 millions m^2 ont été utilisés, et ce, uniquement par l'industrie minière (Charpentier, 2012).

Le tableau suivant présente la matrice d'analyse comparative.

Tableau 16 Matrice comparative des matériaux pour la cellule de confinement

TYPE DE BARRIÈRE	Coût	Mise en place	Échéance	Pérennité	DD	Utilisation éprouvée
Monocouche - argileuse	+	0	0	-	0	0
CEBC	-	0	-	+	0	+
Monocouche – Résidus industriels	+	0	-	+	+	0
Géosynthétique bentonitique	0	+	0	-	0	0
Géomembrane	0	-	0	0	-	+

8.4.1.2 Mesures de protection de la performance à long terme

Plusieurs facteurs de nature physique influencent la performance de la barrière à l'oxygène et à l'eau à long terme. L'étude des différents facteurs agissant sur la performance et la pérennité de la barrière à l'oxygène et à l'eau permet de formuler certains paramètres relatifs à la performance de l'ouvrage dans le contexte de la restauration de la mine Suffield, à savoir :

- La protection contre les cycles d'hydratation/dessiccation et de gel/dégel qui peuvent affecter la barrière à l'oxygène et à l'eau doit être considérée comme étant de premier ordre. Par conséquent, un recouvrement de l'ordre de 1,4 m d'épaisseur doit être considéré comme couche de protection globale de la barrière à l'oxygène et à l'eau, advenant que des sols naturels ou un géosynthétique bentonitique soient utilisés. Cette épaisseur correspond à la profondeur de gel attendue en Estrie (MTQ, 2008);

- Les intrusions végétales sont susceptibles d'affecter l'intégrité de la barrière à l'oxygène et à l'eau, spécialement si une géomembrane est utilisée. Une protection contre les intrusions végétales ou des mesures de contrôles de la végétation doivent donc être mises en place;

- Les géomembrane sont sensibles au phénomène de fissuration sous contraintes. Les fissurations sous contraintes correspondent à une rupture interne ou externe du plastique causée par des contraintes de tractions inférieures à sa résistance mécanique à court terme. La circulation de machinerie lourde peut enduire ce type de contraintes. Aucune circulation de machinerie avec une pression au sol de plus de 70 kN/m² ne devrait être autorisée à moins que la géomembrane ne soit protégée par un recouvrement d'au moins 1 m;

- La protection contre les intrusions animales sera partielle. Ces intrusions peuvent atteindre 3,0 m, ce qui est plus profond que l'épaisseur de la couche de protection contre le gel et l'intrusion végétale. Néanmoins, l'effet de ces intrusions animales sur la performance globale de la barrière à l'oxygène et à l'eau peut être qualifié de négligeable puisqu'elles ne sont généralement que très localisées;

- Une protection contre l'érosion hydrique doit impérativement être prise en compte. La végétalisation des surfaces ou la mise en place d'un tapis granulaire contre l'érosion doit être considérée.

- Afin de permettre la reprise de la végétation et son maintien à long terme, une couche d'enracinement, composée de sols bien structurés avec un taux de matières organiques satisfaisant, est nécessaire. Cette couche de surface s'étend sous le lit de semences jusqu'à une profondeur de 0,3 m.

En somme, une couche de protection est requise afin de protéger l'intégrité de la barrière de confinement, et ce, indépendamment du type de matériaux choisi, soit des matériaux peu perméables ou des géosynthétiques.

8.4.2 CRITÈRES DE CONCEPTION SPÉCIFIQUES

Dans le cas de la mine Suffield, la cellule de confinement nécessite une capacité nominale de 12 500 m^3 et devra être imperméabilisée à la base et sur tout son pourtour de façon à minimiser le contact de l'eau et de l'aire sur les stériles et les autres matériaux contaminés aux métaux. Ainsi, l'apport en eau et en oxygène dans les stériles et autres matériaux sera limité et les

préoccupations liées à la consolidation, au tassement et à l'abaissement du niveau d'eau dans la cellule seront éliminées.

Les dessins techniques présentés à l'annexe C illustrent la cellule de confinement proposée. D'une superficie de 4 200 m^2, la cellule sera positionnée au nord-est de l'aire d'accumulation et le puits No 3. La cellule est juxtaposée à la pente du terrain existant et se confond avec la topographie du site. Ainsi, la cellule ne crée pas un monticule sur le terrain.

Un drain devra être installé au fond de la cellule pour évacuer l'eau qui s'infiltrera dans la cellule lors de la construction. Ce drain permettra aussi d'évacuer l'eau résiduelle présente dans les stériles qui s'égouttera après que le recouvrement final soit terminé. Ceci permettra d'éviter une accumulation d'eau à l'intérieur de la cellule. Une valve est installée à la sortie des drains de façon à pouvoir fermer complètement la cellule lorsque l'essorage des stériles sera complété et que le débit à la sortie sera nul. Cette valve a une fonction d'évacuateur d'urgence advenant que de l'eau vienne à s'infiltrer à l'intérieur de la cellule pour éviter une accumulation d'eau. Une couche drainante et des tranchées drainantes sont installés sous la cellule afin d'assurer un drainage adéquat sous la cellule.

Pour le matériel de recouvrement, les matériaux à prédominance argileuse ne seront finalement pas retenus bien qu'ils aillent été considéré pour être utilisé en monocouche. En effet, ce type de matériau présente d'importantes incertitudes face à une potentielle fissuration lors de cycle de dessiccation. Une telle altération de la couche d'argile réduirait de façon irréversible l'efficacité du confinement.

Pour ce qui est des matériaux à prédominance silteuse, la désaturation potentielle de la matrice dans les hauts de talus est un phénomène connu. Une désaturation de cette couche entrainerait forcément une diminution de l'efficacité de la barrière à l'oxygène et à l'eau. D'autre part, les essais en colonne nécessaires pour confirmer l'efficacité de la barrière s'échelonnent sur une longue période et, considérant que les travaux sont relativement de petite ampleur, la réalisation de tels essais apparaît comme excessive.

L'utilisation de boues de désencrage présente le désavantage principal d'accroître l'emprise de la cellule de confinement. En effet, la stabilité du matériau demeurant incertaine, des pentes de 4,0H: 1,0V sont requises pour l'aménagement des pentes de la cellule. Or, l'espace disponible sans dénivelé important est restreint et un important déboisement supplémentaire serait requis. D'autre part l'approvisionnement en volume suffisant et au moment requis, est incertain et cela pourrait ralentir l'échéancier des travaux puisque l'offre pour ce matériau est dépendante des opérations des papetières. Enfin, des essais de laboratoire sont nécessaires pour démontrer l'efficacité de la CEBC et confirmer l'efficacité de la technique. Pour l'ensemble de ces raisons, les boues de désencrage ne seront pas utilisées comme couche de rétention.

Considérant que les géosynthétiques bentoniques sont vulnérables aux conditions environnementales (ex. risque de perte d'étanchéité lors des cycles d'humidification dessiccation) et que la pérennité de la solution est un objectif prioritaire, ce matériau n'a pas été retenu.

Sur la base de ces informations, il apparaît que la géomembrane offre la meilleure option pour la restauration de l'ancien site minier Suffield, et ce, considérant que les travaux devront être réalisés à courte échéance et que c'est une méthode éprouvée. Ainsi, les problématiques reliées à l'approvisionnement des matériaux et à la nécessité d'exécuter des essais en laboratoire sont éliminées et les travaux pourront débuter plus rapidement. En outre, l'efficacité de la

géomembrane n'est pas ou très peu affectée par les aléas climatiques et les risques de fissuration due aux tassements et à la consolidation sont faibles considérant la nature des matériaux qui seront entreposés dans la cellule. Néanmoins, l'utilisation de la géomembrane ne s'inscrit pas dans les principes du développement durable puisqu'il s'agit d'un matériau synthétique qui a une plus grande empreinte écologique. Enfin, la pérennité à très long terme est compromise puisque la durée de vie des matériaux synthétiques est limitée bien qu'elle soit d'au moins 250 ans.

Les couches de recouvrement et de protection de la géomembrane seront les suivantes :

- Protection de la géomembrane : Tel que spécifié, par le fabricant (Texcel), les géomembranes qui sont installées sans géotextile doivent être protégées par des couches de sable de 300 mm au-dessus et au-dessous. Ces épaisseurs de couches ont donc été retenues pour Suffield.

- Couche de protection : La cellule devra être fauchée afin de contrôler la croissance de la végétation ligneuse. La machinerie qui circulera à la surface de la cellule pour effectuer la fauche pourrait induire une contrainte physique à la géomembrane. Par conséquent, une couche de 1 m de matériau est nécessaire pour protéger la géomembrane de ces risques. Afin d'atteindre l'épaisseur totale de 1 m de recouvrement au-dessus de la géomembrane, la couche de protection constituée de matériau classe B aura une épaisseur de 400 mm.

- Couche d'enracinement : La couche d'enracinement s'étend sous le lit de semences et elle doit avoir idéalement une épaisseur de 300 mm

- Couche de support à la végétation : Cette couche consiste en un lit de semences. Cette dernière est considérée distinctement (section 8.7) puisqu'elle est partie intégrante des travaux de végétalisation plutôt que de protection de la géomembrane à proprement dit.

Le tableau suivant présente les couches des différents matériaux qui composeront la cellule de confinement.

Tableau 17 Recouvrement de la cellule de confinement

COUCHE	FONCTION	CARACTÉRISTIQUE	ÉPAISSEUR
Végétation	▪ Minimise l'érosion éolienne et hydraulique.	▪ Voir section 8.7	n.a.
Couche support à la végétation	▪ Supporte la végétation; ▪ Sert à l'intégration paysagère du site.	▪ Constituée de terre végétale ou de terreau; ▪ Exempte de débris ligneux et de pierres d'un diamètre > 50 mm; ▪ Matière organique supérieure à 5 % et rapport carbone sur azote (C/N) entre 25 et 30.	0,12 m
Couche d'enracinement	▪ Sert de couche d'enracinement; ▪ Permet de limiter le volume de la couche de support à la végétation.	▪ Terreau de plantation; ▪ Constituée de terre franche, de terre noire, de sable grossier dans des proportions variables; ▪ Matière organique supérieure à 5 %.	0,30 m
Couche de protection	▪ Empêche les racines et les animaux de parvenir jusqu'aux couches sous-jacentes; ▪ Protège contre les cycles climatiques; ▪ Réduit les effets des fluctuations de T°C et d'humidité.	▪ Matériau classe « B »; ▪ Constituée de matériaux d'origine minérale, compactable, non organiques et non contaminés.	0,40 m
Protection de la géomembrane	▪ Protection de la géomembrane.	▪ Matériaux granulaires composés de sable, couche de 300 mm.	0,30 m
GÉOMEMBRANE	▪ Barrière à l'oxygène et à l'eau.	▪ Géomembrane (PEBD).	1,0 mm
Protection de la géomembrane	▪ Protection de la géomembrane.	▪ Matériaux granulaires composés de sable, couche d'une épaisseur de 300 mm.	0,30 m
Support	▪ Uniformisation de la surface du parc à résidus.	▪ Matériaux granulaires. ▪ Respect des critères de filtre avec les résidus et les stériles sous-jacents.	0,30 m
Stériles miniers			

8.5 EXCAVATION ET RECONSTRUCTION DU CHEMIN D'ACCÈS

Les échantillons prélevés sur le chemin d'accès révèlent la présence de stériles miniers lixiviables et potentiellement acidogènes ainsi que des remblais et sols contaminés aux métaux dépassant le critère B de la PPSRTC. L'ensemble de ces matériaux devra donc être excavé du chemin d'accès et transporté afin d'être encapsulé dans la cellule de confinement ou utilisé en remblai rocheux cimenté ou non cimenté. Le chemin d'accès sera par la suite reconstruit. De plus, le ponceau situé au chainage 0+160 est à remplacer. Les dessins techniques présentés à l'annexe C illustrent l'ensemble de ces travaux.

Le chemin d'accès est longé par un fossé qui débute près de l'aire d'accumulation et se déverse dans le fossé du chemin McFarland. Ce fossé suit le côté nord du chemin d'accès jusqu'au chainage 0+160. À ce point, le fossé traverse le chemin d'accès et bifurque vers l'ouest pour atteindre le chemin McFarland (voir dessin de l'annexe C). Le fossé devra être rallongé entre les chainages 0+670 et 0+879 m. Ce fossé correspond à un fossé de voie privée.

L'analyse de la topographie démontre qu'il y a deux principaux points d'apport hydrique pour ce fossé. Le premier est localisé au ponceau, soit au chainage 0+160 m, et reçoit l'eau en provenance du nord-est. Le second est localisé sur le chemin d'accès à environ 40 m en aval de l'aire d'accumulation, soit au chainage 0+440 m, à ce point le fossé reçoit également des apports d'eau en provenance du nord-est.

Les travaux de déblai/remblai du chemin d'accès auront lieu jusqu'à une profondeur variant entre 0,5 et 2,2 m. Considérant la promiscuité du fossé par rapport au chemin d'accès, il est anticipé que les travaux d'excavation aient lieu dans le talus du fossé ou même sous le fossé. Afin d'éviter un apport supplémentaire en sédiments, les travaux sur le tronçon localisé entre les chainages 0+160 et 0+440 m devront être réalisés de préférence à sec.

Tous les talus touchés par les travaux seront stabilisés selon les techniques recommandées par la fiche technique sur la stabilisation des berges du MDDELCC, incluant les pentes adéquates, la végétalisation et, au besoin, les perrés ou les techniques de génie végétal.

8.6 EXCAVATION DES BASSINS ARTIFICIELS

Les travaux de caractérisation ont démontré la présence de sédiments contaminés au-delà du critère « concentration d'effets occasionnels » (CEO) dans les bassins artificiels localisés sur les lots 1 726 996, 1 727 162 et 1 728 137 en aval du site.

Les sédiments recouvrant le fond des bassins artificiels 1 et 2 seront excavés et disposés dans la cellule de confinement, puisque la concentration en métaux de ces matériaux dépasse le « critère d'effets fréquents » (CEF). En effet, le cadre d'application du guide *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration* indique que dans le cas des sites contaminés, la restauration est souhaitable lorsque les sédiments présentent des concentrations supérieures au critère CEF.

Les sédiments présents au fond de ses bassins seront excavés et mis en place dans la cellule. La profondeur exacte de sédiments contaminés à excaver et du même fait la volumétrie exacte

sont encore inconnues puisque les campagnes de caractérisation ne fournissent pas de données sur la profondeur de la contamination.

Des chemins d'accès temporaire devront être aménagés pour permettre l'accès au bassin pour la machinerie. Ces chemins seront déconstruits et toutes les surfaces endommagées seront remises en état.

8.7 APPROCHE DE RENATURALISATION

8.7.1 APPROCHE ET PRINCIPES FONDAMENTAUX

Conformément aux dispositions de la Directive 019 et du *Guide et modalités de préparation du plan et exigences générales en matière de restauration des sites miniers au Québec*, le concept de restauration doit inclure des interventions afin de s'assurer que le site affecté soit couvert de végétaux. L'objectif est de contrôler l'érosion et redonner au site un aspect naturel. De plus, le site doit être restauré dans un état compatible avec les usages futurs et son milieu environnant.

De façon générale, une végétation herbacée ou arbustive devra être établie. Les caractéristiques de la végétation mise en place doivent être comparables à celles de la végétation du milieu environnant, sauf exception des espèces pionnières.

L'approche de renaturalisation du milieu terrestre pour l'ancien site minier Suffield est principalement fondée sur la mise en place d'une végétation herbacée. La superficie à végétaliser est d'environ 1,5 ha. Le site est ceinturé de boisés. Une fois la strate herbacée mise en place, le processus de recolonisation naturelle permettra l'installation progressive et naturelle des strates arbustive et arborée.

De plus, la membrane de la cellule de confinement devra, autant que possible, être protégée des racines. C'est pourquoi sur l'ensemble de la superficie de la cellule et sur une zone tampon autour de celle-ci, la végétation ligneuse n'étant pas souhaitable, nous favoriserons une végétation herbacée la plus dense possible.

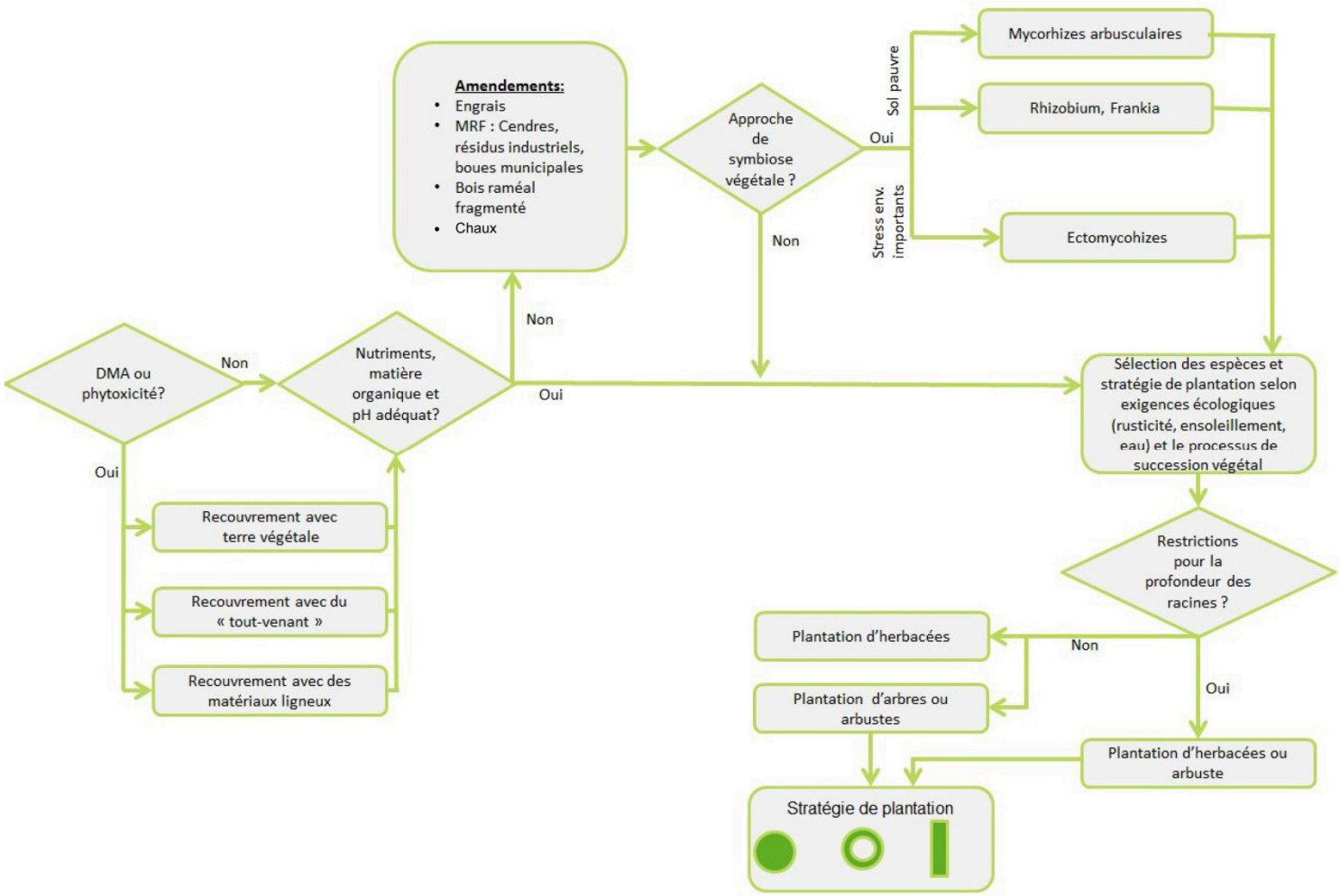


Figure 7 Logigramme de végétalisation

8.7.2 MÉTHODOLOGIE

Dans le cadre de projets de végétalisation de sites dégradés, les Consultants S.M. inc. ont développé un logigramme décisionnel (figure 7) qui permet de déterminer la stratégie de végétalisation la mieux adaptée au site à l'étude.

Dans un premier temps, il est essentiel de déterminer si les sols en place présentent des risques de phytotoxicité ou s'ils sont sujets à l'acidification (DMA). Le cas échéant, un recouvrement adéquat devra être ajouté à la surface afin de permettre la croissance des végétaux. Dans le cas présent, la restauration telle que proposée permettra de contrôler les problématiques reliées à la phytotoxicité. Par conséquent, une couche de recouvrement supplémentaire n'est pas nécessaire.

Par la suite, la fertilité des sols doit être évaluée. Si requis, divers fertilisants ou amendements pourront ainsi être envisagés. L'évaluation de la fertilité des sols et l'ajout d'amendements, si nécessaire, s'appliqueront uniquement au sol en place puisque ceux transportés sur le site seront sélectionnés afin de répondre aux critères de fertilité nécessaires.

Dans le cas de l'ancien site minier Suffield, la stratégie de renaturalisation visant principalement l'implantation d'une strate herbacée, une approche de symbiose végétale ne sera pas nécessaire.

L'étape suivante consiste en la sélection des espèces qui seront plantées ou ensemencées, ainsi qu'en l'élaboration de la stratégie de plantation advenant que des arbres et/ou des arbustes soient utilisés. Les espèces devront être sélectionnées non seulement en fonction de leurs caractéristiques et exigences écologiques, mais également en fonction du contexte d'utilisation (ex. problématique d'érosion), de l'usage projeté du site et des limitations inhérentes à la ou les technologies de restauration mises en place (ex. limiter les racines sur la cellule de confinement).

Les conditions et les exigences pour la végétalisation varient sur le site. Afin d'adapter l'analyse aux différents contextes, trois secteurs ont été distingués, soit :

- Les talus des fossés;
- La surface de la cellule de confinement (incluant une zone tampon de 10 m autour de celle-ci);
- Les surfaces excavées.

8.7.3 PROPOSITION DE RENATURALISATION RETENUE

8.7.3.1 Amendements

Les zones dénudées par les travaux qui devront faire l'objet d'une revégétalisation sont présentées au dessin G001 de l'annexe C.

Sur la cellule de confinement, les matériaux choisis pour la couche d'enracinement et la couche superficielle (voir section 8.4.2 - tableau 17) peuvent être utilisés tels quels pour la mise en place de la végétation. Aucun amendement ne sera donc nécessaire à cet endroit.

Les autres zones à végétaliser telles qu'illustrées au dessin G011 devront toutefois être amendées puisque les horizons supérieurs contenant la matière organique auront été excavés pendant les travaux. Par conséquent, ces surfaces auront un important déficit en matière organique que l'utilisation de Bois raméal fragmenté (BRF) permettra de combler.

Les BRF constituent en effet un apport intéressant en matière organique. Ils ont cependant un ratio de carbone organique par rapport à l'azote très élevé (C/N > 1000) qui exige l'addition de nutriments, ou du moins d'azote (Bordeleau et Juge, 2014; Fortin, 2002). Le BRF est composé de rameaux et petites branches vivantes (incluant ou non le feuillage) dont le diamètre ne dépasse pas 7 cm et qui sont obtenus par fragmentation. Le volume des copeaux doit être compris entre 2 et 5 cm^3. L'utilisation de bois dormant est préférable pour la fabrication du BRF et il doit être composé d'au moins 80 % de bois provenant d'angiospermes (feuillus) (Tissaux, 1996).

Une épaisseur de 2 cm de BRF (200 m^3/ha) serait suffisante pour l'apport en matière organique, tel qu'il est généralement recommandé pour les sites dégradés. De plus, les BRF peuvent être disposés en bandes, ce qui réduirait de 75 % la quantité de matériau nécessaire (Fortin, 2002). Les ajouts d'azote doivent permettre d'équilibrer la matière organique pour obtenir un ratio C/N < 30 (Camiré, 1984). Ainsi, tous les sols amendés avec des BRF devront également être amendés avec de l'azote afin d'atteindre le ratio désiré. De l'urée ou du fumier, et particulièrement du fumier de poulet qui a une forte teneur en azote, pourraient être utilisés à cette fin.

Tous les sols excavés, où la circulation de la machinerie est possible, devront être amendés selon la technique décrite précédemment. Il est à noter qu'il est possible de se procurer des BRF auprès d'entreprises locales d'émondage.

De plus, le pH des sols devra être analysé, et advenant qu'il soit en deçà du pH critique de 5,5 pour les sols minéraux, un apport en chaux pourrait être nécessaire afin d'établir un pH entre 6 et 7 (Vanasse, s.d.).

L'application des amendements se fera à l'aide de tracteurs et d'épandeurs agricoles. Par mesure de sécurité (pour éviter le renversement d'un tracteur), seules les sections dont la pente est inférieure à 30° seront ainsi traitées.

Enfin, il est important de rappeler que pour éviter un apport non désirable en matière organique et en fertilisant dans les fossés et les cours d'eau, il serait préférable d'éviter l'amendement des talus des fossés. De plus, les talus des fossés seront ensemencés pour contrôler l'érosion.

8.7.3.2 Sélection des espèces

Aucun arbre ni arbuste ne devra être implanté sur la cellule de confinement puisque leurs racines risqueraient d'endommager la géomembrane. Une végétation uniquement herbacée et la plus dense possible sera mise en place afin de limiter l'implantation d'espèces ligneuses. De plus, l'utilisation de légumineuses pour la fixation de l'azote pourrait s'avérer un atout. Un mélange de graminées et de vivaces indigènes (*Indigo Pionnier, Gloco Stabilisation* ou équivalent) enrichi avec 10 % de trèfles est donc recommandé. Ce même mélange sera utilisé dans une bande de protection d'une largeur de 5 m autour de la cellule de confinement.

Pour les zones dénudées à revégétaliser, l'approche de végétalisation choisie vise l'implantation d'une strate herbacée permettant de démarrer le processus de recolonisation naturelle par les strates ligneuses. Conséquemment, aucune plantation d'arbres n'est prévue.

Les zones d'ombre attribuables aux arbres ont un impact jusqu'à une distance équivalente à 1,5 fois la hauteur des arbres (FAO, 1994). Le site étant enclavé dans un boisé, l'ombre causée par les arbres alentours aura un impact sur l'implantation et la croissance des espèces ensemencées. C'est pourquoi un mélange de semences indigènes adaptées à l'ombre, tel que le *Gloco Ombre intense* ou l'*Indigo mi-ombre*, devra être utilisé. De plus, l'utilisation de légumineuses pour la fixation de l'azote pourrait également s'avérer un atout. Aussi, le mélange devra être enrichi avec 10 % de trèfles. Finalement, afin de faciliter le processus de colonisation par les arbres et les arbustes, des semences d'arbres et d'arbustes indigènes, comme celles du mélange *Pioner plus d'Indigo*, devront également être ajoutées.

Les talus des fossés qui auront été perturbés ou reprofilés au cours des travaux devront être revégétalisées. Un mélange de vivaces et de graminées indigènes visant la stabilisation des bandes riveraines, comme le *Gloco Prairie indigène Bande riveraine*, l'*Indigo Stabilisation Bande riveraine* ou un équivalent devra être utilisé.

8.7.4 STRATÉGIE D'ENSEMENCEMENT

Les surfaces devront être ensemencées en respectant les taux de semis recommandés par les fabricants en fonction des mélanges utilisés. Néanmoins, dans le cas de la surface de la cellule et de la bande de protection, le taux recommandé devra être multiplié par un facteur de 1,5 afin de s'assurer d'une forte densité.

Selon l'échéancier préliminaire, les travaux de revégétalisation auront lieu à la fin de l'automne. Ceci ne constitue pas une problématique considérant que les semences seront en dormance. Cependant la technique d'ensemencement devra permettre de maintenir les semences en place lors de la fonte des neiges et assurer une couverture temporaire du sol pour limiter l'érosion hydrique et éolienne.

Les surfaces à ensemencer auront des pentes allant jusqu'à 3H : 1V sur l'ensemble du site et 2H : 1V pour les talus des fossés. L'ensemencement étant réalisé à l'automne, un hydro-ensemencement avec une matrice adaptée aux pentes et aux conditions hydrologiques printanières sera nécessaire pour éviter le lessivage des semences et l'érosion du sol. L'utilisation de la matrice *Hydra CX 2* ou un équivalent est recommandée et les instructions du fabricant concernant les taux d'application en fonction des pentes devront être respectées.

9 SÉQUENCE DES TRAVAUX

La séquence de travail présentée ci-dessous est donnée à titre de proposition pour permettre l'anticipation du déroulement des travaux et la préparation de l'échéancier. Cette séquence peut être sujette à changement et adaptée en fonction des besoins pour la réalisation du projet et des travaux ainsi que des méthodes de travail. À noter que certaines séquences peuvent être réalisées de manière concomitante.

1- Confirmation des droits de propriété et obtention des permis et autorisations requis;

2- Aménagement des aires de l'Entrepreneur;

3- Préparation du site (déboisement et décapage);

4- Protection des piézomètres et autres instrumentations existantes;

5- Démolition des vestiges des bâtiments et des fondations, et disposition des débris de démolition ainsi que des rebuts présents sur le site dans un site autorisé;

6- Remblayage de la cavité AT-4 et du puits n° 3;

7- Construction de l'assise de la cellule de confinement;

8- Excavation des aires d'accumulation des stériles et remblais contaminés aux métaux, jusqu'au terrain naturel et à l'atteinte des critères de qualité applicables, et disposition des matériaux excavés dans la cellule;

9- Excavation des sédiments des bassins artificiels des lots 1 726 996, 1 727 162 et 1 728 137 voisins et disposition des matériaux contaminés excavés dans la cellule de confinement;

10- Excavation et reconstruction du chemin d'accès, incluant la disposition des matériaux contaminés aux métaux excavés dans la cellule de confinement et le remplacement du ponceau endommagé;

11- Recouvrement de la cellule de confinement;

12- Mise en place du recouvrement final de la cellule de confinement;

13- Reprofilage des zones dénudées et autres zones des travaux;

14- Végétalisation du site;

15- Réception provisoire des travaux;

16- Réception finale des travaux.

10 MONITORING ET SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Le programme postrestauration de monitoring des ouvrages et de suivi environnemental est élaboré sur la base des critères applicables du *Guide et modalités de préparation du plan et exigences générales en matière de restauration des sites miniers au Québec* (MRN, 1997), de la *Directive 019 sur l'industrie*, et ce, particulièrement en ce qui concerne les exigences au point de déversement à l'effluent final et le suivi de la qualité de l'eau souterraine, du *GARD Guide* (2009), ainsi que sur la base de l'expérience acquise lors de projets similaires.

Ce programme vise à vérifier sur une base régulière l'atteinte des objectifs de restauration, et plus spécifiquement, à :

- établir l'état de référence pour les paramètres les plus sensibles;
- valider l'efficacité des technologies visant la stabilité physique et chimique du site;
- attester de l'intégrité des ouvrages construits;
- documenter le suivi de la performance et l'évolution du site;
- juger de l'atteinte des critères de suivi fixés;
- au besoin, mettre en place les mesures correctives nécessaires.

Pour ce faire, il est important de s'assurer du respect du programme de surveillance mis en place pendant toute la durée des travaux ainsi que de la conformité aux exigences spécifiées dans les plans et devis. En outre, il importe également de s'assurer du positionnement et de l'installation adéquats des ouvrages et des instruments requis pour un suivi de longue durée, ceci afin de garantir la qualité et la fiabilité des résultats sur lesquels s'appuieront l'interprétation et la compréhension de l'évolution du site, ainsi que la justification du maintien des conditions ou, le cas échéant, de l'implantation de mesures correctives efficaces.

À noter que la fréquence d'intervention dépend entre autres des saisons, de la période végétative et du contexte hydrologique et hydrogéologique régional.

10.1 INTÉGRITÉ DES OUVRAGES

Échelonné sur une période minimale de 5 ans reconductible, le suivi de l'intégrité des ouvrages consiste principalement en l'inspection visuelle du site afin de noter toute anomalie susceptible d'altérer l'efficacité et/ou la stabilité physique à long terme des ouvrages, telles que l'érosion des surfaces, l'implantation d'espèces végétales pouvant endommager le recouvrement, l'obstruction des ponceaux, des fossés ou de toute autre structure permettant l'écoulement de l'eau de surface, etc.

Le tableau 18 présente le type, la fréquence et la durée des inspections prévues au programme de monitoring de l'intégrité des ouvrages.

Tableau 18 Monitoring : type, fréquence et durée des inspections des ouvrages

OUVRAGE	TYPE	FRÉQUENCE	DURÉE
Cellule de confinement	Inspection visuelle	2 fois/an	5 ans
Déversoir à la sortie du bassin de sédimentation	Inspection visuelle	2 fois/an	5 ans
Aspect général du site	Inspection visuelle	2 fois/an	5 ans

10.2 SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Le suivi environnemental consiste principalement en l'échantillonnage et le contrôle des paramètres chimiques du site. Il vise à :

- s'assurer de la stabilité chimique des stériles miniers;
- démontrer l'efficacité des technologies utilisées;
- documenter l'évolution des conditions environnementales;
- au besoin, évaluer la nécessité d'implanter des mesures correctives.

10.2.1 ÉTAT DE RÉFÉRENCE

Préalablement aux travaux, l'état de référence doit être établi à des fins de comparaison pour le suivi postrestauration. Cet état de référence doit faire mention des mêmes paramètres que ceux du suivi postrestauration, notamment concernant :

- la qualité de l'eau de surface;
- la qualité de l'eau souterraine;
- la qualité des sédiments en aval du site.

En outre, les huit puits d'eau potable localisés dans un rayon de 1 km du site seront également échantillonnés avec l'autorisation de leurs propriétaires afin d'établir la qualité des eaux puisées avant le début des travaux de restauration. Les paramètres suivants seront analysés :

- dureté totale;
- couleur vraie;
- MES et MES volatiles;
- turbidité;
- coliformes totaux;
- colonies atypiques;
- entérocoques;

- coliformes fécaux;
- métaux dissous (As, Al, Ba, B, Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Mg, Mn, Ni, Pb, Na, Sb, Se, U, Zn);
- bromate;
- chloroamines, Chlorates, Chlorites;
- cyanures;
- sulfures;
- anions (chlorure, bromure, fluorure, ortho-phosphate, nitrite-nitrate, sulfate).

Les résultats d'analyses des huit puits d'eau potable seront comparés aux critères applicables du *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (chapitre Q-2, r.40).

La localisation des puits d'eau potable est disponible sur la figure A2 de l'annexe A.

10.2.2 SUIVI POSTRESTAURATION

Le tableau 19 présente le type et la fréquence des suivis suggérés au programme de monitoring environnemental. La fréquence d'échantillonnage postrestauration de même que les paramètres à analyser sont inspirés de la Directive 019. Après une année de suivi, la fréquence et les paramètres à échantillonner pourront être ajustés en fonction des résultats obtenus et de l'évolution du site.

Tableau 19 Suivi environnemental : type et fréquence des suivis

INSPECTION	TYPE	FRÉQUENCE
Échantillonnage de l'eau souterraine (amont et aval du site)	8 puits d'observation	8 fois/an
Échantillonnage de l'effluent des drains à l'exutoire de la cellule	1 exutoire	8 fois/an
Qualité de l'eau de surface	4 points d'échantillonnage	8 fois/an
Sédiments dans les bassins artificiels	1 point d'échantillonnage	1 fois/an

10.2.2.1 Suivi de la qualité de l'eau souterraine

Le tableau 2.9 de la Directive 019 spécifie que pour les aires d'accumulation de résidus miniers acidogènes, le suivi de l'eau souterraine doit être effectué à une fréquence de 8 fois par année sur une durée minimale de 10 ans. Les stériles miniers dans leur ensemble ne sont pas considérés comme à risques élevés puisque seuls trois échantillons (TR-45-13/PA01, TR-12-31-01 et SM-12-03) sur les 15 échantillons analysés lors des essais lixiviation sont considérés comme à risques élevés.

Le suivi de la qualité de l'eau souterraine sera réparti sur 8 points d'échantillonnage. La disposition des puits d'observations et des piézomètres proposés pour l'échantillonnage et le contrôle du niveau de l'eau souterraine a été sélectionnée dans le but d'optimiser le suivi du site, de la façon suivante :

- 1 puits en amont du site (PO-12-06);
- 4 puits en aval immédiat, sur la propriété (PO-12-01, PO-12-02, PO-12-03, PO-12-05);
- 3 puits en aval du site, sur les propriétés adjacentes à l'ouest (PO-12-04, PO-08-13, PO-09-13).

Le puits (PO-12-06) situé en amont hydraulique servira de point de référence pour la qualité de l'eau tandis que les quatre puits (PO-12-01, PO-12-02, PO-12-03, PO-12-05) sur la propriété serviront à déterminer l'efficacité de la restauration à l'échelle locale. Les trois puits supplémentaires (PO-12-04, PO-08-13, PO-09-13) permettront de confirmer le phénomène d'atténuation naturelle déjà observé lors des campagnes de caractérisations antérieures. Aucun puits ne sera conservé sur la cellule de confinement afin d'éviter tout problème potentiel relatif à une possible non-étanchéité de la jonction entre la géomembrane et le puits.

Le suivi de la qualité de l'eau souterraine devra inclure au minimum les paramètres suivants : pH, conductivité, métaux dissous (As, Ca, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn), cyanures totaux et ions majeurs (Ca^{+2}, HCO_3^-, SO_4^{-2}, K^+, Mg^{+2} et Na^+). Par ailleurs, la section 2.3.2.2 et tableau 2.1 de la section 2.1.1.1 de la Directive 019 spécifie également que les hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50} soient échantillonnés. Néanmoins, dans le cas présent, les hydrocarbures pétroliers ne sont pas ajoutés aux paramètres à suivre puisqu'aucune trace d'hydrocarbures n'a été détectée lors des caractérisations environnementales.

10.2.2.2 Suivi de la qualité de l'eau de surface

Le suivi de l'eau de surface sera effectué en quatre points d'échantillonnage, soit : le point ES-02 qui correspond à une résurgence au sud-ouest du site, le point ES-03 situé dans le fossé alimentant les bassins artificiels, le point ES-04 qui correspond au premier bassin artificiel et le point ES-05 situé dans le fossé environ au centre du chemin d'accès.

Les paramètres retenus pour le suivi de l'eau de surface sont ceux spécifiés par la Directive 019 pour les eaux usées minières (tableau 2.3 de la section 2.1.1.2), soit : pH, MES, As, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn, toxicité aiguë. De plus, considérant que des concentrations élevées en aluminium (Al), cadmium (Cd) et manganèse (mn) ont été observées dans les eaux de surface lors de la caractérisation, ces paramètres seront également analysés.

Le paramètre « cyanures totaux » est exclu considérant que lors des campagnes de caractérisation précédentes, les concentrations de cyanures dans les eaux de surface étaient sous la limite de détection.

10.2.2.3 Suivi de la qualité de l'eau du drain à l'exutoire de la cellule

L'eau du drain à l'exutoire de la cellule sera échantillonnée tant qu'elle s'écoulera, car éventuellement, une fois que les matériaux confinés se seront essorés, il ne devrait plus y avoir d'écoulement.

Les paramètres analysés sont ceux spécifiés sont les mêmes que pour l'eau de surface soit : pH, MES, Al, As, Cd, Cu, Fe, Ni, Mm, Pb, Zn.

10.2.2.4 Suivi de la qualité des sédiments

Les sédiments du bassin artificiel 1 seront également échantillonnés lors du suivi postrestauration, puisqu'il se trouve en amont, reçoit les eaux de résurgence du site minier et alimente les autres bassins. Les métaux suivants seront analysés : arsenic (As), cadmium (Cd), chrome (Cr), cuivre (Cu), nickel (Ni), plomb (Pb) et zinc (Zn). Le suivi se déroulera sur une période de 3 ans reconductible advenant que les résultats d'analyses démontrent des concentrations ne respectant pas le critère « concentration d'effets fréquents » (CEF). Dans le cas où les concentrations en métaux des sédiments du bassin 1 dépasseraient le critère CEF, le suivi devra être étendu aux bassins 2 à 5.

10.3 SUIVI AGRONOMIQUE

Le suivi agronomique permettra de vérifier l'état de la reprise de la végétation sur le site et d'apporter au besoin les correctifs nécessaires.

Un premier suivi sera réalisé dès la première saison estivale suivant la fin des travaux. Par la suite le suivi agronomique sera effectué biannuellement, au printemps et à la fin de la saison de croissance à l'automne, et ce, jusqu'à l'atteinte d'un taux de couverture végétale d'au moins 70 % qui représente la couverture minimale permettant d'être efficace contre l'érosion (Glorial, 2012).

Le suivi de la végétation sera fait par inspection visuelle et devra inclure au minimum :

- Le taux de reprise des végétaux, en termes de pourcentage de survie des végétaux;
- Le taux de couverture végétale au sol, en termes de pourcentage de couverture du sol par la végétation.

De plus, après 5 ans, un inventaire de la flore en place sera être réalisé afin d'évaluer l'efficacité de la stratégie de végétalisation, et au besoin, juger de la nécessité de reconduire le suivi et/ou de mettre en place des mesures correctives.

11 ÉCHÉANCIER

L'échéancier prévisionnel des travaux (tableau 20) a été élaboré en tenant compte de la séquence des travaux présentée précédemment. À noter toutefois que cet échéancier est donné à titre indicatif et ne tient pas compte des délais d'obtention de toutes autorisations nécessaires à l'exécution des travaux, identifiées à la section 4.4 « Cadre réglementaire ». Par conséquent, cet échéancier pourrait être sujet à modification.

Tableau 20 Échéancier préliminaire

PHASE DE RÉALISATION	PÉRIODE			
	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1. Mobilisation				
2. Démolition et nettoyage des vestiges				
3. Remblayage des cavités				
4. Préparation du fond de la cellule de confinement (inclus la mise en place des drains au fond de la cellule)				
5. Excavation des matériaux contaminés aux métaux et remplissage de la cellule				
6. Excavation et reconstruction du chemin d'accès				
7. Recouvrement final de la cellule de confinement				
8. Reprofilage final du site				
9. Revégétalisation				
10. Démobilisation				

12 ESTIMATION BUDGÉTAIRE

Le coût de la restauration du site de la mine Suffield, basé sur les travaux présentés précédemment, est estimé à un total de 2 242 000 $ en dollars canadien 2014, incluant une contingence de 20 %.

Le tableau 21 ventile les coûts de restauration.

Tableau 21 Estimation budgétaire

ITEMS	COÛTS ($ CAD 2014)
1. Cellule de confinement	942 000 $
2. Remblayage – Remblai rocheux non cimenté	20 000 $
3. Remblayage – Remblai rocheux cimenté	175 000 $
4. Excavation et reconstruction du chemin d'accès existant	430 000 $
5. Excavation des bassins artificiels	64 000 $
6. Démolition et disposition des vestiges	5 000 $
7. Végétalisation des zones dénudées dans des aires d'accumulation de stériles miniers et de la cellule de confinement	42 000 $
8. Aménagement du bassin de décantation du lixiviat	62 000 $
9. Gestion de l'eau souterraine (réinjection sur le site)	11 000 $
10. Coûts du propriétaire (taxes, assurance, frais légaux, etc.) (5 %)	88 000 $
11. Mesures de protection de l'environnement (1 %)	18 000 $
12. Nettoyage et régalage final (2 %)	35 000 $
13. Contingence (20 %)	350 000 $
Total	**2 242 000 $**

CONCLUSION

Le plan de restauration de l'ancien site minier Suffield a été établi en fonction des directives applicables et en s'appuyant sur les données techniques acquises dans le cadre du présent mandat et des études antérieures. Ce plan de restauration intègre les problématiques inhérentes au site et tient compte des caractéristiques du milieu d'insertion, notamment en termes d'accès, de sécurisation, d'usages projetés et d'insertion.

Pour ce faire, plusieurs technologies de restauration de sites miniers acidogènes ont été analysées, non seulement sur la base de critères techniques, environnementaux et économiques et des objectifs énoncés par le MERN, mais également en regard des attentes et préoccupations exprimées par les propriétaires fonciers touchés par le projet, ceci afin d'élaborer le concept de solution final le mieux adapté au site et à son milieu d'insertion.

Ainsi, le plan de restauration de l'ancien site minier Suffield propose :

- de sécuriser une galerie de faible profondeur et un puits non sécuritaires en les remblayant à l'aide des techniques de remblais rocheux cimenté et non cimenté;
- de procéder à la démolition des vestiges des bâtiments et des fondations, puis à la disposition des débris et rebuts dans un site autorisé;
- d'excaver les sédiments contaminés aux métaux dans les bassins artificiels 1 et 2, en aval du site;
- d'excaver les stériles miniers et les sols contaminés (remblais et sols naturels) aux métaux sur le site et son chemin d'accès;
- de disposer les matériaux contaminés aux métaux (stériles miniers acidogènes et lixiviables, remblais et sols naturels) dans une cellule de confinement comportant une géomembrane et aménagée sur le site.

Ces interventions priorisent la sécurisation des lieux ainsi que la réduction du phénomène de drainage minier acide et de ses impacts, en particulier sur la qualité des eaux de surface et souterraine. Le plan de restauration propose également une approche de renaturalisation de manière à favoriser l'intégration du site dans son milieu environnant.

Enfin, le programme de monitoring et de suivi environnemental qui complète le plan de restauration permettra de valider l'efficacité des mesures proposées, de vérifier l'atteinte des objectifs de la qualité des eaux de surface et souterraine, et au besoin de mettre en place les mesures correctives nécessaires.

RÉFÉRENCES

AFFAIRES AUTOCHTONES ET DÉVELOPPEMENT DU NORD CANADA (AADNC) (2014). *Carte interactive des profils des premières nations. In* Peuples et collectivités autochtones, [En ligne]. http://cippn-fnpim.aadnc-aandc.gc.ca/index-fra.asp

BANCROFT, J., A. (1916). *Rapport sur les gisements de cuivre des cantons de l'est de la province de Québec.* Ministère de la Colonisation, des Mines et des Pêcheries, 4 microfiches + cartes.

BELEM T.et BENZAAZOUA, M. (2003). *Utilisation du remblai en pâte comme support de terrain. Partie 1 : De sa fabrication à sa mise sous terre.* Après-mine 2003, 5-7 février 2003, Nancy, 12p.

BEN MENA S. (2000). *Introduction aux méthodes multicritères d'aide à la décision.* Biotechnol. Agron. Soc. Environn. 2000 4 (2), pages 83-93.

BEN MENA S. (s.d.). *Méthodes multicritères d'aide à la décision : méthodes de surclassement.* Université des sciences agronomiques de Gembloux, Unité de Mathématiques, 34p.

BENZAAZOUA, M., BLOIS, D., BELEM, T., GAUTHIER, P., OUELLET, S., FALL, M. et ST-ONGE, J-F. (s.d.). *Remblais souterrains, Évolution des connaissances et de la pratique*, 23 pages.

BENZAAZOUA, M., FALL, M., et QUELLET, S. (2004). *Étude pluridisciplinaire visant à mettre au point un outil expert pour la prédiction du comportement des remblais en pâte.* Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et sécurité au travail (IRSST), 21 pages.

BORDELEAU, L. and JUGE, C. (2014). *Establishing permanent vegetation on the Opemiska taillling side in mid-north Quebec.* Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et sécurité au travail (IRSST), pp 28-30.

BROUSSEAu, Y. (2009). *Solidification & stabilisation au ciment : Transformer un passif environnemental en actif économiqu*e, Ciment Québec.

BROUSSEAU, Y., DUBE J., HARDY, E. (2009). *La solidification/Stabilisation au ciment : Un nouvel outil pour une gestion durable des sols contaminés*. Vecteur environnement, pp. 54 à 58.

BUREAU DE NORMALISATION DU QUÉBEC (BNQ) (2014). *Travaux de génie civil – Granulats*. Norme 2560-114/2014.

BUSSIÈRE, B., POTVIN, R., DAGENAIS, A-M., AUBERTIN, M., MAQSOUD, A., et CYR, J. (2009). Restauration du site minier Lorraine, Latulipe, Québec: résultats de 10 ans de suivi. *Déchets, Sciences et Techniques* 54: 49-64.

BUSSIÈRE, B., AUBERTIN, M. ET JULIEN, M. (2001a). *Couverture avec effets de barrière capillaire pour limiter le drainage minier acide : aspects théoriques et pratiques*. 55 pages.

BUSSIÈRE, B., AUBERTIN, M. ET CHAPUIS, R.P. (2001b). Unsaturated flow in layered covers systems : A comparison between numerical and field results. *An Earth Odyssey :* 1612-1619.

CAMIRÉ, C. (1984). *Utilisation des résidus forestiers en vue d'améliorer la teneur en matière organique des sols cultivés - Évolution des propriétés du sol*. Université Laval, Département d'écologie et de pédologie, Faculté de foresterie, 44 pages.

CARRIÈRE, G., E (1952). *Geological record.* Rapport GM02201B. Ascot Metals Corp. Ltd, 139 pages + cartes.

CARRIÈRE, G., E., BROWN, W., WAY, H., G. AND PORTEOUS, D., L. (1955). *Geological progress report and diamond drilling operation.* Rapport GM47164. Ascot Metals Corp. Ltd, 275 pages + cartes.

CHARPENTIER, C. (2012). *La gestion du risque de contamination par le biais des géosynthétiques : mythes et réalité.* Conférence présentée au colloque annuel de l'AQVE 2012, Novembre 2012, 30 p.

CHOINIÈRE, J., et BAUMIER, M. (1997). *Bruits de fond géochimiques pour différents environnements géologiques au Québec.* Rapport GM58798. Ministère des Ressources naturelles, Services des minéraux industriels et de l'assistance à l'exploration, 28 pages + cartes.

CHOINIÈRE, J., et LEDUC, M. (1990). *Géochimie des sédiments de ruisseaux - Région de l'Estrie-Beauce.* Rapport MB 89-42. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Services de la géochimie et de la géophysique, 11 pages.

CENTRE COLLÉGIAL DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIES EN FORESTERIE (CERFO) (2006). *Synthèse écologique pour la forêt privée de l'Estrie, un préalable indispensable à la réalisation d'un guide sylvicole*. Programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier – Volet 2, 61 pages + annexes.

CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ) (2014). *Consultation des données concernant les mentions d'occurrence d'espèces fauniques et floristiques à statut précaire*. Correspondance électronique en date du 17 mars 2014.

COGESAF (2011). *Analyse du bassin versant de la rivière Magog*, Sherbooke, 75 pages, [En ligne]. http://www.ville.sherbrooke.qc.ca/fileadmin/fichiers/AnalysebvriviereMagog_COGESAF.pdf

COGESAF (2006). *Analyse du bassin versant de la rivière Saint-François*, 255 pages, [En ligne]. http://www.cogesaf.qc.ca/analyse-du-bassin-versant-de-la-riviere-saint-francois/

COMMISSION DE PROTECTION DU TERRITOIRE AGRICOLE (CPTAQ) (2014). Application Déméter. *In* CPTAQ, Cartographie - Géomatique, [En ligne]. http://www.cptaq.gouv.qc.ca/index.php?id=176&no_cache=1

CORBETT, H. E. (1937). *Lettre-rapport – Quebec United Mines Limited.* Rapport GM05822. Quebec Department of mines, 4 pages.

CORBETT, HOWE AND ASSOCIATES. (1939). *Report on the Poulin mining company Limited.* Rapport GM00786. Quebec Department of mines, 10 pages + carte.

DENIS, T., C. (1916). *Opérations minières dans la province de Québec pour l'Année 1915.* Ministère de la Colonisation, des Mines et des Pêcheries, 154 pages + carte.

DUBORD, L. (2014). Communication personnelle avec madame Lise Dubord, Urbaniste-coordonnatrice à la planification. Division de l'urbanisme, des permis et de l'inspection, Service de la planification et du développement urbain, Ville de Sherbrooke (mai 2014).

EGLOFFSTEIN, T. (2001). *Natural bentonites – Influence of the ion exchange and partial desiccation on permeability and self-healing capacity of bentonites used in GCLs*, Geotextiles and Geomembranes, n° 19, p. 427-444.

ENVIRONNEMENT CANADA (2014). Données climatiques historiques. *In* Gouvernement du Canada, [En ligne]. http://climat.meteo.gc.ca/index_f.html (Page consultée le 14 mars 2014).

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 pages.

FAO (1994*). Introduction à la gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols*. *In* Bulletin pédagogique de la FAO 70, [En ligne]. http://www.fao.org/docrep/t1765f/t1765f0w.htm (page consultée le 15 mai 2014).

FORTIN, A. (2002). *Validation expérimentale de nouvelles stratégies de renaturalisation avec des essences végétales comemrciales.* Hydro-Quebec, Direction des projets de distribution, 55 pages.

FORTIN, G. (2010). *Variabilité et fréquence des cycles de gel-dégel dans la région de Québec, 1977-2006.* The Canadian Geographer / Le Géographe canadien, Volume 54. Issue 2, pp 196-208.

GAGNON, D. (2004). La forêt naturelle du Québec, un survol. Université du Québec à Montréal, Groupe de recherche en écologie forestière interuniversitaire, 74 pages.

GLORIA, C. (2012). *Retenir le sol à la parcelle,* Réussir grandes cultures, No 259, pp 48-5014.

GOSSELIN, J. (2007). *Guide de reconnaissance des types écologiques – Région écologique 2c Coteaux de l'Estrie*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction des inventaires forestiers, Division de la classification écologique et productivité des stations, 186 pages.

HALL, F., E. AND WAY, H., G. (1950). *Report on the property of Suffield Metals corporation Limited, Ascot Township.* Rapport GM00967. Quebec Department of mines, 12 pages.

INTERNATIONAL NETWORK FOR ACID PREVENTION (INAP) (s.d.). Global Acid Rock Drainage (GARD) Guide, [En ligne]. http://www.gardguide.com/index.php/Chapter_1 (Page consultée le 2 avril 2014).

INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUEBEC (2010). Données relatives aux températures et aux précipitations enregistrées dans 40 stations météorologiques, par région administrative et MRC ou territoire équivalent, Québec, 1971-2000, [En ligne]. http://www.stat.gouv.qc.ca/publications/referenc/quebec_stat/ter_ter/ter_ter_7.htm (Page consultée le 14 mars 2012).

INSTITUT NATIONAL DE L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET DES RISQUES (INERIS) (2007). *Mise en sécurité des cavités souterraines d'origine anthropique : surveillance-traitement*, Guide technique, Programme EAT-DRS-02, INERIS-DRS-07-86042-02484A, Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, 21p.

INSTITUT DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT EN AGROENVIRONNEMENT (IRDA) (2008a). Carte des grands groupes de sols dominants du Québec méridional. *In* IRDA, [En ligne].

http://www.irda.qc.ca/assets/documents/P%C3%A9dologie/Cartes%20th%C3%A9matiques/Carte4_grand-groupe.pdf

INSTITUT DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT EN AGROENVIRONNEMENT (IRDA) (2008b). Carte des régions physiographiques du Québec. *In* IRDA, [En ligne]. http://www.irda.qc.ca/assets/documents/P%C3%A9dologie/Cartes%20th%C3%A9matiques/Carte1_r%C3%A9gions%20physiographiques.pdf

INSTITUT DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT EN AGROENVIRONNEMENT (IRDA) (2007). Carte des catégories de sols agricoles des superficies en cultures du Québec méridional. *In* IRDA, [En ligne]. http://www.irda.qc.ca/assets/documents/P%C3%A9dologie/Cartes%20th%C3%A9matiques/Carte6_cat%C3%A9gories%20superficies%20culture.pdf

JOURDAIN, C. (2012). *Évaluation d'une méthode d'aide multicritère à la décision, appliquée à la gestion du système hydroélectrique du bassin de l'Isère*, Mémoire de recherche. Université de Joseph Fournier, Grenoble, France. 29 pages.

LAVIGNE, L. (1937). *Lettre-rapport – Quebec United Mines Limited.* Rapport GM05821B. Quebec Department of mines, 2 pages.

LENCA, P. (2004). *Aide multicritère à la décision, méthodes de surclassement*. GET / ENST Bretagne, Département LUSSI, Présentations.

LES CONSULTANTS S.M. INC. (2014). *Caractérisation complémentaire de l'ancien site minier Suffield*. Rapport présenté au Ministère des Ressources naturelles. Sherbrooke. 54 pages + figures, tableaux et annexes.

Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune, chapitre C-61.1

Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles, chapitre P-41.1

Loi sur la qualité de l'environnement, chapitre. Q-2

Loi sur les mines, chapitre M-31.1

MAMROT (2010). Sherbrooke. *In* Répertoire des municipalités. *MAMROT*, [En ligne]. http://www.mamrot.gouv.qc.ca/repertoire-des-municipalites/fiche/municipalite/43027/

MARTEL, J-M. (1998). *Multicriterion analysis under uncertainty : the approach of outranking synthesis.* Document de travail. Université Laval, Faculté des sciences de l'administration, 16p.

MDDELCC (2014a). Système d'information hydrogéologique, [En ligne]. http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/souterraines/sih/index.htm

MDDELCC (2014b). Répertoire des terrains contaminés, [En ligne]. http://www.mddep.gouv.qc.ca/sol/terrains/terrains-contamines/recherche.asp

MDDELCC (2014c). Répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels, [En ligne]. http://www.mddep.gouv.qc.ca/sol/residus_ind/recherche.asp

MDDEFP (2012a) *Directive 019 sur l'industrie minière* Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, 105 pages.

MDDEFP (2012b). *Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes : Critères de référence et normes réglementaires,* Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, 19 pages.

MDDEFP (2012c). *Lignes directrices sur l'évaluation des teneurs de fond naturelles dans les sols,* Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, 170 pages.

MDDEFP (2001). Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés. *In* Terrains contaminés. *Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs*, [En ligne]. http://www.mddefp.gouv.qc.ca/sol/terrains/politique/ (Page consultée le 3 avril 2014).

MDDEP (1998*). Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés, Annexe 2 : Les critères génériques pour les sols et pour les eaux souterraines, Tableau 2 : Teneurs de fond (critères A) pour les métaux et métalloïdes,* [En ligne]. *http://www.mddep.gouv.qc.ca/sol/terrains/politique/annexe_2_tableau_2.htm*

MEND (2009). *Literature Review Report : Interactions Between Trace Metals and Aquatic Organisms,* Mine Environmental Drainage Report 2.11.2b, 38 pages.

MEND (1998). *Design guide for the subaqueous disposal of reactive tailings in constructed impoundments*,Mine Environmental Drainage Report 2.17.1, 128 pages.

MEND (1989). *Subaqueous disposal of reactive mine waste : an overview*, Mine Environmental Drainage Project 2.11.1a, 146 pages.

MEND (s.d.). *Prevention and control – Water cover*. Programme de neutralisation des eaux de drainage dans l'environnement minier, [En ligne]. http://mend-nedem.org/category/prevention-and-control/water-covers/ (consulté 9 mai 2014).

MERN (2014a). Cartes interactives. *In* Système d'information géominier du Québec (SIGÉOM). Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, [En ligne]. http://sigeom.mrn.gouv.qc.ca/signet/classes/I1108_afchCarteIntr

MERN (2014b). Gestion des titres miniers (GESTIM), [En ligne]. https://gestim.mines.gouv.qc.ca/MRN_GestimP_Presentation/ODM02101_login.aspx

MERN (2014c). REGISTRE FONCIER DU QUÉBEC, [EN LIGNE]. http://www.registrefoncier.gouv.qc.ca/Sirf/

MOUINE, M. (2011). *Combinaison de deux méthodes d'analyse de sensibilité.* Mémoire de maitrise. Université Laval, Faculté des études supérieures, Département d'informatique et de génie logiciel, 77 pages + ann.

MRN (1997). *Guide et modalités de préparation du plan et exigences générales en matière de restauration des sites miniers au Québec*, [En Ligne]. http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/mines/restauration/restauration-guifrmin.pdf

MRN (1982). Fiche de gîte : Gisement métallique 21E/05-014 Suffield, Disponible via le serveur SIGÉOM, [En ligne]. http://sigeom.mrn.gouv.qc.ca/signet/classes/I1102_indexAccueil?l=f

MTQ (2014). *Répertoire des limitations de poids. In* MTQ, [En ligne]. https://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/entreprises/camionnage/ponts/limitation_poids/repertoire_ponts_viaducs

MTQ (2008). *Normes ouvrages routiers,* Tome II, Chapitre 5, [En ligne]. http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/transports/html/2c1.html (Page consultée le 2 mai 2014).

MTQ (2001). *Plan de transport de l'Estrie - Diagnostic des transports en Estrie*. Plan d'action 2002-2005, MTQ, Direction de l'Estrie, [En ligne]. http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/Librairie/Publications/fr/regions/estrie/diagnostic/plan_diagnostic.pdf

NAFI, A. et WEREY, C. (2010). *Aide à la décision : introduction aux méthodes d'analyse multicritère de type ÉLECTRE.* ENGEES 2009-2010, Module « Ingénierie financière ». 21 pages.

OBALSKI, J. (1908). *Opérations minières dans la province de Québec pour l'Année 1908.* Ministère de la Colonisation, des Mines et des Pêcheries, 88 pages + cartes.

PIRRION, T. et al. (2012). *Performance d'un géosynthétique bentonitique dans une couverture d'installation de stockage de déchets après 6 ans en service.* Science eaux & territoires, No 08-2012, pp.48-53.

PROUXL, M.-F. (1998) *La capacité de rétention d'eau des résidus de désencrage utilisés comme matériau de recouvrement des sites miniers producteurs du DMA.* Mémoire de maîtrise es science appliquées. Université de Sherbrooke, Faculté des sciences appliquées, Département de génie civil. 129 pages.

Règlement de zonage de la ville de Sherbrooke n° 91-1009

Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains, chapitre Q-2, r.37

Règlement sur la qualité de l'eau potable, chapitre Q-2, r.40

Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés, chapitre Q-2, r.18

Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement, chapitre Q-2, r 23

Règlement sur les habitats fauniques, chapitre C-61.1, r. 18

Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines, chapitre S-2.1, r.14

Règlement sur les substances minérales autres le pétrole, le gaz naturel et la saumure, chapitre M-13.1, r. 2

ROBIDAS, M. (2011). *Évaluation du potentiel de risques toxicologiques et écotoxicologiques de teneurs naturelles en métaux dans les Appalaches et les Basses-Terres au Québec.* Essai présenté au Centre Universitaire de Formation en Environnement, Université de Sherbrooke, 95 pages.

SAUCIER, J-P., GRONDIN, P., ROBITAILLE, A. et BERGERON, J-F. (2003). *Zones de végétation et domaines bioclimatiques du Québec*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Division de l'inventaire forestier, [En ligne]. http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/zone-f.pdf

SLIVITZKY, A. et ST-JULIEN, P. (1987). *Compilation géologique de l'Estrie-Beauce.* Rapport MM 85-04. Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources du Canada et Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, 37 pages + annexes.

SMITH, P., H. (1984). *Report on the Suffield property, Township of Ascot.* Rapport GM41182. Ministère de l'Énergie et des Ressources, 39 pages + annexes et cartes.

SNC-LAVALIN DÉVELOPPEMENT MINIER DURABLE, MINES ET MÉTALLURGIE MONDIALES. (2013). *Caractérisation de l'ancien site minier Suffield*. Rapport présenté au Ministère des Ressources naturelles. Montréal. 64 pages +figures, tableaux et annexes.

TISSAUX, J. (1996). *Une revue bibliographique des principaux mécanismes pédogénétiques pour caractériser le rôle du bois raméal fragmenté (BRF) dans le processus d'humidification*. Université Laval, Groupe de coordination sur les bois raméaux, 34 pages.

TREMBLAY, A. (1992). *Géologie de la région de Sherbrooke (Estrie).* Rapport ET 90-2. Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources du Canada et Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, 57 pages + annexes.

VANASSE, A. (s.d.) *La gestion du pH du sol.* Conférence Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ), 8 pages.

VENDITTELLI, L. (1990). *Projet 4550, Suffield - Rapport des travaux.* Rapport GM49698. Ministère de l'Énergie et des Ressources, 6 pages + annexes et cartes.

VIAEXPLORA (2014). *Cartes des pistes cyclables et des sentiers de motoneige*. *In* ViaExplora. Parcours et Attraits, [En ligne]. http://www.viaexplora.com/index.html

VILLE DE SHERBROOKE (2014a). *Carte interactive - Information propriété*. *In* Site internet de la ville de Sherbrooke, [En ligne]. http://carte.ville.sherbrooke.qc.ca/infopropriete/

VILLE DE SHERBROOKE (2014b). *Portrait de l'arrondissement de Rock Forest – Saint-Élie - Deauville*. *In* Site internet de la ville de Sherbrooke, [En ligne].http://www.ville.sherbrooke.qc.ca/citoyen/arrondissements/de-rock-forest-saint-elie-deauville/portrait/

VILLE DE SHERBROOKE (2014c). *Statistiques sur la ville*. *In* Site internet de la ville de Sherbrooke, [En ligne]. http://www.ville.sherbrooke.qc.ca/citoyen/statistiques-sur-la-ville/

VILLE DE SHERBROOKE (2013). *Schéma d'aménagement et de développement révisé*. Règlement n°875, [En ligne]. http://realisonssherbrooke.ca/pdf/schema-amenagement-et-de-developpement-revise.pdf

VILLES DE SHERBROOKE ET DE MAGOG (2014). Carte interactive des rivières Magog et Saint-François. *In* Les rivières Magog et Saint-François, [En ligne]. http://lesrivieresmsf.ca/MSA#general

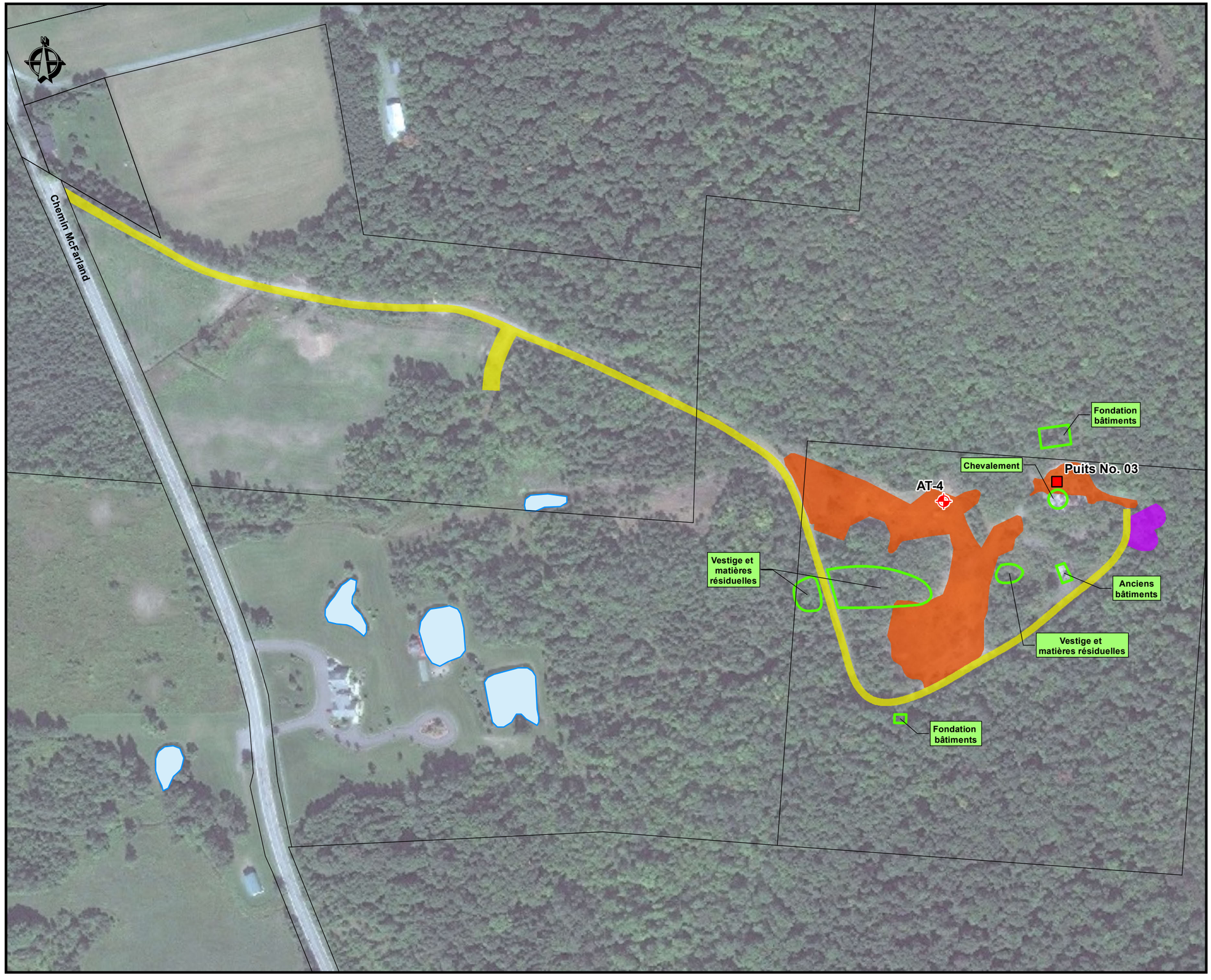
WAY, H., J. (1950). *Geological report.* Rapport GM01139. Ascot Metals corp. Ltd, 28 pages + cartes.

Annexe A

DOSSIER CARTOGRAPHIQUE

Figure A1 : Localisation des vestiges des activités minières en surface

Figure A2 : Localisation des puits d'eau potable



Zone d'accumulation des stériles

Zone de remblai

Chemin d'accès

Autres vestiges de l'activité minière

Étangs artificiels

Forage

Puits de la mine

Les éléments cartographiés sur ce document ne doivent pas servir à des fins de délimitation foncière. Aucun relevé n'a été effectué par un arpenteur-géomètre.

SMi LES CONSULTANTS S.M. INC.
740, Galt Ouest 2e étage, Sherbrooke (Québec) J1H 1Z3
Tél. : (819) 566-8855 - Téléc. : (819) 566-0224
www.groupesm.com

SCEAUX :

PRELIMINAIRE

CLIENT :

Ressources naturelles Québec

PROJET :

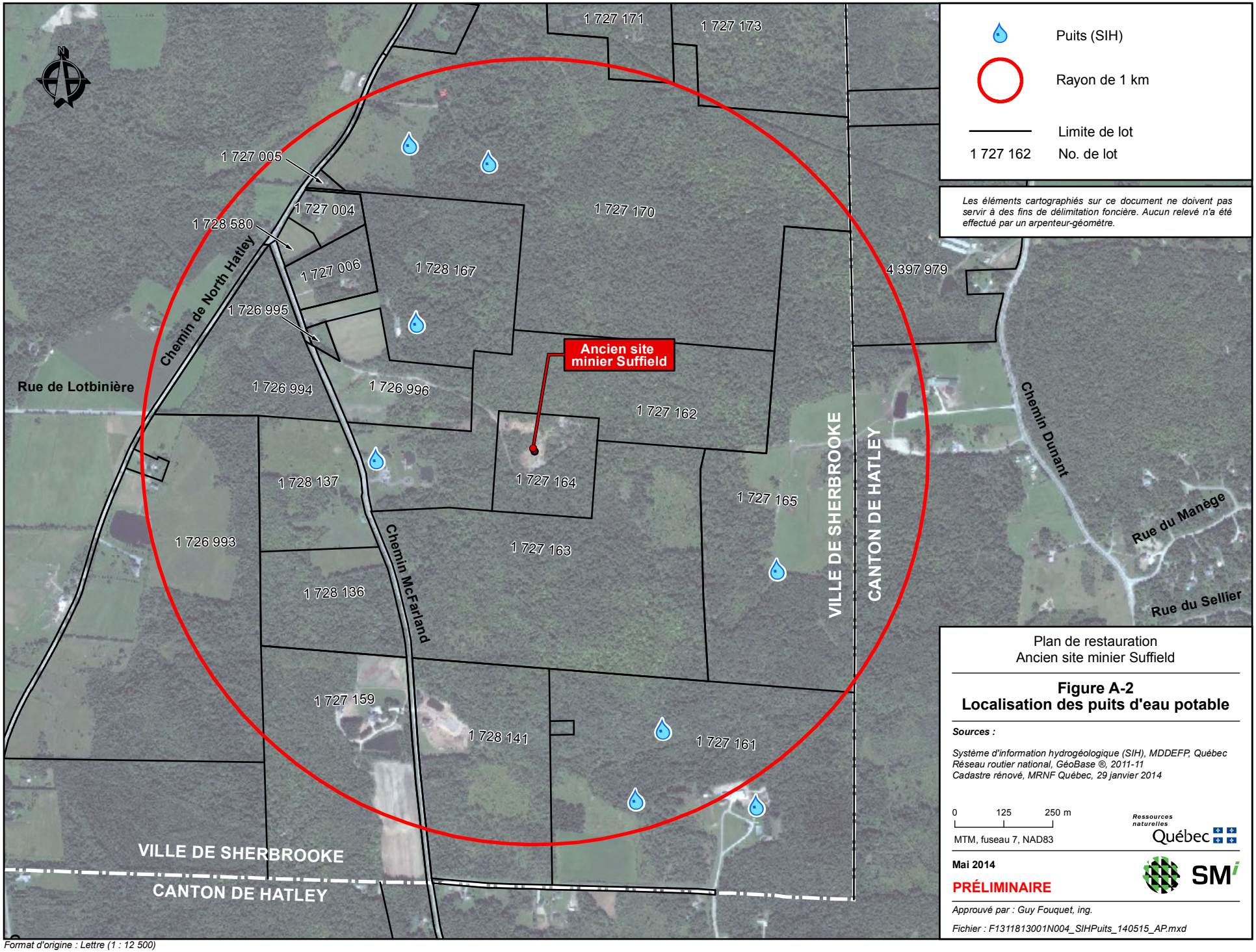
Plan de restauration
Ancien site minier Suffield

TITRE :

VESTIGES DES ACTIVITÉS MINIÈRES EN SURFACE

PRÉPARÉ PAR : A. PAIEMENT, ing.	DATE : Mai 2014
DESSINÉ PAR : P. CÔTÉ	ÉCHELLE : 0 20 40 m
VÉRIFIÉ PAR : P. THÉRIAULT, ing.	FIGURE : A-1
APPROUVÉ PAR : G. FOUQUET, ing.	FICHIER : F1311813001N005_Vestiges_140515.AP.mxd

DOSSIER SMi: F 1 3 1 1 8 1 3 | DESSIN : 001 | DE :



Format d'origine : Lettre (1 : 12 500)

Annexe B

INVESTIGATION DES CHANTIERS ET GALERIES PEU PROFONDS

Figure B1 : Plan de localisation des sondages et vue en plan des coupes A1 et A2

Figure B2 : Vue en coupe des sondages (coupe A1 et A2)

Tableau B1 : Compilation des données de forages supplémentaires pour investigation des galeries et chantiers peu profonds

Tableau B2 : Résultats analytiques de l'eau souterraine des forages supplémentaires des chantiers et galeries peu profonds

Certificats d'analyses de l'eau souterraine

L'entrepreneur doit, avant de commencer son travail, vérifier toute cote et mesure sur place.

LÉGENDE:

- BOISÉ EXISTANT
- BAS DE TALUS
- HAUT DE TALUS
- COURBES DE NIVEAU DU TERRAIN RELEVÉ
- ANCIENS BÂTIMENTS IDENTIFIÉS À PARTIR DE LA CARTE DU RAPPORT GM00786
- FONDATIONS OU BÂTIMENTS LOCALISÉES AU TERRAIN
- LIMITE APPROXIMATIVE D'ANCIEN CHANTIER SOUTERRAIN
- ENTRÉE DE PUITS, DIMENSIONS INCONNUES
- CHEMIN D'ACCÈS EXISTANT RELEVÉ
- CADASTRE
- RAMPE DU PUITS NORTON, DIMENSIONS INCONNUES
- GALERIES DU PUITS NORTON, DIMENSIONS INCONNUES
- RAMPE DU PUITS ADAM, DIMENSIONS INCONNUES
- GALERIE DU PUITS ADAM, DIMENSIONS INCONNUES
- GALERIE DU PUITS ADAM, DIMENSIONS INCONNUES
- GALERIES SE PROLONGEANT VERS LE NORD (PROF. : ±132m), DIMENSIONS INCONNUES
- GALERIES SE PROLONGEANT VERS LE NORD (PROF. : ±84m), DIMENSIONS INCONNUES
- AT-X — FORAGE AIR–TRACK RÉALISÉ – VIDE RENCONTRÉ
- AT-X — FORAGE AIR–TRACK RÉALISÉ – VIDE NON RENCONTRÉ
- TR-X — TRANCHÉE D'EXPLORATION RÉALISÉE
- CHEMIN D'ACCÈS RÉALISÉ

Références :

- Carrière, G., E (1952). *Geological record.* Rapport GM02201B. Ascot Metals Corp. Ltd, 139 pages + cartes.
- Carrière, G., E., Brown, W., Way, H., G. and Porteous, D., L. (1955). *Geological progress report and diamond drilling operation.* Rapport GM47164. Ascot Metals Corp. Ltd, 275 pages + cartes.
- Corbett, Howe and Associates. (1939). *Report on the Poulin mining company Limited.* Rapport GM00786. Quebec Department of mines, 10 pages + carte.
- Way, H., J. (19). *Geological report.* Rapport GM01139. Ascot Metals corp. Ltd, 28 pages + cartes.

A : N° de coupe ou de détail

B : N° du dessin

SMi LES CONSULTANTS S.M. INC.

740, Galt Ouest 2e étage, Sherbrooke (Québec) J1H 1Z3
Tél. : (819) 566-8805 - Téléc. : (819) 566-0224
www.groupesm.com

SCEAUX :

PRÉLIMINAIRE

CLIENT :

Ressources naturelles Québec

PROJET :

PLAN DE RESTAURATION DE L'ANCIEN SITE MINIER SUFFIELD

TITRE :

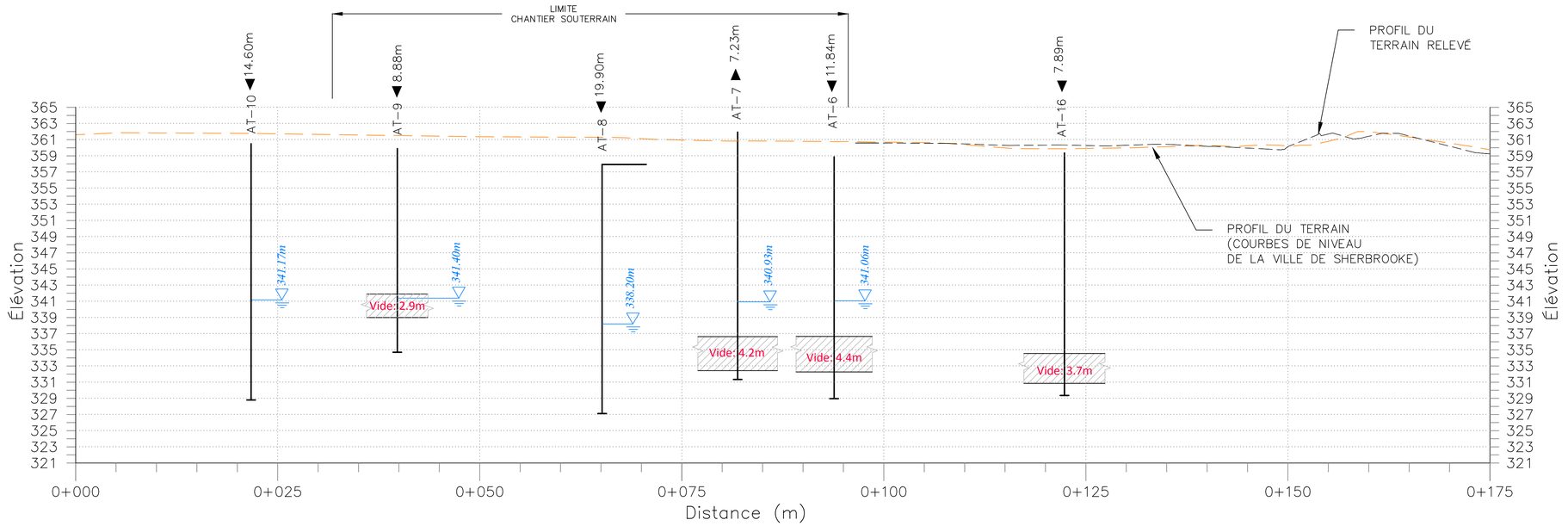
PLAN DE LOCALISATION DES SONDAGES VUE EN PLAN DES COUPES A1 ET A2

PRÉPARÉ PAR : G. BRUNNER, EESA.	DATE : 2014.05.15
DESSINÉ PAR : O. MASSOUT, dess.	ÉCHELLE : 10 0 10 20 Mètres, 1 : 1000 Format d'origine A1 :
VÉRIFIÉ PAR : P. THÉRIAULT, ing.	FIGURE: B-1
APPROUVÉ PAR : G. FOUQUET, ing.	FICHIER DAO SMi: F1311813-001.dwg

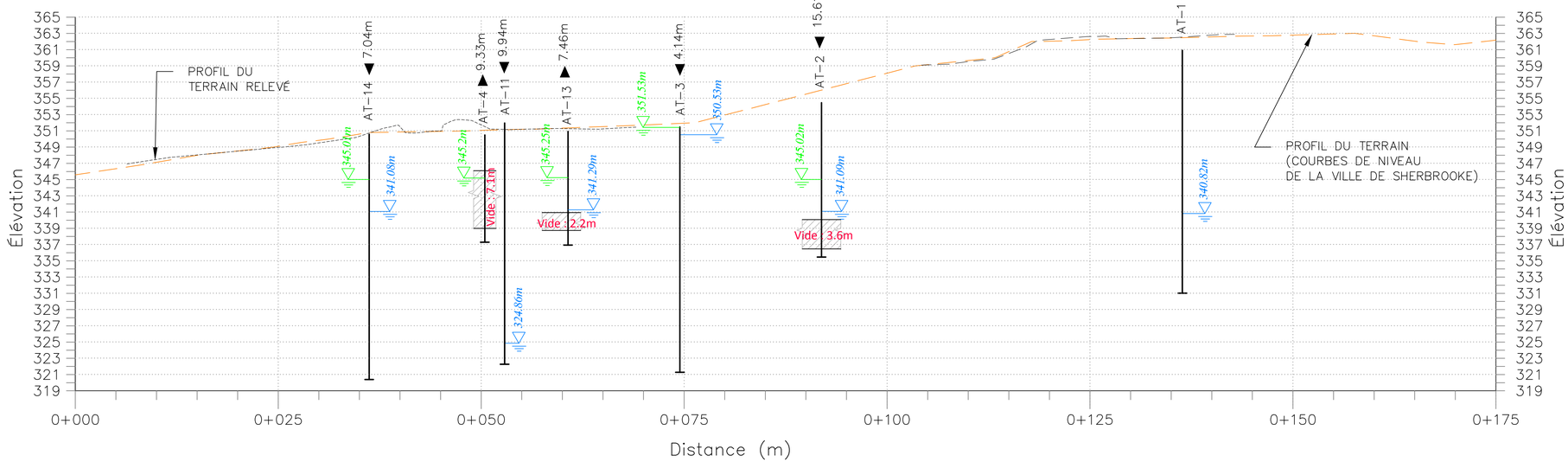
DOSSIER : F1311813-001 | DESSIN : G009 | DE : 00

Format d'origine: ANSI D (22x34), UTM NAD 83/ZONE 18 (E)

Chemin du fichier-dessin : I:\GESTION DNV\DOSSIERS\MINIER\1311813-001 – Rpcc de restauration Mines Suffield\Rpcc de restauration\Technique\PLANS\2014.05.14_Vue en plan et coupes_forages AIR-TRACK RÉALISÉS.dwg Fri, 16 May 2014 - 2:39pm



COUPE A1
ÉCHELLE: AUCUNE G009



COUPE A2
ÉCHELLE: AUCUNE G009

L'entrepreneur doit, avant de commencer son travail, vérifier toute cote et mesure sur place.

LÉGENDE:

00.0m ▲ DISTANCE DU FORAGE PAR RAPPORT À LA COUPE (m)

341.06m ▽ ÉLÉVATION DU NIVEAU D'EAU SOUTERRAINE (26 MARS 2014)

345.25m ▽ ÉLÉVATION DU NIVEAU D'EAU SOUTERRAINE (1 MAI 2014)

A / B — A : N° de coupe ou de détail; B : N° du dessin

SMi LES CONSULTANTS S.M. INC.
740, Galt Ouest 2e étage, Sherbrooke (Québec) J1H 1Z3
Tél. : (819) 566-8855 - Téléc. : (819) 566-0224
www.groupesm.com

SCEAUX :

PRÉLIMINAIRE

CLIENT : Ressources naturelles Québec

PROJET :

PLAN DE RESTAURATION DE L'ANCIEN SITE MINIER SUFFIELD

TITRE :

VUE EN COUPE DES SONDAGES (COUPES A1 ET A2)

PRÉPARÉ PAR : G. BRUNNER, EESA.	DATE : 2014.05.15
DESSINÉ PAR : O. MASSOUT, dess.	ÉCHELLE : Indiquée
VÉRIFIÉ PAR : P. THÉRIAULT, ing.	FIGURE : B-2
APPROUVÉ PAR : G. FOUQUET, ing.	FICHIER DAO SMi : F1311813-001.dwg

DOSSIER : F1311813-001 | DESSIN : G010 | DE : 00

Format d'origine: A1, UTM/NAD 83/SOIL ZONE19

Chemin: dg, Echec--dessin - F:\GESTION DAO\2013\SOILMINE\F1311813-001 - Plan de restauration Mines Suffield\Plans de restauration\Technique\F1MIN2014-05-14_Vue en plan et coupes_forage.MR-TRACK #DAy025.dwg Thu, 15 May 2014 - 12:34pm

Tableau B-1

Compilation des données de forages supplémentaires pour investigation des galeries et chantiers peu profond

Forage	Profondeur totale atteinte (m)	Vides obtenus	Prof. dépôts meubles	Fissures	Venue d'eau lors des forages	Niveaux (m) eau souterraine (26 mars)	Niveaux (m) eau souterraine (1er mai)	Remarques
AT-1	29,9	aucun	<1m	aucune	forte pression	20,1		N/A
AT-2	19	14,4-18	<1m	aucune	aucune	13,38	9,45	N/A
AT-3	30,2	aucun	±3m	aucune	moyenne pression	0,95	0,05	Trou obstrué à 6,8m
AT-4	13,2	4,4-11,5	<1m	aucune	aucune	sec	5,3	Bloc possible entre 10,5 et 11,4
AT-5	30,1	aucun	±2,8m	aucune	aucune	sec	0,28	Trou obstrué à 4,4m
AT-6	29,9	22,2-26,6	<1m	14,6-15,6	faible pression	17,8		N/A
AT-7	30,6	25,3-29,5	<1m	aucune	moyenne pression	21		N/A
AT-8	30,8	Aucun	<1m	9-9,3	aucune	19,72		N/A
AT-9	25,2	18-20,9	<1m	aucune	faible pression	18,5		N/A
AT-10	31,7	Aucun	<1m	16,4-16,7	forte pression	19,32		Matériel ou roc de faible densité entre 28,6 à 31,4m
AT-11	29,7	Aucun	±2,4m	aucune	aucune	27,1	Obtrué à +/- 2m	N/A
AT-12	30,3	Aucun	±3,7m	aucune	aucune	9,65	0,44	N/A
AT-13	14	10-12,2	±5,3m	aucune	aucune	9,65	5,69	N/A
AT-14	30,2	aucun	<1m	aucune	faible pression	9,5	5,57	N/A
AT-15	30,2	aucun	±2,3m	aucune	aucune	9,1	à la surface	N/A
AT-16	30	24,8-28,5	<1m	23,7-23,9	forte pression	sec	2 à 3 m (niveau visuel)	Trou obstrué à 7,15m / L'eau du trou de forage s'est vidée une fois la galerie percée

Tableau B-2

Résultats analytiques de l'eau souterraine

Forages supplémentaires pour l'investigation des chantiers et galeries peu profonds

Paramètre	Unité	Critères du MDDEFP			Nom de l'échantillon / / Localisation / N° d'échantillon / Date			
					AT-1	AT-7	AT-14	DUP-1
					Amont	Amont	Aval	(AT-7)
		Consommation [1]	Seuil d'alerte [2]	RESIE	2214304	2214310	2214314	2214329
					2014-04-04	2014-04-04	2014-04-04	2014-04-04
Métaux								
Aluminium (Al)	mg/L	-	0,375	0,75	<0,035	<0,035	0,938	n.a.
Antimoine (Sb)	mg/L	0,006	-	-	0,001	<0,001	<0,001	n.a.
Argent (Ag)[4]	mg/L	0,1	0,00015	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	n.a.
Arsenic (As)	mg/L	0,025	0,17	0,34	<0,002	<0,002	<0,002	n.a.
Baryum (Ba)[4]	mg/L	1	0,229	2,353	<0,02	<0,02	0,04	n.a.
Cadmium (Cd) [4]	mg/L	0,005	0,00065	0,0013	0,001	0,001	0,276	n.a.
Calcium (Ca)	mg/L	-	-	-	18,2	5,67	42,9	n.a.
Chrome (Cr)	mg/L	0,05	-	-	<0,005	<0,005	<0,005	n.a.
Cobalt (Co)	mg/L	-	0,25	0,5	<0,01	<0,01	0,01	n.a.
Cuivre (Cu) [4]	mg/L	1	0,00245	0,0049	0,007	0,006	4,05	n.a.
Fer (Fe)	mg/L	-	-	-	<0,10	<0,10	0,44	n.a.
Mercure (Hg)	mg/L	0,001	0,00006	0,00013	<0,0001	<0,0001	<0,0001	n.a.
Magnésium (Mg)	mg/L	-	-	-	10,5	4,48	17,5	n.a.
Manganèse (Mn)	mg/L	0,05	-	-	0,075	0,007	5,28	n.a.
Molybdène (Mo)	mg/L	0,07	1,0	2,0	<0,01	<0,01	<0,01	n.a.
Nickel (Ni) [4]	mg/L	0,02	0,092	0,184	0,004	<0,002	0,06	n.a.
Plomb (Pb) [4]	mg/L	0,01	0,01	0,02	0,008	0,006	0,159	n.a.
Sodium (Na)	mg/L	200	-	-	2,0	1,0	3,6	n.a.
Zinc (Zn) [4]	mg/L	5	0,0235	0,047	0,21	0,11	34	n.a.
Autres paramètres								
Alcalinité bicarbonate	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Alcalinité carbonate	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Alcalinité totale	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Dureté totale	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	89	33	179	n.a.
Chlorures	mg/L	250,0	430,0	860,0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Conductivité	µS/cm	-	-	-	201	99,9	661	n.a.
Cyanures totaux [3]	mg/L	0,2	0,011	0,022	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
pH	-	-	-	-	6,7	6,1	5,4	n.a.
Sulfate	mg/L	-	-	-	10	8,5	295	n.a.
Mesure de terrain								
Température	°C	-	-	-	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Conductivité	µS/cm	-	-	-	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
pH	-	-	-	-	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Saturation oxygène	%	-	-	-	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ORP	mV	-	-	-	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Légende:

Fins de consommation	: Concentration en excès du critère aux fins de consommation de la PPSRTC
Seuil d'alerte	: Concentration en excès du seuil d'alerte de la PPSRTC
RESIÉ	: Concentration en excès du critère de RESIÉ de la PPSRTC

MDDEP : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec
PPSRTC : Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MDDEP
RESIE : Critère de résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts de la PPSRTC
n.a. : Non analysé
- : Non applicable / Sans unité
n.d. : Non disponible
< : Inférieure à la limite de détection analytique
Dureté de 33 mg CaCO3/L utilisée pour la modification des valeurs limites

LABORATOIRES D'ANALYSES S.M. INC.

2350, Chemin du Lac
Longueuil, Québec J4N 1G8
Tél. (514) 332-6001 Téléc. (514) 332-5066

740, Galt Ouest, 2e étage
Sherbrooke, Québec J1H 1Z3
Tél. (819) 566-8855 Téléc. (819) 566-0224

3705, boul. Industriel
Sherbrooke, Québec J1L 1X8
Tél. (819) 566-8855 Téléc. (819) 566-0224

Certificat d'analyse

No M860734, version 1

Émis le: 2014-04-15

Client: **S.M. ENVIRONNEMENT**
M. Géronimo Brunner
740, Galt ouest
2e étage
Sherbrooke, Québec
J1H 1Z3

No client: 2149
Tél.:
Téléc.:
No projet: 17564
Bon de commande: F-1311813-001
No dossier MDDEFP:

Projet: Mine Suffield
Sous-projet: Eau souterraine

Nature de l'échantillon: Eau souterraine

No éch. /	Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
2214304 /	**AT-1**				
	Prélevé le: 2014-04-04 Par: M. Christian Bordeleau Reçu le: 2014-04-04				
	Conductivité (PNA)	201	µS/cm		2014-04-14
3	pH	6.7	-		2014-04-04
	Sulfate	10.0	mg/L		2014-04-10
	---------- Métaux ----------	-	-		2014-04-08
	Aluminium dissous (Al)	<0.035	mg/L		2014-04-08
	Antimoine dissous (Sb)	0.001	mg/L		2014-04-08
	Argent dissous (Ag)	<0.0003	mg/L		2014-04-08
	Arsenic dissous (As)	<0.002	mg/L		2014-04-08
	Barium dissous (Ba)	<0.02	mg/L		2014-04-08
	Cadmium dissous (Cd)	0.001	mg/L		2014-04-08
	Calcium dissous (Ca)	18.2	mg/L		2014-04-08
	Chrome dissous (Cr)	<0.005	mg/L		2014-04-08
	Cobalt dissous (Co)	<0.01	mg/L		2014-04-08
	Cuivre dissous (Cu)	0.007	mg/L		2014-04-08
	Fer dissous (Fe)	<0.10	mg/L		2014-04-08
	Mercure dissous (Hg)	<0.0001	mg/L		2014-04-08
	Magnésium dissous (Mg)	10.5	mg/L		2014-04-08
	Manganèse dissous (Mn)	0.075	mg/L		2014-04-08
	Molybdène dissous (Mo)	<0.01	mg/L		2014-04-08
	Nickel dissous (Ni)	0.004	mg/L		2014-04-08
	Plomb dissous (Pb)	0.008	mg/L		2014-04-08
	Sodium dissous (Na)	2.0	mg/L		2014-04-08
	Zinc dissous (Zn)	0.21	mg/L		2014-04-08
	Dureté totale	89	mg CaCO3 /L		2014-04-08

- Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite des Laboratoires d'analyses S.M. inc.
- Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai.
- (PNA) indique un Paramètre Non Accrédité.

Certificat d'analyse (suite)

No M860734, version 1

Émis le: 2014-04-15

Projet: Mine Suffield

Nature de l'échantillon: Eau souterraine

Sous-projet: Eau souterraine

No éch. /	Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
2214310 /	**AT-7**				
	Prélevé le: 2014-04-04 Par: M. Christian Bordeleau Reçu le: 2014-04-04				
	Conductivité (PNA)	99.9	µS/cm		2014-04-14
3	pH	6.1	-		2014-04-04
	Sulfate	8.5	mg/L		2014-04-10
	---------- Métaux ----------	-	-		2014-04-08
	Aluminium dissous (Al)	<0.035	mg/L		2014-04-08
	Antimoine dissous (Sb)	<0.001	mg/L		2014-04-08
	Argent dissous (Ag)	<0.0003	mg/L		2014-04-08
	Arsenic dissous (As)	<0.002	mg/L		2014-04-08
	Barium dissous (Ba)	<0.02	mg/L		2014-04-08
	Cadmium dissous (Cd)	0.001	mg/L		2014-04-08
	Calcium dissous (Ca)	5.67	mg/L		2014-04-08
	Chrome dissous (Cr)	<0.005	mg/L		2014-04-08
	Cobalt dissous (Co)	<0.01	mg/L		2014-04-08
	Cuivre dissous (Cu)	0.006	mg/L		2014-04-08
	Fer dissous (Fe)	<0.10	mg/L		2014-04-08
	Mercure dissous (Hg)	<0.0001	mg/L		2014-04-08
	Magnésium dissous (Mg)	4.48	mg/L		2014-04-08
	Manganèse dissous (Mn)	0.007	mg/L		2014-04-08
	Molybdène dissous (Mo)	<0.01	mg/L		2014-04-08
	Nickel dissous (Ni)	<0.002	mg/L		2014-04-08
	Plomb dissous (Pb)	0.006	mg/L		2014-04-08
	Sodium dissous (Na)	1.0	mg/L		2014-04-08
	Zinc dissous (Zn)	0.11	mg/L		2014-04-08
	Dureté totale	33	mg CaCO3 /L		2014-04-08

- Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite des Laboratoires d'analyses S.M. inc.
- Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai.
- (PNA) indique un Paramètre Non Accrédité.

Certificat d'analyse (suite)

No M860734, version 1

Émis le: 2014-04-15

Projet: Mine Suffield

Nature de l'échantillon: Eau souterraine

Sous-projet: Eau souterraine

No éch. / Description		Résultat	Unité	Norme	Analysé le
2214314 / AT-14					
Prélevé le: 2014-04-04 Par: M. Christian Bordeleau Reçu le: 2014-04-04					
	Conductivité (PNA)	661	µS/cm		2014-04-14
[3]	pH	5.4	-		2014-04-04
	Sulfate	295	mg/L		2014-04-10
	---------- Métaux ----------	-	-		2014-04-08
	Aluminium dissous (Al)	0.938	mg/L		2014-04-08
	Antimoine dissous (Sb)	<0.001	mg/L		2014-04-08
	Argent dissous (Ag)	<0.0003	mg/L		2014-04-08
	Arsenic dissous (As)	<0.002	mg/L		2014-04-08
	Barium dissous (Ba)	0.04	mg/L		2014-04-08
	Cadmium dissous (Cd)	0.276	mg/L		2014-04-08
	Calcium dissous (Ca)	42.9	mg/L		2014-04-08
	Chrome dissous (Cr)	<0.005	mg/L		2014-04-08
	Cobalt dissous (Co)	0.01	mg/L		2014-04-08
	Cuivre dissous (Cu)	4.05	mg/L		2014-04-08
	Fer dissous (Fe)	0.44	mg/L		2014-04-08
	Mercure dissous (Hg)	<0.0001	mg/L		2014-04-08
	Magnésium dissous (Mg)	17.5	mg/L		2014-04-08
	Manganèse dissous (Mn)	5.28	mg/L		2014-04-08
	Molybdène dissous (Mo)	<0.01	mg/L		2014-04-08
	Nickel dissous (Ni)	0.060	mg/L		2014-04-08
	Plomb dissous (Pb)	0.159	mg/L		2014-04-08
	Sodium dissous (Na)	3.6	mg/L		2014-04-08
	Zinc dissous (Zn)	34.0	mg/L		2014-04-08
	Dureté totale	179	mg CaCO3 /L		2014-04-08
2214329 / Dup-1					
Prélevé le: 2014-04-04 Par: M. Christian Bordeleau Reçu le: 2014-04-04					
	Sulfate	9.2	mg/L		2014-04-10

[3] Cette analyse a été effectuée à notre laboratoire du boulevard Industriel à Sherbrooke .

Méthode d'analyse	Description	Référence externe	Procédure interne
Balayage de métaux	Filtration et ICPMS	MA.200-Mét 1.1	ILCE-069
Anions	Chromatographie ionique	MA.300-Ion 1.3	ILCE-060
Conductivité	Conductivimètre, correction à 25°C	MA.115-Cond 1.0	ILCE-044
pH	pH-mètre	MA. 100 - pH 1.0	ILCE-015

France Luneau, Chimiste, chargée de projet

CHIMISTE France Luneau 1993-133 QUÉBEC

Nader Daoud, Chimiste, superviseur

CHIMISTE Nader Daoud 89-106 QUÉBEC

- Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite des Laboratoires d'analyses S.M. inc.
- Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai.
- (PNA) indique un Paramètre Non Accrédité.

LABORATOIRES D'ANALYSES S.M. INC.

2350, Chemin du Lac
Longueuil, Québec J4N 1G8
Tél. (514) 332-6001 Téléc. (514) 332-5066

740, Galt Ouest, 2e étage
Sherbrooke, Québec J1H 1Z3
Tél. (819) 566-8855 Téléc. (819) 566-0224

3705, boul. Industriel
Sherbrooke, Québec J1L 1X8
Tél. (819) 566-8855 Téléc. (819) 566-0224

Annexe au certificat d'analyses

M860734 version 1

Description	Unités	Limite de détection	Blanc	Matériaux de référence		Récupération		Duplicata	
				% obtenu	limites (%)	% obtenu	limites (%)	% écart	limites (%)
Méthode d'analyse: pH-mètre / MA. 100 - pH 1.0 / ILCE-015									
Date d'analyse: 2014-04-04									
No séquence: CS413406									
		-				-		-	
pH	-	-	-	102	95 - 105	-	-	-	-
Méthode d'analyse: Filtration et ICPMS / MA.200-Mét 1.1 / ILCE-069									
Date d'analyse: 2014-04-08									
No séquence: CS413894									
		Blanc				-		Duplicata (2216245)	
Argent dissous (Ag)	mg/L	0.0003	<0.0003	84.4	-	-	-	-	-
Aluminium dissous (Al)	mg/L	0.035	<0.035	90.4	-	-	-	-	-
Arsenic dissous (As)	mg/L	0.002	<0.002	102	-	-	-	-	-
Bore dissous (B)	mg/L	0.1	<0.10	94.0	-	-	-	-	-
Barium dissous (Ba)	mg/L	0.02	<0.02	100	-	-	-	-	-
Calcium dissous (Ca)	mg/L	0.2	<0.20	96.0	-	-	-	-	-
Cadmium dissous (Cd)	mg/L	0.001	<0.001	100	-	-	-	N/A	-
Cobalt dissous (Co)	mg/L	0.01	<0.01	100	-	-	-	-	-
Chrome dissous (Cr)	mg/L	0.005	<0.005	102	-	-	-	N/A	-
Cuivre dissous (Cu)	mg/L	0.003	<0.003	100	-	-	-	0.000	-
Fer dissous (Fe)	mg/L	0.1	<0.10	104	-	-	-	N/A	-
Potassium dissous (K)	mg/L	0.5	<0.50	100	-	-	-	-	-
Magnésium dissous (Mg)	mg/L	0.1	<0.10	100	-	-	-	-	-
Manganèse dissous (Mn)	mg/L	0.003	<0.003	104	-	-	-	-	-
Molybdène dissous (Mo)	mg/L	0.01	<0.01	100	-	-	-	-	-
Sodium dissous (Na)	mg/L	1	<1.0	100	-	-	-	-	-
Nickel dissous (Ni)	mg/L	0.002	<0.002	102	-	-	-	-	-
Plomb dissous (Pb)	mg/L	0.001	<0.001	98.0	-	-	-	N/A	-
Antimoine dissous (Sb)	mg/L	0.001	<0.001	96.0	-	-	-	-	-
Selenium dissous (Se)	mg/L	0.003	<0.003	102	-	-	-	-	-
Étain dissous (Sn)	mg/L	0.1	<0.10	96.0	-	-	-	-	-
Zinc dissous (Zn)	mg/L	0.01	<0.01	100	-	-	-	0.00	-
Dureté totale	mg CaCO3 /L	1	<1	100	-	-	-	-	-
Mercure dissous (Hg)	mg/L	0.0001	<0.0001	88.0	-	-	-	N/A	-

Méthodes d'analyses et résultats du contrôle de qualité (CQ)

Annexe au certificat d'analyses (suite)

M860734 version 1

Description	Unités	Limite de détection	Blanc	Matériaux de référence		Récupération		Duplicata	
				% obtenu	limites (%)	% obtenu	limites (%)	% écart	limites (%)
Méthode d'analyse: Chromatographie ionique / MA.300-Ion 1.3 / ILCE-060								**Date d'analyse: 2014-04-10**	**No séquence: CS414557**
		Blanc				Fortifié (2214068)		Duplicata (2216405)	
Bromure	mg/L	0.1	<0.10	98.1	80 - 120	-	-	-	-
Chlorure	mg/L	2	<2.0	91.5	80 - 120	89.1	75 - 125	-	-
Fluorure	mg/L	0.1	<0.10	81.6	80 - 120	-	-	-	-
Ortho-phosphate	mg/L	0.05	<0.05	79.6	80 - 120	-	-	-	-
Nitrate	mg/L	0.1	<0.10	91.0	80 - 120	-	-	-	-
Nitrite & nitrate	mg/L	0.1	<0.10	-	-	-	-	1.90	0 - 20
Sulfate	mg/L	2	<2.0	90.9	80 - 120	-	-	-	-
		Blanc				-		Duplicata (2216603)	
Nitrite	mg/L	0.1	<0.10	99.0	80 - 120	-	-	-	-
Nitrite & nitrate	mg/L	0.1	<0.10	-	-	-	-	0.00	0 - 20
		-				-		Duplicata (2212767)	
Nitrite	mg/L	-	-	98.4	80 - 120	-	-	-	-
		-				-		Duplicata (2216245)	
Chlorure	mg/L	-	-	-	-	-	-	5.7	0 - 20
Méthode d'analyse: Conductivimètre, correction à 25°C / MA.115-Cond 1.0 / ILCE-044								**Date d'analyse: 2014-04-14**	**No séquence: CS414823**
		Blanc				-		Duplicata (2216228)	
Conductivité	µS/cm	0.6	0.6	101	80 - 120	-	-	0.4	- 20

Annexe C

DESSINS TECHNIQUES

Dessin G011 : Répartition des volumes de stériles miniers et de sols contaminés

Dessin G012 : Excavation des stériles miniers et sols contaminés

Dessin G013 : Coupe stratigraphique A et B

Dessin G014 : Profil du chemin d'accès existant

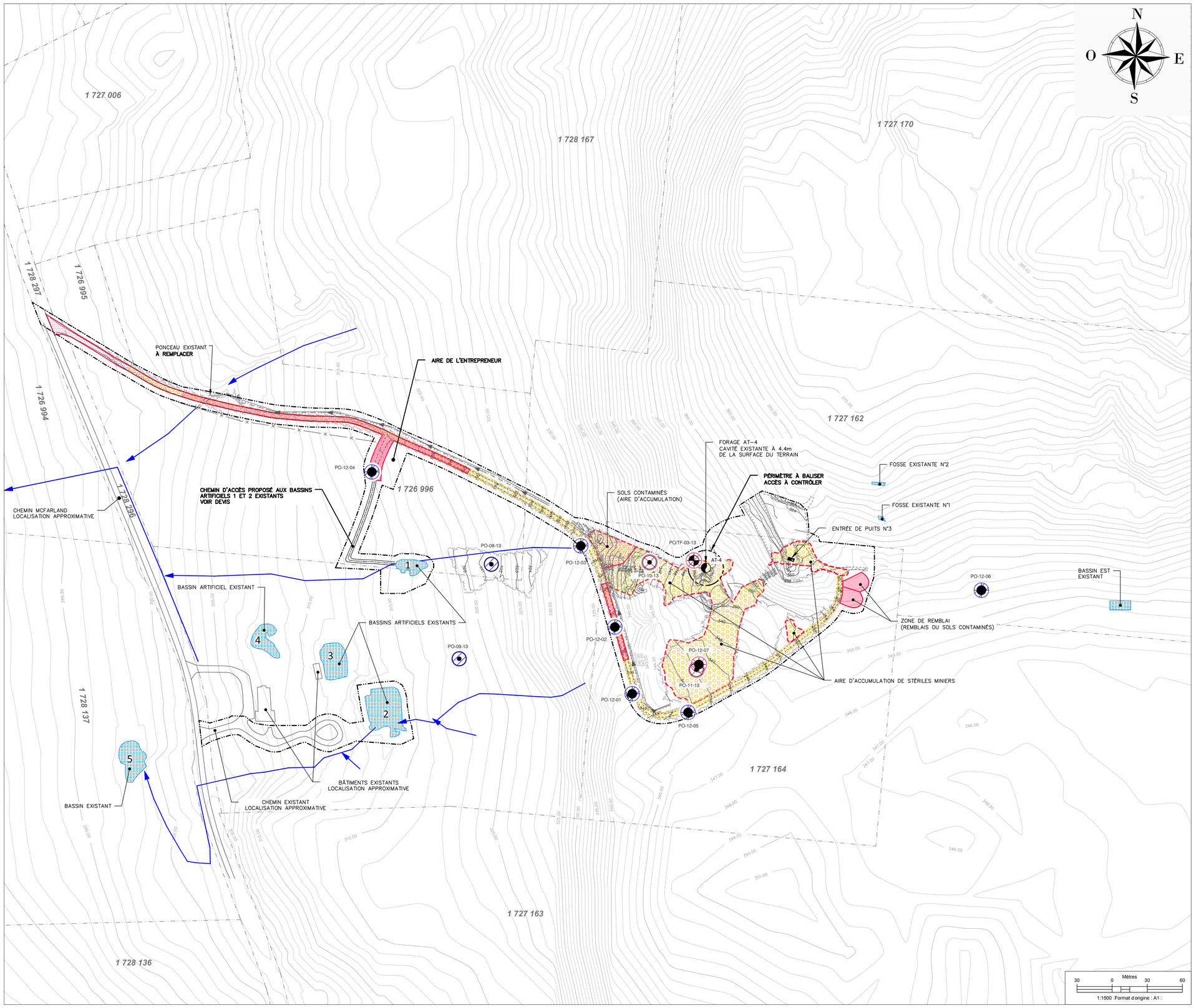
Dessin G015 : Cellule de confinement et reconstruction du chemin d'accès

Dessin G016 : Coupes et détails de la cellule de confinement

Dessin G017 : Coupes et détails

Dessin G018 : Revégétalisation des zones dénudées

Dessin G019 : Localisation des points de suivi postrestauration



- Les niveaux montrés sur ce dessin sont en mètres et en référence au système géodésique.
- Le point géodésique utilisé pour le rattachement porte le matricule 5 40 5.

LÉGENDE:

- Courbes de niveau du terrain relevé
- Courbes de niveau du terrain (Ville de Sherbrooke)
- Boisé existant
- Bas de talus existant
- Haut de talus existant
- Fossé existant
- Clôture existante
- Cadastre
- Chemin d'accès existant Localisation approximative
- Chemin d'accès existant relevé
- Limite des travaux
- Fossé et sens d'écoulement observé Localisation approximative
- Limite des stériles miniers (air d'accumulation)
- Stériles miniers (aire d'accumulation et chemin d'accès)
- Remblais ou sols contaminés (aire d'accumulation, chemin d'accès et zone de remblai)
- PO-XX-13 — Puits d'observation existant (SMi, 2013) À DÉSAFFECTER
- PO-XX-13 — Puits d'observation existant (SMi, 2013) À PROTÉGER
- PO/TF-03-13 — Puits d'observation existant (SMi, 2013) À DÉSAFFECTER
- PO-12-XX — Puits d'observation existant (SNC, 2012) À PROTÉGER

A : N° du détail

B : N° du dessin - où détaillé

N°	DATE	ÉMISSIONS	PAR
1	2014-11-11	ÉMIS POUR SOUMISSION	G.F.

SMi LES CONSULTANTS S.M. INC.
740, Galt Ouest 2e étage, Sherbrooke (Québec) J1H 1Z3
Tél. : (819) 566-8805 - Téléc. : (819) 566-0224
www.groupesm.com

SCEAUX :

CLIENT :

Énergie et Ressources naturelles Québec

PROJET :

TRAVAUX DE RESTAURATION DU SITE MINIER SUFFIELD
Remblayage d'ouvertures souterraines, confinement des stériles miniers et végétalisation du site

TITRE :

VUE EN PLAN DU SITE DES TRAVAUX

PRÉPARÉ PAR : P. THÉRIAULT, ing.	DATE : Novembre 2014
DESSINÉ PAR : O. MASSOUT, dess.	ÉCHELLE : Indiquée
VÉRIFIÉ PAR : A. PHILIBERT, ing.	FIGURE: --
APPROUVÉ PAR : G. FOUQUET, ing.	FICHIER DAO SMi: F1311813-001.dwg

DOSSIER : F1311813-001 | DESSIN : G001 | DE : 11

Format d'origine: A1(1:1000), UTM NAD 83(CSRS), ZONE 19

Chemin du fichier-dessin : F:\LIGESTION DWG\DOSSIERS\MINES\1311813-001 – Plan de restauration Mines Suffield\Plans de restauration\Plan et devis\DAO\SOUMISSION 0203.dwg Mardi - 12 Nov 2014 - 2:39pm

- Les niveaux montrés sur ce dessin sont en mètres et en référence au système géodésique.
- Le point géodésique utilisé pour le rattachement porte le matricule 5 40 5.

LÉGENDE:

- Courbes de niveau du terrain relevé
- Courbes de niveau du terrain (Ville de Sherbrooke)
- Boisé existant
- Bas de talus existant
- Haut de talus existant
- Fossé existant
- Clôture existante
- Cadastre
- Chemin d'accès existant relevé
- Chemin d'accès existant Localisation approximative
- Limite des stériles miniers
- Entrée du puits n°3
- Limite des travaux
- Limite approximative de déboisement proposé
- Vestiges et matières résiduelles à enlever Localisation approximative
- Fondation ou bâtiment localisés au terrain à enlever
- PO-XX-13 — Puits d'observation existant (SMi, 2013) À DÉSAFFECTER
- PO-XX-13 — Puits d'observation existant (SMi, 2013) À PROTÉGER
- PO/TF-03-13 — Puits d'observation existant (SMi, 2013) À DÉSAFFECTER
- PO-12-XX — Puits d'observation existant (SNC, 2012) À PROTÉGER

A : N° du détail

B : N° du dessin - où détaillé

N°	DATE	ÉMISSIONS	PAR
1	2014-11-11	ÉMIS POUR SOUMISSION	G.F.

SMi LES CONSULTANTS S.M. INC.
740, Galt Ouest 2e étage, Sherbrooke (Québec) J1H 1Z3
Tél. : (819) 566-8805 - Téléc. : (819) 566-0224
www.groupesm.com

SCEAUX :

CLIENT :

Énergie et Ressources naturelles Québec

PROJET :

TRAVAUX DE RESTAURATION DU SITE MINIER SUFFIELD
Remblayage d'ouvertures souterraines, confinement des stériles miniers et végétalisation du site

TITRE :

TRAVAUX PRÉPARATOIRES À RÉALISER

PRÉPARÉ PAR : P. THÉRIAULT, ing.	DATE : Novembre 2014
DESSINÉ PAR : O. MASSOUT, dess.	ÉCHELLE : Indiquée
VÉRIFIÉ PAR : A. PHILIBERT, ing.	FIGURE : --
APPROUVÉ PAR : G. FOUQUET, ing.	FICHIER DAO SMi : F1311813-001.dwg

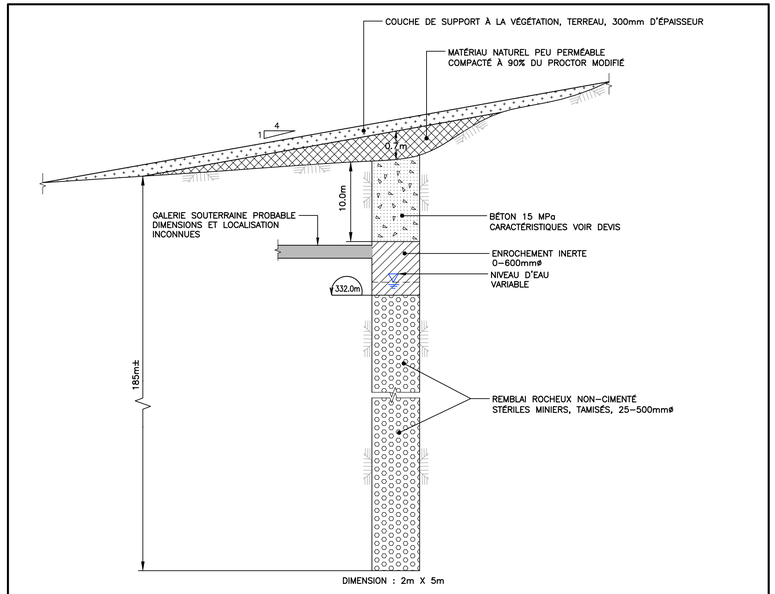
DOSSIER : F1311813-001 | DESSIN : G002 | DE : 11

Format d'origine: A1, STEREO 83(SCRS) ZONE18

Mètres 15 0 15 30 — 1:750 Format d'origine : A1

Mètres 10 0 10 20 — 1:500 Format d'origine : A1

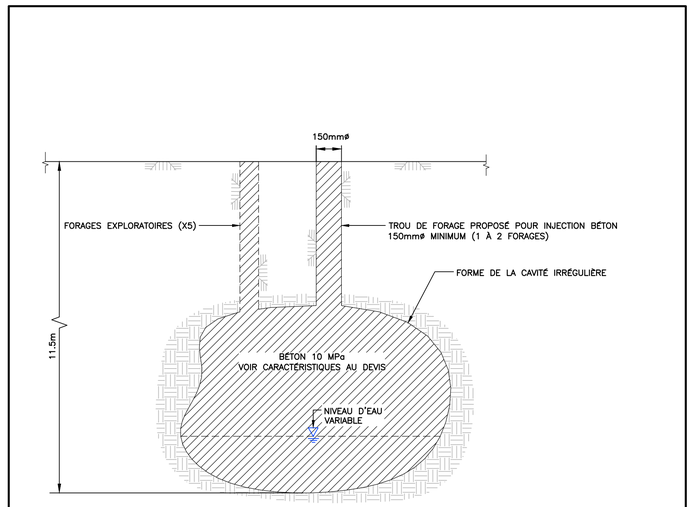
Dwg, 12 Nov 2014 - 2:40pm
Chemin du fichier-dessin : F:\EXECTION ENV\2000\SERS\MINES\F1311813-001 – Rpts de restauration Mines Suffield\Rpts de restauration Mines Suffield\Rpts de restauration Mines Suffield.dwg



VUE EN COUPE - REMBLAYAGE PUITS N°3

ÉCHELLE : AUCUNE

A
G002



VUE EN COUPE - REMBLAYAGE CAVITÉ AT-4

ÉCHELLE : AUCUNE

B
G002

- Les niveaux montrés sur ce dessin sont en mètres et en référence au système géodésique.
- Le point géodésique utilisé pour le rattachement porte le matricule 5140 5.

LÉGENDE:

A : N° du détail

B : N° du dessin - où détaillé

N°	DATE	ÉMISSIONS	PAR
1	2014-11-11	ÉMIS POUR SOUMISSION	G.F.

SM LES CONSULTANTS S.M. INC.
740, Galt Ouest 2e étage, Sherbrooke (Québec) J1H 1Z3
Tél. : (819) 566-8855 - Téléc. : (819) 566-0224
www.groupesm.com

SCEAUX :

CLIENT :

Énergie et Ressources naturelles
Québec

PROJET :

TRAVAUX DE RESTAURATION DU SITE MINIER SUFFIELD
Remblayage d'ouvertures souterraines, confinement des stériles miniers et végétalisation du site

TITRE :

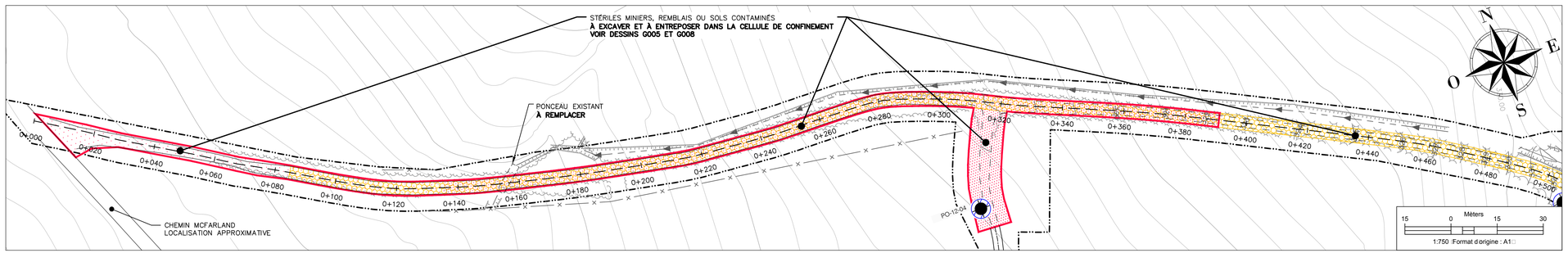
VUES EN COUPES
PUITS N°3 ET CAVITÉ AT-4

PRÉPARÉ PAR : P. THÉRIAULT, ing.	DATE : Novembre 2014
DESSINÉ PAR : O. MASSOUT, dess.	ÉCHELLE : Indiquée
VÉRIFIÉ PAR : A. PHILIBERT, ing.	FIGURE: --
APPROUVÉ PAR : G. FOUQUET, ing.	FICHIER DAO SM: F1311813-001.dwg

DOSSIER : F1311813-001 | DESSIN : G003 | DE : 11

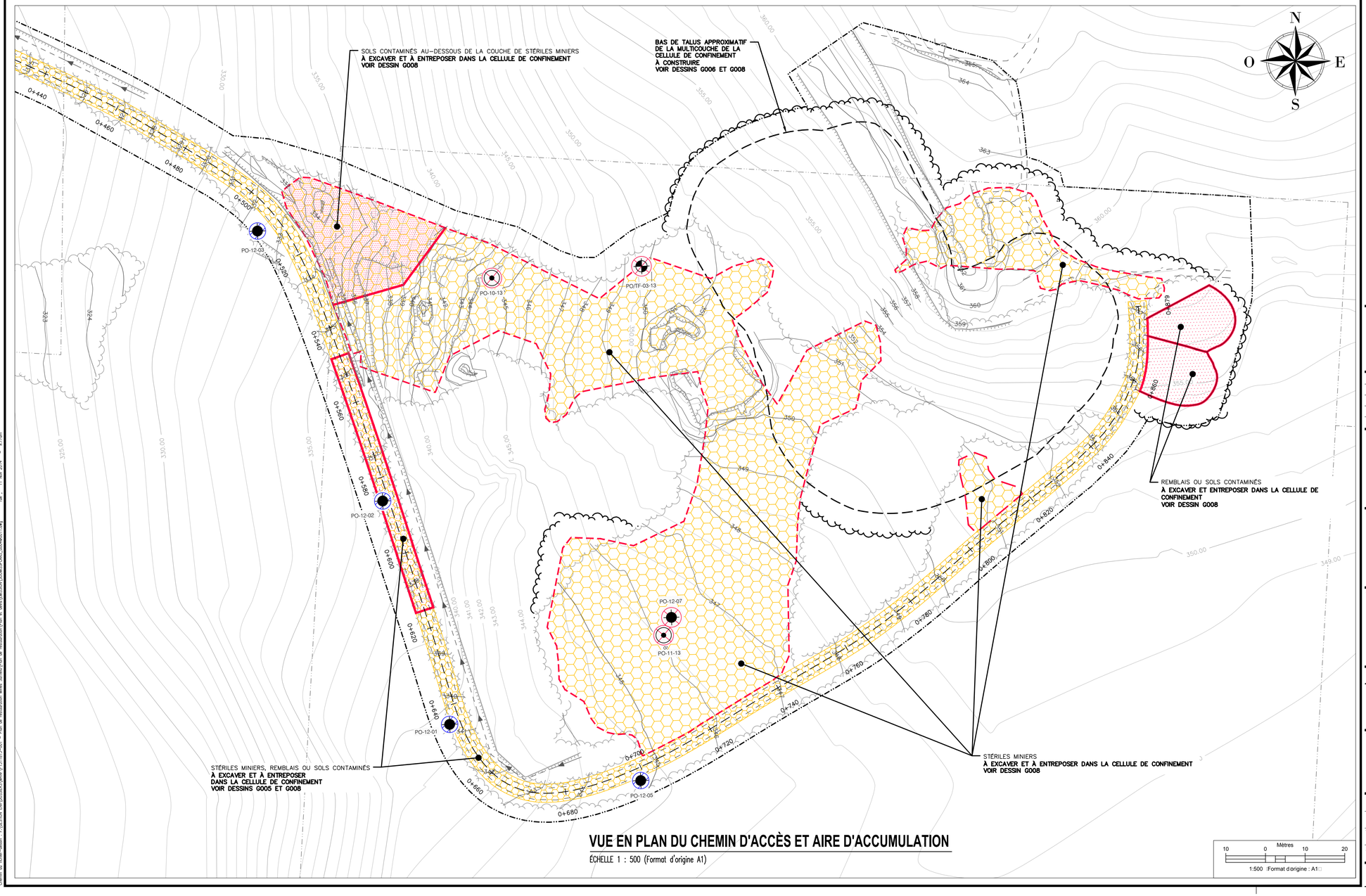
Format d'origine: A1, ISO/IND 83/SCRS, 2SKEY

Chemin du fichier dessin : F:\QUÉBEC\ENV\DOSSIERS\MINES\F1311813-001 - Plan de restauration Mines Suffield\Plan de restauration\Plan et devis\DAO\DGN\DGN\MASSOUT\MINES 02038#2013.dwg Tue, 11 Nov 2014 - 9:11am



VUE EN PLAN DU CHEMIN D'ACCÈS EXISTANT

ÉCHELLE 1 : 750 (Format d'origine A1)



VUE EN PLAN DU CHEMIN D'ACCÈS ET AIRE D'ACCUMULATION

ÉCHELLE 1 : 500 (Format d'origine A1)

- Les niveaux montrés sur ce dessin sont en mètres et en référence au système géodésique.
- Le point géodésique utilisé pour le rattachement porte le matricule 5040 5.

LÉGENDE:

- Courbes de niveau du terrain relevé
- Courbes de niveau du terrain (Ville de Sherbrooke)
- Boisé existant
- Bas de talus existant
- Haut de talus existant
- Fossé existant
- Clôture existante
- Cadastre
- Chemin d'accès existant relevé
- Chemin d'accès existant Localisation approximative
- Limite des stériles miniers (aire d'accumulation)
- Limite des travaux
- Limite approximative de déboisement proposé
- Stériles miniers (aire d'accumulation et chemin d'accès)
- Remblais ou sols contaminés (aire d'accumulation, chemin d'accès et zone de remblai)
- PO-XX-12 — Puits d'observation existant (SMi, 2013) À DÉSAFFECTER
- TF-01-12 — Puits d'observation existant (SMi, 2013) À DÉSAFFECTER
- PO-12-XX — Puits d'observation existant (SNC, 2012) À PROTÉGER

A : N° du détail

B : N° du dessin - où détaillé

N°	DATE	ÉMISSIONS	PAR
1	2014-11-11	ÉMIS POUR SOUMISSION	G.F.

SMi LES CONSULTANTS S.M. INC.
740, Galt Ouest 2e étage, Sherbrooke (Québec) J1H 1Z3
Tél. : (819) 566-8855 - Téléc. : (819) 566-0224
www.groupesm.com

SCEAUX :

CLIENT :

Énergie et Ressources naturelles Québec

PROJET :

TRAVAUX DE RESTAURATION DU SITE MINIER SUFFIELD
Remblayage d'ouvertures souterraines, confinement des stériles miniers et végétalisation du site

TITRE :

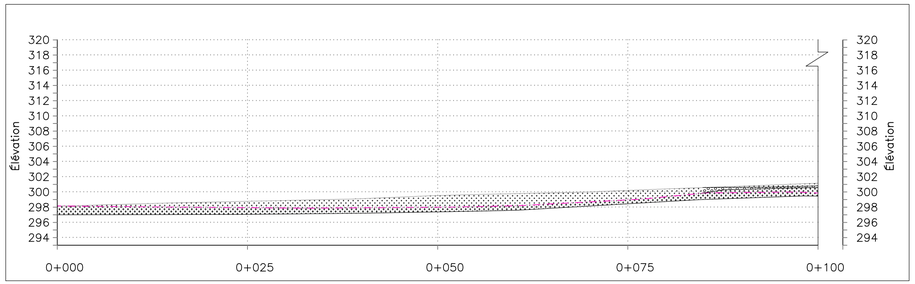
EXCAVATION DES STÉRILES MINIERS REMBLAIS OU SOLS CONTAMINÉS

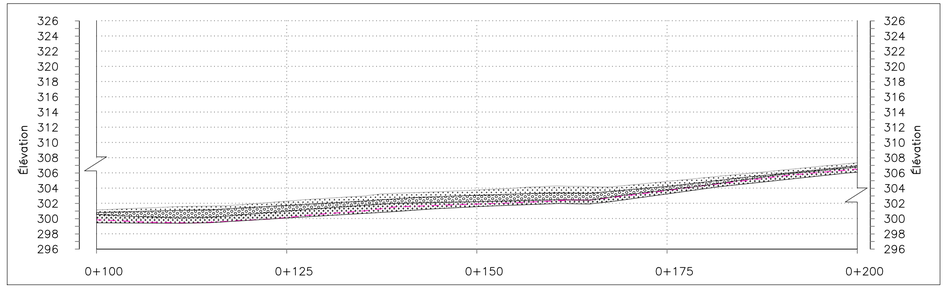
PRÉPARÉ PAR : P. THÉRIAULT, ing.	DATE : Novembre 2014
DESSINÉ PAR : O. MASSOUT, dess.	ÉCHELLE : Indiquée
VÉRIFIÉ PAR : A. PHILIBERT, ing.	FIGURE : --
APPROUVÉ PAR : G. FOUQUET, ing.	FICHIER DAO SMi : F1311813-001.dwg

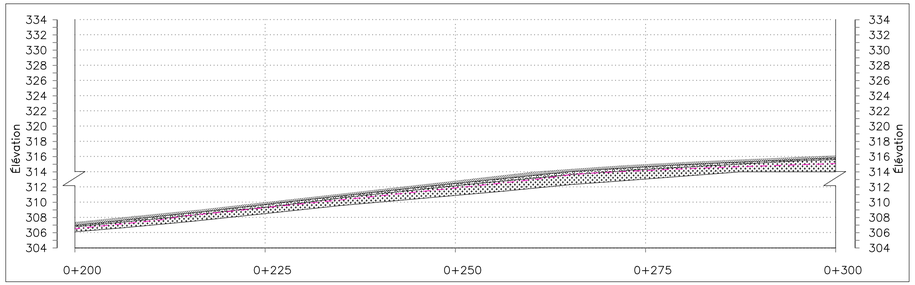
DOSSIER : F1311813-001 | DESSIN : G004 | DE : 11

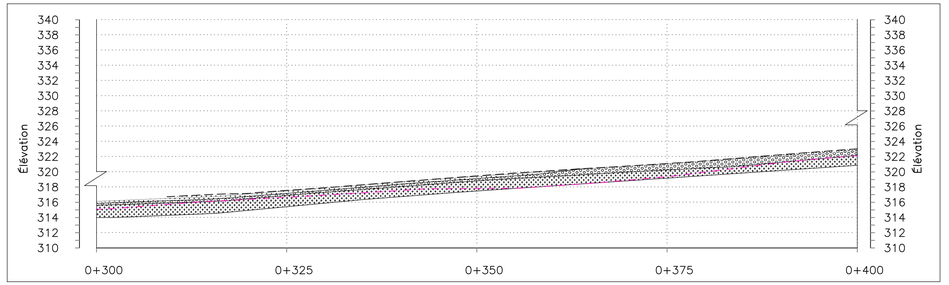
Format d'origine: A1, UTM/NAD 83/SCRS, ZONE19

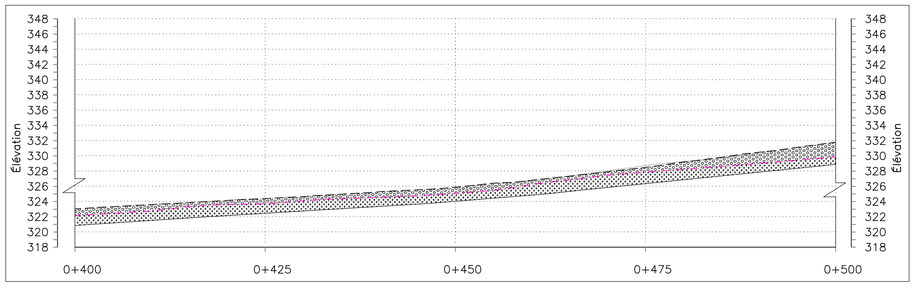
Chemin de fichier-dessin : F:\GESTION DAO\2013\SRS\MINES\1311813-001 - Plan de restauration Mines Suffield\Dess de restauration\Plan et dess\DAM\SOMMAIRE_G004M2011.dwg Tue, 11 Nov 2014 - 8:17am

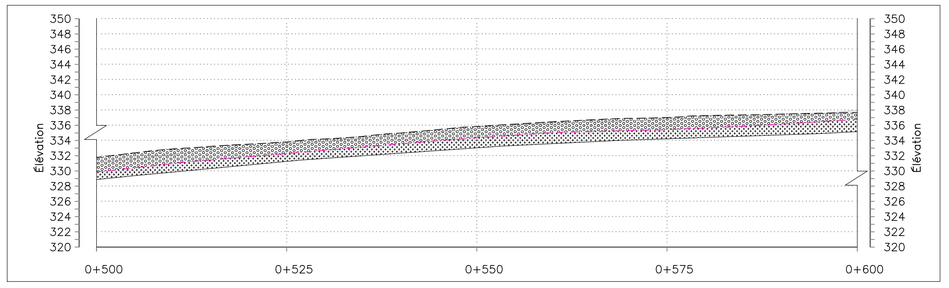


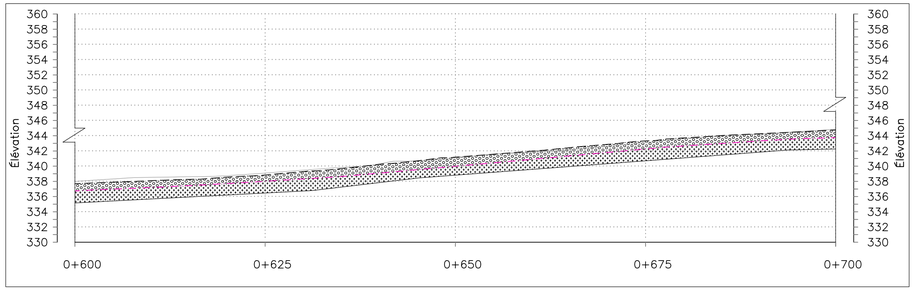


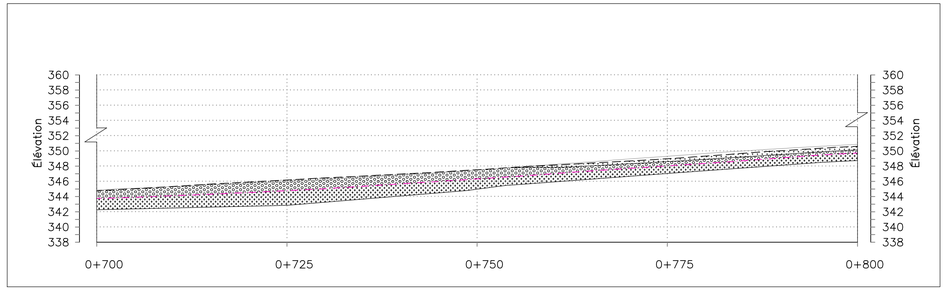


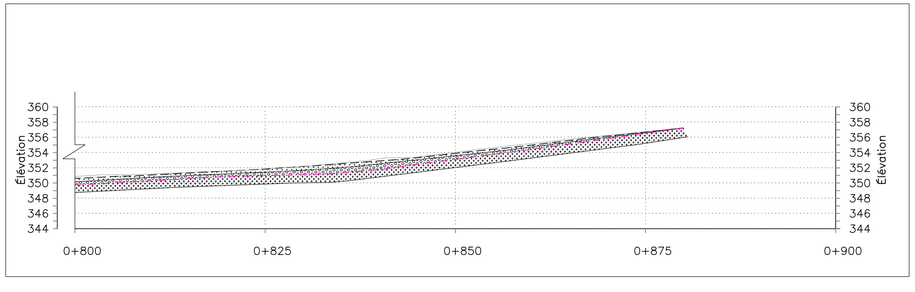












- Les niveaux montrés sur ce dessin sont en mètres et en référence au système géodésique.
- Le point géodésique utilisé pour le rattachement porte le matricule 5 40 5.

LÉGENDE:

- Couche de remblai
- Couche de stériles miniers
- Terrain naturel
- Limite approximative de matériau contaminé
- Profil du terrain (courbes de niveau de la Ville de sherbrooke)
- Profil du terrain relevé

Note :
L'épaisseur des stériles miniers, remblais et sols contaminés de la fondation du chemin d'accès est donnée à titre indicatif est peut varier d'un endroit à l'autre sur le site

A : N° du détail

B : N° du dessin - où détaillé

N°	DATE	ÉMISSIONS	PAR
1	2014-11-11	ÉMIS POUR SOUMISSION	G.F.

SM LES CONSULTANTS S.M. INC.
740, Galt Ouest 2e étage, Sherbrooke (Québec) J1H 1Z3
Tél. : (819) 566-8855 - Téléc. : (819) 566-0224
www.groupesm.com

SCEAUX :

CLIENT :

Énergie et Ressources naturelles Québec

PROJET :

TRAVAUX DE RESTAURATION DU SITE MINIER SUFFIELD
Remblayage d'ouvertures souterraines, confinement des stériles miniers et végétalisation du site

TITRE :

PROFIL DU CHEMIN D'ACCÈS EXISTANT

PRÉPARÉ PAR : P. THÉRIAULT, ing.	DATE : Novembre 2014
DESSINÉ PAR : O. MASSOUT, dess.	ÉCHELLE : Indiquée
VÉRIFIÉ PAR : A. PHILIBERT, ing.	FIGURE: --
APPROUVÉ PAR : G. FOUQUET, ing.	FICHIER DAO SM: F1311813-001.dwg

DOSSIER : F1311813-001 | DESSIN : G005 | DE : 11

Format d'origine: A1(1:1000), UTM/NAD 83/ZONE 19

Chemin du fichier-dessin : F:\ESTIONS ENVIRONNEMENTALES\1311813-001 – Plans de restauration Mines Suffield\Plans de restauration\Plan et devis\DAO\GN\GSAM\SOP-MNC_G005@2011.dwg Tue, 11 Nov 2014 - 9:20am

1 727 162

BAS DE TALUS PROPOSÉ
DE LA MULTICOUCHE
LOCALISATION APPROXIMATIVE
VOIR DESSIN G008

BAS DE TALUS PROPOSÉ
DE L'INFRASTRUCTURE DE LA MULTICOUCHE
LOCALISATION APPROXIMATIVE

POINT HAUT APPROXIMATIF
DE LA TRANCHÉE DRAINANTE

LIMITE APPROXIMATIVE
DE DÉBOISEEMT PROPOSÉ

TRANCHÉE DRAINANTE
SOUS LE PLANCHER DE LA CELLULE
LOCALISATION APPROXIMATIVE
p=2% MIN.
VOIR DÉTAIL 3 AU DESSIN G010

p= 2% MIN.

POINT BAS APPROXIMATIF
DE LA TRANCHÉE DRAINANTE

PERRÉ PROPOSÉ
100–200mmø, 300mm D'ÉPAISSEUR, 5.0mX7.0m
VOIR DÉTAIL 4 AU DESSIN G010
LOCALISATION APPROXIMATIVE

G010 4

POINT BAS APPROXIMATIF
DE LA TRANCHÉE DRAINANTE

BOITE DE VANNE
VOIR DÉTAIL 1 AU DESSIN G010

REVÊTEMENT DE PROTECTION PROPOSÉ
100–200mmø, 300mm D'ÉPAISSEUR, 1.0mX1.0m
VOIR DÉTAIL 1 AU DESSIN G010

SORTIE DU TUYAU DRAINANT, 100mmø, p=1% MIN.
VOIR DÉTAIL 1 AU DESSIN G010

TRANCHÉE DRAINANTE
SOUS LE PLANCHER DE LA CELLULE
LOCALISATION APPROXIMATIVE
p=2% MIN.
VOIR DÉTAIL 3 AU DESSIN G010

POINT HAUT APPROXIMATIF
DE LA TRANCHÉE DRAINANTE

CHEMIN D'ACCÈS AU SITE EXISTANT

0+879 0+880 0+840 0+820 0+800 0+780

N O E S

Mètres
5 0 5 10
1:300 Format d'origine : A1

- Les niveaux montrés sur ce dessin sont en mètres et en référence au système géodésique.
- Le point géodésique utilisé pour le rattachement porte le matricule 5 40 5.

LÉGENDE:

- Courbes de niveau du terrain relevé
- Courbes de niveau du terrain (Ville de Sherbrooke)
- Boisé existant
- Bas de talus existant
- Haut de talus existant
- Cadastre
- Chemin d'accès existant relevé
- Limite approximative de déboisement proposé
- Limite approximative des stériles miniers à excaver
- Limite des travaux
- Sens de drainage du fond d'excavation vers les tranchées drainantes
- Sens de drainage de l'assise de la cellule de confinement vers la sortie du tuyau drainant
- Assise de la cellule de confinement voir coupe type C, au dessin G010

A : N° du détail
B : N° du dessin - où détaillé

N°	DATE	ÉMISSIONS	PAR
1	2014-11-11	ÉMIS POUR SOUMISSION	G.F.

SMi LES CONSULTANTS S.M. INC.
740, Galt Ouest 2e étage, Sherbrooke (Québec) J1H 1Z3
Tél. : (819) 566-8855 - Téléc. : (819) 566-0224
www.groupesm.com

SCEAUX :

CLIENT :

Énergie et Ressources naturelles Québec

PROJET :

TRAVAUX DE RESTAURATION DU SITE MINIER SUFFIELD
Remblayage d'ouvertures souterraines, confinement des stériles miniers et végétalisation du site

TITRE :

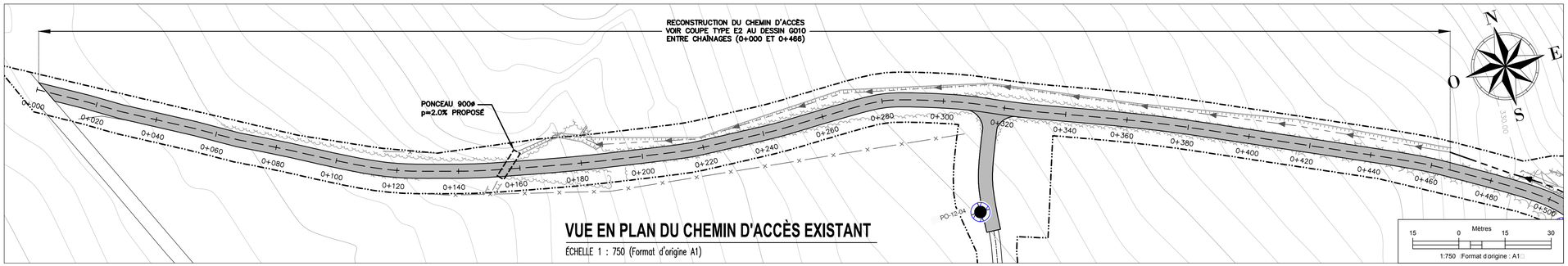
ASSISE DE LA CELLULE DE CONFINEMENT ET LA TRANCHÉE DRAINANTE

PRÉPARÉ PAR : P. THÉRIAULT, ing.	DATE : Novembre 2014
DESSINÉ PAR : O. MASSOUT, dess.	ÉCHELLE : Indiquée
VÉRIFIÉ PAR : A. PHILIBERT, ing.	FIGURE: --
APPROUVÉ PAR : G. FOUQUET, ing.	FICHIER DAO SMi: F1311813-001.dwg

DOSSIER : F1311813-001 | DESSIN : G006 | DE : 11

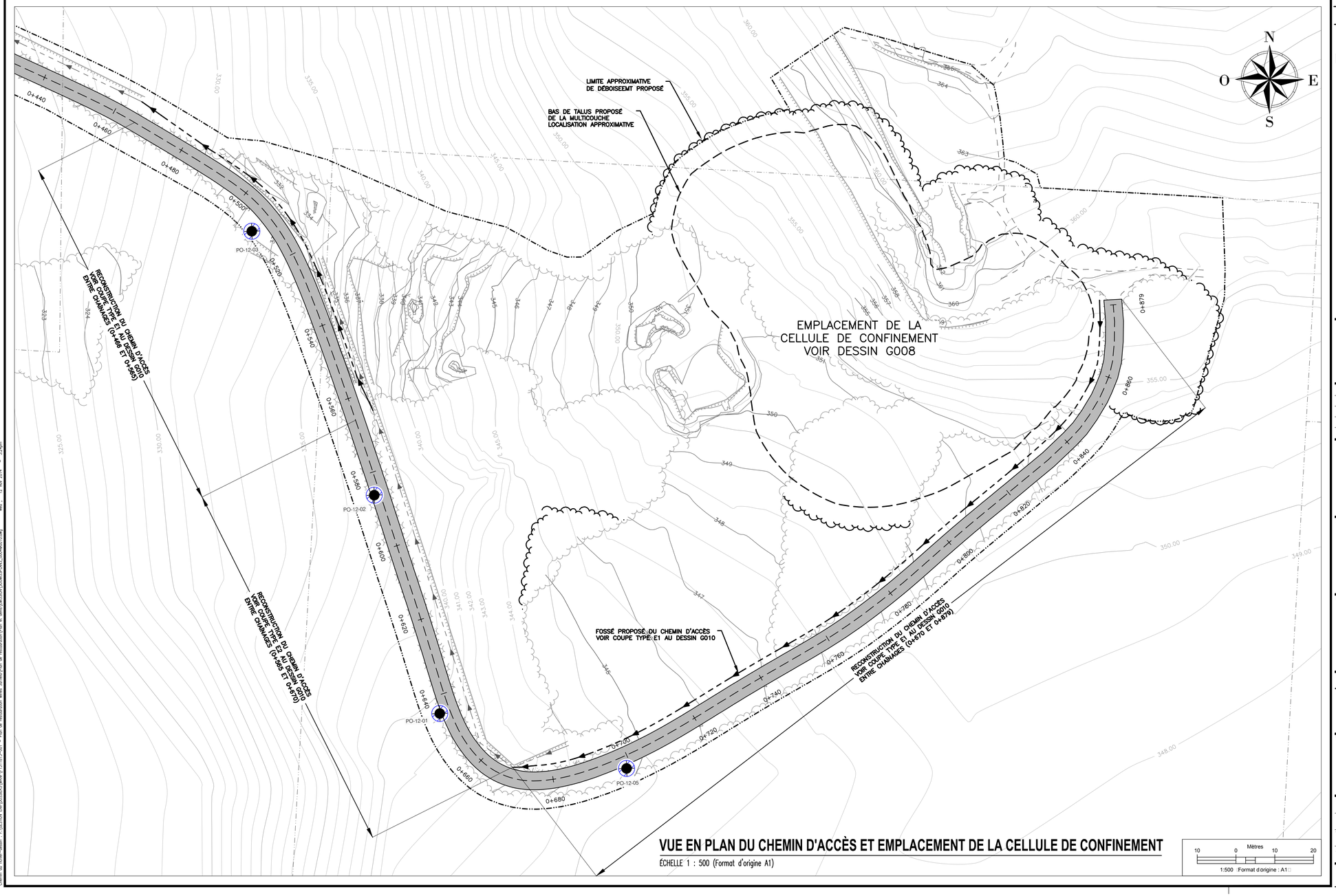
Format d'origine: A1, STM/MTQ 83/SOR, 2004/19

Chemin du fichier-dessin : C:\CUSTOM_FILES\DOSSIERS_MINIER\1311813-001 - Plan de restauration Mines Suffield\Dos. de restauration\Dos. et dess\DAO\SOM\GRAPHIC_EDITABLE\2011.dwg Tue, 11 Nov 2014 - 9:30pm



VUE EN PLAN DU CHEMIN D'ACCÈS EXISTANT

ÉCHELLE 1 : 750 (Format d'origine A1)



VUE EN PLAN DU CHEMIN D'ACCÈS ET EMPLACEMENT DE LA CELLULE DE CONFINEMENT

ÉCHELLE 1 : 500 (Format d'origine A1)

- Les niveaux montrés sur ce dessin sont en mètres et en référence au système géodésique.
- Le point géodésique utilisé pour le rattachement porte le matricule 05405.

LÉGENDE:

- Courbes de niveau du terrain relevé
- Courbes de niveau du terrain (ville de Sherbrooke)
- Boisé existant
- Bas de talus existant
- Haut de talus existant
- Fossé existant
- Clôture existante
- Cadastre
- Chemin d'accès existant relevé
- Chemin d'accès existant Localisation approximative
- Limite des travaux
- Fossé proposé
- Limite approximative de déboisement proposé
- Reconstrcution du chemin d'accès au site proposé
- PO-12-XX — Puits d'observation existant (SNC, 2012) À PROTÉGER

A : N° du détail

B : N° du dessin - où détaillé

N°	DATE	ÉMISSIONS	PAR
1	2014-11-11	ÉMIS POUR SOUMISSION	G.F.

SMi LES CONSULTANTS S.M. INC.
740, Galt Ouest 2e étage, Sherbrooke (Québec) J1H 1Z3
Tél. : (819) 566-6855 - Téléc. : (819) 566-0224
www.groupesm.com

SCEAUX :

CLIENT : Énergie et Ressources naturelles Québec

PROJET :

TRAVAUX DE RESTAURATION DU SITE MINIER SUFFIELD
Remblayage d'ouvertures souterraines, confinement des stériles miniers et végétalisation du site

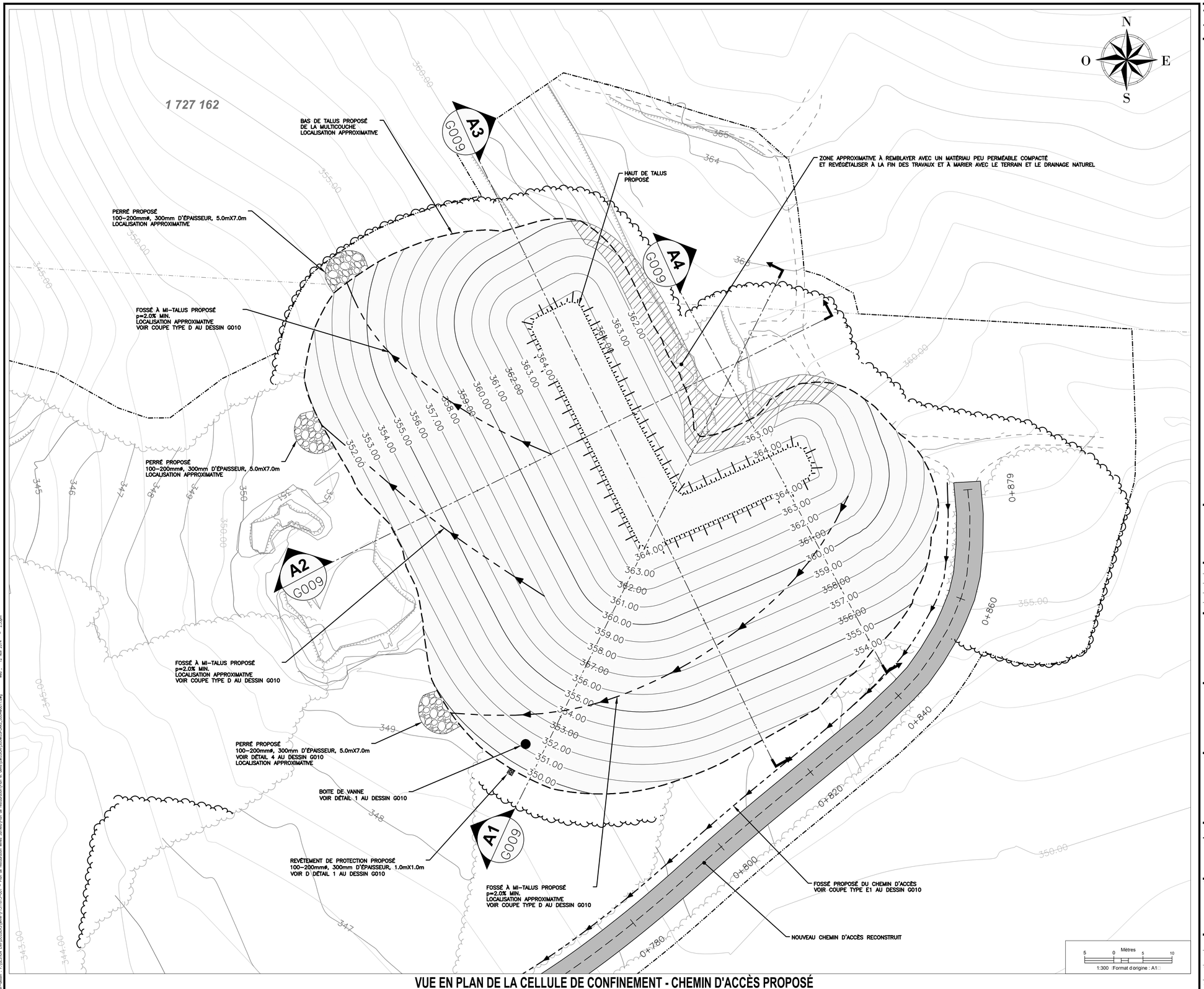
TITRE :

RECONSTRUTION DU CHEMIN D'ACCÈS

PRÉPARÉ PAR : P. THÉRIAULT, ing.	DATE : Novembre 2014
DESSINÉ PAR : O. MASSOUT, dess.	ÉCHELLE : Indiquée
VÉRIFIÉ PAR : A. PHILIBERT, ing.	FIGURE: --
APPROUVÉ PAR : G. FOUQUET, ing.	FICHIER DAO SMi: F1311813-001.dwg
DOSSIER : F1311813-001	DESSIN : G007 / DE : 11

Format d'origine: A1, UTM/NAD 83/SCRS, ZONE19

Chemin de fichier-dessin : F:\DESSIN INVENTAIRE\DESSINS\MINE\1311813-001 – Plans de restauration Mines Suffield\Plans de restauration\Plans et dwg\[MASSOUN_SSAMASSP.MAC_2004]MAP2010.dwg Wed, 12 Nov 2014 – 3:24pm



VUE EN PLAN DE LA CELLULE DE CONFINEMENT - CHEMIN D'ACCÈS PROPOSÉ

ÉCHELLE 1 : 500

- Les niveaux montrés sur ce dessin sont en mètres et en référence au système géodésique.
- Le point géodésique utilisé pour le rattachement porte le matricule 5 40 5.

LÉGENDE:

- Courbes de niveau du terrain relevé
- Courbes de niveau du terrain (Ville de Sherbrooke)
- Courbes de niveau de la surface de la multicouche au mètre
- Boisé existant
- Bas de talus existant
- Haut de talus existant
- Cadastre
- Chemin d'accès existant relevé
- Limite des travaux
- Limite approximative de déboisement proposé
- Chemin d'accès reconstruit

A : N° du détail

B : N° du dessin - où détaillé

N°	DATE	ÉMISSIONS	PAR
1	2014-11-11	ÉMIS POUR SOUMISSION	G.F.

SMi LES CONSULTANTS S.M. INC.
740, Galt Ouest 2e étage, Sherbrooke (Québec) J1H 1Z3
Tél. : (819) 566-8855 - Téléc. : (819) 566-0224
www.groupesm.com

SCEAUX :

CLIENT :

Énergie et Ressources naturelles Québec

PROJET :

TRAVAUX DE RESTAURATION DU SITE MINIER SUFFIELD
Remblayage d'ouvertures souterraines, confinement des stériles miniers et végétalisation du site

TITRE :

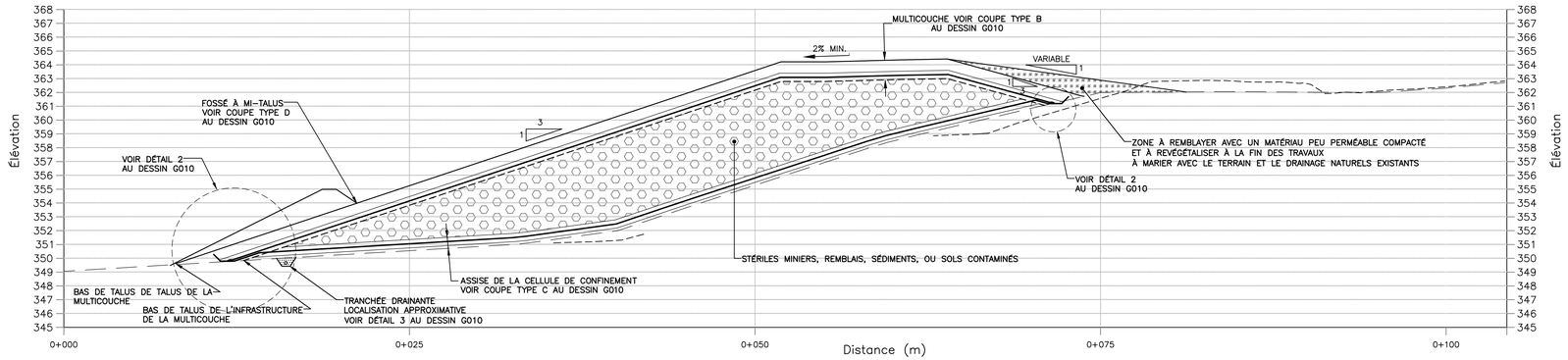
MULTICOUCHE SUR LA CELLULE DE CONFINEMENT

PRÉPARÉ PAR : P. THÉRIAULT, ing.	DATE : Novembre 2014
DESSINÉ PAR : O. MASSOUT, dess.	ÉCHELLE : Indiquée
VÉRIFIÉ PAR : A. PHILIBERT, ing.	FIGURE : --
APPROUVÉ PAR : G. FOUQUET, ing.	FICHIER DAO SMi : F1311813-001.dwg

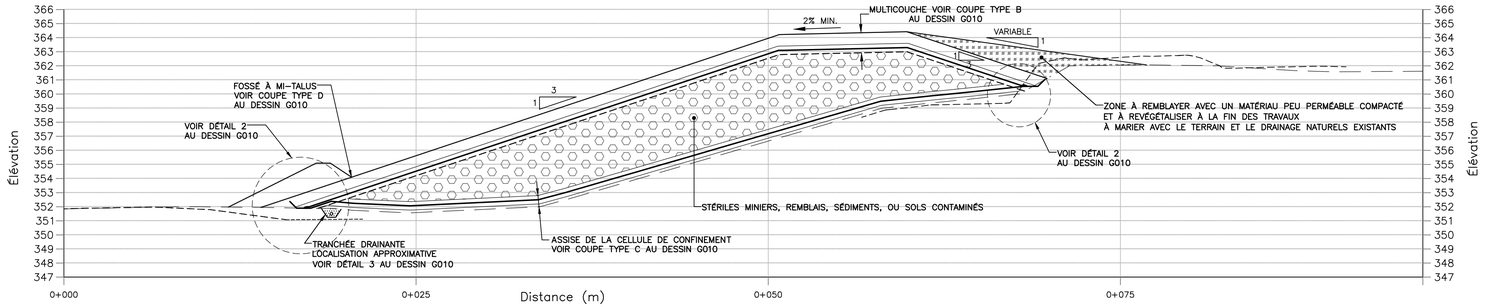
DOSSIER : F1311813-001 | DESSIN : G008 | DE : 11

Format d'origine: A1, UTM/NAD 83/SCRS, ZONE19

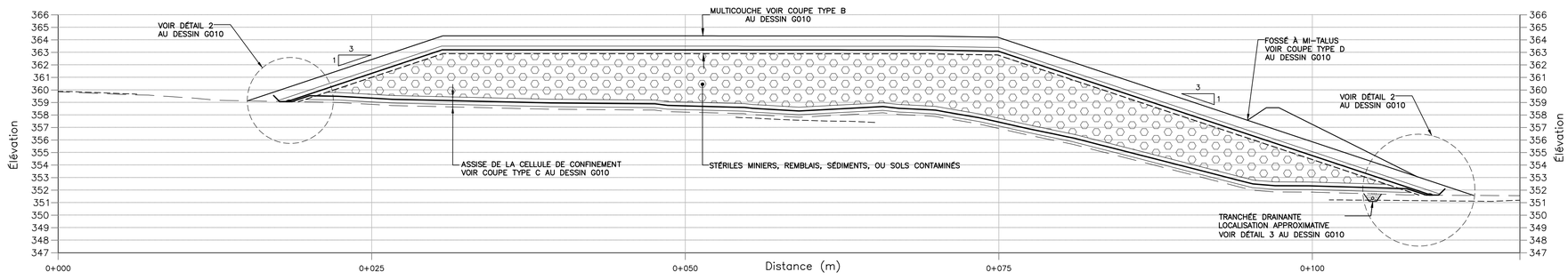
Chemin du fichier dessin : F:\GESTION DNA\DOSSIERS\MINES\F1311813-001 - Plan de restauration Mines Suffield\Proj. de restauration\Proj. et devis\DAO\SOUMISSION\MISE EN PAGE\G010.dwg Wed, 12 Nov 2014 - 2:55pm



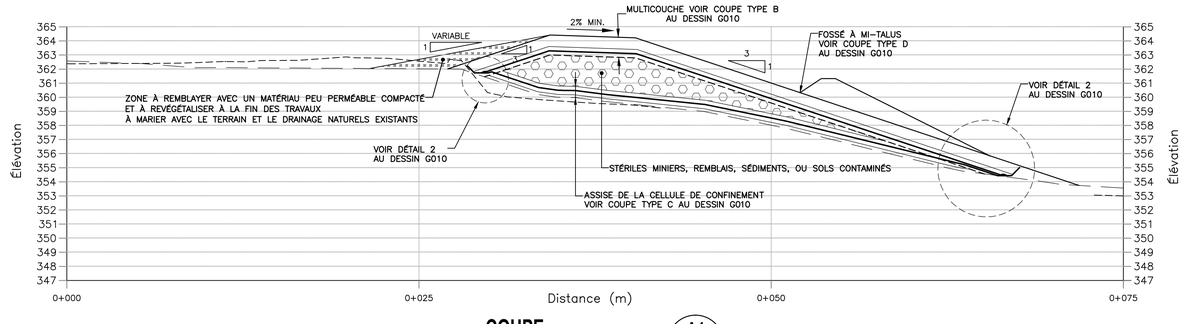
COUPE A1
ÉCHELLE : AUCUNE
G008



COUPE A2
ÉCHELLE : AUCUNE
G008



COUPE A3
ÉCHELLE : AUCUNE
G008



COUPE A4
ÉCHELLE : AUCUNE
G008

- Les niveaux montrés sur ce dessin sont en mètres et en référence au système géodésique.
- Le point géodésique utilisé pour le rattachement porte le matricule : 5 40 5.

LÉGENDE:

- Courbes de niveau du terrain relevé
- Courbes de niveau du terrain (Ville de Sherbrooke)
- Matériau de remblai

A / B
A : N° du détail
B : N° du dessin - où détaillé

N°	DATE	ÉMISSIONS	PAR
1	2014-11-11	ÉMIS POUR SOUMISSION	G.F.

SM*i* LES CONSULTANTS S.M. INC.
740, Galt Ouest 2e étage, Sherbrooke (Québec) J1H 1Z3
Tél. : (819) 566-8855 - Téléc. : (819) 566-0224
www.groupesm.com

SCEAUX :

CLIENT :
Énergie et Ressources naturelles Québec

PROJET :
TRAVAUX DE RESTAURATION DU SITE MINIER SUFFIELD
Remblayage d'ouvertures souterraines, confinement des stériles miniers et végétalisation du site

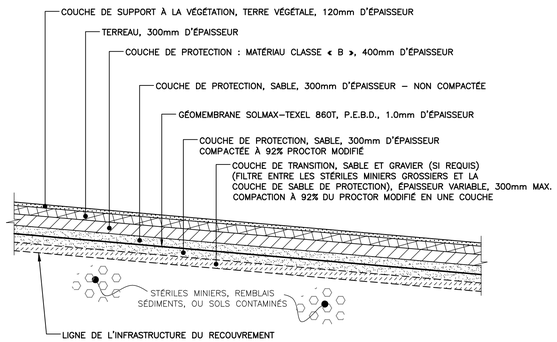
TITRE :
COUPES DE LA CELLULE DE CONFINEMENT

PRÉPARÉ PAR : P. THÉRIAULT, ing.	DATE : Novembre 2014
DESSINÉ PAR : O. MASSOUT, dess.	ÉCHELLE : Indiquée
VÉRIFIÉ PAR : A. PHILIBERT, ing.	FIGURE: --
APPROUVÉ PAR : G. FOUQUET, ing.	FICHIER DAO SMi: F1311813-001.dwg

DOSSIER : F1311813-001 | DESSIN : G009 | DE : 11

Format d'origine: A1, DATUM: NAD 83/SCRS, ZONE19

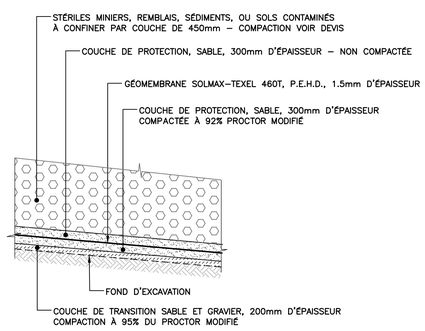
Dessin: dg, Fichier dessin : F:\GESTION DAO\2013\SRS\MINES\1311813-001 - Plan de restauration Mines Suffield\Plans de restauration\Plan et devis\DAO\SOUMISSION\SOUMISSION_G008_G009_G011.dwg Wed, 12 Nov 2014 - 3:07pm



COUPE TYPE
RECOUVREMENT DE LA CELLULE DE CONFINEMENT

B — G008

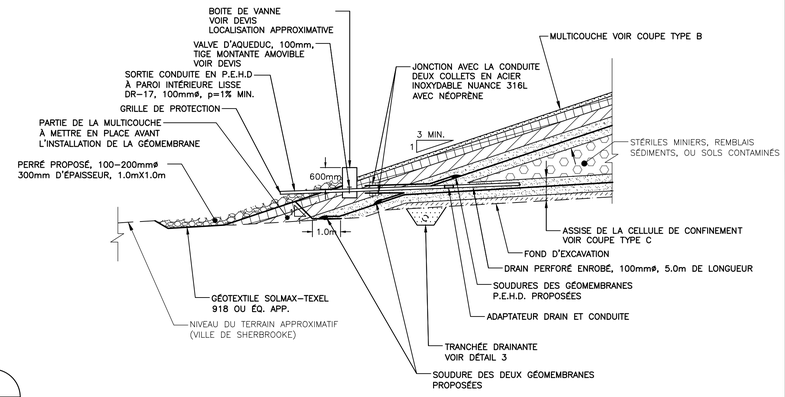
ÉCHELLE: AUCUNE



COUPE TYPE
ASSISE DE LA CELLULE DE CONFINEMENT AVEC LA GÉOMEMBRANE P.E.H.D

C — G009

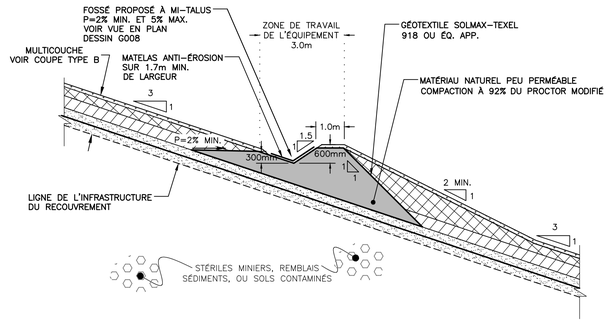
ÉCHELLE: AUCUNE



DÉTAIL
SORTIE DU TUYAU DRAINANT - GÉOMEMBRANE P.E.H.D

1 — G009

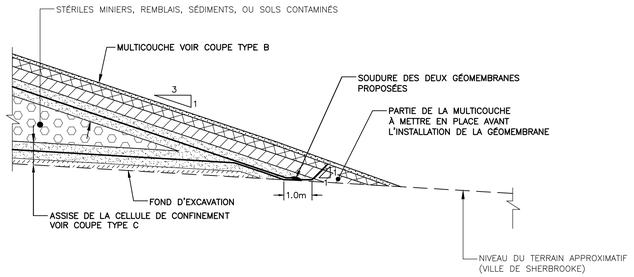
ÉCHELLE: AUCUNE



COUPE TYPE - FOSSÉ À MI-TALUS

D — G008

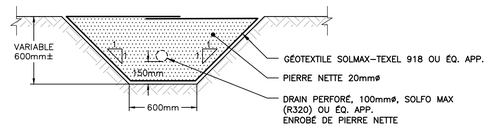
ÉCHELLE: AUCUNE



DÉTAIL
BAS DE TALUS DE LA MULTICOUCHE

2 — G009

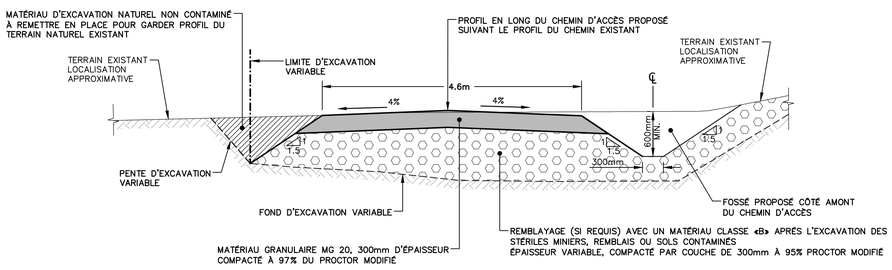
ÉCHELLE: AUCUNE



DÉTAIL
TRANCHÉE DRAINANTE

3 — G006 G009

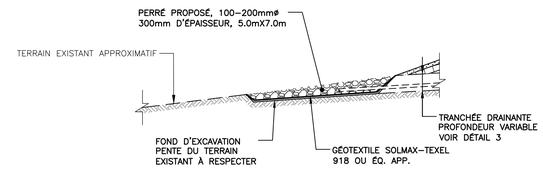
ÉCHELLE: AUCUNE



COUPE TYPE - RECONSTRUCTION DU CHEMIN D'ACCÈS EXISTANT ET CONSTRUCTION DU NOUVEAU FOSSÉ

E1 — G007

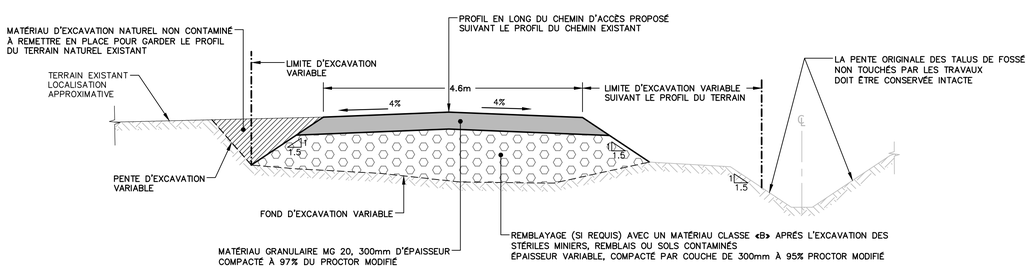
ÉCHELLE : AUCUNE



DÉTAIL
PERRÉ PROPOSÉ ET TRANCHÉE DRAINANTE

4 — G006 G008

ÉCHELLE: AUCUNE



COUPE TYPE - RECONSTRUCTION DU CHEMIN D'ACCÈS EXISTANT FOSSÉ EXISTANT NON TOUCHÉ PAR LES TRAVAUX D'EXCAVATION

E2 — G007

ÉCHELLE : AUCUNE

- Les niveaux montrés sur ce dessin sont en mètres et en référence au système géodésique.
- Le point géodésique utilisé pour le rattachement porte le matricule 05405.

LÉGENDE:

A / B — **A : N° du détail**

B : N° du dessin - où détaillé

N°	DATE	EMISSIONS	PAR
1	2014-11-11	ÉMIS POUR SOUMISSION	G.F.

SM LES CONSULTANTS S.M. INC.
740, Galt Ouest 2e étage, Sherbrooke (Québec) J1H 1Z3
Tél. : (819) 566-8855 - Téléc. : (819) 566-0224
www.groupesm.com

SCEAUX :

CLIENT :

Énergie et Ressources naturelles Québec

PROJET :

TRAVAUX DE RESTAURATION DU SITE MINIER SUFFIELD
Remblayage d'ouvertures souterraines, confinement des stériles miniers et végétalisation du site

TITRE :

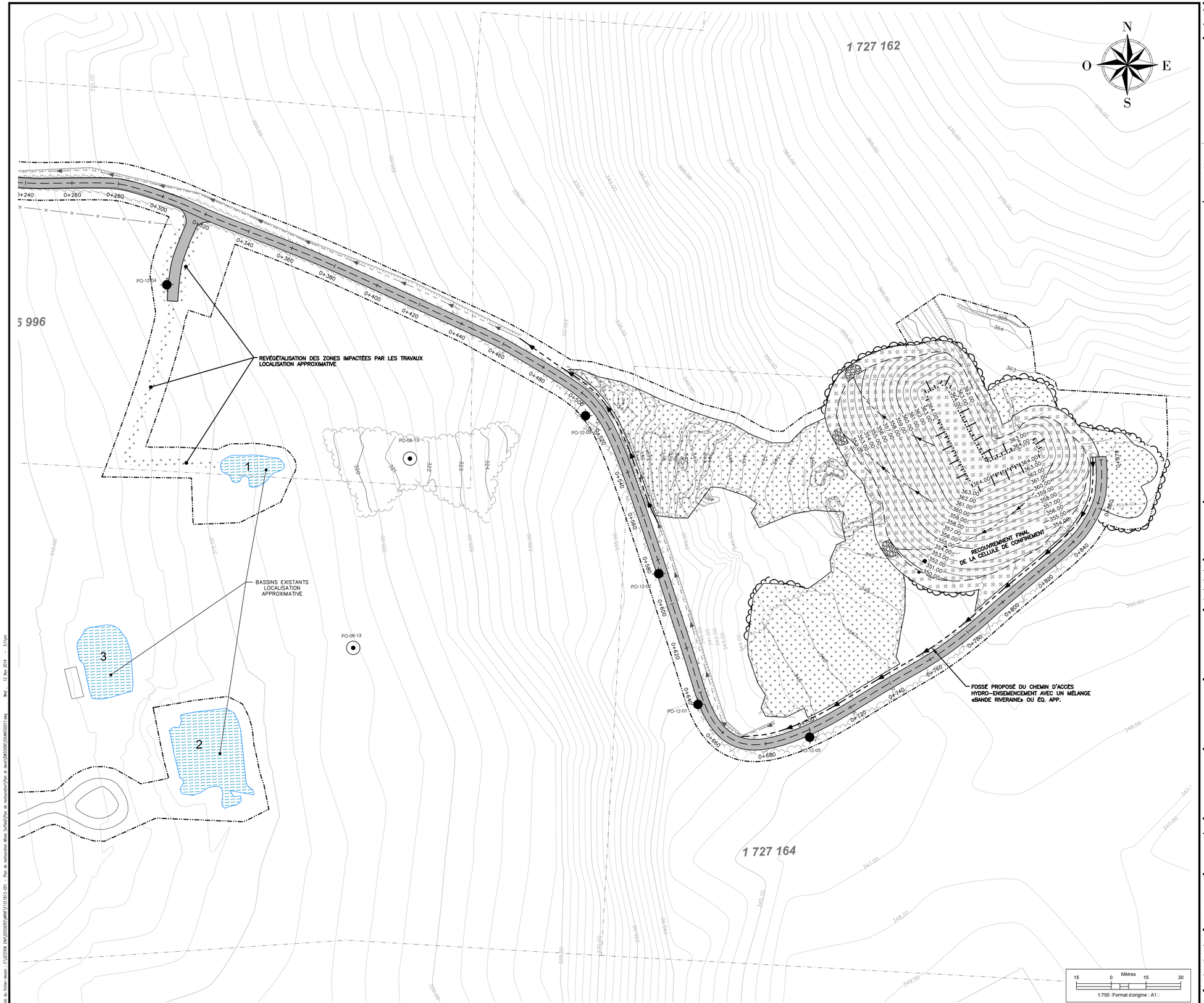
COUPES ET DÉTAILS

PRÉPARÉ PAR : P. THÉRIAULT, ing.	DATE : Novembre 2014
DESSINÉ PAR : O. MASSOUT, dess.	ÉCHELLE : Indiquée
VÉRIFIÉ PAR : A. PHILIBERT, ing.	FIGURE: --
APPROUVÉ PAR : G. FOUQUET, ing.	FICHIER DAO SMI: F1311813-001.dwg

DOSSIER : F1311813-001 | DESSIN : G010 | DE : 11

Format d'origine: A1, ISO/IEC 216:19

Dwg. du fichier-dessin : C:\PROJETS\DAO\DOSSIERS\MINIER\1311813-001 - Plan de restauration Mines Suffield\Plans de restauration\Plans et devis\DAO\DESSINS\DESSINS SMI\G010A01.dwg Tue, 11 Nov 2014 - 10:46pm



- Les niveaux montrés sur ce dessin sont en mètres et en référence au système géodésique.
- Le point géodésique utilisé pour le rattachement porte le matricule 05405.

LÉGENDE:

- Courbes de niveau du terrain relevé
- Courbes de niveau du terrain (Ville de Sherbrooke)
- Boisé existant
- Bas de talus existant
- Haut de talus existant
- Clôture existante
- Cadastre
- Fossé existant
- Limite des travaux
- Fossé proposé
- Limite approximative de déboisement proposé
- Chemin d'accès reconstruit
- PO-12-XX — Puits d'observation existant (SNC, 2012) protégé
- PO-XX-12 — Puits d'observation existant (SMi, 2013) protégé
- Amendement du sol, hydro-ensemencement avec mélange «Pioneer» ou Éq. App.
- Mise en place du lit de semence, hydro-ensemencement avec mélange «Pioneer» enrichi de 10% de trèfle ou Éq. App.

A : N° du détail

B : N° du dessin - où détaillé

N°	DATE	ÉMISSIONS	PAR
1	2014-11-11	ÉMIS POUR SOUMISSION	G.F.

SMi LES CONSULTANTS S.M. INC.
740, Galt Ouest 2e étage, Sherbrooke (Québec) J1H 1Z3
Tél. : (819) 566-8855 - Téléc. : (819) 566-0224
www.groupesm.com

SCEAUX :

CLIENT :

Énergie et Ressources naturelles Québec

PROJET :

TRAVAUX DE RESTAURATION DU SITE MINIER SUFFIELD
Remblayage d'ouvertures souterraines, confinement des stériles miniers et végétalisation du site

TITRE :

REVÉGÉTALISATION DES ZONES DÉNUDÉES

PRÉPARÉ PAR : A. PAIEMENT, ing., agr.	DATE : Novembre 2014
DESSINÉ PAR : O. MASSOUT, dess.	ÉCHELLE : Indiquée
VÉRIFIÉ PAR : A. PHILIBERT, ing.	FIGURE : --
APPROUVÉ PAR : G. FOUQUET, ing.	FICHIER DAO SMi : F1311813-001.dwg

DOSSIER : F1311813-001 | DESSIN : G011 | DE : 11

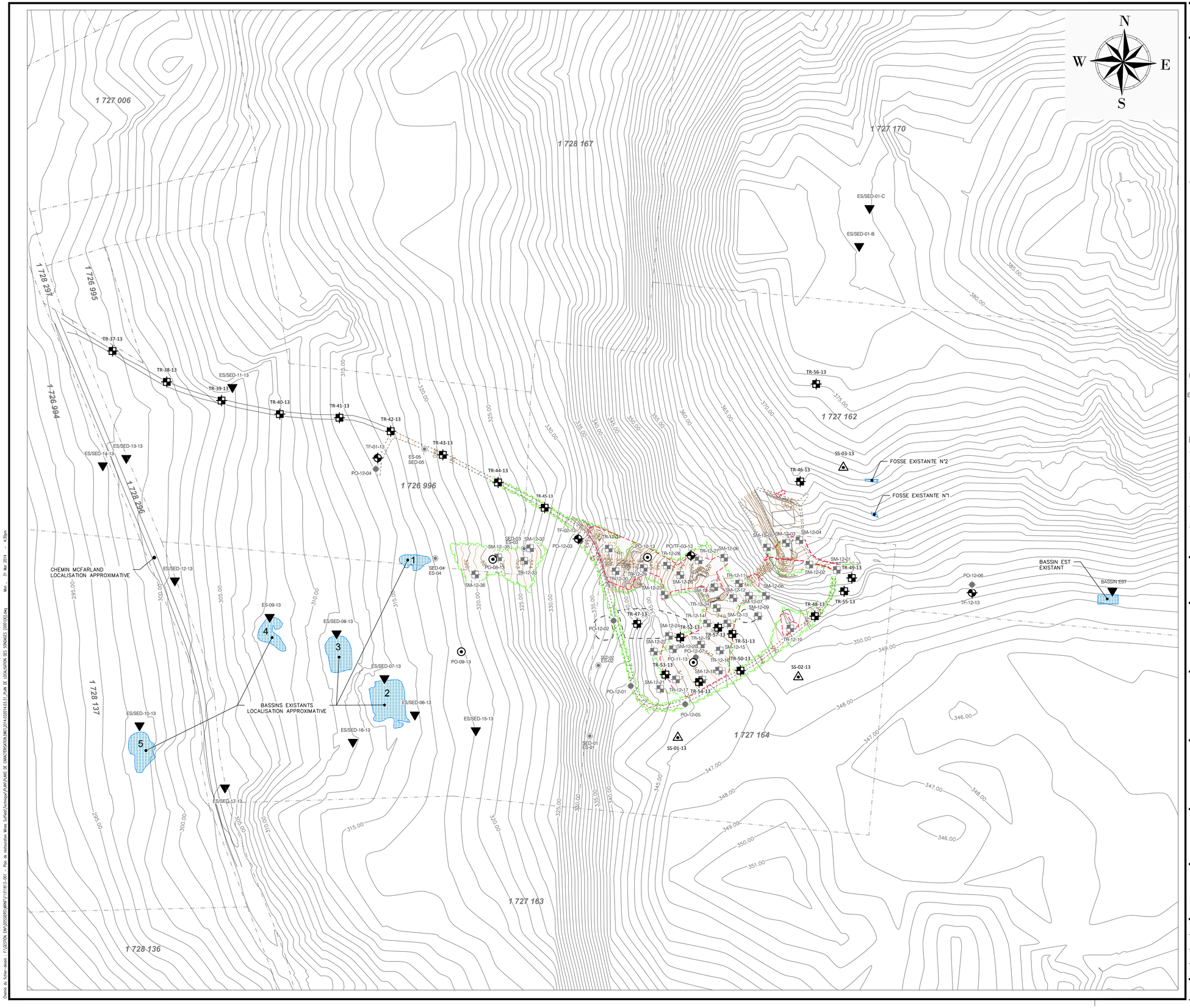
Format d'origine: A1, STM/MO 83/SCRS, ZONE19

Chemin du fichier-dessin : I:\CAD\DAO_ENV\2013\SMi\MO\F1311813-001 - Plan de restauration Minier Suffield\Plan de restauration\Plan et devis\FIMISSION\SOUMISSION11.dwg Wed - 12. Nov. 2014 - 3:11pm

Annexe D

FIGURES ET PLANS DU RAPPORT DE CARACTÉRISATION DE CONSULTANTS S.M. INC., AVRIL 2014

Dessin G001A :	Localisation des sondages
Dessin G001B :	Localisation des sondages
Dessin G002 :	Répartition des aires d'accumulation
Dessin G003 :	Écoulement de surface et piézométrie
Dessin G004 :	Coupes hydrostratigraphiques
Dessin G005 :	Synthèse des concentrations en métaux et autres composés dans les sols (terrain naturel et remblai)
Dessin G006 :	Synthèse des concentrations en métaux et autres composés et résultats de lixiviation et PGA dans les stériles miniers
Dessin G007 :	Synthèse des analyses – Eaux de surface et sédiments
Dessin G008 :	Synthèse des analyses – Eaux souterraines



L'entrepreneur doit, avant de commencer son travail, vérifier toute cote et mesure sur place.

LÉGENDE:

TRAVAUX SNC-LAVALIN (2012):

- SM-12-XX — Sondage manuelle
- TR-12-XX — Tranchée d'exploration
- PO-12-XX — Puits d'observation
- SED-XX / ES-XX — Échantillon de sédiments et d'eau de surface
- Boisé existant
- Bas de talus
- Haut de talus
- Limite des stériles miniers
- Chemin d'accès existant relevé
- Courbes de niveau du terrain relevé

TRAVAUX SMi (2013):

- Courbes de niveau du terrain (Ville de Sherbrooke)
- Cadastre
- Chemin d'accès existant Localisation approximative
- Vestiges et matières résiduelles Localisation approximative
- Fondation ou bâtiment localisés au terrain
- TF-XX-13 — Forage (SMi, 2013)
- TR-XX-13 — Tranchée d'exploration (SMi, 2013)
- PO-XX-13 — Puits d'observation (SMi, 2013)
- ES/SED-XX-13 — Échantillonnage de l'eau de surface et sédiments (SMi, 2013)
- SS-XX-13 — Sols de surface (SMi, 2013)

NOTES:

1. Les niveaux montrés sur ce dessin sont en mètres et en référence au système géodésique.
2. Les coordonnées planimétriques montrées sur ce dessin sont en référence au système UTM / NAD–83 / SCRS, zone 19.
3. Le point géodésique utilisé pour le rattachement porte le matricule 95K4095.
4. Le relevé topographique a été effectué le 5 et le 6 novembre 2012 par SNC–LAVALIN au moyen de récepteurs GPS de marque Trimble, modèle R8 GNSS utilisant la technologie VRS.

A / B — **A : N° de coupe ou de détail**

B : N° du dessin

SMi LES CONSULTANTS S.M. INC.
740, Galt Ouest 2e étage, Sherbrooke (Québec) J1H 1Z3
Tél. : (819) 566-8855 - Téléc. : (819) 566-0224
www.groupesmi.com

SCEAUX :

CLIENT : Ressources naturelles Québec

PROJET :

Caractérisation complémentaire de l'ancien site minier Suffield

TITRE :

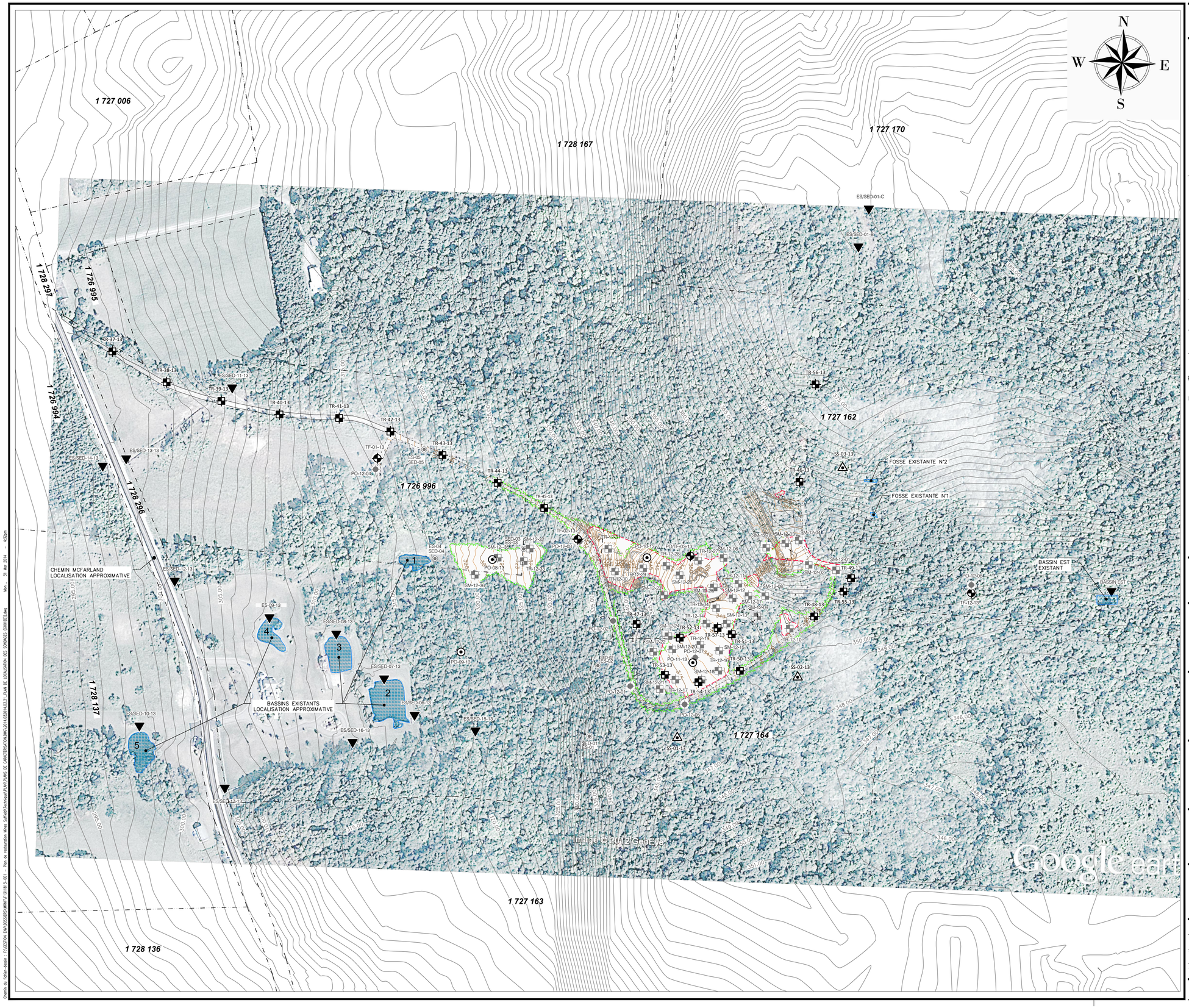
Localisation des sondages

PRÉPARÉ PAR : S. NIELLY, Tech.	DATE : Avril 2014
DESSINÉ PAR : O. MASSOUT, dess.	ÉCHELLE : 10 0 10 20 Mètres, 1 : 1500
VÉRIFIÉ PAR : M. FORTIN, Ing. ÉESA	FIGURE: A
APPROUVÉ PAR : G. FOUQUET, ing.	FICHIER DAO SMi: F1311813-001.dwg

DOSSIER : F1311813-001 | DESSIN : G001 | DE : 08

Format d'origine: A1(1:1500), UTM/NAD 83/SCRS, ZONE19

Chemin du fichier source : F:\LOCATION DWG\2013\SERVEUR\MANDAT\1311813-001 – Plan de restauration Mines Suffield\Technique\1-PLAN\PLANS DE CARACTÉRISATION\DWG\2014-03\2014-03-31_PLAN DE LOCALISATION_DES SONDAGES_F0001(0).dwg Mon, 31 Mar 2014 – 4.30pm



L'entrepreneur doit, avant de commencer son travail, vérifier toute cote et mesure sur place.

LÉGENDE:

TRAVAUX SNC-LAVALIN (2012):

- SM-12-XX — Sondage manuelle
- TR-12-XX — Tranchée d'exploration
- PO-12-XX — Puits d'observation
- SED-XX / ES-XX — Échantillon de sédiments et d'eau de surface
- Boisé existant
- Bas de talus
- Haut de talus
- Limite des stériles miniers
- Chemin d'accès existant relevé
- 345 — Courbes de niveau du terrain relevé

TRAVAUX SMi (2013):

- 350 — Courbes de niveau du terrain (Ville de Sherbrooke)
- Chemin d'accès existant Localisation approximative
- Cadastre
- Vestiges et matières résiduelles Localisation approximative
- Fondation ou bâtiment localisés au terrain
- TF-XX-13 — Forage (SMi, 2013)
- TR-XX-13 — Tranchée d'exploration (SMi, 2013)
- PO-XX-13 — Puits d'observation (SMi, 2013)
- ES/SED-XX-13 — Échantillonnage de l'eau de surface et sédiments (SMi, 2013)
- SS-XX-13 — Sols de surface (SMi, 2013)

NOTES:

1. Les niveaux montrés sur ce dessin sont en mètres et en référence au système géodésique.
2. Les coordonnées planimétriques montrées sur ce dessin sont en référence au système UTM / NAD–83 / SCRS, zone 19.
3. Le point géodésique utilisé pour le rattachement porte le matricule 95K4095.
4. Le relevé topographique a été effectué le 5 et le 6 novembre 2012 par SNC–LAVALIN au moyen de récepteurs GPS de marque Trimble, modèle R8 GNSS utilisant la technologie VRS.

A : N° de coupe ou de détail

B : N° du dessin

SMi LES CONSULTANTS S.M. INC.
740, Galt Ouest 2e étage, Sherbrooke (Québec) J1H 1Z3
Tél. : (819) 566-8855 - Téléc. : (819) 566-0224
www.groupesmi.com

SCEAUX :

CLIENT : Ressources naturelles Québec

PROJET :

Caractérisation complémentaire de l'ancien site minier Suffield

TITRE :

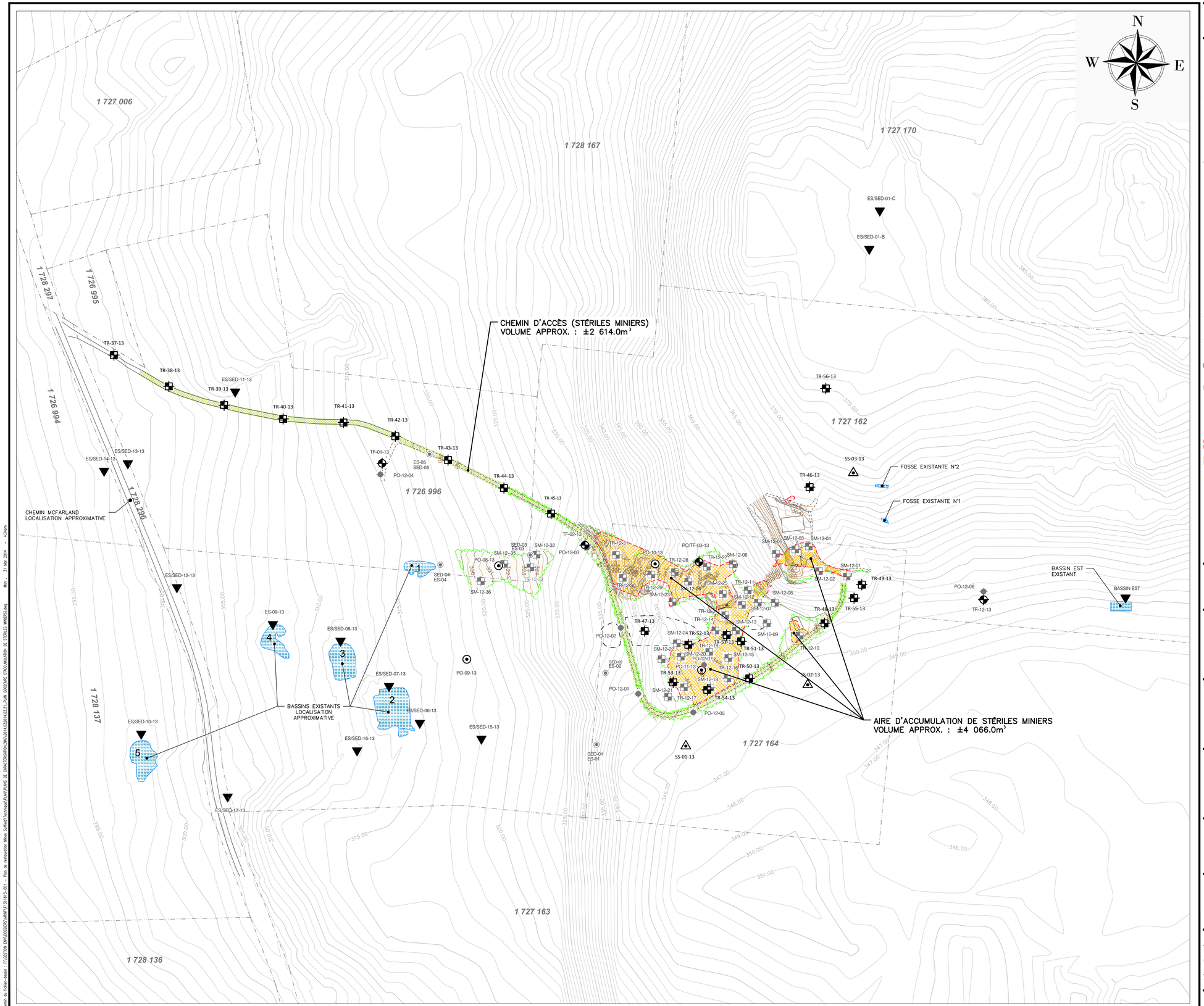
Localisation des sondages

PRÉPARÉ PAR : S. NIELLY, Tech.	DATE : Avril 2014
DESSINÉ PAR : O. MASSOUT, dess.	ÉCHELLE : 10 0 10 20 Mètres, 1 : 1500
VÉRIFIÉ PAR : M. FORTIN, Ing. ÉESA	FIGURE: B
APPROUVÉ PAR : G. FOUQUET, ing.	FICHIER DAO SMI: F1311813-001.dwg

DOSSIER : F1311813-001 | DESSIN : G001 | DE : 08

Format d'origine: A1(1:1000), UTM/NAD 83/SCRS, 2D/3D

Chemin du fichier dessin : C:\JOSTENS_INV\JOSSIERS MMO\F1311813-001 – Plan de localisation Mines Suffield\Techniques\PLANS DIVERS DE CARACTÉRISATION\DWG\2014\03\14\03.11 .PLAN DE LOCALISATION DES SONDAGES (2001000).dwg Mar. 11 Mar 2014 - 4:32pm



L'entrepreneur doit, avant de commencer son travail, vérifier toute cote et mesure sur place.

LÉGENDE:

TRAVAUX SNC-LAVALIN (2012):

- SM-12-XX — Sondage manuelle
- TR-12-XX — Tranchée d'exploration
- PO-12-XX — Puits d'observation
- SED-XX / ES-XX — Échantillon de sédiments et d'eau de surface
- Boisé existant
- Bas de talus
- Haut de talus
- Limite des stériles miniers
- Chemin d'accès existant relevé
- 345 — Courbes de niveau du terrain relevé

TRAVAUX SMi (2013):

- 350 — Courbes de niveau du terrain (Ville de Sherbrooke)
- Cadastre
- Chemin d'accès existant Localisation approximative
- Vestiges et matières résiduelles Localisation approximative
- Fondation ou bâtiment localisés au terrain
- TF-XX-13 — Forage (SMi, 2013)
- TR-XX-13 — Tranchée d'exploration (SMi, 2013)
- PO-XX-13 — Puits d'observation (SMi, 2013)
- ES/SED-XX-13 — Échantillonnage de l'eau de surface et sédiments (SMi, 2013)
- SS-XX-13 — Sols de surface (SMi, 2013)

STÉRILES MINIERS :

- **AIRE D'ACCUMULATION : VOLUME APPROX. : ±4 066.0m³**
- **CHEMIN D'ACCÈS : VOLUME APPROX. : ±2 614.0m³**

VOLUME APPROX. TOTAL DE STÉRILES MINIERS : ±6 680.0m³

SOLS CONTAMINÉS :
VOLUME APPROX. TOTAL : ±4 134.0m³

Notes:
1. Les niveaux montrés sur ce dessin sont en mètres et en référence au système géodésique.
2. Les coordonnées planimétriques montrées sur ce dessin sont en référence au système UTM / NAD-83 / SCRS, zone 19.

A / B — **A : N° de coupe ou de détail**
B : N° du dessin

SMi LES CONSULTANTS S.M. INC.
740, Galt Ouest 2e étage, Sherbrooke (Québec) J1H 1Z3
Tél. : (819) 566-8805 - Téléc. : (819) 566-0224
www.groupesmi.com

SCEAUX :

CLIENT : *Ressources naturelles* Québec

PROJET :

Caractérisation complémentaire de l'ancien site minier Suffield

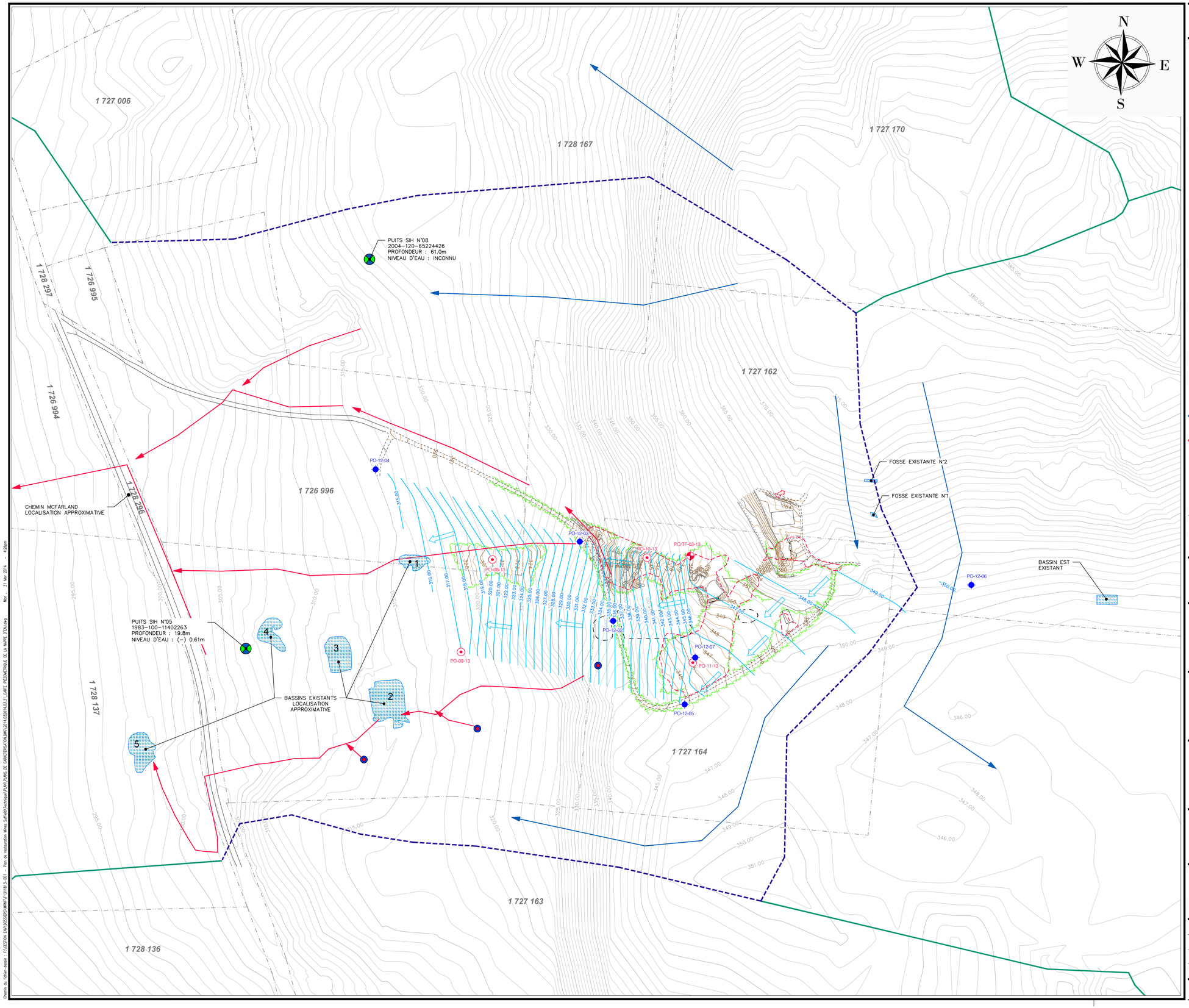
TITRE :

Répartition des aires d'accumulation

PRÉPARÉ PAR : S. GRAVELINE, ing.	DATE : Avril 2014
DESSINÉ PAR : O. MASSOUT, dess.	ÉCHELLE : 10 0 10 20 Mètres, 1 : 1500
VÉRIFIÉ PAR : S. GRAVELINE, ing.	FIGURE : --
APPROUVÉ PAR : G. FOUQUET, ing.	FICHIER DAO SMi : F1311813-001.dwg
DOSSIER : F1311813-001	DESSIN : G002 — DE : 08

Format d'origine: A1(11x17), UTM/NAD 83/SCRS, 2014-19

Chemin du fichier-dessin : F:\GESTION DNA\DOSSIERS\MANDAT\1311813-001 - Rép. de caractérisation Mines Suffield\Technique\PLANS\PLANS DE CARACTÉRISATION\SMC\2014\03\20140313_PLAN D'ENSEMBLE D'ACCUMULATION DE STÉRILES MINIERS.dwg Mer., 31 Mar 2014 - 4:34pm



L'entrepreneur doit, avant de commencer son travail, vérifier toute cote et mesure sur place.

LÉGENDE:

TRAVAUX SNC-LAVALIN (2012):

- PO-12-XX — Puits d'observation
- Boisé existant
- Bas de talus
- Haut de talus
- Limite des stériles miniers
- Chemin d'accès existant relevé
- 345 — Courbes de niveau du terrain relevé

TRAVAUX SMi (2013):

- 350 — Courbes de niveau du terrain (Ville de Sherbrooke)
- Cadastre
- Chemin d'accès existant Localisation approximative
- Vestiges et matières résiduelles Localisation approximative
- Fondation ou bâtiment localisés au terrain
- PO-XX-13 — Puits d'observation (SMi, 2013)
- 330 — Courbes piézométriques superficielles (m)
- Bassin versant (limites estimées selon les observations au terrain)
- Bassin versant (limites estimées selon la topographie du terrain)
- Sens d'écoulement des eaux souterraines superficielles
- Sens d'écoulement probable des eaux de surface
- Fossé et sens d'écoulement observé Localisation approximative
- Résurgence
- Puits selon le système d'information hydrogéologique (SIH)

Notes:
1. Les niveaux montrés sur ce dessin sont en mètres et en référence au système géodésique.
2. Les coordonnées planimétriques montrées sur ce dessin sont en référence au système UTM / NAD-83 / SCRS, zone 19.

A : N° de coupe ou de détail

B : N° du dessin

SMi LES CONSULTANTS S.M. INC.
740, Galt Ouest 2e étage, Sherbrooke (Québec) J1H 1Z3
Tél. : (819) 566-8855 - Téléc. : (819) 566-0224
www.groupesm.com

SCEAUX :

CLIENT : Ressources naturelles Québec

PROJET :

Caractérisation complémentaire de l'ancien site minier Suffield

TITRE :

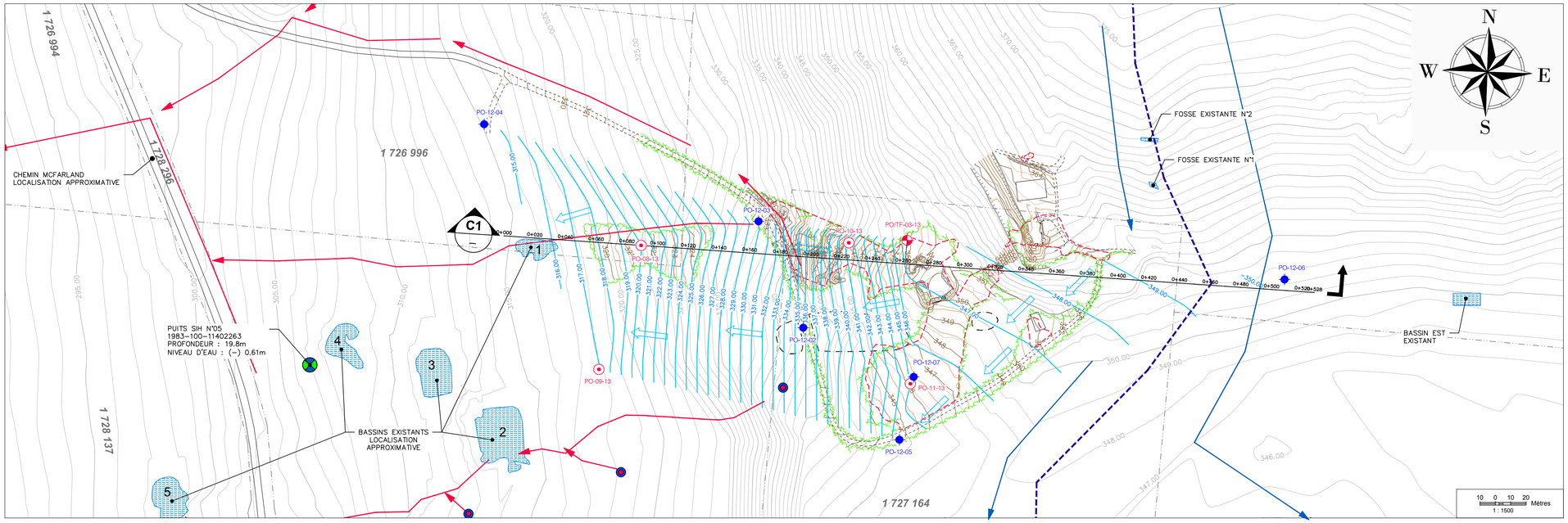
Écoulement de surface et piézométrie

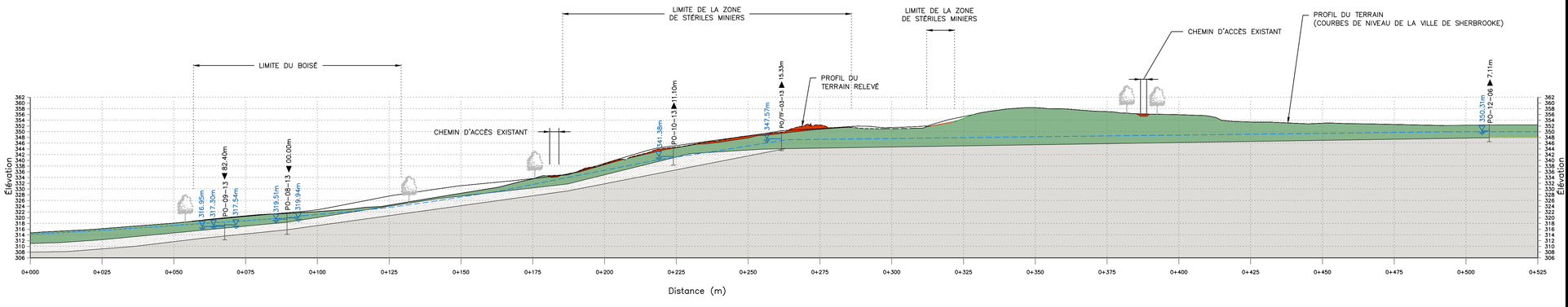
PRÉPARÉ PAR : S. GRAVELINE, ing.	DATE : Avril 2014
DESSINÉ PAR : O. MASSOUT, dess.	ÉCHELLE : 10 0 10 20 Mètres 1:1500
VÉRIFIÉ PAR : S. GRAVELINE, ing.	FIGURE: --
APPROUVÉ PAR : G. FOUQUET, ing.	FICHIER DAO SMI: F1311813-001.dwg

DOSSIER : F1311813-001 | DESSIN : G003 | DE : 08

Format d'origine: A1(1:1500), UTM/NAD 83/SCRS, ZONE19

Chemin du fichier-dessin : F:\GESTION DNA DOSSIERS\MINES\F1311813-001 - Plan de restauration Mines Suffield\Technique\PLAN\PLANS DE CARACTÉRISATION (MMS)\2014\03\14\A3.01 CARTE HYDROMÉTRIQUE DE LA MARE (TDA).dwg Mer. 31 Mar 2014 - 4:39pm





COUPE
ÉCHELLE: AUCUNE

C1
–

LÉGENDE:

- Stériles miniers
- Terrain nature (incluant couche de terre végétale)
- Roc fracturé
- Roc sain
- 00.0m ▲ Distance du forage par rapport à la coupe (m)
- 347.38m ▽ Élévation du niveau d'eau souterraine
- Profil du terrain (courbes de niveau de la ville de sherbrooke)
- Profil du terrain relevé

Note 3:
La stratigraphie est interprétée avec des données ponctuelles et ne devrait donc pas être considérée comme étant exacte

L'entrepreneur doit, avant de commencer son travail, vérifier toute cote et mesure sur place.

LÉGENDE:

TRAVAUX SNC-LAVALIN (2012):

- PO-12-XX — Puits d'observation
- Boisé existant
- Bas de talus
- Haut de talus
- Limite des stériles miniers
- Chemin d'accès existant relevé
- 345 — Courbes de niveau du terrain relevé

TRAVAUX SMi (2013):

- 350 — Courbes de niveau du terrain (Ville de Sherbrooke)
- Cadastre
- Chemin d'accès existant Localisation approximative
- Vestiges et matières résiduelles Localisation approximative
- Fondation ou bâtiment localisés au terrain
- PO-XX-13 — Puits d'observation (SMi, 2013)
- 330 — Courbes piézométriques (m)
- Bassin versant (limites estimées selon les observations au terrain)
- Sens d'écoulement des eaux souterraines
- Sens d'écoulement probable des eaux de surface
- Fossé et sens d'écoulement observé Localisation approximative
- Résurgence
- Puits selon le système d'information hydrogéologique (SIH)

Notes:
1. Les niveaux montrés sur ce dessin sont en mètres et en référence au système géodésique.
2. Les coordonnées planimétriques montrées sur ce dessin sont en référence au système UTM / NAD-83 / SCRS, zone 19.

A / B — A : N° de coupe ou de détail; B : N° du dessin

SMi LES CONSULTANTS S.M. INC.
740, Galt Ouest 2e étage, Sherbrooke (Québec) J1H 1Z3
Tél. : (819) 566-8855 - Téléc. : (819) 566-0224
www.groupesm.com

SCEAUX :

CLIENT : Ressources naturelles Québec

PROJET :

Caractérisation complémentaire de l'ancien site minier Suffield

TITRE :

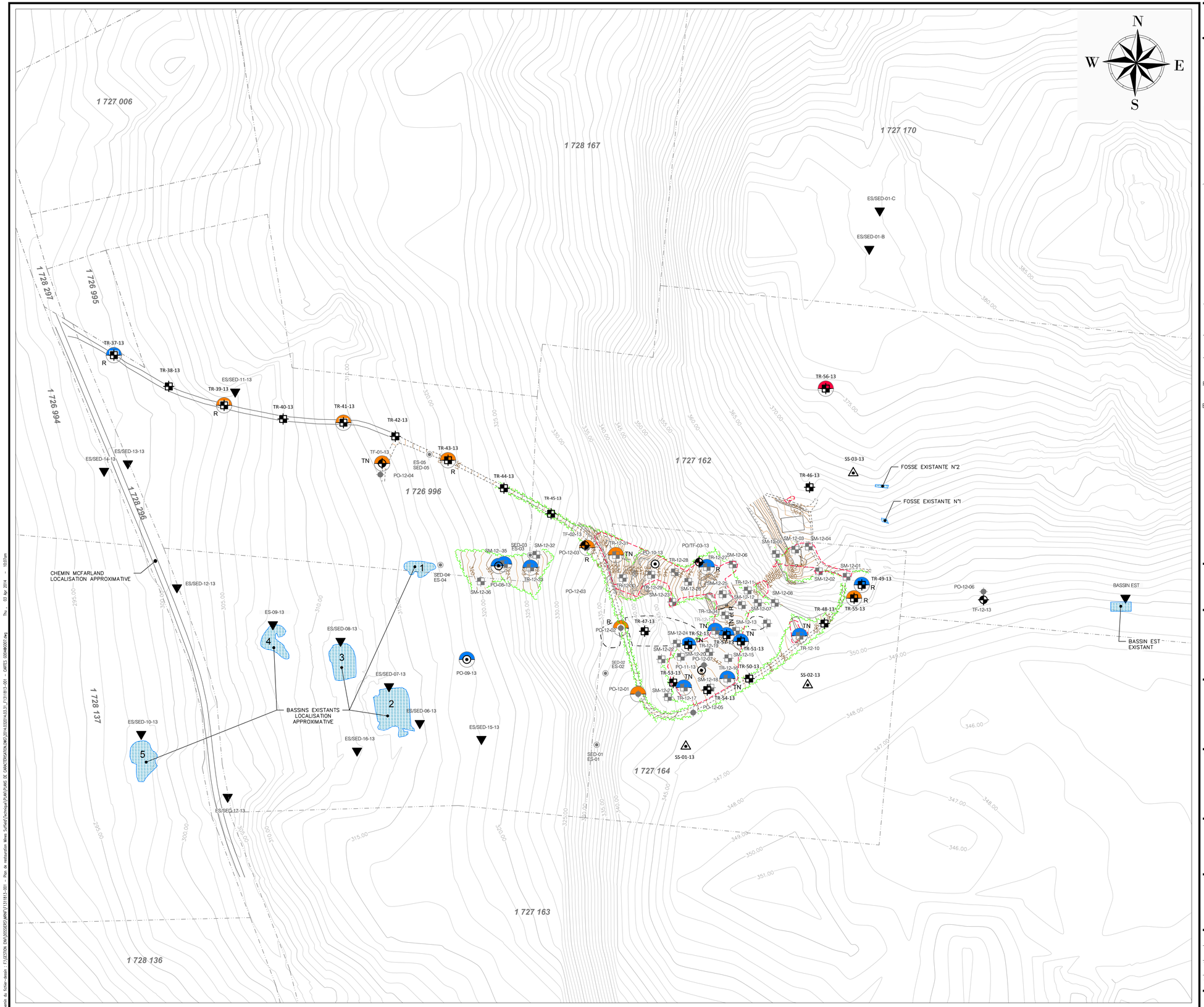
Coupe hydrosatratigraphique

PRÉPARÉ PAR : S. GRAVELINE, ing.	DATE : Avril 2014
DESSINÉ PAR : O. MASSOUT, dess.	ÉCHELLE : Indiquée
VÉRIFIÉ PAR : S. GRAVELINE, ing.	FIGURE: --
APPROUVÉ PAR : G. FOUQUET, ing.	FICHIER DAO SMi: F1311813-001.dwg

DOSSIER : F1311813-001 | DESSIN : G004 | DE : 08

Format d'origine: A1(11.5X8), UTM/NAD 83/SCRS, ZONE19

Chemin du fichier source: F:\GESTION DAO\DOSSIERS\MINES\F1311813-001 - Plan de restauration Mines Suffield\Technique\PLANS\PLANS DE CARACTÉRISATION\DWG\2014\03\01\4313.11_CARTE RÉCAPITULATIVE DE LA MAP(E (2).dwg Mon - 31 Mar 2014 - 4:27pm



Chemin du fichier-dessin : F:\GESTION DW\2013\SEM\MINES\F1311813-001 – Rap. de restauration Mines Suffield\Technique\PLANS\PLANS DE CARACTÉRISATION\SMi\2014-03\2014-03-31_F1311813-001 – CARTE 02\MAP027.dwg Thu, 03 Apr 2014 – 10:07pm

L'entrepreneur doit, avant de commencer son travail, vérifier toute cote et mesure sur place.

LÉGENDE:

TRAVAUX SNC-LAVALIN (2012):

- SM-12-XX — Sondage manuelle
- TR-12-XX — Tranchée d'exploration
- PO-12-XX — Puits d'observation
- SED-XX / ES-XX — Échantillon de sédiments et d'eau de surface
- Boisé existant
- Bas de talus
- Haut de talus
- Limite des stériles miniers
- Chemin d'accès existant relevé
- 345 — Courbes de niveau du terrain relevé

TRAVAUX SMi (2013):

- 350 — Courbes de niveau du terrain (Ville de Sherbrooke)
- Cadastre
- Chemin d'accès existant Localisation approximative
- Vestiges et matières résiduelles Localisation approximative
- Fondation ou bâtiment localisés au terrain
- TF-XX-13 — Forage (SMi, 2013)
- TR-XX-13 — Tranchée d'exploration (SMi, 2013)
- PO-XX-13 — Puits d'observation (SMi, 2013)
- ES/SED-XX-13 — Échantillonnage de l'eau de surface et sédiments (SMi, 2013)
- SS-XX-13 — Sols de surface (SMi, 2013)

Critères génériques de la politique et le RESC:

- Inférieur au critère B de la PPSRTC ou non analysé
- Plage B–C de la PPSRTC (≥ Annexe I du RPRT)
- ≥ Critère C de la PPSRTC (≥ Annexe II du RPRT)
- ≥ Annexe I du RESC
- Métaux
- Composés inorganiques

R : Remblai
TN : Terrain naturel

A / B — **A : N° de coupe ou de détail**
B : N° du dessin

SMi LES CONSULTANTS S.M. INC.
740, Galt Ouest 2e étage, Sherbrooke (Québec) J1H 1Z3
Tél. : (819) 566-8805 - Téléc. : (819) 566-0224
www.groupesm.com

SCEAUX :

CLIENT : Ressources naturelles Québec

PROJET :

Caractérisation complémentaire de l'ancien site minier Suffield

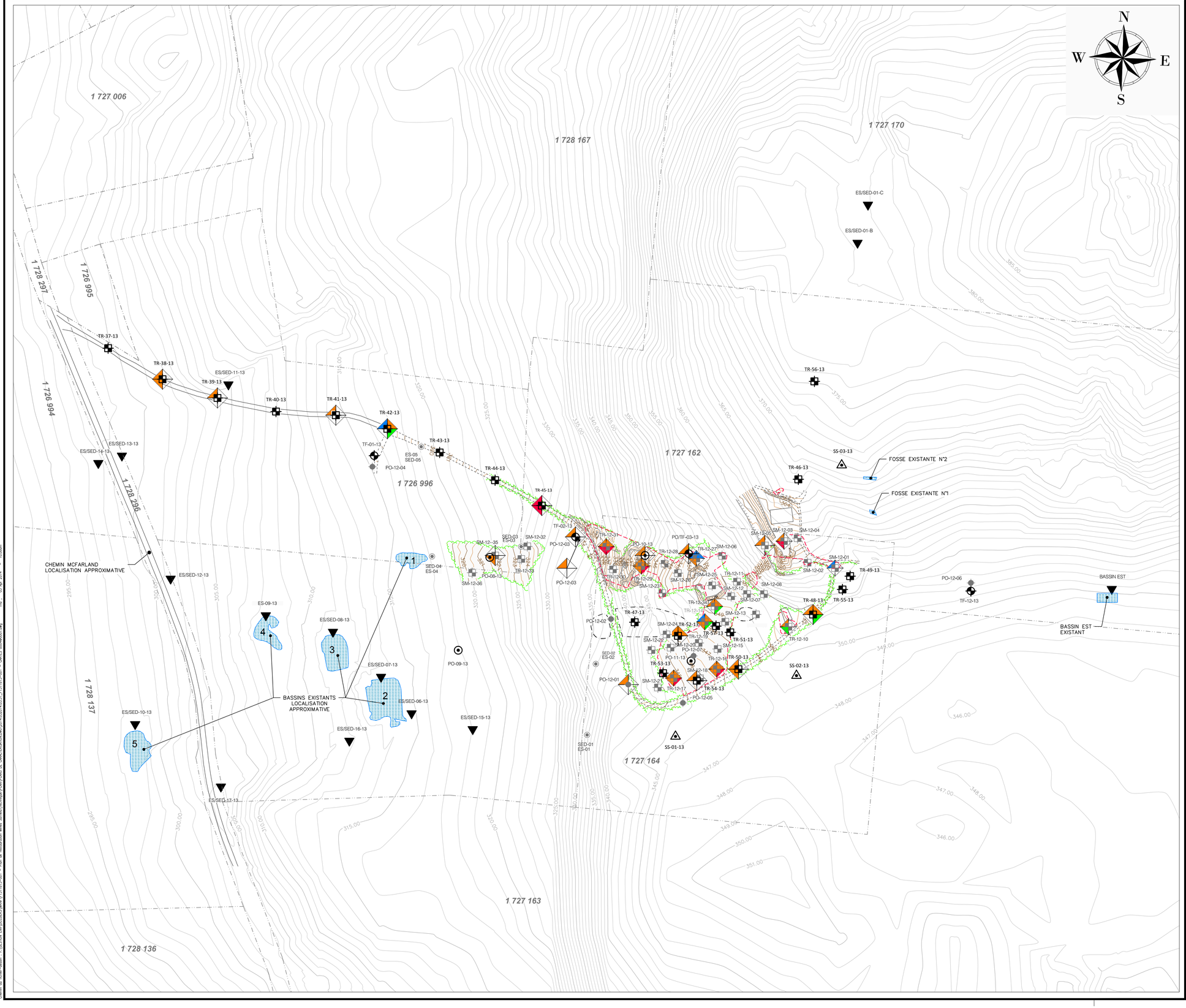
TITRE :

Synthèse des concentrations des métaux et autres composés dans les sols (terrain naturel et remblai)

PRÉPARÉ PAR : S. NIELLY, Tech.	DATE : Avril 2014
DESSINÉ PAR : O. MASSOUT, dess.	ÉCHELLE : 10 0 10 20 Mètres, 1 : 1500
VÉRIFIÉ PAR : M. FORTIN, ing. EESA.	FIGURE : --
APPROUVÉ PAR : G. FOUQUET, ing.	FICHIER DAO SMi : F1311813-001.dwg

DOSSIER : F1311813-001 | DESSIN : G005 | DE : 08

Format d'origine: A1(11x8), LTR/NAT, B3/SOIL, 2004-19



L'entrepreneur doit, avant de commencer son travail, vérifier toute cote et mesure sur place.

LÉGENDE:

TRAVAUX SNC-LAVALIN (2012):

- SM-12-XX — Sondage manuelle
- TR-12-XX — Tranchée d'exploration
- PO-12-XX — Puits d'observation
- SED-XX / ES-XX — Échantillon de sédiments et d'eau de surface
- Boisé existant
- Bas de talus / Haut de talus
- Limite des stériles miniers
- 345 — Courbes de niveau du terrain relevé
- Chemin d'accès existant relevé

TRAVAUX SMi (2013):

- 350 — Courbes de niveau du terrain (Ville de Sherbrooke)
- Cadastre
- Chemin d'accès existant Localisation approximative
- Vestiges et matières résiduelles Localisation approximative
- Fondation ou bâtiment localisés au terrain
- TF-XX-13 — Forage (SMi, 2013)
- TR-XX-13 — Tranchée d'exploration (SMi, 2013)
- PO-XX-13 — Puits d'observation (SMi, 2013)
- ES/SED-XX-13 — Échantillonnage de l'eau de surface et sédiments (SMi, 2013)
- SS-XX-13 — Sols de surface (SMi, 2013)
  - Métaux
  - Composés inorganiques
  - Potentiel de génération d'acide (PGA)
  - Lixiviation

Métaux et composés inorganiques :

- Inférieur au critère B ou non analysé
- Plage B–C de la PPSRTC (≥ Annexe I du RPRT)
- ≥ Critère C de la PPSRTC
- ≥ Annexe I du RESC

Essai, lixiviation:

- Non analysé
- Non lixiviable
- Lixiviable, dépasse le RESIÉ
- Lixiviable, dépasse la Directive 019

Essais, PGA:

- Non analysé
- Non acidogène selon la Directive 019
- Acidogène selon la Directive 019

A / B — **A : N° de coupe ou de détail**

B : N° du dessin

SMi LES CONSULTANTS S.M. INC.
740, Galt Ouest 2e étage, Sherbrooke (Québec) J1H 1Z3
Tél. : (819) 566-8855 - Téléc. : (819) 566-0224
www.groupesmi.com

SCEAUX :

CLIENT : Ressources naturelles Québec

PROJET :

Caractérisation complémentaire de l'ancien site minier Suffield

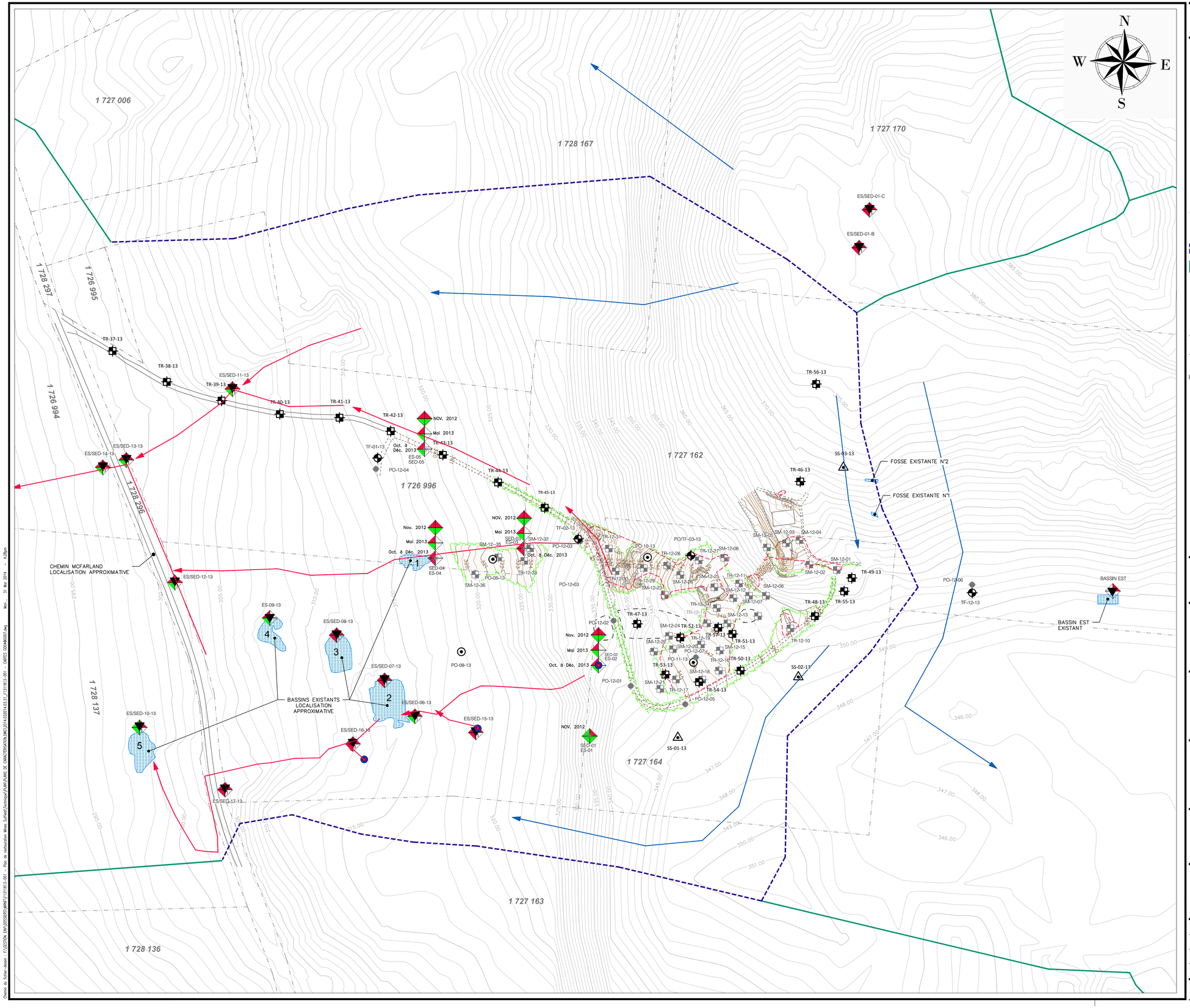
TITRE :

Synthèse des concentrations des métaux et autres composés et résultats de lixiviation et PGA dans les stériles miniers

PRÉPARÉ PAR : S. NIELLY, Tech.	DATE : Avril 2014
DESSINÉ PAR : O. MASSOUT, dess.	ÉCHELLE : 10 0 10 20 Mètres, 1 : 1500
VÉRIFIÉ PAR : M. FORTIN Ing. ÉESA	FIGURE: --
APPROUVÉ PAR : G. FOUQUET, ing.	FICHIER DAO SMI: F1311813-001.dwg
DOSSIER : F1311813-001	DESSIN : G006 — DE : 08

Format d'origine: A1(1:1500), UTM/NAD 83/ZONE 19

Chemin du fichier dessin : F:\GESTION ENVIRONNEMENT\1311813-001 - Plan de restauration Mines Suffield\Technique\PLAN\PLANS DE CARACTÉRISATION.DWG 03/04/2014 03:13:14 PM 1311813-001 - CARTES 2004#0207.dwg Thu, 03 Apr 2014 - 10:05pm



L'entrepreneur doit, avant de commencer son travail, vérifier toute cote et mesure sur place.

LÉGENDE:

TRAVAUX SNC-LAVALIN (2012):

- SM-12-XX — Sondage manuelle
- TR-12-XX — Tranchée d'exploration
- PO-12-XX — Puits d'observation
- SED-XX / ES-XX — Échantillon de sédiments et d'eau de surface
- Boisé existant
- Bas de talus / Haut de talus
- Limite des stériles miniers
- Chemin d'accès existant relevé
- Courbes de niveau du terrain relevé

TRAVAUX SMi (2013):

- Courbes de niveau du terrain (Ville de Sherbrooke)
- Cadastre
- Chemin d'accès existant Localisation approximative
- Vestiges et matières résiduelles Localisation approximative
- Fondation ou bâtiment localisés au terrain
- Bassin versant (limites estimées selon les observations au terrain)
- Bassin versant (limites estimées selon la topographie du terrain)
- Sens d'écoulement des eaux souterraines
- Sens d'écoulement probable des eaux de surface
- Fossé et sens d'écoulement observé Localisation approximative
- Résurgence
- TF-XX-13 — Forage (SMi, 2013)
- TR-XX-13 — Tranchée d'exploration (SMi, 2013)
- PO-XX-13 — Puits d'observation (SMi, 2013)
- ES/SED-XX-13 — Échantillonnage de l'eau de surface et sédiments (SMi, 2013)
- SS-XX-13 — Sols de surface (SMi, 2013)

Eau de surface
- Sédiments
- Métaux
- Composés Inorganiques

Codification par couleurs :

- Dépassement en excès d'au moins un des critères
- Aucun dépassement
- Non analysé

Note :
1 – Aucun critère applicable pour les composés inorganiques dans les sédiments

A : N° de coupe ou de détail

B : N° du dessin

SMi LES CONSULTANTS S.M. INC.
740, Galt Ouest 2e étage, Sherbrooke (Québec) J1H 1Z3
Tél. : (819) 566-8855 - Téléc. : (819) 566-0224
www.groupesm.com

SCEAUX :

CLIENT : Ressources naturelles Québec

PROJET :

Caractérisation complémentaire de l'ancien site minier Suffield

TITRE :

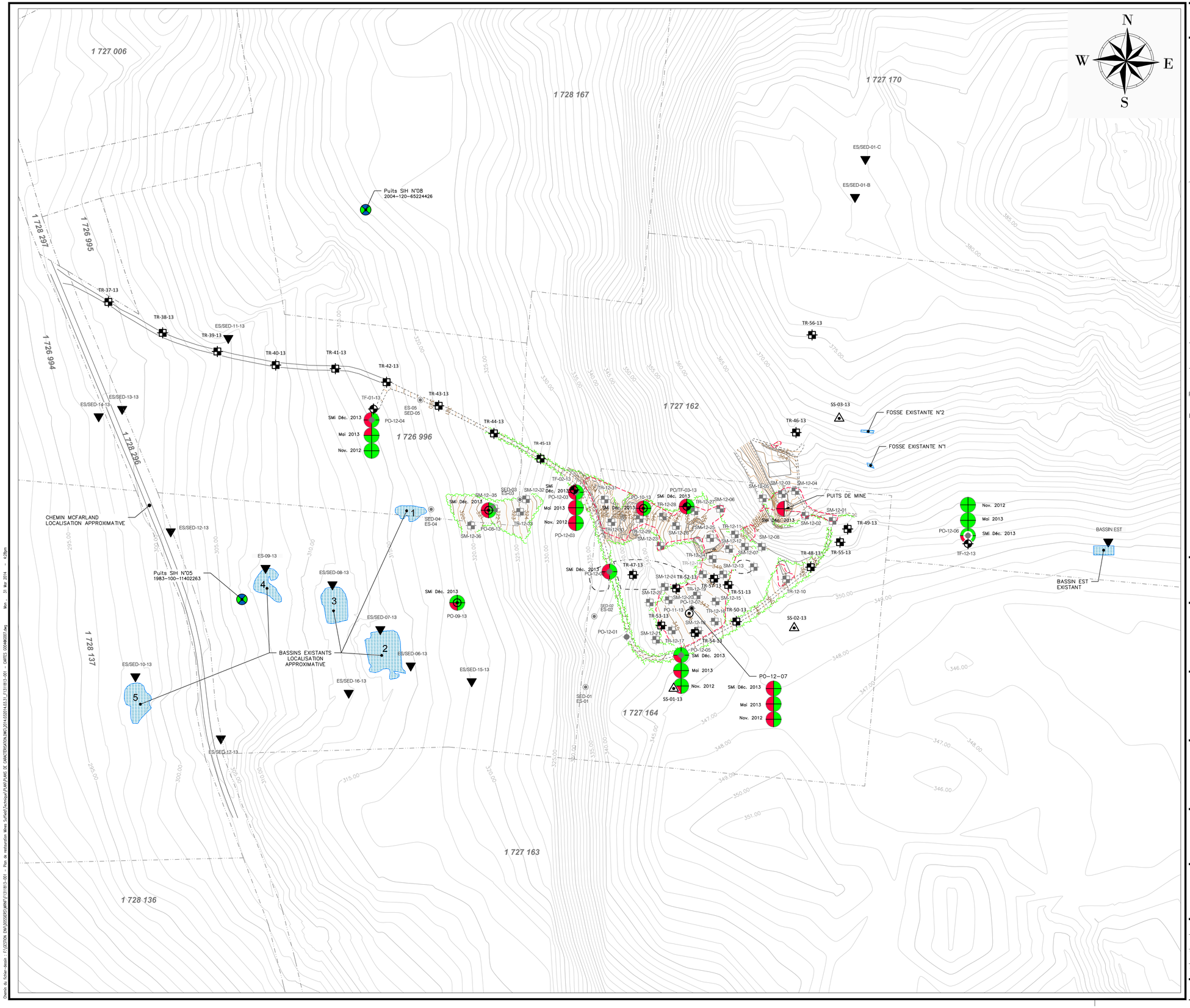
Synthèse des analyses Eaux de surface et sédiments

PRÉPARÉ PAR : S. NIELLY, Tech.	DATE : Avril 2014
DESSINÉ PAR : O. MASSOUT, dess.	ÉCHELLE : 10 0 10 20 Mètres, 1 : 1500
VÉRIFIÉ PAR : M. FORTIN, Ing. ÉESA	FIGURE : --
APPROUVÉ PAR : G. FOUQUET, ing.	FICHIER DAO SMi : F1311813-001.dwg

DOSSIER : F1311813-001 | DESSIN : G007 | DE : 08

Format d'origine: A1(1:1500), UTM/NAD 83/SCRS, ZONE19

Chemin du fichier-dessin : F:\GESTION DOCUMENTS\SMi\MANDATS\1311813-001 – Plan de réhabilitation Mines Suffield\Cartes\cad\Projet\PLANS DE CARACTÉRISATION\MAC2014-03\2014-03-31_F1311813-001 – CARTE 2D\MAP007.dwg Mon., 31 Mar. 2014 – 4:29pm



L'entrepreneur doit, avant de commencer son travail, vérifier toute cote et mesure sur place.

LÉGENDE:

TRAVAUX SNC-LAVALIN (2012):

- SM-12-XX — Sondage manuelle
- TR-12-XX — Tranchée d'exploration
- PO-12-XX — Puits d'observation
- SED-XX / ES-XX — Échantillon de sédiments et d'eau de surface
- Boisé existant
- Bas de talus
- Haut de talus
- Limite des stériles miniers
- Chemin d'accès existant relevé
- Courbes de niveau du terrain relevé

TRAVAUX SMi (2013):

- Courbes de niveau du terrain (Ville de Sherbrooke)
- Cadastre
- Chemin d'accès existant Localisation approximative
- Vestiges et matières résiduelles Localisation approximative
- Fondation ou bâtiment localisés au terrain
- Puits selon le système d'information hydrogéologique (SIH)
- TF-XX-13 — Forage (SMi, 2013)
- TR-XX-13 — Tranchée d'exploration (SMi, 2013)
- PO-XX-13 — Puits d'observation (SMi, 2013)
- ES/SED-XX-13 — Échantillonnage de l'eau de surface et sédiments (SMi, 2013)
- SS-XX-13 — Sols de surface (SMi, 2013)

RESIÉ
- Aux fins de consommation
- Métaux
- Composés inorganiques

Codification par couleurs :
- Dépassement en excès d'au moins un des critères en vigueur
- Non analysé
- Inférieure au critère

A / B — **A : N° de coupe ou de détail**
B : N° du dessin

SMi LES CONSULTANTS S.M. INC.
740, Galt Ouest 2e étage, Sherbrooke (Québec) J1H 1Z3
Tél. : (819) 566-8855 - Téléc. : (819) 566-0224
www.groupesmi.com

SCEAUX :

CLIENT :
Ressources naturelles Québec

PROJET :
Caractérisation complémentaire de l'ancien site minier Suffield

TITRE :
Synthèse des analyses Eaux souterraines

PRÉPARÉ PAR : S. NIELLY, Tech.	DATE : Avril 2014
DESSINÉ PAR : O. MASSOUT, dess.	ÉCHELLE : 10 0 10 20 Mètres, 1 : 1500
VÉRIFIÉ PAR : M. FORTIN, Ing. ÉESA	FIGURE : --
APPROUVÉ PAR : G. FOUQUET, ing.	FICHIER DAO SMi: F1311813-001.dwg
DOSSIER : F1311813-001	DESSIN : G008 / DE : 08

Format d'origine: A1(1:1500), UTM/NAD 83/ZONE 19

Chemin de fichier-dessin : F:\GESTION INVESTISSEMENT\1311813-001 – Plan de restauration Mines Suffield\Technique\PLANS PLANS DE CARACTÉRISATION\DWG\2014\2014-04-03\1311813-001 – CARTES 2004MB0007.dwg Mon., 31 Mar. 2014 – 4:28pm

Annexe E

TABLEAUX DE RÉSULTATS DU RAPPORT DE CARACTÉRISATION DE CONSULTANTS S.M. INC., AVRIL 2014

Tableau D2 : Résultats analytiques des sols (métaux et composés inorganiques)

Tableau D3 : Résultats analytiques des sols (composés organiques)

Tableau D4 : Résultats analytiques des stériles miniers

Tableau D5 : Résultats analytiques des sédiments

Tableau D6 : Résultats analytiques de l'eau de surface

Tableau D7 : Résultats analytiques de l'eau souterraine

Tableau D1

Données piézométriques

Identification	Coordonnées UTM 18		Élévation géodésique du sol (m)	Élévation margelle du puits (m)	Profondeur (m)[1] de l'eau souterraine automne (9 déc 2012)	Élévation géodésique de l'eau souterraine automne (m)
	x (m)	y (m)				
PO/TF-03-13	268032,106	5022601,019	349,539	351,509	1,97	347,57
PO-08-13-1	267859,2758	5022597,754	321,285	323,075	1,79	319,50
PO-08-13-2	267859,2758	5022597,754	321,285	322,625	1,34	319,95
PO-09-13-1	267831,8528	5022517,073	317,975	318,655	0,68	317,30
PO-09-13-2	267831,8528	5022517,073	317,975	318,995	1,02	316,96
PO-10-13	267994,2603	5022599,431	344,212	347,042	2,83	341,38
PO-11-13	268034,261	5022507,739	345,987	347,107	1,12	344,87
PO-12-02	267964,666	5022544,202	337,35	338,93	1,58	335,77
PO-12-03	267935,599	5022613,447	332,59	335,39	2,8	329,79
PO-12-04	267757,276	5022676,572	315,35	316,64	1,29	314,06
PO-12-05	268027,134	5022471,309	344,86	345,11	0,25	344,61
PO-12-06	268277,43	5022575,605	352,6	354,89	2,29	350,31
PO-12-07	268036,387	5022512,174	346,48	347,47	0,99	345,49

Légende:

- : Données non disponible

Notes:

1 : Mesurée par rapport à la margelle du puits

Tableau D2

Résultats analytiques des sols pour les métaux et composés inorganiques

Paramètre	Unité	Critères pour les sols [1,2,3]				Nom de l'échantillon / Localisation / Profondeur / # échantillon / Type / Date						
						TF-01-13/CF01B	PO/TF-03-13/CF03	DUP-15	PO-08-13/CF01	PO-08-13/CF05	PO-09-13/CF04A	PO-11-13/CF13
						Chemin	Aire acc.		Amont bassin 1	Amont bassin 1	Aval du site	Aire acc.
						0,18 à 0,30 m	1,22 à 1,83 m	(PO/TF-03-13/CF03)	0,15 à 0,76 m	2,44 à 2,84 m	1,83 à 2,34 m	7,32 à 7,92 m
		PPSRTC / RPRT			RESC	2128929	2128942	2128945	2128947	2128949	2128951	2128954
		Critère A	Critère B / Annexe I	Critère C / Annexe II	Annexe I	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN
						2013-12-03	2013-12-05	2013-12-05	2013-12-02	2013-12-02	2013-12-03	2013-12-05
Soufre total	% S	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	<0.01	n.a.	n.a.	n.a.
Cyanures totaux	mg/kg	2	50	500	5 900	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Métaux [4]												
Mercure (Hg)	mg/kg	0,2	2	10	50	0,21	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Argent (Ag)	mg/kg	0,8	20	40	200	1,7	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
Arsenic (As)	mg/kg	15	30	50	250	22,9	6,2	7,5	10,1	11,8	14,1	6,4
Baryum (Ba)	mg/kg	265	500	2 000	10 000	208	29	30	19	46	51	41
Cadmium (Cd)	mg/kg	1,3	5	20	100	46,1	1,7	1,7	4,5	<1,0	<1,0	<1,0
Chrome (Cr)	mg/kg	75	250	800	4 000	76	26	32	52	25	56	27
Cobalt (Co)	mg/kg	20	50	300	1 500	29	<10	10	10	12	16	10
Cuivre (Cu)	mg/kg	50	100	500	2 500	366	60	64	15	23	23	15
Étain (Sn)	mg/kg	5	50	300	1 500	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Manganèse (Mn)	mg/kg	1 000	1 000	2 200	11 000	5530	377	381	321	556	811	390
Molybdène (Mo)	mg/kg	2	10	40	200	1,9	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Nickel (Ni)	mg/kg	55	100	500	2 500	112	44	57	50	55	152	48
Plomb (Pb)	mg/kg	40	500	1 000	5 000	94	<10	<10	<10	12	12	10
Zinc (Zn)	mg/kg	130	500	1 500	7 500	3070	210	226	540	92	41	45

Légende:

X,X	: Plage A-B de la PPSRTC (< Annexe I du RPRT)
X,X	: Plage B-C de la PPSRTC (≥ Annexe I du RPRT)
X,X	: ≥ Critère C de la PPSRTC (≥ Annexe II du RPRT)
X,X	: ≥ Annexe I du RESC

Notes:

1 : Critères génériques de la PPSRTC
2 : Valeurs limites du RPRT
3 : Valeurs limites du RESC
4 : Le critère A est basé sur les teneurs de fond de la Province des Appalaches

MDDEP : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec
PPSRTC : Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés
RESC : Règlemement sur l'enfouissement des sols contaminés
RPRT : Règlement sur la protection et réhabilitation des terrains
TN : Terrain naturel
n.a.: Non analysé
< : Inférieure à la limite de détection analytique
- : Non applicable

Tableau D2

Résultats analytiques des sols pour les métaux et composés inorganiques

Paramètre	Unité	Critères pour les sols [1,2,3]				Nom de l'échantillon / Localisation / Profondeur / # échantillon / Type / Date						
						TF-12-13/CF3	TR-37-13/PA02	TR-38-13/PA04	TR-39-13/PA01	TR-40-13/PA03	TR-42-13/PA05	TR-43-13/PA03
						Zone témoin	Chemin	Chemin	Chemin	Chemin	Chemin	Chemin
						1,22 à 1,83 m	0,50 à 1,60 m	1,70 à 2,20 m	0,00 à 0,30 m	0,60 à 1,40 m	1,20 à 1,60 m	0,80 à 1,00 m
		PPSRTC / RPRT			RESC	2128956	2118434	2118436	2118437	2118439	2118442	2118443
		Critère A	Critère B / Annexe I	Critère C / Annexe II	Annexe I	TN	Remblai	TN	Remblai	TN	TN	Remblai
						2013-12-04	2013-11-18	2013-11-18	2013-11-18	2013-11-18	2013-11-18	2013-11-18
Soufre total	% S	-	-	-	-	n.a.	0.06	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Cyanures totaux	mg/kg	2	50	500	5 900	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Métaux [4]												
Mercure (Hg)	mg/kg	0,2	2	10	50	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Argent (Ag)	mg/kg	0,8	20	40	200	<0,8	1,3	<0,8	1,8	<0,8	<0,8	<0,8
Arsenic (As)	mg/kg	15	30	50	250	9,5	19	6,1	11,8	5,6	8,2	13,9
Baryum (Ba)	mg/kg	265	500	2 000	10 000	60	74	18	41	21	35	75
Cadmium (Cd)	mg/kg	1,3	5	20	100	<1,0	7,5	<1,0	9,6	<1,0	<1,0	28,4
Chrome (Cr)	mg/kg	75	250	800	4 000	33	36	23	15	24	31	41
Cobalt (Co)	mg/kg	20	50	300	1 500	10	14	<10	<10	<10	11	14
Cuivre (Cu)	mg/kg	50	100	500	2 500	19	292	10	372	16	14	91
Étain (Sn)	mg/kg	5	50	300	1 500	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Manganèse (Mn)	mg/kg	1 000	1 000	2 200	11 000	395	1350	298	629	270	318	344
Molybdène (Mo)	mg/kg	2	10	40	200	<1,5	2,7	<1,5	3,2	<1,5	<1,5	<1,5
Nickel (Ni)	mg/kg	55	100	500	2 500	57	66	45	33	42	49	54
Plomb (Pb)	mg/kg	40	500	1 000	5 000	13	238	<10	203	<10	10	29
Zinc (Zn)	mg/kg	130	500	1 500	7 500	55	1110	52	1500	182	209	2180

Légende:

X,X	: Plage A-B de la PPSRTC (< Annexe I du RPRT)
X,X	: Plage B-C de la PPSRTC (≥ Annexe I du RPRT)
X,X	: ≥ Critère C de la PPSRTC (≥ Annexe II du RPRT)
X,X	: ≥ Annexe I du RESC

Notes:

1 : Critères génériques de la PPSRTC
2 : Valeurs limites du RPRT
3 : Valeurs limites du RESC
4 : Le critère A est basé sur les teneurs de fond de la Province des Appalaches

MDDEP : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec
PPSRTC : Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés
RESC : Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés
RPRT : Règlement sur la protection et réhabilitation des terrains
TN : Terrain naturel
n.a.: Non analysé
< : Inférieure à la limite de détection analytique
- : Non applicable

Tableau D2

Résultats analytiques des sols pour les métaux et composés inorganiques

Paramètre	Unité	Critères pour les sols [1,2,3]				Nom de l'échantillon / Localisation / Profondeur / # échantillon / Type / Date							
						TR-43-13/PA05	TR-44-13/PA03	TR-45-13/PA03	TR-48-13/PA01	TR-49-13/PA01	TR-49-13/PA02	TR-49-13/PA04	TR-50-13/PA03
						Chemin	Chemin	Chemin	Chemin	Remblai	Remblai	Remblai	Chemin
						1,20 à 2,00 m	0,80 à 1,80 m	0,60 à 1,30 m	0,00 à 0,50 m	0,00 à 0,60 m	0,60 à 1,60 m	1,80 à 2,40 m	1,30 à 2,30 m
		PPSRTC / RPRT			RESC	2118464	2118466	2118468	2118470	2167736	2118478	2118479	2118521
		Critère A	Critère B / Annexe I	Critère C / Annexe II	Annexe I	TN	TN	TN	Remblai	Remblai	Remblai	TN	TN
						2013-11-18	2013-11-18	2013-11-18	2013-11-18	2013-11-18	2013-11-18	2013-11-18	2013-11-19
Soufre total	% S	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,01	n.a.	n.a.	n.a.
Cyanures totaux	mg/kg	2	50	500	5 900	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Métaux [4]													
Mercure (Hg)	mg/kg	0,2	2	10	50	0,26	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Argent (Ag)	mg/kg	0,8	20	40	200	3,3	<0,8	<0,8	<0,8	0,8	<0,8	<0,8	<0,8
Arsenic (As)	mg/kg	15	30	50	250	16,2	8,5	7,2	10,3	8,1	9,6	8,5	7,9
Baryum (Ba)	mg/kg	265	500	2 000	10 000	37	25	35	26	31	87	26	29
Cadmium (Cd)	mg/kg	1,3	5	20	100	12,7	<1,0	<1,0	2,2	<1,0	6,9	<1,0	1,7
Chrome (Cr)	mg/kg	75	250	800	4 000	24	33	22	14	25	30	29	22
Cobalt (Co)	mg/kg	20	50	300	1 500	<10	10	<10	<10	<10	11	<10	<10
Cuivre (Cu)	mg/kg	50	100	500	2 500	547	37	45	93	21	137	15	34
Étain (Sn)	mg/kg	5	50	300	1 500	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Manganèse (Mn)	mg/kg	1 000	1 000	2 200	11 000	384	371	264	357	384	765	293	345
Molybdène (Mo)	mg/kg	2	10	40	200	6,3	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	2	<1,5	<1,5
Nickel (Ni)	mg/kg	55	100	500	2 500	43	57	28	28	38	44	42	45
Plomb (Pb)	mg/kg	40	500	1 000	5 000	694	18	18	73	25	290	18	<10
Zinc (Zn)	mg/kg	130	500	1 500	7 500	2820	179	142	381	80	574	92	258

Légende:

X,X	: Plage A-B de la PPSRTC (< Annexe I du RPRT)
X,X	: Plage B-C de la PPSRTC (≥ Annexe I du RPRT)
X,X	: ≥ Critère C de la PPSRTC (≥ Annexe II du RPRT)
X,X	: ≥ Annexe I du RESC

Notes:

1 : Critères génériques de la PPSRTC
2 : Valeurs limites du RPRT
3 : Valeurs limites du RESC
4 : Le critère A est basé sur les teneurs de fond de la Province des Appalaches

MDDEP : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec
PPSRTC : Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés
RESC : Règlemement sur l'enfouissement des sols contaminés
RPRT : Règlement sur la protection et réhabilitation des terrains
TN : Terrain naturel
n.a.: Non analysé
< : Inférieure à la limite de détection analytique
- : Non applicable

Tableau D2

Résultats analytiques des sols pour les métaux et composés inorganiques

Paramètre	Unité	Critères pour les sols [1,2,3]				Nom de l'échantillon / Localisation / Profondeur / # échantillon / Type / Date							
						TR-51-13/PA03	DUP-6	TR-51-13/PA06	TR-52-13/PA04	TR-53-13/PA05	TR-54-13/PA04	TR-55-13/PA01	TR-55-13/PA02
						Aire acc.		Aire acc.	Aire acc.	Aire acc.	Aire acc.	Remblai	Remblai
						0,50 à 1,50 m	(TR-51-13/PA03)	3,50 à 4,10 m	1,60 à 2,60 m	2.20 à 3,20 m	1,70 à 2,70 m	0,00 à 1,00 m	1,00 à 1,60 m
		PPSRTC / RPRT			RESC	2119392	2118536	2118522	2118524	2118525	2118528	2167737	2118529
		Critère A	Critère B / Annexe I	Critère C / Annexe II	Annexe I	TN	TN	TN	TN	TN	TN	Remblai	Remblai
						2013-11-19	2013-11-19	2013-11-19	2013-11-19	2013-11-19	2013-11-19	2013-11-18	2013-11-18
Soufre total	% S	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.01	n.a.	<0,01	n.a.
Cyanures totaux	mg/kg	2	50	500	5 900	<1	<1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Métaux [4]													
Mercure (Hg)	mg/kg	0,2	2	10	50	<0,20	n.a.	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Argent (Ag)	mg/kg	0,8	20	40	200	<0,8	n.a.	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	1,1
Arsenic (As)	mg/kg	15	30	50	250	7,7	n.a.	8,6	13,8	9	6,6	9,1	11,1
Baryum (Ba)	mg/kg	265	500	2 000	10 000	36	n.a.	43	40	31	35	26	305
Cadmium (Cd)	mg/kg	1,3	5	20	100	<1,0	n.a.	1,1	1,4	<1,0	<1,0	1,0	64,6
Chrome (Cr)	mg/kg	75	250	800	4 000	24	n.a.	26	24	25	25	39	32
Cobalt (Co)	mg/kg	20	50	300	1 500	<10	n.a.	12	12	12	<10	10	15
Cuivre (Cu)	mg/kg	50	100	500	2 500	112	n.a.	149	314	80	26	28	276
Étain (Sn)	mg/kg	5	50	300	1 500	<5,0	n.a.	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,7
Manganèse (Mn)	mg/kg	1 000	1 000	2 200	11 000	333	n.a.	457	428	411	342	522	482
Molybdène (Mo)	mg/kg	2	10	40	200	<1,5	n.a.	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	2,7
Nickel (Ni)	mg/kg	55	100	500	2 500	43	n.a.	59	47	50	46	55	46
Plomb (Pb)	mg/kg	40	500	1 000	5 000	10	n.a.	11	22	11	12	41	198
Zinc (Zn)	mg/kg	130	500	1 500	7 500	90	n.a.	152	553	65	92	178	1060

Légende:

X,X	: Plage A-B de la PPSRTC (< Annexe I du RPRT)
X,X	: Plage B-C de la PPSRTC (≥ Annexe I du RPRT)
X,X	: ≥ Critère C de la PPSRTC (≥ Annexe II du RPRT)
X,X	: ≥ Annexe I du RESC

Notes:

1 : Critères génériques de la PPSRTC
2 : Valeurs limites du RPRT
3 : Valeurs limites du RESC
4 : Le critère A est basé sur les teneurs de fond de la Province des Appalaches

MDDEP : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec
PPSRTC : Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés
RESC : Règlemement sur l'enfouissement des sols contaminés
RPRT : Règlement sur la protection et réhabilitation des terrains
TN : Terrain naturel
n.a.: Non analysé
< : Inférieure à la limite de détection analytique
- : Non applicable

Tableau D2

Résultats analytiques des sols pour les métaux et composés inorganiques

Paramètre	Unité	Critères pour les sols [1,2,3]				Nom de l'échantillon / Localisation / Profondeur / # échantillon / Type / Date						
						TR-55-13/PA04	TR-56-13/PA01[5]	TR-57-13/PA02	TR-57-13/PA03	SS-1A	SS-1B	SS-2A
						Remblai	Remblai	Aire acc.	Aire acc.	Extérieur du site	Extérieur du site	Extérieur du site
						1,8 à 2,60 m	0,00 à 0,30 m	0,20 à 0,30 m	0,30 à 0,90 m	0,00 à 0,05 m	0,05 à 0,10 m	0,00 à 0,05 m
		PPSRTC / RPRT			RESC	2118530	2118533	2119393	2119396	2118425	2118426	2118427
		Critère A	Critère B / Annexe I	Critère C / Annexe II	Annexe I	TN	Remblai	Remblai	TN	TN	TN	TN
						2013-11-18	2013-11-19	2013-11-19	2013-11-19	2013-11-19	2013-11-19	2013-11-19
Soufre total	% S	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Cyanures totaux	mg/kg	2	50	500	5 900	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Métaux [4]												
Mercure (Hg)	mg/kg	0,2	2	10	50	<0,20	1,37	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Argent (Ag)	mg/kg	0,8	20	40	200	<0,8	28,3	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
Arsenic (As)	mg/kg	15	30	50	250	13,8	16,6	5,4	8,1	5,5	5,8	6,1
Baryum (Ba)	mg/kg	265	500	2 000	10 000	41	214	37	25	31	28	22
Cadmium (Cd)	mg/kg	1,3	5	20	100	<1,0	60,1	1,3	1	<1,0	<1,0	<1,0
Chrome (Cr)	mg/kg	75	250	800	4 000	34	<10	<10	28	19	24	17
Cobalt (Co)	mg/kg	20	50	300	1 500	11	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	mg/kg	50	100	500	2 500	21	1350	217	277	<10	<10	<10
Étain (Sn)	mg/kg	5	50	300	1 500	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Manganèse (Mn)	mg/kg	1 000	1 000	2 200	11 000	365	932	36	137	701	411	64
Molybdène (Mo)	mg/kg	2	10	40	200	<1,5	44,1	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Nickel (Ni)	mg/kg	55	100	500	2 500	66	10	<10	21	20	28	13
Plomb (Pb)	mg/kg	40	500	1 000	5 000	16	1150	29	18	20	11	31
Zinc (Zn)	mg/kg	130	500	1 500	7 500	75	9740	188	139	73	31	43

Légende:

X,X	: Plage A-B de la PPSRTC (< Annexe I du RPRT)
X,X	: Plage B-C de la PPSRTC (≥ Annexe I du RPRT)
X,X	: ≥ Critère C de la PPSRTC (≥ Annexe II du RPRT)
X,X	: ≥ Annexe I du RESC

MDDEP : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec
PPSRTC : Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés
RESC : Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés
RPRT : Règlement sur la protection et réhabilitation des terrains
TN : Terrain naturel
n.a. : Non analysé
< : Inférieure à la limite de détection analytique
- : Non applicable

Notes:

1 : Critères génériques de la PPSRTC
2 : Valeurs limites du RPRT
3 : Valeurs limites du RESC
4 : Le critère A est basé sur les teneurs de fond de la Province des Appalaches
5 : Ces sols sont lixiviables pour les métaux : Ba, Cd, Cu, Pb et Zn. La concentration du lixiviat pour le plomb dépasse la valeur limite de la Directive 019

Tableau D2

Résultats analytiques des sols pour les métaux et composés inorganiques

Paramètre	Unité	Critères pour les sols [1,2,3]				Nom de l'échantillon / Localisation / Profondeur / # échantillon / Type / Date			
						SS-2B	SS-3A	SS-3B	DUP-1
						Extérieur du site	Extérieur du site	Extérieur du site	Extérieur du site
						0,05 à 0,10 m	0,00 à 0,05 m	0,05 à 0,10 m	(SS-3B)
		PPSRTC / RPRT			RESC	2118428	2118423	2118424	2118429
		Critère A	Critère B / Annexe I	Critère C / Annexe II	Annexe I	TN	TN	TN	TN
						2013-11-19	2013-11-18	2013-11-18	2013-11-18
Soufre total	% S	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Cyanures totaux	mg/kg	2	50	500	5 900	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Métaux [4]									
Mercure (Hg)	mg/kg	0,2	2	10	50	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Argent (Ag)	mg/kg	0,8	20	40	200	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
Arsenic (As)	mg/kg	15	30	50	250	6	3,8	5,6	5,9
Baryum (Ba)	mg/kg	265	500	2 000	10 000	27	41	22	19
Cadmium (Cd)	mg/kg	1,3	5	20	100	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Chrome (Cr)	mg/kg	75	250	800	4 000	28	<10	11	16
Cobalt (Co)	mg/kg	20	50	300	1 500	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	mg/kg	50	100	500	2 500	<10	18	13	<10
Étain (Sn)	mg/kg	5	50	300	1 500	<5,0	5,3	<5,0	<5,0
Manganèse (Mn)	mg/kg	1 000	1 000	2 200	11 000	129	77	91	47
Molybdène (Mo)	mg/kg	2	10	40	200	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Nickel (Ni)	mg/kg	55	100	500	2 500	22	<10	<10	11
Plomb (Pb)	mg/kg	40	500	1 000	5 000	11	57	15	31
Zinc (Zn)	mg/kg	130	500	1 500	7 500	64	105	33	33

Légende:

X,X	: Plage A-B de la PPSRTC (< Annexe I du RPRT)
X,X	: Plage B-C de la PPSRTC (≥ Annexe I du RPRT)
X,X	: ≥ Critère C de la PPSRTC (≥ Annexe II du RPRT)
X,X	: ≥ Annexe I du RESC

MDDEP : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec
PPSRTC : Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés
RESC : Règlemement sur l'enfouissement des sols contaminés
RPRT : Règlement sur la protection et réhabilitation des terrains
TN : Terrain naturel
n.a. : Non analysé
< : Inférieure à la limite de détection analytique
- : Non applicable

Notes:

1 : Critères génériques de la PPSRTC
2 : Valeurs limites du RPRT
3 : Valeurs limites du RESC
4 : Le critère A est basé sur les teneurs de fond de la Province des Appalaches

Paramètre	Unité	Critères pour les sols et stériles [1,2,3]				Nom de l'échantillon / Localisation / Type / Profondeur / # d'échantillon / Date							
						TR-46-13/PA01	TR-49-13/PA02	TR-49-13/PA04	TR-55-13/PA02	TR-55-13/PA04	TR-56-13/PA02	DUP-1 (TR-38-13/PA02)	DUP-3 (TR-45-13/PA01)
						Chemin	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Zone témoin	Chemin	Chemin
						TN	Remblai	TN	Remblai	TN	Remblai	Stériles	Stériles
		PPSRTC / RPRT			RESC	0,00 à 0,50	0,6 à 1,6 m	1,8 à 2,4 m	1,0 à 1,6 m	1,8 à 2,6 m	0,5 à 0,6 m	0,5 à 1,5 m	0,0 à 0,5 m
		Critère A	Critère B / Annexe I	Critère C / Annexe II	Annexe I	2118469	2118478	2118479	2118529	2118530	2118533	2118534	2118535
						2013-11-19	2013-11-18	2013-11-18	2013-11-19	2013-11-19	2013-11-19	2013-11-18	2013-11-18
Hydrocarbures pétroliers C_{10} à C_{50}	mg/kg	300	700	3 500	10 000	<100	<100	<100	<100	<100	5160	<100	<100
BPC congénères	mg/kg	0,05	1	10	50	<0,005	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
HAP													
Acénaphtène	mg/kg	0,1	10	100	100	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Acénaphthylène	mg/kg	0,1	10	100	100	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Anthracène	mg/kg	0,1	10	100	100	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo (a) anthracène	mg/kg	0,1	1	10	34	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo (b,j) fluoranthène	mg/kg	0,1	1	10	136	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo (k) fluoranthène	mg/kg	0,1	1	10	136	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo (g,h,i) pérylène	mg/kg	0,1	1	10	18	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo (c) phénanthrène	mg/kg	0,1	1	10	56	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo (a) pyrène	mg/kg	0,1	1	10	34	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Chrysène	mg/kg	0,1	1	10	34	<0.10	0,11	<0.10	<0.10	<0.10	0,11	<0.10	<0.10
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/kg	0,1	1	10	82	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/kg	0,1	1	10	34	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/kg	0,1	1	10	34	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dibenzo (a,l) pyrène	mg/kg	0,1	1	10	34	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène	mg/kg	0,1	1	10	34	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Diméthyl-1,3 naphtalène	mg/kg	0,1	1	10	56	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Fluoranthène	mg/kg	0,1	10	100	100	<0.10	0,17	<0.10	<0.10	<0.10	0,16	<0.10	<0.10
Fluorène	mg/kg	0,1	10	100	100	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/kg	0,1	1	10	34	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Méthyl-3 cholanthrène	mg/kg	0,1	1	10	150	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Méthyl-1 naphtalène	mg/kg	0,1	1	10	56	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Méthyl-2 naphtalène	mg/kg	0,1	1	10	56	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Naphtalène	mg/kg	0,1	5	50	56	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Phénanthrène	mg/kg	0,1	5	50	56	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0,11	<0.10	<0.10
Pyrène	mg/kg	0,1	10	100	100	<0.10	0,14	<0.10	<0.10	<0.10	0,16	<0.10	<0.10
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	mg/kg	0,1	1	10	56	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10

Légende:

X,X	: Plage A-B de la PPSRTC (< Annexe I du RPRT)
X,X	: Plage B-C de la PPSRTC (≥ Annexe I du RPRT)
X,X	: ≥ Critère C de la PPSRTC (≥ Annexe II du RPRT)
X,X	: ≥ Annexe I du RESC

MDDEP : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec
PPSRTC : Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés
RESC : Règlemement sur l'enfouissement des sols contaminés
RPRT : Règlement sur la protection et réhabilitation des terrains
TN : Terrain naturel
n.a.: Non analysé
< : Inférieure à la limite de détection analytique
- : Non applicable

Notes:

1 : Critères génériques de la PPSRTC
2 : Valeurs limites du RPRT
3 : Valeurs limites du RESC

Tableau D4

Résultats analytiques des stériles

1 de 2

Paramètre	Unité	Critères du MDDEP pour les sols [1,2,3]				Nom de l'échantillon/ Profondeur / # de l'échantillon / Date						
						TF-02-13/CF01	PO/TF-03-13/CF01A	PO-10-13/CF01	DUP-14	TR-38-13/PA02	DUP-1	TR-39-13/PA03
						Chemin	Aire acc.	Aire acc.	Aire acc.	Chemin	Chemin	Chemin
		PPSRTC/RPRT			RESC	0,00 - 0,61 m	0,00 - 0,20 m	0,00 - 0,61 m	(PO-10-13/CF01)	0,50 - 1,50 m	(TR-38-13/PA02)	0,90 - 1,80 m
		Critère A	Critère B / Annexe I	Critère C / Annexe II	Annexe I du RESC	2128931	2128936	2128952	2128953	2118435 2127199 2127204	2118534	2118438
						2013-12-06	2013-12-05	2013-12-04	2013-12-04	2013-11-18	2013-11-18	2013-11-18
Métaux[4]												
Mercure (Hg)	mg/kg	0,2	2	10	50	<0,20	2,44	<0,20	3,85	1,72	1,53	0,94
Argent (Ag)	mg/kg	0,8	20	40	200	3,9	46,3	9,5	24,2	19,9	24,4	12,4
Arsenic (As)	mg/kg	15	30	50	250	33,2	57,5	70,8	69,2	51,1	61,6	51,7
Baryum (Ba)	mg/kg	265	500	2 000	10 000	28	86	37	28	35	45	28
Cadmium (Cd)	mg/kg	1,3	5	20	100	18,3	14,4	6	67,2	17,4	16	5,2
Chrome (Cr)	mg/kg	75	250	800	4 000	33	19	11	<10	<10	13	25
Cobalt (Co)	mg/kg	20	50	300	1 500	20	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	mg/kg	50	100	500	2 500	989	637	255	428	1220	1510	635
Étain (Sn)	mg/kg	5	50	300	1 500	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Manganèse (Mn)	mg/kg	1 000	1 000	2 200	11 000	2400	209	172	144	528	495	556
Molybdène (Mo)	mg/kg	2	10	40	200	4,6	33,4	6,8	26,5	34,5	44,5	20,1
Nickel (Ni)	mg/kg	55	100	500	2 500	90	13	11	<10	14	10	47
Plomb (Pb)	mg/kg	40	500	1 000	5 000	344	4360	609	1730	1440	1420	573
Zinc (Zn)	mg/kg	130	500	1 500	7 500	2680	1690	839	7870	2150	2030	744
Autres paramètres inorganiques												
Cyanures totaux	mg/kg	2	50	500	5 900	n.a.	<1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Cyanures disponibles	mg/kg	2	10	100	300	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Soufre total	%	0,04	0,1	0,2	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Lixiviation		Critères de la PPSRTC pour l'eau			Directive 019[5]							
Mesure pH		Seuil d'alerte[6]	RESIE									
pH après ajout d'eau	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	7,4	n.a.	n.a.
pH après ajout d'acide	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	2	n.a.	n.a.
pH du fluide	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	5	n.a.	n.a.
pH après lixiviation	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	5	n.a.	n.a.
Métaux												
Argent (Ag)[7]	mg/L	0,00045	0,00089	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	n.a.
Arsenic (As)	mg/L	0,17	0,34	-	5	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	n.a.
Baryum (Ba)[7]	mg/L	0,376	0,752	-	100	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,21	n.a.	n.a.
Bore (B)	mg/L	-	-	-	500	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	n.a.
Cadmium (Cd)[7]	mg/L	0,0006	0,0013	-	0,5	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,17	n.a.	n.a.
Chrome (Cr)	mg/L	-	-	-	5	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	n.a.
Cobalt (Co)	mg/L	0,2	0,5	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	n.a.
Cuivre (Cu)[7]	mg/L	0,0045	0,0089	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	2,37	n.a.	n.a.
Mercure (Hg)	mg/L	0,00006	0,00013	-	0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,0005	n.a.	n.a.
Nickel (Ni)[7]	mg/L	0,157	0,313	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	n.a.
Plomb (Pb)[7]	mg/L	0,022	0,044	-	5	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,78	n.a.	n.a.
Sélénium (Se)	mg/L	0,010	0,020	-	1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	n.a.
Uranium (U)	mg/L	-	-	-	2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	n.a.
Zinc (Zn)[7]	mg/L	0,040	0,080	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	17,9	n.a.	n.a.
Autres paramètres												
Fluorures	mg/L	2	4	-	150	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<1,0	n.a.	n.a.
Nitrite	mg N/L	0,03	0,06	-	100	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<1,0	n.a.	n.a.
Nitrate	mg N/L	100	200	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<1,0	n.a.	n.a.
Nitrite & nitrate	mg N/L	-	-	-	1000	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<1,0	n.a.	n.a.
Paramètres lixiviables selon la Directive 019		-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	Cd, Cu, Pb, Zn	n.a.	n.a.
Résidus miniers à risque élevés selon la Directive 019		-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	Non	n.a.	n.a.
Potentiel de génération acide												
Soufre total	% S	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Sulfates	% S	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Sulfures	% S	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Potentiel d'acidité maximum (PA)	kg $CaCO_3$/t	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Potentiel neutralisation brut (PN)	kg $CaCO_3$/t	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Potentiel neutralisation net (PNN)	kg $CaCO_3$/t	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Ratio PN/PA	kg $CaCO_3$/t	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Résidus miniers acidogène selon Directive 019		-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

Légende:

x,x : Plage A-B de la PPSRTC (< Annexe I du RPRT) / ≥ Seuil d'alerte

x,x : Plage B-C de la PPSRTC (≥ Annexe I du RPRT) / ≥ RESIÉ

x,x : ≥ Critère C de la PPSRTC (≥ Annexe II du RPRT)

x,x : ≥ Annexe I du RESC / > Directive 019[5]

MDDEFP : Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec

MDDEP : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec

PPSRTC : Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MDDEP

RESC : Règlemement sur l'enfouissement des sols contaminés

RESIE : Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts

RPRT : Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains

Notes:

1 : Critère générique de la PPSRTC
2 : Valeur limite du RPRT
3 : Valeur limite du RESC
4 : Le critère A est basé sur les teneurs de fond de la province géologique des Appalaches
5 : Directive 019 sur l'industrie minière, MDDEFP, mars 2012 - Tableau 1 de l'annexe II
6 : Seuil d'alerte équivalent à 50 % du critère de RESIÉ de la PPSRTC
7 : Le critère RESIE a été ajusté selon la dureté du milieu récepteur correspondant à la moyenne mesurée aux emplacements des points d'échantillonnage d'eau de surface ES-14-13 et ES-17-13 pour 62 mg $CACO_3$/L

n.a.: Non analysé
- : Non applicable/Non déterminé
< : Inférieure à la limite de détection analytique

Tableau D4

Résultats analytiques des stériles

2 de 2

Paramètre	Unité	Critères du MDDEP pour les sols [1,2,3]				Nom de l'échantillon/ Profondeur / # de l'échantillon / Date							
						TR-41-13/PA01	TR-42-13/PA01	TR-45-13/PA01	DUP-3	TR-48-13/PA02	TR-50-13/PA01	TR-52-13/PA01	TR-54-13/PA01
						Chemin	Chemin	Chemin	Chemin	Chemin	Chemin	Aire acc.	Aire acc.
		PPSRTC/RPRT			RESC	0,30 - 0,70 m	0,00 - 0,30 m	0,00 - 0,50 m	TR-45-13/PA01	0,50 - 1,20 m	0,00 - 0,20 m	0,00 - 0,61 m	0,00 - 0,61 m
		Critère A	Critère B / Annexe I	Critère C / Annexe II	Annexe I du RESC	2118440	2118441 2127438	2118467 2127212 2127214	2118535	2118471 2127439	2118482 2127226 2127227	2118523	2118527
						2013-11-18	2013-11-18	2013-11-18	2013-11-18	2013-11-18	2013-11-19	2013-11-19	2013-11-19
Métaux[4]													
Mercure (Hg)	mg/kg	0,2	2	10	50	0,5	0,24	7,28	7,53	0,8	0,4	<0,20	0,59
Argent (Ag)	mg/kg	0,8	20	40	200	8,6	12,7	128	138	2,3	3,9	10	5,4
Arsenic (As)	mg/kg	15	30	50	250	19,9	21,3	116	119	6,5	37,6	42,3	33,5
Baryum (Ba)	mg/kg	265	500	2 000	10 000	120	94	60	61	30	15	22	34
Cadmium (Cd)	mg/kg	1,3	5	20	100	20,3	9,3	73,8	60,7	10	14,2	2,8	2,9
Chrome (Cr)	mg/kg	75	250	800	4 000	18	34	<10	<10	<10	<10	<10	14
Cobalt (Co)	mg/kg	20	50	300	1 500	<10	26	<10	<10	<10	29	<10	<10
Cuivre (Cu)	mg/kg	50	100	500	2 500	679	267	970	999	168	446	372	519
Étain (Sn)	mg/kg	5	50	300	1 500	<5,0	<5,0	8,4	7,2	<5,0	<5,0	<5,0	7,3
Manganèse (Mn)	mg/kg	1 000	1 000	2 200	11 000	1180	1230	102	84	797	2890	46	165
Molybdène (Mo)	mg/kg	2	10	40	200	10,5	4,9	93,3	89,9	<1,5	4,3	21,5	12,2
Nickel (Ni)	mg/kg	55	100	500	2 500	32	77	<10	<10	<10	15	<10	16
Plomb (Pb)	mg/kg	40	500	1 000	5 000	837	213	8970	8190	232	196	1120	684
Zinc (Zn)	mg/kg	130	500	1 500	7 500	2740	1230	8340	7010	1740	2000	482	423
Autres paramètres inorganiques													
Cyanures totaux	mg/kg	2	50	500	5 900	<1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Cyanures disponibles	mg/kg	2	10	100	300	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Soufre total	%	0,04	0,1	0,2	-	n.a.	0,76	n.a.	n.a.	0,30	n.a.	0,26	n.a.
Lixiviation		Critères de la PPSRTC pour l'eau			Directive 019[5]								
Mesure pH		Seuil d'alerte[6]	RESIE										
pH après ajout d'eau	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	3,7	n.a.	n.a.	9,2	n.a.	n.a.
pH après ajout d'acide	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	1,9	n.a.	n.a.	2	n.a.	n.a.
pH du fluide	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	5	n.a.	n.a.	5	n.a.	n.a.
pH après lixiviation	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	5	n.a.	n.a.	5,1	n.a.	n.a.
Métaux													
Argent (Ag)[7]	mg/L	0,00045	0,00089	-	-	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	n.a.
Arsenic (As)	mg/L	0,17	0,34	-	5	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	n.a.
Baryum (Ba)[7]	mg/L	0,376	0,752	-	100	n.a.	n.a.	0,19	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	n.a.
Bore (B)	mg/L	-	-	-	500	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	n.a.
Cadmium (Cd)[7]	mg/L	0,0006	0,0013	-	0,5	n.a.	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	0,23	n.a.	n.a.
Chrome (Cr)	mg/L	-	-	-	5	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	n.a.
Cobalt (Co)	mg/L	0,2	0,5	-	-	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	n.a.
Cuivre (Cu)[7]	mg/L	0,0045	0,0089	-	-	n.a.	n.a.	0,76	n.a.	n.a.	1,48	n.a.	n.a.
Mercure (Hg)	mg/L	0,00006	0,00013	-	0,1	n.a.	n.a.	0,0015	n.a.	n.a.	<0,0005	n.a.	n.a.
Nickel (Ni)[7]	mg/L	0,157	0,313	-	-	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	n.a.
Plomb (Pb)[7]	mg/L	0,022	0,044	-	5	n.a.	n.a.	26	n.a.	n.a.	0,14	n.a.	n.a.
Sélénium (Se)	mg/L	0,010	0,020	-	1	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	n.a.
Uranium (U)	mg/L	-	-	-	2	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	n.a.
Zinc (Zn)[7]	mg/L	0,040	0,080	-	-	n.a.	n.a.	2,45	n.a.	n.a.	17,7	n.a.	n.a.
Autres paramètres													
Fluorures	mg/L	2	4	-	150	n.a.	n.a.	<1,0	n.a.	n.a.	<1,0	n.a.	n.a.
Nitrite	mg N/L	0,03	0,06	-	100	n.a.	n.a.	<1,0	n.a.	n.a.	<1,0	n.a.	n.a.
Nitrate	mg N/L	100	200	-	-	n.a.	n.a.	<1,0	n.a.	n.a.	<1,0	n.a.	n.a.
Nitrite & nitrate	mg N/L	-	-	-	1000	n.a.	n.a.	<1,0	n.a.	n.a.	<1,0	n.a.	n.a.
Paramètres lixiviables selon la Directive 019		-	-	-	-	n.a.	n.a.	Cu, Hg, Pb, Zn	n.a.	n.a.	Cd, Cu, Pb, Zn	n.a.	n.a.
Résidus miniers à risque élevés selon la Directive 019		-	-	-	-	n.a.	n.a.	Oui	n.a.	n.a.	Non	n.a.	n.a.
Potentiel de génération acide													
Soufre total	% S	-	-	-	-	n.a.	0,197	n.a.	n.a.	0,088	n.a.	n.a.	n.a.
Sulfates	% S	-	-	-	-	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	n.a.
Sulfures	% S	-	-	-	-	n.a.	0,194	n.a.	n.a.	0,088	n.a.	n.a.	n.a.
Potentiel d'acidité maximum (PA)	kg $CaCO_3$/t	-	-	-	-	n.a.	6,1	n.a.	n.a.	2,8	n.a.	n.a.	n.a.
Potentiel neutralisation brut (PN)	kg $CaCO_3$/t	-	-	-	-	n.a.	21	n.a.	n.a.	32	n.a.	n.a.	n.a.
Potentiel neutralisation net (PNN)	kg $CaCO_3$/t	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Ratio PN/PA	kg $CaCO_3$/t	-	-	-	-	n.a.	3,44	n.a.	n.a.	11,43	n.a.	n.a.	n.a.
Résidus miniers acidogène selon Directive 019		-	-	-	-	n.a.	Non	n.a.	n.a.	Non	n.a.	n.a.	n.a.

Légende:

X,X : Plage A-B de la PPSRTC (< Annexe I du RPRT) / ≥ Seuil d'alerte

X,X : Plage B-C de la PPSRTC (≥ Annexe I du RPRT) / ≥ RESIÉ

X,X : ≥ Critère C de la PPSRTC (≥ Annexe II du RPRT)

X,X : ≥ Annexe I du RESC / > Directive 019[5]

MDDEFP : Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec

MDDEP : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec

PPSRTC : Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MDDEP

RESC : Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés

RESIE : Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts

RPRT : Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains

Notes:

1 : Critère générique de la PPSRTC

2 : Valeur limite du RPRT

3 : Valeur limite du RESC

4 : Le critère A est basé sur les teneurs de fond de la province géologique des Appalaches

5 : Directive 019 sur l'industrie minière, MDDEFP, mars 2012 - Tableau 1 de l'annexe II

6 : Seuil d'alerte équivalent à 50 % du critère de RESIÉ de la PPSRTC

7 : Le critère RESIE a été ajusté selon la dureté du milieu récepteur correspondant à la moyenne mesurée aux emplacements des points d'échantillonnage d'eau de surface ES-14-13 et ES-17-13 pour 62 mg $CACO_3$/L

n.a.: Non analysé

- : Non applicable/Non déterminé

< : Inférieure à la limite de détection analytique

Tableau D5
Résultats analytiques des sédiments
1 de 2

Paramètre	Unité	Critères, évaluation de la qualité des sédiments d'eau douce[1]					Nom d'échantillon / # d'échantillon / Date							
							SED-01-B	SED-01-C	DUP-2 (SED-01-C)	Bassin Est	SED-06-13	DUP-1 (SED-06-13)	SED-07-13	SED-08-13
							Zone témoin	Zone témoin	Zone témoin	Zone témoin	Aval	Aval	Aval	Aval
		CER	CSE	CEO	CEP	CEF	2118432	2124060	2124061	2118433	2096448	2096456	2096449	2096450
							2013-11-19	2013-12-03	2013-12-03	2013-11-18	2013-10-30	2013-10-30	2013-10-30	2013-10-30
Métaux														
Argent (Ag)	mg/kg	-	-	-	-	-	1,4	3.8	n.a.	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
Arsenic (As)	mg/kg	4,1	5,9	**7,60**	**17**	**23**	11,5	6.3	n.a.	5,8	11,6	8,7	6,4	3,4
Baryum (Ba)	mg/kg	-	-	-	-	-	245	144	n.a.	43	63	55	27	11
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,33	0,6	**1,70**	**3,50**	**12**	**16,2**	**14.2**	n.a.	<1,0	**99,9**	**44,1**	2,4	<1,0
Cobalt (Co)	mg/kg	-	-	-	-	-	13	10	n.a.	11	16	11	<10	<10
Chrome (Cr)	mg/kg	25	37	**57**	**90**	**120**	18	26	n.a.	32	32	31	34	27
Cuivre (Cu)	mg/kg	22	36	**63**	**200**	**700**	**292**	214	n.a.	17	553	275	23	12
Étain (Sn)	mg/kg	-	-	-	-	-	<5,0	<5.0	n.a.	<5,0	<5	<5	<5	<5
Fer (Fe)	mg/kg	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	30400	n.a.	n.a.	n.a.
Manganèse (Mn)	mg/kg	-	-	-	-	-	598	890	n.a.	286	1910	886	249	203
Mercure (Hg)	mg/kg	0,094	0,17	**0,25**	**0,49**	**0,87**	0,23	0.40	n.a.	<0,20	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Molybdène (Mo)	mg/kg	-	-	-	-	-	5,5	4.5	n.a.	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Nickel (Ni)	mg/kg	-	-	**47,0**	-	-	12	22	n.a.	58	82	68	47	67
Plomb (Pb)	mg/kg	25	35	**52**	**91**	**150**	136	**184**	n.a.	10	20	21	<10	<10
Zinc (Zn)	mg/kg	80	120	**170**	**310**	**770**	**1150**	**859**	n.a.	40	**7480**	**4170**	612	117
Autres paramètres inorganiques														
Cyanures totaux (PNA)	mg/kg	-	-	-	-	-	<1	<1	<1	n.a.	<1	<1	<1	<1

Légende

CER	: Concentration en excès du critère de Concentration d'effets rares
CSE	: Concentration en excès du critère de Concentration seuil produisant un effet
CEO	: Concentration en excès du critère de Concentration d'effets occasionnels
CEP	: Concentration en excès du critère de Concentration produisant un effet probable
CEF	: Concentration en excès du critère de Concentration d'effets fréquents

Notes

- : Aucun critère applicable
n.a. : Non analysé
< Inférieure à la limite de détection analytique
1 : Critère pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application: prévention, dragage et restauration, MDDEFP et Environnement Canada

Tableau D5
Résultats analytiques des sédiments
2 de 2

Paramètre	Unité	Critères, évaluation de la qualité des sédiments d'eau douce[1]					Nom d'échantillon / # d'échantillon / Date							
							SED-10-13	SED-11-13	SED-12-13	SED-13-13	SED-14-13	SED-15-13	SED-16-13	SED-17-13
							Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval
		CER	CSE	CEO	CEP	CEF	2096453	2124050	2124052	2124053	2124054	2124056	2124058	2124059
							2013-10-30	2013-12-03	2013-12-03	2013-12-03	2013-12-03	2013-12-03	2013-12-03	2013-12-03
Métaux														
Argent (Ag)	mg/kg	-	-	-	-	-	18,5	6.5	<0.8	4.5	2.1	<0.8	<0.8	<0.8
Arsenic (As)	mg/kg	4,1	5,9	**7,60**	**17**	**23**	16,8	**28.5**	**50.0**	**24.6**	20.8	8.2	15.4	18.0
Baryum (Ba)	mg/kg	-	-	-	-	-	34	58	66	76	63	45	67	80
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,33	0,6	**1,70**	**3,50**	**12**	1,4	3.4	**18.3**	**19.6**	**14.8**	<1.0	1.1	**12.7**
Cobalt (Co)	mg/kg	-	-	-	-	-	12	<10	37	14	20	11	17	17
Chrome (Cr)	mg/kg	25	37	**57**	**90**	**120**	42	36	**267**	67	56	37	58	46
Cuivre (Cu)	mg/kg	22	36	**63**	**200**	**700**	33	677	149	**946**	354	20	19	42
Étain (Sn)	mg/kg	-	-	-	-	-	<5	5.1	<5.0	<5.0	5.3	<5.0	<5.0	<5.0
Fer (Fe)	mg/kg	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Manganèse (Mn)	mg/kg	-	-	-	-	-	318	433	873	1310	1860	658	1200	2780
Mercure (Hg)	mg/kg	0,094	0,17	**0,25**	**0,49**	**0,87**	<0,2	0.50	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Molybdène (Mo)	mg/kg	-	-	-	-	-	1,5	5.9	2.2	5.2	3.4	<1.5	<1.5	2.3
Nickel (Ni)	mg/kg	-	-	**47,0**	-	-	72	55	386	81	84	56	87	78
Plomb (Pb)	mg/kg	25	35	**52**	**91**	**150**	23	**396**	42	**297**	136	14	19	26
Zinc (Zn)	mg/kg	80	120	**170**	**310**	**770**	474	**989**	**4740**	**3230**	**1890**	203	199	**2760**
Autres paramètres inorganiques														
Cyanures totaux (PNA)	mg/kg	-	-	-	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

Légende

CER	: Concentration en excès du critère de Concentration d'effets rares
CSE	: Concentration en excès du critère de Concentration seuil produisant un effet
CEO	: Concentration en excès du critère de Concentration d'effets occasionnels
CEP	: Concentration en excès du critère de Concentration produisant un effet probable
CEF	: Concentration en excès du critère de Concentration d'effets fréquents

Notes

- : Aucun critère applicable
n.a. : Non analysé
< Inférieure à la limite de détection analytique
1 : Critère pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application: prévention, dragage et restauration, MDDEFP et Environnement Canada

Tableau D6

Résultats analytiques de l'eau de surface

Paramètre	Unité	Critères de la qualité de l'eau de surface [1]			Directive 019 [2]	Nom d'échantillon / # d'échantillon / Date									
						ES-01-B	ES-01-C	ES-02	ES-03	ES-04	DUP-2 (ES-04)	ES-05	ES-06-13	DUP 1 (ES-06-13)	ES-07-13
						Zone témoin	Zone témoin	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval
		Protection de la vie aquatique		VAFe	Concentration maximale acceptable	2112649	2123985	2094644	2094646	2094648	2124082	2094651	2094654	2094632	2094655
		CVAC	CVAA			2013-11-19	2013-12-03	2013-10-30	2013-10-30	2013-10-30	2013-10-30	2013-10-30	2013-10-30	2013-10-30	2013-10-30
Métaux															
Aluminium (Al)	mg/L	**0,087**	**0,75**	**1,50**	**-**	0,181	0,378	<0,035	<0,035	0,04	n,a,	<0,035	<0,035	n,a,	0,136
Antimoine (Sb)	mg/L	**0,24**	**1,1**	**2,3**	**-**	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	n,a,	<0,001	<0,001	n,a,	<0,001
Argent (Ag)	mg/L	**0,0001**	**Note 3**	**Note 3**	**-**	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	n,a,	<0,0003	<0,0003	n,a,	<0,0003
Arsenic (As)	mg/L	**0,15**	**0,34**	**0,68**	**0,4**	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	n,a,	<0,002	<0,002	n,a,	<0,002
Baryum (Ba)	mg/L	**Note 3**	**Note 3**	**Note 3**	**-**	<0,020	0,020	<0,020	<0,020	<0,020	n,a,	<0,020	<0,020	n,a,	<0,020
Cadmium (Cd)	mg/L	**Note 3**	**Note 3**	**Note 3**	**-**	0,0046	0,0066	0,0314	0,0667	0,0066	n,a,	0,0254	0,0118	n,a,	0,0023
Calcium (Ca)	mg/L	**-**	**-**	**-**	**-**	1,14	1,12	30,4	22,4	14,9	n,a,	8,1	22,1	n,a,	18,2
Chrome (Cr)	mg/L	**Note 3**	**Note 3**	**Note 3**	**-**	<0,0050	<0,0050	<0,005	<0,005	<0,005	n,a,	<0,005	<0,005	n,a,	<0,005
Cobalt (Co)	mg/L	**0,1**	**0,37**	**0,74**	**-**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	n,a,	<0,01	<0,01	n,a,	<0,01
Cuivre (Cu)	mg/L	**Note 3**	**Note 3**	**Note 3**	**0,6**	0,0243	0,0568	0,0263	0,0401	0,0168	n,a,	0,0556	0,0062	n,a,	0,005
Fer (Fe)	mg/L	**1,3**	**-**	**6,9**	**6,0**	n,a,	0,75	<0,10	<0,10	1,45	n,a,	<0,10	<0,10	n,a,	0,36
Magnésium (Mg)	mg/L	**-**	**-**	**-**	**-**	0,43	0,58	19,7	19	13,5	n,a,	5,75	15,3	n,a,	11,9
Manganèse (Mn)	mg/L	**Note 3**	**Note 3**	**Note 3**	**-**	0,037	0,875	0,987	0,007	0,719	n,a,	<0,003	0,03	n,a,	0,312
Mercure (Hg)	mg/L	**0,00091**	**0,0016**	**0,0032**	**-**	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	n,a,	<0,0002	<0,0002	n,a,	<0,0002
Molybdène (Mo)	mg/L	**3,2**	**29**	**58**	**-**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	n,a,	<0,01	<0,01	n,a,	<0,01
Nickel (Ni)	mg/L	**Note 3**	**Note 3**	**Note 3**	**1,0**	0,004	0,005	0,022	0,039	0,007	n,a,	0,007	0,011	n,a,	0,007
Plomb (Pb)	mg/L	**Note 3**	**Note 3**	**Note 3**	**0,4**	0,0014	0,0174	<0,001	<0,001	0,0021	n,a,	<0,001	<0,001	n,a,	<0,001
Sélénium (Se)	mg/L	**0,005**	**0,062**	**0,12**	**-**	<0,0010	<0,0010	n.a.	n.a.	n.a.	n,a,	n.a.	n.a.	n,a,	n,a,
Sodium (Na)	mg/L	**-**	**-**	**-**	**-**	<1,0	1,2	2,6	2,4	1,7	n,a,	1,2	2,4	n,a,	1,9
Zinc (Zn)	mg/L	**Note 3**	**Note 3**	**Note 3**	**1,0**	**1,18**	0,86	**7,23**	**12,2**	**1,45**	n,a,	**4,11**	**3,18**	n,a,	0,94
Autres paramètres inorganiques															
Acidité (PNA)	mg $CaCO_3$/L	**-**	**-**	**-**	**-**	n.a.	8	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Alcalinité bicarbonate	mg $CaCO_3$/L	**-**	**-**	**-**	**-**	n.a.	7	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Alcalinité carbonate	mg $CaCO_3$/L	**-**	**-**	**-**	**-**	n.a.	<6	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Alcalinité totale (PNA)	mg $CaCO_3$/L	**-**	**-**	**-**	**-**	n.a.	7	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Chlorures	mg/L	**230**	**860**	**1720**	**-**	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	n.a.	<2,0	<2,0	n.a.	<2,0
Conductivité (PNA)	µS/cm	**-**	**-**	**-**	**-**	13,7	16	357	330	206	n.a.	108	269	n.a.	209
Cyanures totaux [4]	mg/L	**0,005**	**0,022**	**0,044**	**2,0**	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	n.a.	<0,02	<0,02	n.a.	<0,02
Dureté totale	mg $CaCO_3$/L	**-**	**-**	**-**	**-**	5	5	157	134	93	n.a.	44	118	n.a.	95
Matières en suspension [5] (MES)	mg/L	**8**	**28**	**-**	**30,0**	3	**71**	5	10	15	n.a.	5	5	n.a.	11
pH	-	**-**	**-**	**-**	**< 6,0 ou >9,5**	**5,2**	**5,4**	7,0	7,0	7,5	n.a.	7,5	7,3	n.d.	7,6
Sulfates [6]	mg/L	**Note 6**	**Note 6**	**-**	**-**	<2,0	<2,0	116	122	34	34,3	19	83,3	86,5	54,8
Température	°C	**-**	**-**	**-**	**-**	n.d.	0,9	6,2	5,8	5,2	-	4,5	4,0	n.d.	4,3

Légende:

CVAC : Concentration en excès du critère de Protection de la vie aquatique, effet chronique

CVAA : Concentration en excès du critère de Protection de la vie aquatique, effet aigüe

VAFe : Concentration en excès de la valeur aigüe finale à l'effluent

Directive 019 : Concentration en excès des exigences au point de rejet de l'effluent final, Directive 019

MDDEP : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec

MDDEFP : Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec

- : Aucun critère applicable

n.a. : Non analysé

< : Inférieure à la limite de détection analytique

Notes:

1 : Critère de qualité de l'eau de surface du MDDEFP

2 : Directive 019 sur l'industrie minière, MDDEP, mars 2012 - Tableau 2.1

3 : Les valeurs limites CVAC, CVAA et Valeur aigue finale à l'effluent varient en fonction de la dureté[7] du milieu.

4 : Les valeurs limites CVAC, CVAA et Valeur aigue finale à l'effluent correspondent aux cyanures libres.

5 : Considéré en eau limpide. La concentration naturelle ambiante est fixée à 3 mg/L (MES de l'échantillon témoin ES-01-B).

6 : Les valeurs limites CVAC et CVAA varient en fonction de la dureté et de la concentration en cholures de l'échantillon.

7 : Les échantillon dont la dureté est inférieure à 10 mg $CaCO_3$/L ont été considérés comme ayant une dureté de 10 mg $CaCO_3$/L.

Tableau D6

Résultats analytiques de l'eau de surface

2 de 2

Paramètre	Unité	Critères de la qualité de l'eau de surface [1]			Directive 019 [2]	Nom d'échantillon / # d'échantillon/ Date									
						ES-08-13	ES-09-13	ES-10-13	ES-11-13	ES-12-13	ES-13-13	ES-14-13	ES-15-13	ES-16-13	ES-17-13
						Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval
		Protection de la vie aquatique		VAFe	Concentration maximale acceptable	2094657	2094659	2094661	2123977	2123978	2123979	2123980	2123981	2123983	2123984
		CVAC	CVAA			2013-10-30	2013-10-30	2013-10-30	2013-12-03	2013-12-03	2013-12-03	2013-12-03	2013-12-03	2013-12-03	2013-12-03
Métaux															
Aluminium (Al)	mg/L	**0,087**	**0,75**	**1,50**	**-**	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	0,036	<0,035	<0,035	0,209	0,502	0,253
Antimoine (Sb)	mg/L	**0,24**	**1,1**	**2,3**	**-**	<0,001	<0,001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Argent (Ag)	mg/L	**0,0001**	**Note 3**	**Note 3**	**-**	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Arsenic (As)	mg/L	**0,15**	**0,34**	**0,68**	**0,4**	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Baryum (Ba)	mg/L	**Note 3**	**Note 3**	**Note 3**	**-**	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Cadmium (Cd)	mg/L	**Note 3**	**Note 3**	**Note 3**	**-**	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0030	0,0052	0,0045	<0,0010	<0,0010	0,0032
Calcium (Ca)	mg/L	**-**	**-**	**-**	**-**	18,6	17,5	41	6,72	8,34	8,6	9,29	10,1	11,6	14,1
Chrome (Cr)	mg/L	**Note 3**	**Note 3**	**Note 3**	**-**	<0,005	<0,005	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Cobalt (Co)	mg/L	**0,1**	**0,37**	**0,74**	**-**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cuivre (Cu)	mg/L	**Note 3**	**Note 3**	**Note 3**	**0,6**	0,0042	0,0041	<0,0030	0,0065	0,0053	0,0119	0,0097	<0,0030	<0,0030	0,0033
Fer (Fe)	mg/L	**1,3**	**-**	**6,9**	**6,0**	0,22	<0,10	0,16	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,22	<0,10	0,18
Magnésium (Mg)	mg/L	**-**	**-**	**-**	**-**	11,6	10,4	16	5,38	7,19	6,25	6,35	7,21	7,59	9,36
Manganèse (Mn)	mg/L	**Note 3**	**Note 3**	**Note 3**	**-**	0,395	0,065	0,055	0,008	<0,003	0,051	0,041	0,128	0,182	0,153
Mercure (Hg)	mg/L	**0,00091**	**0,0016**	**0,0032**	**-**	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Molybdène (Mo)	mg/L	**3,2**	**29**	**58**	**-**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nickel (Ni)	mg/L	**Note 3**	**Note 3**	**Note 3**	**1,0**	0,006	0,004	0,003	<0,002	0,003	0,004	0,004	0,003	0,002	0,005
Plomb (Pb)	mg/L	**Note 3**	**Note 3**	**Note 3**	**0,4**	<0,001	<0,001	<0,001	0,0011	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0014	<0,0010
Sélénium (Se)	mg/L	**0,005**	**0,062**	**0,12**	**-**	n,a,	n,a,	n.a.	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Sodium (Na)	mg/L	**-**	**-**	**-**	**-**	1,7	1,6	31,8	1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,4	1,6
Zinc (Zn)	mg/L	**Note 3**	**Note 3**	**Note 3**	**1,0**	0,31	0,35	0,06	0,1	0,69	**1,27**	**1,1**	0,15	0,02	0,98
Autres paramètres inorganiques															
Acidité (PNA)	mg $CaCO_3$/L	**-**	**-**	**-**	**-**	n.a.	n.a.	n.a.	3	3	3	3	3	3	3
Alcalinité bicarbonate	mg $CaCO_3$/L	**-**	**-**	**-**	**-**	n.a.	n.a.	n.a.	38	34	36	37	29	45	48
Alcalinité carbonate	mg $CaCO_3$/L	**-**	**-**	**-**	**-**	n.a.	n.a.	n.a.	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6
Alcalinité totale (PNA)	mg $CaCO_3$/L	**-**	**-**	**-**	**-**	n.a.	n.a.	n.a.	38	34	36	37	29	45	48
Chlorures	mg/L	**230**	**860**	**1720**	**-**	<2,0	<2,0	41,8	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Conductivité (PNA)	µS/cm	**-**	**-**	**-**	**-**	203	188	500	85,7	119	114	119	130	134	175
Cyanures totaux [4]	mg/L	**0,005**	**0,022**	**0,044**	**2,0**	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Dureté totale	mg $CaCO_3$/L	**-**	**-**	**-**	**-**	94	86	168	39	50	47	49	55	60	74
Matières en suspension [5] (MES)	mg/L	**8**	**28**	**-**	**30,0**	15	7	7	4	3	<3	<3	**64**	**82**	27
pH	-	**-**	**-**	**-**	**< 6,0 ou >9,5**	7,6	7,6	7,2	6,5	7,2	7	7	7	7,2	7,3
Sulfates [6]	mg/L	**Note 6**	**Note 6**	**-**	**-**	40,7	41,6	41,3	7,7	24,8	21,3	21,7	34,5	24,5	39,7
Température	°C	**-**	**-**	**-**	**-**	3,7	2,1	5,3	4,4	1,5	4,0	3,6	3,4	1,4	2,0

Légende:

CVAC : Concentration en excès du critère de Protection de la vie aquatique, effet chronique

CVAA : Concentration en excès du critère de Protection de la vie aquatique, effet aigüe

VAFe : Concentration en excès de la valeur aigüe finale à l'effluent

Directive 019 : Concentration en excès des exigences au point de rejet de l'effluent final, Directive 019

MDDEP : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec

MDDEFP : Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec

\- : Aucun critère applicable

n.a. : Non analysé

< : Inférieure à la limite de détection analytique

Notes:

1 : Critère de qualité de l'eau de surface du MDDEFP

2 : Directive 019 sur l'industrie minière, MDDEP, mars 2012 - Tableau 2.1

3 : Les valeurs limites CVAC, CVAA et Valeur aigue finale à l'effluent varient en fonction de la dureté[7] du milieu.

4 : Les valeurs limites CVAC, CVAA et Valeur aigue finale à l'effluent correspondent aux cyanures libres.

5 : Considéré en eau limpide. La concentration naturelle ambiante est fixée à 3 mg/L (MES de l'échantillon témoin ES-01-B).

6 : Les valeurs limites CVAC et CVAA varient en fonction de la dureté et de la concentration en cholures de l'échantillon.

7 : Les échantillon dont la dureté est inférieure à 10 mg $CaCO_3$/L ont été considérés comme ayant une dureté de 10 mg $CaCO_3$/L.

Tableau D7

Résultats analytiques de l'eau souterraine

Paramètre	Unité	Critères du MDDEFP			Nom de l'échantillon / / Localisation / N° d'échantillon / Date															
					Puits mine	PO-12-02	PO-12-03		DUP-1 (PO-12-03)	PO-12-04	PO-12-05	PO-12-06	PO-12-07		PO/TF-03-13	PO-08-13-1	PO-09-13-1	PO-09-13-2	DUP-2 (PO-09-13-2)	PO-09-13-3	PO-10-13
					Amont	Aval	Aval		Aval	Aval	Aval	Zone témoin	Aire accumulation		Aire acc.	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Aire acc.
		Consommation [1]	Seuil d'alerte [2]	RESIE	2112375	2129158	2129164	2130575	2129187	2129168	2129170	2129177	2129186	2130576	2130574	2130569	2130570	2130571	2130575	2130572	2130573
					2013-11-19	2013-12-09	2013-12-09	2013-12-10	2013-12-09	2013-12-09	2013-12-09	2013-12-09	2013-12-09	2013-12-10	2013-12-10	2013-12-10	2013-12-10	2013-12-10	2013-12-10	2013-12-10	2013-12-10
Métaux																				
Aluminium (Al)	mg/L	-	0,375	0,75	<0,035	3,04	1,51	0,456	n.a.	<0,035	<0,035	<0,035	0,218	<0,035	0,149	<0,035	<0,035	0,035	n.a.	<0,035	1,57
Antimoine (Sb)	mg/L	0,006	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	n.a.	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	n.a.	<0,001	<0,001
Argent (Ag)[4]	mg/L	0,1	0,00045	0,00089	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	n.a.	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	n.a.	<0,0003	<0,0003
Arsenic (As)	mg/L	0,025	0,17	0,34	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	n.a.	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,002	<0,002	<0,002	0,017	n.a.	<0,002	<0,002
Baryum (Ba)[4]	mg/L	1	0,376	0,752	<0,02	<0,02	0,02	0,02	n.a.	<0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	<0,02	n.a.	0,02	0,02
Cadmium (Cd)[4]	mg/L	0,005	0,0006	0,0013	0,011	0,044	0,421	0,374	n.a.	0,001	<0,001	<0,001	0,157	0,129	0,182	0,001	<0,001	<0,001	n.a.	<0,001	0,301
Calcium (Ca)	mg/L	-	-	-	n.a.	32,5	32,6	31,8	n.a.	18,2	95,6	13,3	66,4	79,7	24,7	55,8	46,1	16,5	n.a.	62,1	26,0
Chrome (Cr)	mg/L	0,05	-	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	n.a.	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	n.a.	<0,005	<0,005
Cobalt (Co)	mg/L	-	0,25	0,5	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	n.a.	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	0,03	0,13	0,01	<0,01	<0,01	n.a.	<0,01	0,12
Cuivre (Cu)[4]	mg/L	1	0,0045	0,0089	0,158	0,764	3,54	2,63	n.a.	<0,003	<0,003	<0,003	1,98	0,953	0,949	<0,003	<0,003	0,003	n.a.	<0,003	3,77
Fer (Fe)	mg/L	-	-	-	n.a.	<0,10	<0,10	<0,10	n.a.	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	n.a.	<0,10	4,12
Mercure (Hg)	mg/L	0,001	0,00006	0,00013	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	n.a.	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0001	n.a.	<0,0001	<0,0001
Magnésium (Mg)	mg/L	-	-	-	n.a.	28,8	34,1	30,8	n.a.	15,8	82	11	56,1	51,8	19,9	85,2	26,7	4,66	n.a.	46,3	23,7
Manganèse (Mn)	mg/L	0,05	-	-	0,124	4,69	1,47	1,08	n.a.	0,118	0,431	0,052	9,82	8,27	15,2	1,35	0,279	<0,003	n.a.	0,285	12,0
Molybdène (Mo)	mg/L	0,07	1,0	2,0	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	n.a.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02	0,12	n.a.	0,01	0,12
Nickel (Ni)[4]	mg/L	0,02	0,156	0,313	0,003	0,046	0,161	0,156	n.a.	0,009	0,02	<0,002	0,415	0,300	0,284	0,008	0,002	<0,002	n.a.	0,003	0,189
Plomb (Pb)[4]	mg/L	0,01	0,022	0,044	<0,001	<0,001	0,017	0,008	n.a.	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	n.a.	<0,001	<0,001
Sodium (Na)	mg/L	200	-	-	2,1	5,7	4,1	3,5	n.a.	2,7	8	5,3	10,2	8,8	11,9	10,2	8,3	161	n.a.	6,7	6,2
Zinc (Zn)[4]	mg/L	5	0,04	0,08	1,92	4,8	63	54,2	n.a.	0,38	0,01	0,01	17,5	12,9	22,0	0,21	<0,01	0,01	n.a.	0,01	38,7
Autres paramètres																				
Alcalinité bicarbonate	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	n.a.	<6	<6	9	n.a.	59	274	83	46	116	22	327	122	76	n.a.	189	<6
Alcalinité carbonate	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	n.a.	<6	<6	<6	n.a.	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	176	n.a.	<6	<6
Alcalinité totale	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	n.a.	<6	<6	9	n.a.	59	274	83	46	116	22	327	122	252	n.a.	189	<6
Dureté totale	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	n.a.	200	222		n.a.	111	577	79	397	412	144	490	225	60	n.a.	346	163
Chlorures	mg/L	250,0	430,0	860,0	n.a.	<2,0	<2,0	<2,0	n.a.	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	3,2	n.a.	<2,0	<2,0
Conductivité	µS/cm	-	-	-	n.a.	448	638	601	n.a.	207	920	152	817	913	477	839	434	721	n.a.	638	509
Cyanures totaux [3]	mg/L	0,2	0,011	0,022	n.a.	<0,02	<0,02	<0,02	n.a.	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
pH	-	-	-	-	6,8	4,6	5	5,5	n.a.	6,8	6,9	7,2	6	6,6	5,6	6,9	7,8	10,0	n.a.	7,5	4,8
Sulfate	mg/L	-	-	-	n.a.	253	362	339	380	41,3	268	5,8	419	400	234	164	113	123	n.a.	168	342
Mesure de terrain																				
Température	°C	-	-	-	n.d.	n.d.	8,31	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	8,7	n.d.	8,61	8,26	6,98	7,21	n.d.	8,31	7,77
Conductivité	µS/cm	-	-	-	n.d.	n.d.	610	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	757	n.d.	438	780	404	830	n.d.	515	440
pH	-	-	-	-	n.d.	n.d.	5,37	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	6,02	n.d.	5,92	7,21	8,5	11,55	n.d.	5,45	5,65
Saturation oxygène	%	-	-	-	n.d.	n.d.	41,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2,6	n.d.	45,8	18,5	3,2	0,0	n.d.	12,9	78,1
ORP	mV	-	-	-	n.d.	n.d.	22,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-8,2	n.d.	20,9	-55,9	-64,5	-74,8	n.d.	-66,2	77,2

Légende:

Fins de consommation	: Concentration en excès du critère aux fins de consommation de la PPSRTC
Seuil d'alerte	: Concentration en excès du seuil d'alerte de la PPSRTC
RESIÉ	: Concentration en excès du critère de RESIÉ de la PPSRTC

MDDEP : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec
PPSRTC : Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MDDEP
RESIE : Critère de résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts de la PPSRTC
n.a. : Non analysé
- : Non applicable / Sans unité
n.d. : Non disponible
< : Inférieure à la limite de détection analytique

Notes:

1 : Critère aux fins de consommation de la PPSRTC
2 : Seuil d'alerte équivalent à 50 % du critère de RESIE
3 : Les concentrations inférieures à la limite de détection analytique indiquent l'absence de cyanures libres ou disponibles
4 : Critère ajusté selon la dureté du milieu récepteur correspondant à la moyenne mesurée à l'emplacement de ES-14-13 et ES-17-13 et qui est de 62 mg $CaCO_3$/L

Tableau D8

Résultats analytiques de l'eau souterraine
Puits de M. Larouche

Paramètre	Unité	Critères du MDDEFP				Nom de l'échantillon / Localisation / N° d'échantillon /
						Puits Larouche
						Aval
		Règlement qualité eau potable	Consommation [1]	Seuil d'alerte [2]	RESIE	2094664
						2013-10-30
Métaux						
Aluminium (Al)	mg/L	-	-	0,375	0,75	< 0,035
Antimoine (Sb)	mg/L	0,006	0,006	-	-	< 0,001
Argent (Ag)[4]	mg/L	-	0,1	0,00020	0,00040	< 0,0003
Arsenic (As)	mg/L	0,01	0,025	0,17	0,34	0,002
Baryum (Ba)[4]	mg/L	1	1	0,229	0,459	0,027
Cadmium (Cd)[4]	mg/L	0,005	0,005	0,0004	0,0008	< 0,001
Calcium (Ca)	mg/L	-	-	-	-	50,7
Chrome (Cr)	mg/L	0,05	0,05	-	-	< 0,005
Cobalt (Co)	mg/L	-	-	0,25	0,5	< 0,01
Cuivre (Cu)[4]	mg/L	1	1	0,0029	0,0058	0,0291
Fer (Fe)	mg/L	-	-	-	-	0,31
Mercure (Hg)	mg/L	0,001	0,001	0,00006	0,00013	< 0,0002
Magnésium (Mg)	mg/L	-	-	-	-	29,1
Manganèse (Mn)	mg/L	-	0,05	-	-	0,412
Molybdène (Mo)	mg/L	-	0,07	1,0	2,0	< 0,01
Nickel (Ni)[4]	mg/L	-	0,02	0,106	0,212	0,003
Plomb (Pb)[4]	mg/L	0,01	0,01	0,012	0,025	0,0122
Sodium (Na)	mg/L	-	200	-	-	4,4
Zinc (Zn)[4]	mg/L	-	5	0,027	0,054	0,01
Autres paramètres						
Alcalinité bicarbonate	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	-	n.a.
Alcalinité carbonate	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	-	n.a.
Alcalinité totale	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	-	209
Dureté totale	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	-	246
Chlorures	mg/L	-	250,0	430,0	860,0	< 2
Conductivité	µS/cm	-	-	-	-	492
Cyanures totaux [3]	mg/L	0,2	0,2	0,011	0,022	n.a.
MES	mg/L	-	-	-	-	13
Acidité	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	-	26
pH	-	-	-	-	-	7,1
Sulfures (PNA)	mg S/L	-	0,05	0,1	0,2	< 0,02
Sulfate	mg/L	-	-	-	-	n.a.

Légende:

Règlement qualité eau potable	: Concentration en excès du critère de l'annexe I du Règlement sur la qualité de l'eau potable
Fins de consommation	: Concentration en excès du critère aux fins de consommation de la PPSRTC
Seuil d'alerte	: Concentration en excès du seuil d'alerte de la PPSRTC
RESIÉ	: Concentration en excès du critère de RESIÉ de la PPSRTC

MDDEP : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec
MDDEFP : Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec
PPSRTC : Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MDDEP
RESIE : Critère de résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts de la PPSRTC
n.a. : Non analysé
- : Non applicable / Sans unité
n.d. : Non disponible
< : Inférieure à la limite de détection analytique

Notes:

1 : Critère aux fins de consommation de la PPSRTC
2 : Seuil d'alerte équivalent à 50 % du critère de RESIE
3 : Les concentrations inférieures à la limite de détection analytique indiquent l'absence de cyanures libres ou disponibles
4 : Critère ajusté selon la dureté de l'échantillon de 246 mg $CaCO_3$/L pour les critères du RESIE, aux fins de consommation.

Annexe F

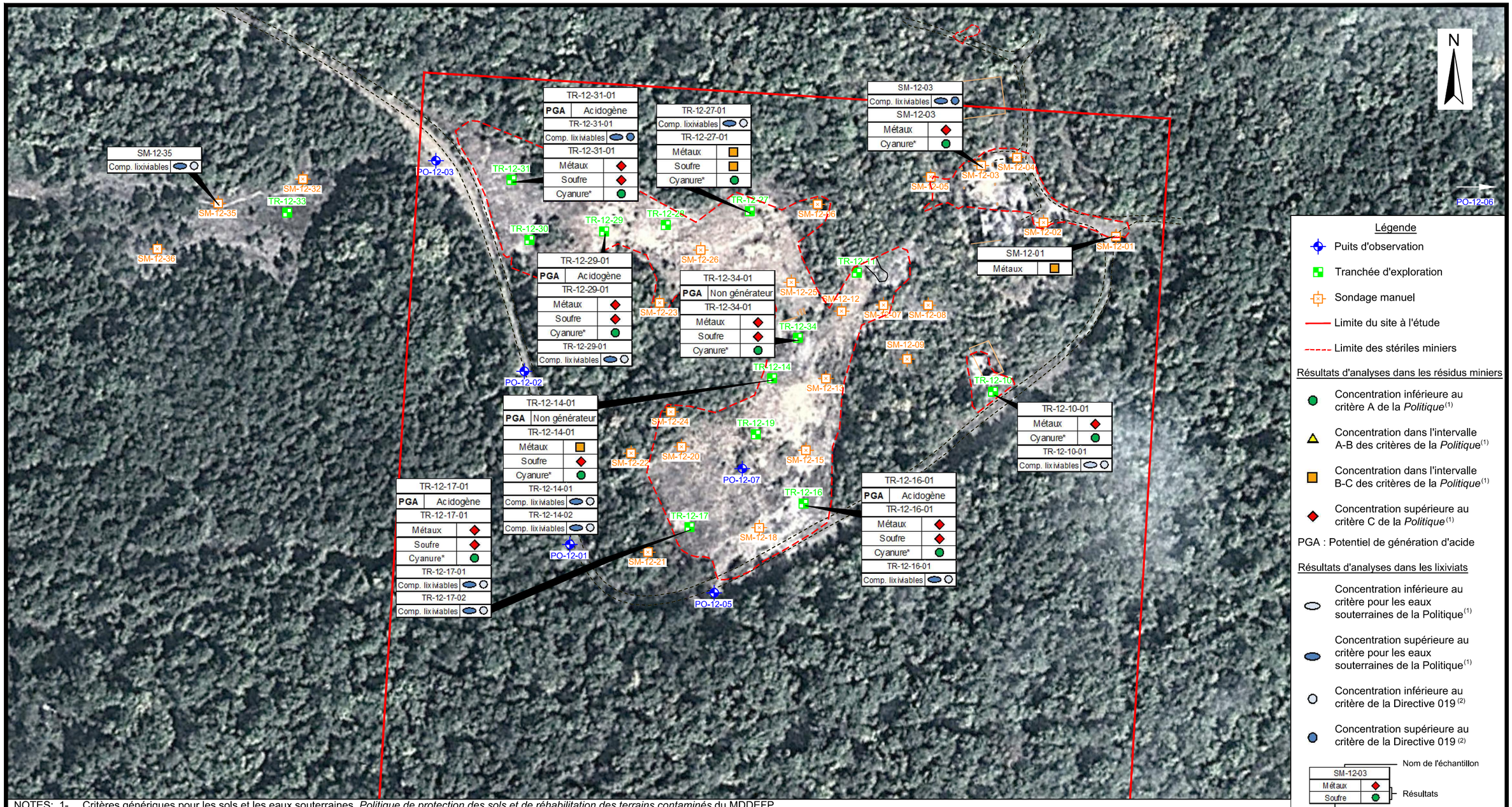
FIGURES ET PLANS DU RAPPORT DE CARACTÉRISATION DE SNC-LAVALIN ENVIRONNEMENT, JUIN 2013

Figure 3-4 : Sommaire des résultats d'analyses dans les résidus miniers

Figure 3-5 : Sommaire des résultats d'analyses dans les sols

Figure 3-6 : Sommaires des résultats d'analyses dans les sédiments et l'eau de surface

Figure 3-7 : Sommaire des résultats d'analyse dans l'eau souterraine



NOTES:
1- Critères génériques pour les sols et les eaux souterraines. *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du MDDEFP.
2- Critères du Tableau 1 de l'annexe II de la Directive 019 du MDDEFP.
3- Ce dessin doit être lu conjointement avec le texte qui l'accompagne.
4- Fond de carte: Google Earth Pro.

NO	DATE	DESCRIPTION ÉMISSIONS	PRÉPARÉ	VÉRIFIÉ
PC	27 fév. 2013	Pour consultation	J. Lachambre	S. Digonnet
00	17 juin 2013	Pour consultation	J. L. & E. C.	S. Digonnet

TITRE
Figure 3-4
Sommaire des résultats d'analyses dans les résidus miniers

PROJET
Caractérisation environnementale
- Phases I et II -
Mine Suffield

CLIENT
Ressources naturelles Québec

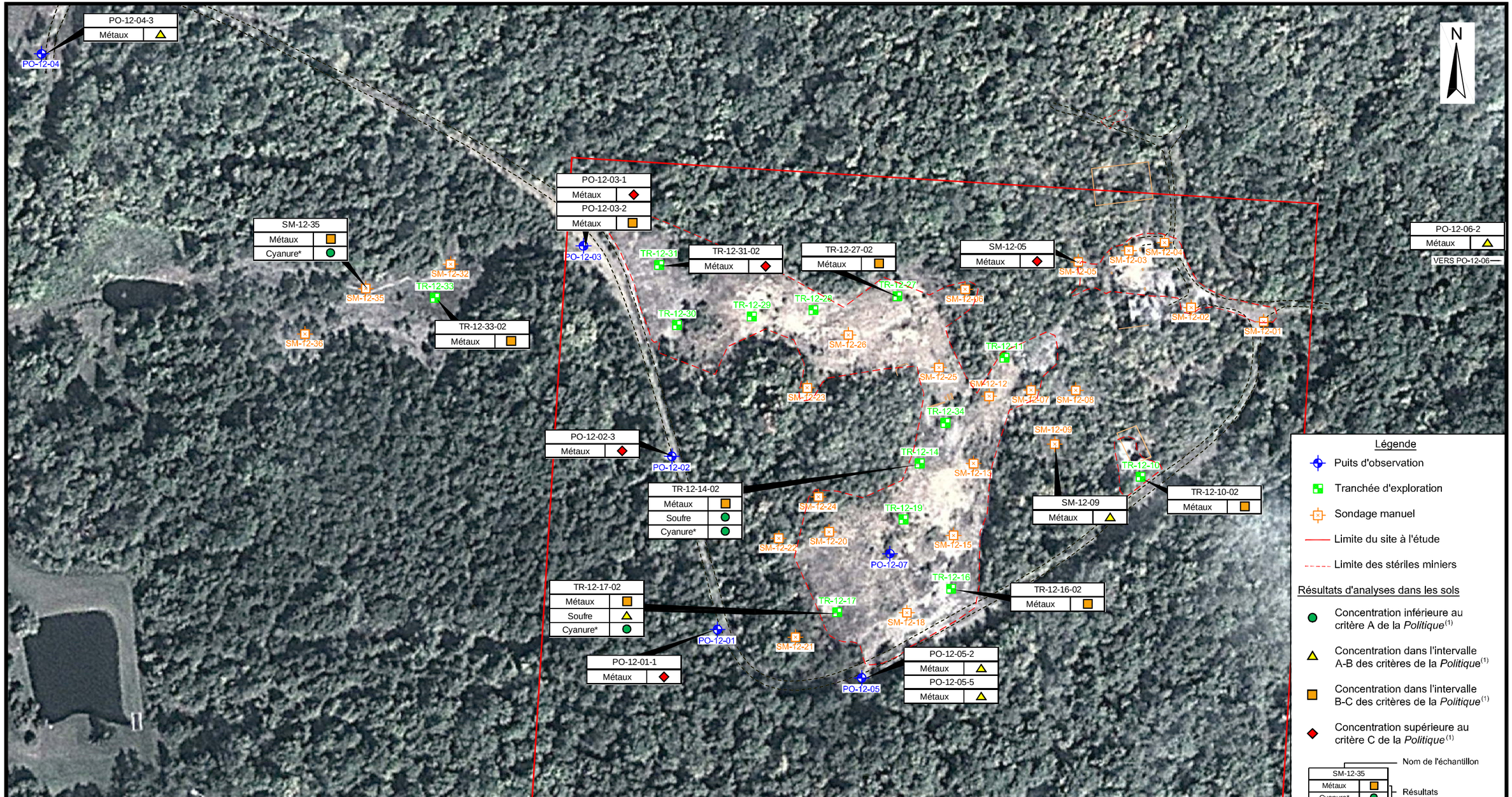
CONSULTANT
SNC·LAVALIN Environnement

ÉCHELLE 1:1250

NUMÉRO 611482-0000-1005-3-4

RÉV. 00

Enviro01\\ T:\INTC\611482 - Suffield\4.0_Réalisation\4.5_SIG\AutoCAD\Version 00\611482_Figure3-4_Version00_V2.dwg



NOTES: 1- Critères génériques pour les sols. Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MDDEP.
2- Ce dessin doit être lu conjointement avec le texte qui l'accompagne.
3- Fond de carte: Google Earth Pro.

NO	DATE	DESCRIPTION ÉMISSIONS	PRÉPARÉ	VÉRIFIÉ
PC	27 fév. 2013	Pour consultation	J. Lachambre	S. Digonnet
00	13 juin 2013	Pour consultation	J. Lachambre	S. Digonnet

TITRE
Figure 3-5
Sommaire des résultats d'analyses dans les sols

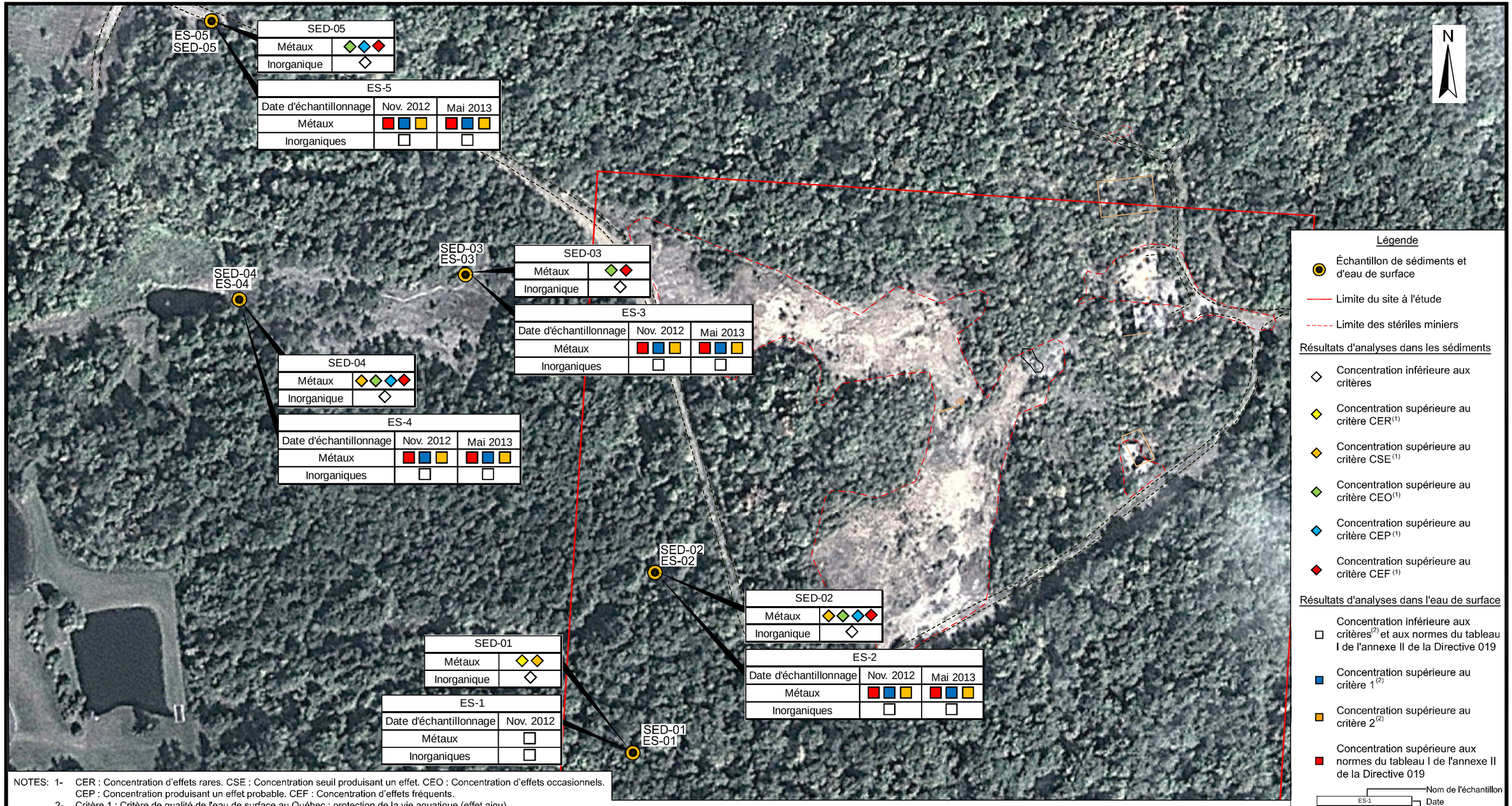
PROJET
Caractérisation environnementale
- Phases I et II -
Mine Suffield

CLIENT
Ressources naturelles Québec

CONSULTANT
SNC•LAVALIN Environnement

ÉCHELLE	NUMÉRO	RÉV.
1:1250	611482-0000-1005-3-5	00

Enviro01\\ T:\INTC\611482 - Suffield\4.0_Réalisation\4.5_SIG\AutoCAD\Version 00\611482_Figure3-5_Version00.dwg



SED-05	
Métaux	◇◇◇
Inorganique	◇

ES-5		
Date d'échantillonnage	Nov. 2012	Mai 2013
Métaux	■■■	■■■
Inorganiques	□	□

SED-03	
Métaux	◇◇
Inorganique	◇

ES-3		
Date d'échantillonnage	Nov. 2012	Mai 2013
Métaux	■■■	■■■
Inorganiques	□	□

SED-04	
Métaux	◇◇◇◇
Inorganique	◇

ES-4		
Date d'échantillonnage	Nov. 2012	Mai 2013
Métaux	■■■	■■■
Inorganiques	□	□

SED-02	
Métaux	◇◇◇◇
Inorganique	◇

ES-2		
Date d'échantillonnage	Nov. 2012	Mai 2013
Métaux	■■■	■■■
Inorganiques	□	□

SED-01	
Métaux	◇◇
Inorganique	◇

ES-1	
Date d'échantillonnage	Nov. 2012
Métaux	□
Inorganiques	□

Légende

- Échantillon de sédiments et d'eau de surface
- Limite du site à l'étude
- Limite des stériles miniers

Résultats d'analyses dans les sédiments

- ◇ Concentration inférieure aux critères
- ◇ Concentration supérieure au critère CER(1)
- ◇ Concentration supérieure au critère CSE(1)
- ◇ Concentration supérieure au critère CEO(1)
- ◇ Concentration supérieure au critère CEP(1)
- ◇ Concentration supérieure au critère CEF(1)

Résultats d'analyses dans l'eau de surface

- □ Concentration inférieure aux critères(2) et aux normes du tableau I de l'annexe II de la Directive 019
- ■ Concentration supérieure au critère 1(2)
- ■ Concentration supérieure au critère 2(2)
- ■ Concentration supérieure aux normes du tableau I de l'annexe II de la Directive 019

ES-1	
Date d'échantillonnage	Nov. 2012
Métaux	□
Inorganiques	□

Nom de l'échantillon; Date d'échantillonnage; Résultats; Paramètres

NOTES:
1- CER : Concentration d'effets rares. CSE : Concentration seuil produisant un effet. CEO : Concentration d'effets occasionnels. CEP : Concentration produisant un effet probable. CEF : Concentration d'effets fréquents.
2- Critère 1 : Critère de qualité de l'eau de surface au Québec : protection de la vie aquatique (effet aigu). Critère 2 : Critère de qualité de l'eau de surface au Québec : protection de la vie aquatique (effet chronique).
3- Ce dessin doit être lu conjointement avec le texte qui l'accompagne.
4- Fond de carte: Google Earth Pro.

NO	DATE	DESCRIPTION ÉMISSIONS	PRÉPARÉ	VÉRIFIÉ
PC	22 janv. 2013	Pour consultation	J. Lachambre	S. Digonnet
00	13 juin 2013	Pour consultation	J. Lachambre	S. Digonnet

TITRE

Figure 3-6
Sommaire des résultats d'analyses
dans les sédiments et l'eau de surface

PROJET

Caractérisation environnementale
- Phases I et II -
Mine Suffield

CLIENT

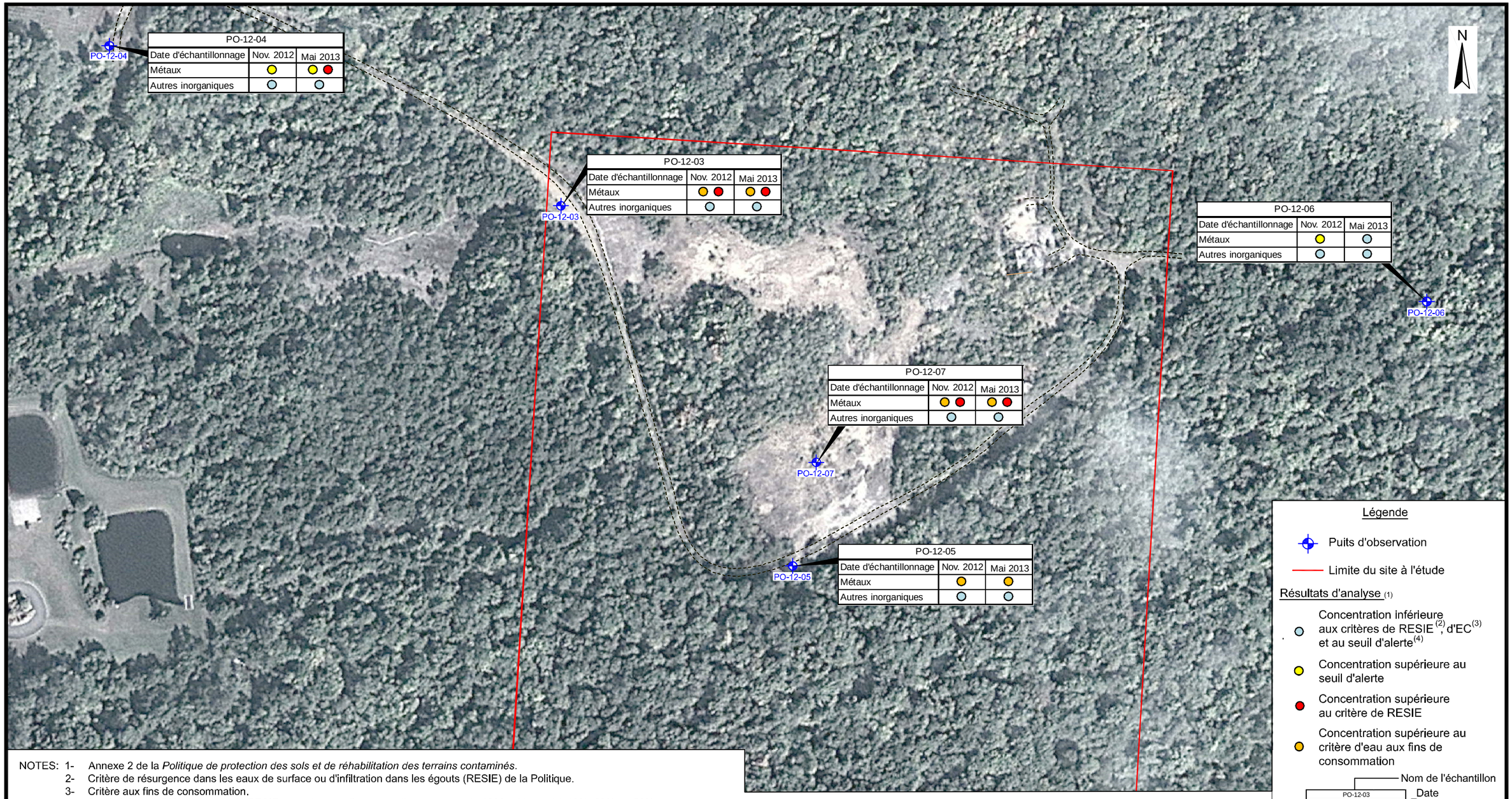
Ressources naturelles Québec

CONSULTANT

SNC•LAVALIN Environnement

ÉCHELLE	NUMÉRO	RÉV.
1:1300	611482-0000-1005-3-6	00

Enviro01\\ T:\INTC\611482 - Suffield\4.0_Réalisation\4.5_SIG\AutoCAD\Version 00\611482_Figure3-6_Version00.dwg



NOTES:
1- Annexe 2 de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*.
2- Critère de résurgence dans les eaux de surface ou d'infiltration dans les égouts (RESIE) de la Politique.
3- Critère aux fins de consommation.
4- Seuil d'alerte à 50% du critère de RESIE car présence d'un cours d'eau a moins de 1000 mètres, et à 10%, 20% ou 50% du critère d'EC car présence de puits d'approvisionnement à proximité.
5- Ce dessin doit être lu conjointement avec le texte qui l'accompagne.
6- Fond de carte: Google Earth Pro.

NO	DATE	DESCRIPTION ÉMISSIONS	PRÉPARÉ	VÉRIFIÉ
PC	23 janv. 2013	Pour consultation	J. Lachambre	S. Digonnet
00	13 juin 2013	Pour consultation	J. Lachambre	S. Digonnet

TITRE
Figure 3-7
Sommaire des résultats d'analyse de l'eau souterraine

PROJET
Caractérisation environnementale
- Phases I et II -
Mine Suffield

CLIENT
Ressources naturelles Québec

CONSULTANT
SNC·LAVALIN Environnement

ÉCHELLE	NUMÉRO	RÉV.
1:1500	611482-0000-1005-3-7	00

Enviro01\\ T:\INTC\611482 - Suffield\4.0_Réalisation\4.5_SIG\AutoCAD\Version 00\611482_Figure3-7_Version00.dwg

Annexe G

TABLEAUX DE RÉSULTATS DU RAPPORT DE CARACTÉRISATION DE SNC-LAVALIN ENVIRONNEMENT, JUIN 2013

Tableau 3-6 : Résultats d'analyses des échantillons de résidus miniers

Tableau 3-7 : Résultats des essais de lixiviation

Tableau 3-8 : Résultats des essais de détermination du potentiel de génération d'acide

Tableau 3-9 : Résultats d'analyses des échantillons de sols

Tableau 3-10 : Résultats d'analyse des échantillons de sédiments

Tableau 3-11 : Résultats d'analyse des échantillons d'eau de surface

Tableau 3-12 : Résultats d'analyse des échantillons d'eau souterraine

Tableau 3-6 Résultats d'analyses des échantillons de résidus miniers

Paramètres	Unités	Citères de la Politique du MDDEFP			SM-12-01	SM-12-03	TR-12-10-01	TR-12-10-01-DUP	TR-12-14-01	TR-12-14-01 DUP	TR-12-16-01	TR-12-17-01	TR-12-27-01	TR-12-29-01	TR-12-31-01	TR-12-34-01
		A	B	C	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-06
					3923940	3923946	3923972	3923973	3923995	3923996	3924008	3924029	3924081	3924088	3924094	3924110
Analyses des métaux																
Argent	mg/kg	0,8	20	40	1,3	12,1	8,0	3,5	3,0	3,9	9,4	6,5	3,5	10,5	24,3	5,7
Arsenic	mg/kg	15	30	50	<5,0	69,8	54,8	37,3	21,5	20,7	45,6	32,8	14,5	51,3	42,6	39,1
Béryllium	mg/kg	-	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cadmium	mg/kg	1,3	5	20	4,6	22,4	9,5	4,3	1,7	2,2	9,5	4,3	2,0	38,2	22,4	4,4
Cobalt	mg/kg	20	50	300	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
Chrome	mg/kg	75	250	800	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	48	<45	<45	<45
Cuivre	mg/kg	50	100	500	229	1160	776	657	348	351	627	1530	265	501	1510	850
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	629	847	832	991	206	192	84	706	449	1660	675	723
Mercure	mg/kg	0,2	2	10	<0,2	1,3	0,6	0,4	0,7	0,7	1,3	1,0	0,5	1,8	1,9	0,6
Nickel	mg/kg	55	100	500	<30	<30	<30	<30	33	32	<30	<30	59	<30	45	38
Plomb	mg/kg	40	500	1000	77	1100	368	287	313	366	689	717	385	2070	3370	523
Zinc	mg/kg	130	500	1500	824	4160	1570	657	215	298	1400	715	430	6360	3360	635
Analyses inorganiques																
Cyanure total	mg/kg	2	50	500	-	<0,5	<0,5	<0,5	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cyanure disponible	mg/kg	2	10	100	-	<2	<2	<2	-	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Soufre total	mg/kg	400	1000	2000	-	-	-	-	-	4200	3870	2680	1160	7160	3040	2640

Légende

< 0,1	Résultat analytique inférieur à la limite de détection du laboratoire
50	Concentration dans la plage A-B des critères de la Politique du MDDEFP
100	Concentration dans la plage B-C des critères de la Politique du MDDEFP
500	Concentration supérieure aux critères C de la Politique du MDDEFP
SM-12-03	Identification de l'échantillon
2012-11-06	Date d'échantillonnage
-	non analysé/pas de critère
Politique	Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés
MDDEFP	ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs

Tableau 3-7 Résultats des essais de lixiviation

Paramètres	Unités	Critères de la Politique [1]		Normes de la Directive 019	SM-12-03	SM-12-35	TR-12-10-01	TR-12-10-01-DUP	TR-12-14-01 DUP	TR-12-14-02	TR-12-16-01	TR-12-17-01	TR-12-17-02	TR-12-27-01	TR-12-29-01	TR-12-31-01
		Aux fins de consommation	RESIE [2]		2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05
					3923946	3924115	3923972	3923973	3923996	3924004	3924008	3924029	3924044	3924081	3924088	3924094
Composés lixiviables																
Arsenic	mg/L	*0,025*	**0,34**	5	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,009	<0,002	0,011	<0,002	<0,002	<0,002
Baryum	mg/L	***1***	**5,3**	100	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Bore	mg/L			500	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Cadmium	mg/L	*0,005*	**0,0021**	0,5	***0,21***	***0,16***	<0,01	***0,03***	***0,02***	***0,02***	***0,02***	***0,06***	***0,22***	***0,02***	***0,02***	***0,09***
Chrome	mg/L	*0,05*		5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluorure	mg/L	*1,5*	**4**	150	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4
Mercure	mg/L	*0,001*	**0,00013**	0,1	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0002	0,0004	<0,0002	0,0002
Nitrites plus nitrates	mg/L	*10*		1000	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Nitrites	mg/L	*1*	**0,06**	100	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Plomb	mg/L	*0,01*	**0,034**	5	***5,56***	<0,05	<0,05	***0,57***	***0,10***	<0,05	***1,75***	***0,86***	<0,05	***0,72***	***3,07***	***23,3***
Sélénium	mg/L	*0,01*	**0,02**	1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Uranium	mg/L			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

(1) Critères génériques pour les eaux souterraines de l'annexe 2 de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés
(2) Critères de résurgence dans les eaux de surface et infiltration dans les égouts (RESIE)

Légende

< 0,1	Résultat analytique inférieur à la limite de détection du laboratoire
0,5	Résultat analytique inférieur à la norme du Tableau 1 de l'annexe II de la Directive 019 et au critère pour les eaux souterraines de la Politique
1	Concentration supérieure au critère pour fins de consommation de la Politique
4	Concentration supérieure de RESIE de la Politique
100	Concentration supérieure à la norme du Tableau 1 de l'annexe II de la Directive 019
SM-12-03	Identification de l'échantillon
2012-11-06	Date d'échantillonnage

Tableau 3-8 Résultats des essais de détermination du potentiel de génération d'acide

Paramètres	Unités	TR-12-14-01	TR-12-16-01	TR-12-17-01	TR-12-29-01	TR-12-31-01	TR-12-34-01
Potentiel de neutralisation brut (PNB)	kg $CaCO_3$/t	<1,9	<1,9	<1,9	<1,9	<1,9	<1,9
Potentiel d'acidité maximum (PAM)	kg $CaCO_3$/t	6,72	12,8	11,7	9,03	10,3	6,34
Soufre total	%S	0,295	0,49	0,464	0,439	0,419	0,203
Sulfate	%S	0,08	0,08	0,09	0,15	0,09	<0,05
Sulfures	%S	0,215	0,410	0,374	0,289	0,329	0,203
Potentiel Net de Neutralisation (PNB-PAM)	kg $CaCO_3$/t	< -4,82	< -10,9	< -9,8	< -7,13	< -8,4	< -4,44
Ratio PNB/PAM	--	< 0,283	< 0,148	< 0,162	< 0,210	< 0,184	< 0,300
% CO_2	%	0,16	0,10	0,09	0,10	0,04	0,09
Acidogène au sens de la Directive 019 ?	--	non	oui	oui	oui	oui	non

Tableau 3-9 Résultats d'analyses des échantillons de sols

Paramètres	Unités	Critères de la Politique du MDDEFP			Annexe I du RESC	SM-12-05	SM-12-09	SM-12-35	TR-12-10-02	TR-12-14-02	TR-12-16-02	TR-12-16-02-DUP	TR-12-17-02	TR-12-27-02	TR-12-31-02	TR-12-33-02	PO-12-01-1	PO-12-02-3	PO-12-03-1	PO-12-03-2	PO-12-04-3	PO-12-05-2	PO-12-05-5	PO-12-06-2
		A	B	C		2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-05	2012-11-06	2012-11-06	2012-11-06
						3923960	3923971	3924115	3923974	3924004	3924026	3924027	3924044	3924083	3924097	3924109	3923619	3923634	3923635	3923637	3923649	3923652	3923659	3923673
Analyses des métaux																								
Argent	mg/kg	0,8	20	40	200	1,9	<0,5	<0,5	0,7	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,8	4,1	<0,5	2,0	1,0	5,8	4,2	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic	mg/kg	15	30	50	250	26,1	9,3	21,9	11,5	9,7	8,3	7,6	8,7	47,6	63,9	10,7	11,0	37,3	16,7	28,5	7,5	6,0	10,6	12,9
Béryllium	mg/kg	-	-	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cadmium	mg/kg	1,3	5	20	100	15,1	<0,9	17,1	4,1	1,0	<0,9	<0,9	6,5	2,5	5,6	6,5	5,6	3,3	32,2	8,1	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
Cobalt	mg/kg	20	50	300	1500	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	23	29	<15	<15	<15	<15	<15	<15
Chrome	mg/kg	75	250	800	4000	<45	<45	<45	<45	<45	<45	60	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45
Cuivre	mg/kg	50	100	500	2500	1230	<40	78	70	111	113	105	168	288	468	<40	252	467	956	228	<40	72	<40	<40
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	1680	378	969	1150	299	341	363	225	376	996	578	5530	2660	5560	818	331	351	689	459
Mercure	mg/kg	0,2	2	10	50	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,4	<0,2	<0,2	<0,2	0,3	0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Nickel	mg/kg	55	100	500	2500	<30	57	52	41	51	46	57	50	51	68	68	42	35	63	46	56	47	71	56
Plomb	mg/kg	40	500	1000	5000	162	<30	31	77	<30	38	<30	39	75	634	<30	187	64	451	415	<30	<30	<30	<30
Zinc	mg/kg	130	500	1500	7500	2990	<100	1330	744	200	166	133	849	522	1030	911	833	462	6540	1310	157	116	<100	<100
Analyses inorganiques																								
Cyanure total	mg/kg	2	50	500	5900	-	-	<0,5	-	<0,5	-	-	<0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyanure disponible	mg/kg	2	10	100	300	-	-	<2	-	<2	-	-	<2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soufre total	mg/kg	400	1000	2000	-	-	-	-	-	<400	-	-	653	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Légende

< 0,1	Résultat analytique inférieur à la limite de détection du laboratoire
50	Concentration dans la plage A-B des critères de la Politique du MDDEFP
100	Concentration dans la plage B-C des critères de la Politique du MDDEFP
500	Concentration supérieure aux critères C de la Politique du MDDEFP
2500	Concentration supérieure aux valeurs limites de l'annexe I du RESC
SM-12-03	Identification de l'échantillon
2012-11-06	Date d'échantillonnage
-	non analysé/pas de critère
Politique	Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés
MDDEFP	ministère du Développement durable, de l'Environnement de la Faune et des Parcs
RESC	Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés

Tableau 3-10 Résultats d'analyses des échantillons de sédiments

Paramètres	Unités	Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments du MDDEP					SED-01	SED-02	SED-03	SED-04	SED-04 DUP	SED-05
		CER[1]	CSE	CEO	CEP	CEF	2012-11-07	2012-11-07	2012-11-07	2012-11-07	2012-11-07	2012-11-07
							3923449	3923466	3923468	3923469	3923471	3923472
Analyses inorganiques												
Cyanure disponible	mg/kg	-	-	-	-	-	*<2*	*<2*	*<2*	*<2*	*<2*	*<2*
Cyanure total	mg/kg	-	-	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Métaux												
Argent	mg/kg	-	-	-	-	-	0,5	1,2	9,0	3,4	2,9	3,9
Arsenic	mg/kg	**4,1**	**5,9**	**7,6**	**17**	**23**	**5,1**	**172**	**30,7**	**22,0**	**16,9**	**22,3**
Béryllium	mg/kg	-	-	-	-	-	*<1*	*<1*	*<1*	*<1*	*<1*	*<1*
Cadmium	mg/kg	**0,33**	**0,6**	**1,7**	**3,5**	**12**	<0,9	**584**	**26,3**	**15,0**	**11,6**	**19,7**
Cobalt	mg/kg	-	-	-	-	-	*<15*	593	*<15*	*<15*	*<15*	17
Cuivre	mg/kg	**22**	**36**	**63**	**200**	**700**	*<40*	**4530**	**1580**	**636**	**512**	**1910**
Chrome	mg/kg	**25**	**37**	**57**	**90**	**120**	**46**	**128**	*<45*	*<45*	*<45*	*<45*
Fer	mg/kg	-	-	-	-	-	10600	26500	28200	21800	19500	25400
Manganèse	mg/kg	-	-	-	-	-	131	120000	1380	698	362	2370
Mercure	mg/kg	**0,094**	**0,17**	**0,25**	**0,49**	**0,87**	*<0,2*	**0,2**	**0,4**	**0,4**	**0,2**	*<0,2*
Nickel	mg/kg	-	-	**47**	-	-	43	**331**	**77**	**58**	**53**	**51**
Plomb	mg/kg	**25**	**35**	**52**	**91**	**150**	*<30*	**99**	**895**	**341**	**282**	**645**
Zinc	mg/kg	**80**	**120**	**170**	**310**	**770**	*<100*	**41200**	**5010**	**2300**	**1720**	**3100**

MDDEP	ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
1	CER : Concentration d'effets rares. CSE : Concentration seuil produisant un effet. CEO : Concentration d'effets occasionnels. CEP : Concentration produisant un effet probable. CEF : Concentration d'effets fréquents.
SED-01	Identification de l'échantillon
2012-11-07	Date d'échantillonnage
-	non analysé/pas de critère
5,1	concentrations supérieure au critère CER
0,2	concentrations supérieure au critère CSE
0,4	concentrations supérieure au critère CEO
99	concentrations supérieure au critère CEP
895	concentrations supérieure au critère CEF

Tableau 3-11 Résultats d'analyses des échantillons d'eau de surface

Paramètre	Unités	Directive 019	Critères de protection de la vie aquatique [3]		ES-1	ES-2		ES-3		ES-4				ES-5	
		Moyenne / Maximum	Effet aigu [1]	Effet chronique [2]	2012-11-08	2012-11-08	2013-05-09	2012-11-08	2013-05-09	2012-11-08	DUP	2013-05-09	DUP	2012-11-08	2013-05-09
					3912343	3912348	4332634	3912363	4332635	3912365	3912367	4332637	4332639	3912371	4332640
Analyses inorganiques															
Chlorures	**mg/L**	**-**	860	*230*	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cyanures totaux	**mg/L**	**-**	0,022	*0,005*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.01	<0,01	<0,01	<0.01	<0.01
Solides en suspension (MES)	**mg/L**	**15 / 30**	-	-	10	**55**	**22**	**68**	**33**	8	4	**25**	13	**37**	6
pH	**pH**	**-**	-	*6,5-9*	6,89	6,70	6,97	7,18	6,77	7,32	7,28	7,68	7,73	6,62	6,57
Conductivité	**umhos/cm**	**-**	-	-	229	404	371	327	332	233	103	283	283	240	106
Métaux totaux															
Arsenic	**mg/L**	**0,2 / 0,4**	0,34	*0,15*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cuivre	**mg/L**	**0,3 / 0,6**	0,0125	*0,0085*	<0,1	<0,1	<0,1	*0,2*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	*0,1*	*0,2*
Fer	**mg/L**	**3 / 6**	3,4	*1,3*	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Mercure	**mg/L**	**-**	0,0016	*0,00091*	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Nickel	**mg/L**	**-**	0,43	*0,0475*	<0,01	0,03	0,02	*0,05*	*0,05*	0,01	0,01	<0,01	<0,01	*0,01*	<0,01
Plomb	**mg/L**	**0,2 / 0,4**	0,0715	*0,0028*	<0,05	<0,05	<0,05	*0,08*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc	**mg/L**	**0,5 / 1**	0,1095	*0,1095*	<0,5	***11,1***	***7,1***	***15,1***	***11,4***	***2,7***	***2,6***	***0,8***	***0,9***	***5,2***	***4,7***

[1] : Critère de qualité de l'eau de surface au Québec : protection de la vie aquatique (effet aigu)

[2] : Critère de qualité de l'eau de surface au Québec : protection de la vie aquatique (effet chronique)

[3] : La valeur de dureté utilisée dans la modification du critère applicable pour certains métaux est de 92

Légende

Nom de l'échantillon	**ES-1**
Date d'échantillonnage	**2012-11-08**
Résultat supérieur à l'effet aigu	1500
Résultat supérieur à l'effet chronique	*57*
Résultat supérieur à la Directive 019	**52500**
Résultat supérieur au seuil de détection du laboratoire, mais inférieur aux critères retenus	80
Résultat inférieur au seuil de détection du laboratoire	<0,8
Pas de critère pour ce paramètre	-

Tableau 3-12 Résultats d'analyses des échantillons d'eau souterraine

Paramètres	Unités	Critères de la Politique[1]			PO-12-03		PO-12-04				PO-12-05		PO-12-06		PO-12-07	
		Seuil d'alerte[2]	Aux fins de consommation	RESIE[3]	2012-11-05	2013-05-09	2012-11-05	DUP	2013-05-09	DUP	2012-11-06	2013-05-09	2012-11-06	2013-05-09	2012-11-06	2013-05-09
Métaux																
Arsenic	µg/L	*2,5*	**25**	340	*8,5*	1,5	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	*3,9*	<1,0	1,1	<1,0
Calcium	µg/L	-	-	-	35900	44100	28800	28200	34400	36900	85800	84500	<2000	23000	68600	90800
Cuivre	µg/L	*3,65*	**1000**	7,3	827	**2020**	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	*3,8*	<3,0	**1970**	**2110**
Fer	µg/L	-	-	-	704	<300	<300	<300	<300	<300	<300	<300	580	<300	<300	<300
Magnésium	µg/L	-	-	-	27200	53100	19200	19200	33200	37100	71800	66400	<2000	22100	49800	54400
Nickel	µg/L	*4*	**20**	260	**149**	**155**	*14,6*	*14,4*	*12,6*	*13,0*	**26,2**	**23,9**	2,1	<2,0	**416**	**370**
Plomb	µg/L	-	-	-	1,4	1,6	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Potassium	µg/L	-	-	-	4410	14300	8080	8030	15700	17500	1670	2340	<1000	7880	4010	4800
Sodium	µg/L	*100000*	**200000**	-	4600		3500	3440			23000		70100		8150	
Zinc	µg/L	*33,5*	**5000**	67	**47600**	**57900**	*36,5*	33,0	691	680	17,0	7,8	10,4	<3,0	**17800**	**18000**
Mercure total	mg/L	*0,000065*	**0,001**	0,00013	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Analyses inorganiques																
Chlorures	mg/L	*125000*	**250000**	860000	<1		2	1			1		2		*<1*	
Bicarbonates	mg/L	-	-	-	41,9	6,92	116	118	41,1	43,8	272	215	182	80,7	93,2	96,0
Cyanures totaux	mg/L	*40*	**200**	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
pH	pH	-	-	-	6,27	5,51	6,87	6,92	6,30	6,35	6,91	6,65	7,96	7,22	6,51	6,63
Conductivité	umhos/cm	-	-	-	563	589	319	327	189	195	952	874	356	1710	879	910
Sulfates (ES et EP)	mg/L	-	-	-	241	291	46	47	40	42	284	242	37	8	388	389

(1) Critères génériques pour les eaux souterraines de l'annexe 2 de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés

(2) Seuil d'alerte à 50% du critère de RESIE car présence d'un cours d'eau a moins de 1000 mètres, et à 10%, 20% ou 50% du critère d'EC car présence de puits d'approvisionnement à proximité

(3) Critères de résurgence dans les eaux de surface et infiltration dans les égouts (RESIE)

Légende

<0,1	Résultat analytique inférieur à la limite de détection du laboratoire
1,4	Concentration inférieure au seuil d'alerte, au critère de RESIE et au critère d'eau aux fins de consommation
-	Auncun critère pour ce paramètre
4,0	Concentration supérieure au seuil d'alerte
1000	Concentration supérieure au critère d'eau aux fins de consommation
260	Concentration supérieure au critère de RESIE
PO-12-03	Identification de l'échantillon

Annexe H

NOTE TECHNIQUE RELATIVE AU FONCTIONNEMENT DE L'OUTIL D'ANALYSE *DECISION GRID*

LES CONSULTANTS
S.M. INC.

NOTE TECHNIQUE

Objet :	**Plan de restauration du site minier Suffield** **Outil d'analyse des technologies de restauration**
	N/Réf. : F1311813-001
Date :	Le 18 juin 2014

La présente vise à préciser le fonctionnement de l'outil d'analyse *Decision Grid* et à introduire les résultats de l'analyse des technologies de restauration spécifique au site minier Suffield à Sherbrooke.

Présentation de l'outil d'analyse

L'outil d'analyse retenu pour l'évaluation des différents scénarios est le logiciel d'aide à la décision *Decision Grid*, déjà utilisé pour les plans de restauration du site minier Barvue à Barraute et de la mine Principale à Chibougamau.

Cet outil permet d'intégrer plusieurs niveaux de critères et de comparer simultanément plusieurs scénarios et alternatives d'évaluation dans le but de faire ressortir le meilleur choix, et ce, sur la base d'une évaluation qualitative, quantitative ou hiérarchique en fonction du projet à l'étude. *Decision Grid* offre également la possibilité d'intégrer plusieurs niveaux de sensibilité à l'évaluation, par l'attribution de poids aux sous-critères, critères et sphères ou bien encore par l'identification de paramètres éliminatoires. L'ordonnancement des technologies obtenu avec *Decision Grid* peut être similaire à celui obtenu par une méthode de sommation et pourcentage, où les scores de chaque critère sont additionnés après avoir été multipliés par un facteur de pondération, puis sont ramenés sous la forme de pourcentage final. Ceci est d'autant plus observable dans le cas d'un projet d'envergure moyenne où le nombre de paramètres est limité et le degré de sensibilité de l'analyse est minimisé. Néanmoins, l'étalement des résultats obtenu avec *Decision Grid* présente l'avantage d'être soit plus marqué ou au contraire plus restreint, ce qui appuie le degré de compatibilité ou d'incompatibilité des différentes technologies et offre une solution plus souple visant le compromis le mieux adapté plutôt qu'une solution unique et tranchée.

Développé dans les années '90 par la compagnie Softkit en collaboration avec une équipe de programmeurs informatiques et de mathématiciens de l'Université Laval, le logiciel *Decision Grid* est basé sur les principes des méthodes d'analyse multicritères **EL**imination **E**t **C**hoix Traduisant la **RE**alité (Électre) et ***P**reference **R**anking **O**rganisation **METH**od for **E**nrichment **E**valuations* (Prométhée). Ces deux méthodes d'aide multicritère à la décision sont des méthodes dites de surclassement, fondées sur la comparaison par paires des actions et permettent un classement des alternatives de la meilleure à la moins bonne.

Les méthodes d'aide multicritère à la décision sont utilisées en gestion environnementale notamment dans les domaines de la gestion forestière, de la gestion de l'eau, de l'utilisation des

sols et de l'aménagement du territoire, et plus spécifiquement dans des cas où de nombreux aspects présentent un caractère qualitatif et incommensurable. Elles peuvent utilisées des données non quantifiables, des informations incomplètes ou imprécises et permettent entre autres d'expliciter des jugements techniques et de valeurs environnementales ou/et sociales et de prendre en compte plusieurs points de vue même contradictoires. Elles visent avant tout l'atteinte d'une solution compromis la mieux adaptée plutôt que le choix d'un optimum unique.

Les méthodes de surclassement se basent sur la relation binaire *a*S*b* qui implique qu'il existe suffisamment d'arguments afin d'affirmer que *a* est au moins aussi bonne que *b* (indice de concordance), sans qu'il n'y ait de raisons importantes de réfuter cette affirmation (indice de discordance). Ce type de méthodes prend donc en considération de nombreux paramètres mathématiques en plus des cotations et des pondérations évaluées pour chaque critère.

Plus spécifiquement, la relation de surclassement utilisée dans le logiciel *Decision Grid* s'inspire de la méthode Électre III et la procédure d'exploitation de la relation de surclassement s'appuie sur les méthodes Prométhée I et II. L'algorithme de classement appliqué est le suivant :

$$\delta(a_i, a_j) = C(a_i, a_j) \prod_k (1 - \overline{D}_k^3(a_i, a_j)).$$

Les indices de concordances et de discordances sont calculés à partir des formules suivantes :

Concordance index

$$C(a_i, a_j) = \sum_k \Pi_k \overline{\delta}_k(a_i, a_j)$$

$$\text{where} \quad \overline{\delta}_k(a_i, a_j) = \sum_{x_{jk}} (\sum_{x_{ik}} \delta_k(x_{ik}, x_{jk}) f_{ik}(x_{ik})) f_{jk}(x_{jk})$$

$$\text{and} \quad \delta_k(x_{ik}, x_{jk}) = \begin{cases} 1 & \text{if} \quad x_{ik} \geq x_{jk} - q_k \\ \dfrac{(x_{ik} - x_{jk}) + p_k}{p_k - q_k} & \text{if} \quad x_{jk} - p_k < x_{jk} < x_{jk} - q_k \\ 0 & \text{if} \quad x_{ik} \leq x_{jk} - p_k \end{cases}$$

for a cardinal criterion k and

$$\delta_k(x_{ik}, x_{jk}) = \begin{cases} 1 & \text{if} \quad x_{ik} \geq x_{jk} \\ 1/2 & \text{if} \quad x_{ik} \geq x_{jk} - 1^* \\ 0 & \text{if} \quad x_{ik} < x_{jk} - 1 \end{cases}$$

for an ordinal criterion k.

Discordance indices

$$\overline{D_k}(a_i, a_j) = \sum_{x_{ik}} (\sum_{x_{jk}} d_k(x_{ik}, x_{jk}) f_{jk}(x_{jk})) f_{ik}(x_{ik})$$

$$\text{where} \quad d_k(x_{ik}, x_{jk}) = \begin{cases} 0 & \text{if } x_{ik} \geq x_{jk} - p_k \\ \dfrac{-(x_{ik} - x_{jk} - p_k)}{v_k - p_k} & \text{if } x_{jk} - v_k < x_{ik} < x_{jk} - p_k \\ 1 & \text{if } x_{ik} \leq x_{jk} - v_k \end{cases}$$

for a cardinal criterion and

$$d_k(x_{ik}, x_{jk}) = \begin{cases} 0 & \text{if} \quad x_{ik} \geq x_{jk} - (\frac{\ell+1}{2}) \\ \min\left[1, -C(\Pi_k)(x_{ik} - x_{jk} + \frac{\ell+1}{2})\right] & \text{if} \quad x_{ik} < x_{jk} - (\frac{\ell+1}{2}), \end{cases}$$

for an ordinal criterion k; ℓ is the number of steps on the scale associate to criterion k and $C(\Pi_k) \approx .2(1 + \Pi_k/2)$ or $.2(1+ e^{\Pi_k/2})$ for example.

Application à l'analyse des technologies de restauration

Decision Grid offre la possibilité d'une évaluation qualitative, quantitative ou hiérarchique. Dans le cas de l'étude des technologies de restauration pour le site minier Suffield, et considérant la subjectivité rattachée à certains critères et/ou les incertitudes entourant certains paramètres de préconception qui ne permettent pas l'utilisation de données quantitatives précises, il a été décidé de baser l'analyse sur une évaluation de type qualitative.

Les cotes (notes) et les pondérations attribuées à chaque critère ont été établies lors de séances de travail par un groupe multidisciplinaire. La méthodologie utilisée lors de ces séances est basée sur la méthode dite d'« *Enquête Delphi* ». Cette démarche méthodologique, éprouvée et couramment employée en évaluation des impacts environnementaux, vise à confronter les opinions d'un groupe d'évaluateurs dans le but de parvenir à une réponse commune et satisfaisante par un consensus progressif de l'opinion d'experts.

Chaque technologie a ainsi été évaluée en fonction des différents critères et sous-critères, et s'est vue assigner un attribut qualitatif s'échelonnant de « très bon » à « très mauvais ».

Afin d'alléger la lecture des tableaux récapitulatifs des résultats présentés dans le Plan de restauration, les qualitatifs ont été retranscrits sous forme de note (ou cote) correspondant à chaque niveau d'appréciation, soit :

- la note de « 1 » : attribuée à la technologie répondant le moins bien ou qui répond difficilement au critère évalué et présente beaucoup de contraintes ou d'incertitudes, ce qui correspond au qualitatif de « très mauvais / *very bad* » sous l'interface *Decision Grid*;

- la note de « 2 » : attribuée si la technologie répond moyennement à difficilement au critère évalué et/ou présente des contraintes ou des incertitudes, ce qui est qualifié de « mauvais / *bad* » sous l'interface *Decision Grid*;

- la note de « 3 » : attribuée si la technologie répond correctement au critère évalué, mais présente quelques contraintes et/ou incertitudes, ce qui est qualifié de « moyen / *fair* » sous l'interface *Decision Grid*;

- la note de « 4 » : attribuée si la technologie répond bien ou relativement bien au critère et/ou présente peu de contraintes ou d'incertitudes, ce qui est qualifié de « bon / *good* » sous l'interface *Decision Grid*;

- la note de « 5 » : attribuée à la technologie répondant le mieux ou qui répond facilement au critère évalué et/ou présente peu, voire pas de contraintes ou d'incertitudes, ce qui est qualifié de « très bon / *very good* » sous l'interface *Decision Grid*.

Un autre point à prendre en considération est la pondération des sphères, critères et sous-critères. Le logiciel permet en effet l'attribution de pondération à chaque niveau d'évaluation, soit dans le cas qui nous concerne à chaque sphère puis à chaque critère et sous-critère qui la compose. En faisant varier le degré d'importance, ou poids relatif, attribué à chaque critère évalué, il est possible de comparer différentes alternatives d'évaluation. Cette

fonctionnalité a été utilisée lors de l'analyse des scénarios de restauration du site minier Suffield afin de comparer les résultats obtenus en fonction de trois alternatives de pondération, soit :

- Variante 1 : Critères égaux, c'est-à-dire, tous les critères ou sous-critères évalués sont mis à égalité sans distinction des sphères du développement durable (DD). Néanmoins, advenant une analyse comparative des scénarios ou des alternatives d'évaluation en regard des sphères du DD, il faudra considérer que la sphère environnementale compte 12 critères tandis que les sphères sociale et économique comptent respectivement 4 et 2 critères. Ainsi, cette variante de pondération à critères égaux donne plus de poids à la sphère environnementale.

- Variante 2 : Critères priorisés, où une pondération est accordée à chaque critère ou sous-critère évalué, et ce, en fonction d'un ordre de priorisation à 5 échelons, indifféremment des sphères du DD. Les critères et sous-critères les plus importants se sont vus accorder une priorité #1 qui correspond dans les tableaux récapitulatifs des résultats à une pondération de 10. Une priorité #2 correspond à une pondération de 8, une priorité de #3 correspond à une pondération de 6, une priorité de #4 correspond à une pondération de 4 et enfin, une priorité de #5 correspond à la plus basse des pondérations soit une pondération de 2. L'ordre de priorisation a été discuté et adopté par consensus. À noter que plusieurs critères peuvent avoir une même pondération s'ils sont considérés comme étant de même importance relative.

- Variante 3 : Sphères équilibrées, soit une pondération égale pour chaque sphère (40/40/40). Cette variante implique que chaque sphère partage une pondération égale entre ses critères et sous-critères, sans égard au nombre de critères que compte cette sphère. Ainsi, les deux critères de la sphère économique auront plus de poids que ceux des autres sphères puisqu'ils se partagent 40 points en deux tandis que la sphère sociale doit partager 40 points entre ses 4 critères et la sphère environnementale doit partager 40 points entre ses 12 critères et sous-critères évalués.

Ces trois alternatives permettent d'illustrer de façon succincte une fourchette de variabilité représentative des opinions très tranchées pouvant se dégager par rapport à un tel projet de restauration minière. Cela permet également de confirmer la justesse des résultats. Au besoin, il est par ailleurs possible de compléter l'analyse par d'autres alternatives de pondérations.

Considérant d'une part que les technologies analysées sont des technologies reconnues et éprouvées en restauration minière, et considérant d'autre part la nature, les objectifs et l'envergure du projet, aucun des critères évalués n'a été jugé éliminatoire ou obligatoire. Cette fonctionnalité de l'interface *Decision Grid* n'a donc pas été utilisée.

Génération et analyse des résultats

Les résultats finaux sont visualisables tant sous la forme d'un total pondéré que d'un classement hiérarchique, afin de faire ressortir non seulement le meilleur choix, mais également l'étalement des résultats. Si requis, une fonction permet d'agréger les notes entre les différentes variantes et de visualiser, pour chaque technologie, les moyennes agrégées ainsi que la fourchette de résultats obtenus toutes variantes confondues (plus mauvais score – meilleur score).

Les tableaux 1 à 3 et la figure 1 sont des captures d'écran tirées de *Decision Grid* illustrant les résultats générés par le logiciel sous différents formats.

À noter que l'interface de *Decision Grid* utilisée est uniquement disponible en anglais. De plus, le logiciel utilise des termes parfois différents de ceux repris dans la présente note technique et dans le rapport *Plan de restauration de l'ancien site minier Suffield*. À titre d'information, sous l'interface *Decision Grid*, les alternatives d'évaluation ou de pondération sont identifiées comme « *Scenario* » et les technologies sont identifiées comme « *Alternative* ». Rappelons aussi que les critères et sous-critères sont cotés sur la base d'attributs qualitatifs s'échelonnant de « très bon /

very good » à « très mauvais / *very bad* » qui ont été retranscrit en chiffre dans les tableaux récapitulatifs des résultats figurant dans le rapport *Plan de restauration de l'ancien site minier Suffield.*

Les tableaux 1 à 3 présentent la visualisation des résultats générés pour les six technologies proposées et évaluées pour la restauration de l'ancien site minier Suffield. Mentionnons que *Decision Grid* définit les notes finales comme résultantes de la relation de surclassement appliquée à l'ensemble de la table d'évaluation tandis que les notes intermédiaires, c'est-à-dire les notes fournies pour les sphères et certains critères auxquels sont associés des sous-critères, correspondent à la relation de surclassement appliquée uniquement aux sous-niveaux d'évaluation associés. Les notes finales obtenues par chaque technologie sont données à la dernière ligne des tableaux 1 à 3. Les autres notes correspondent aux notes intermédiaires.

Une fonction du logiciel permet de générer une représentation visuelle de la distribution des résultats dans une même alternative de pondération ou bien entre les différentes alternatives (figure 1). La figure 1 est une capture d'écran illustrant l'étalement des résultats d'analyse des différentes technologies en fonction des trois alternatives d'évaluation (identifiées « Scenario » sous l'interface anglophone *Decision Grid*). Les technologies « Remblai rocheux non cimenté », « Remblai rocheux cimenté », « LET », « Confinement », « Fondations routières » et « BCR » sont respectivement identifiées A, B, C, D, E et F sur le schéma d'étalement. Les notes finales sont réparties sur une échelle de 0 à 1 où l'extrême zéro représente la technologie la moins adaptée alors que l'extrême 1 représente le choix le mieux adapté au projet évalué.

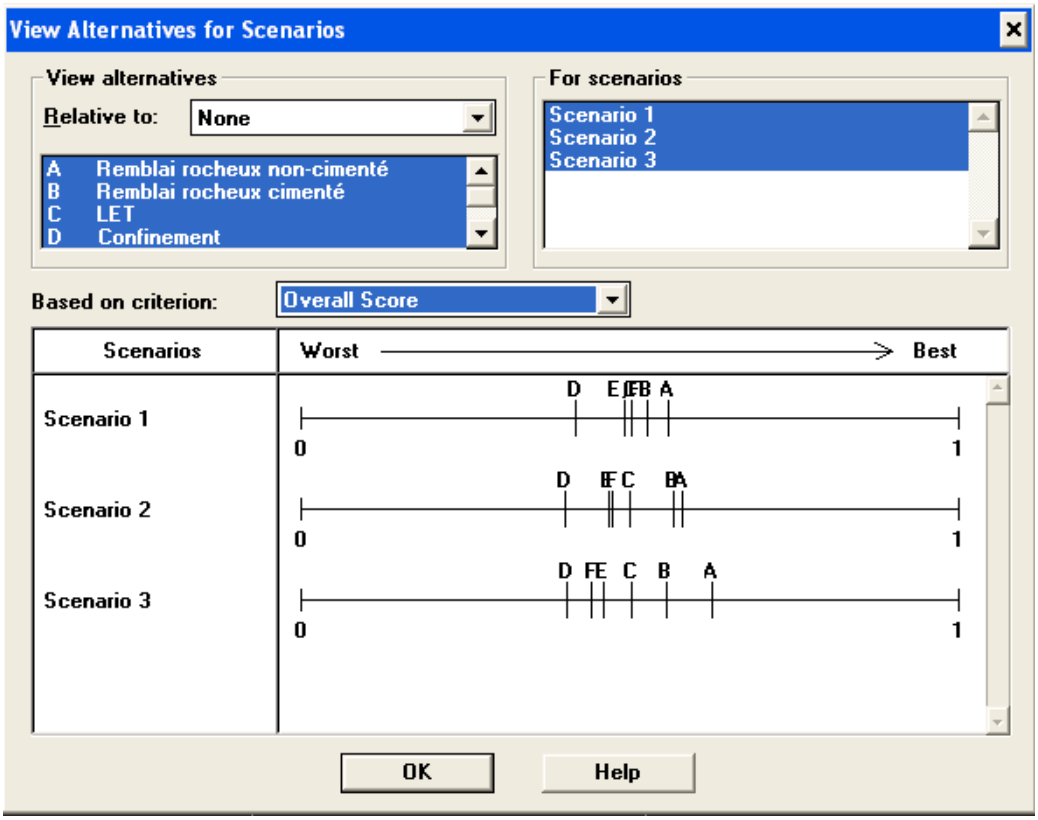


Figure 1. Étalement des résultats d'analyse des technologies en fonction des alternatives d'évaluation

La visualisation de l'étalement des résultats permet d'apprécier la réponse des différentes technologies aux exigences environnementales, sociales et économiques du projet.

Pour la restauration de l'ancien site minier Suffield, il apparait ainsi que les options A et B, respectivement de « Remblai rocheux non cimenté » et de « Remblai rocheux cimenté », se

démarquent positivement des autres technologies, en particulier dans les cas des variantes de pondération n° 2 et n° 3 où les critères ont été priorisés et pondérés. Il est intéressant de remarquer que l'option A se démarque nettement comme étant la technologie la mieux adaptée au projet de restauration du site Suffield lorsque les sphères du DD sont mises à égalité (variante de pondération n° 3) alors que les options A et B obtiennent des résultats similaires dans la variante de pondération n° 2. Dans cette variante, les critères ont été priorisés et pondérés sans égards aux sphères du DD, ce qui revient à favoriser les éléments environnementaux puis sociaux puisqu'ils sont plus nombreux. Ainsi, les technologies de « Remblai rocheux non cimenté » et de « Remblai rocheux cimenté » s'équivaudraient d'un point de vue environnemental et social et c'est la prise en compte du facteur économique qui favoriserait l'option de « Remblai rocheux non cimenté » par rapport au « Remblai rocheux cimenté ».

Dans tous les cas de figure, l'option D de « Confinement » semble nettement moins adaptée en termes d'applicabilité aux particularités du projet de restauration du site Suffield.

L'écart entre les technologies de « Fondations routières » et de « BCR » est très faible, voire nul dans le cas de la variante de pondération n° 1. Ceci illustre l'interchangeabilité de ces deux technologies, l'une étant autant ou quasiment autant applicable au cas à l'étude.

Enfin, les résultats de l'option C de « LET » varient peu, ce qui conforte cette option comme n'étant ni la mieux adaptée, ni la moins bien adaptée et en fait une option de suppléance plus acceptable que les technologies de « Fondations routières », de « BCR » ou de « Confinement ».

Tableau 1. Capture d'écran *Decision Grid* : Résultats de la variante 1 – Critères égaux

Criterion	Remblai rocheux non cimerté	Remblai rocheux cimenté	LET	Confinement	Fondations routières	BCR
SPHERE ENVIRONNEMENTALE	**0.546**	**0.496**	**0.508**	**0.421**	**0.508**	**0.521**
1. Faisabilité technique	0.563	0.563	0.563	0.638	0.263	0.413
a) Incertitude sur l'applicabilité de la technologie	*Fair*	*Good*	*Fair*	*Very Good*	*Very Bad*	*Fair*
b) Délais d'approbation et durée des travaux	*Good*	*Fair*	*Good*	*Fair*	*Bad*	*Bad*
2. Risques environnementaux (lors des travaux de restauration)	0.538	0.388	0.538	0.463	0.538	0.538
a) Risques d'impacts sur la qualité de l'eau de surface	*Good*	*Fair*	*Good*	*Fair*	*Good*	*Good*
b) Risques d'impacts sur la qualité de l'eau souterraine	*Fair*	*Good*	*Very Good*	*Very Good*	*Very Good*	*Very Good*
c) Risques d'impacts sur les habitats fauniques	*Very Good*	*Fair*	*Good*	*Fair*	*Good*	*Good*
d) Risques d'impacts sur le milieu forestier	*Very Good*	*Fair*	*Good*	*Good*	*Good*	*Good*
3. Efficacité et fiabilité post-restauration	0.458	0.508	0.558	0.358	0.558	0.558
a) Pour réduire la contamination potentielle de l'eau de surface	*Very Good*	*Very Good*	*Very Good*	*Fair*	*Very Good*	*Very Good*
b) Pour réduire la contamination potentielle de l'eau souterraine	*Fair*	*Good*	*Very Good*	*Good*	*Very Good*	*Very Good*
c) Pour réduire la contamination des sédiments en aval	*Very Good*	*Very Good*	*Very Good*	*Good*	*Very Good*	*Very Good*
4. Pérennité Vs contraintes environnementales	Very Good	Very Good	Very Good	Fair	Very Good	Very Good
5. Respect des principes du 3RV-E	Good	Good	Fair	Very Bad	Very Good	Very Good
6. Émission de GES	Very Good	Good	Very Bad	Fair	Fair	Bad
SPHERE SOCIALE	**0.663**	**0.663**	**0.438**	**0.363**	**0.438**	**0.438**
7. Sécurité des lieux	Very Good	Very Good	Fair	Fair	Fair	Fair
8. Intégration paysagère au milieu environnant	Very Good	Very Good	Very Good	Fair	Very Good	Very Good
9. Utilisation du site (postrestauration) / Compatibilité avec les usages	Good	Good	Bad	Very Bad	Bad	Bad
10. Nuisances pour la communauté	Good	Good	Bad	Fair	Bad	Bad
SPHERE ÉCONOMIQUE	**0.650**	**0.425**	**0.575**	**0.425**	**0.500**	**0.425**
11. Coûts de construction	Very Good	Bad	Fair	Fair	Bad	Very Bad
12. Coûts d'entretien et suivi	Fair	Fair	Good	Bad	Good	Good
Overall Score	**0.583**	**0.525**	**0.500**	**0.408**	**0.492**	**0.492**

Tableau 2. Capture d'écran *Decision Grid* : Résultats de la variante 2 – Critères priorisés

Criterion	Remblai rocheux non cimenté	Remblai rocheux cimenté	LET	Confinement	Fondations routières	BCR
SPHERE ENVIRONNEMENTALE	**0.521**	**0.524**	**0.521**	**0.416**	**0.491**	**0.528**
1. Faisabilité technique	0.545	0.575	0.545	0.665	0.245	0.425
a) Incertitude sur l'applicabilité de la technologie	*Fair*	*Good*	*Fair*	*Very Good*	*Very Bad*	*Fair*
b) Délais d'approbation et durée des travaux	*Good*	*Fair*	*Good*	*Fair*	*Bad*	*Bad*
2. Risques environnementaux (lors des travaux de restauration)	0.496	0.396	0.546	0.471	0.546	0.546
a) Risques d'impacts sur la qualité de l'eau de surface	*Good*	*Fair*	*Good*	*Fair*	*Good*	*Good*
b) Risques d'impacts sur la qualité de l'eau souterraine	*Fair*	*Good*	*Very Good*	*Very Good*	*Very Good*	*Very Good*
c) Risques d'impacts sur les habitats fauniques	*Very Good*	*Fair*	*Good*	*Fair*	*Good*	*Good*
d) Risques d'impacts sur le milieu forestier	*Very Good*	*Fair*	*Good*	*Good*	*Good*	*Good*
3. Efficacité et fiabilité post-restauration	0.420	0.495	0.570	0.375	0.570	0.570
a) Pour réduire la contamination potentielle de l'eau de surface	*Very Good*	*Very Good*	*Very Good*	*Fair*	*Very Good*	*Very Good*
b) Pour réduire la contamination potentielle de l'eau souterraine	*Fair*	*Good*	*Very Good*	*Good*	*Very Good*	*Very Good*
c) Pour réduire la contamination des sédiments en aval	*Very Good*	*Very Good*	*Very Good*	*Good*	*Very Good*	*Very Good*
4. Pérennité Vs contraintes environnementales	Very Good	Very Good	Very Good	Fair	Very Good	Very Good
5. Respect des principes du 3RV-E	Good	Good	Fair	Very Bad	Very Good	Very Good
6. Émission de GES	Very Good	Good	Very Bad	Fair	Fair	Bad
SPHERE SOCIALE	**0.667**	**0.667**	**0.442**	**0.342**	**0.442**	**0.442**
7. Sécurité des lieux	Very Good	Very Good	Fair	Fair	Fair	Fair
8. Intégration paysagère au milieu environnant	Very Good	Very Good	Very Good	Fair	Very Good	Very Good
9. Utilisation du site (postrestauration) / Compatibilité avec les usages	Good	Good	Bad	Very Bad	Bad	Bad
10. Nuisances pour la communauté	Good	Good	Bad	Fair	Bad	Bad
SPHERE ÉCONOMIQUE	**0.717**	**0.417**	**0.567**	**0.467**	**0.467**	**0.367**
11. Coûts de construction	Very Good	Bad	Fair	Fair	Bad	Very Bad
12. Coûts d'entretien et suivi	Fair	Fair	Good	Bad	Good	Good
Overall Score	**0.598**	**0.552**	**0.503**	**0.400**	**0.471**	**0.475**

Tableau 3. Capture d'écran *Decision Grid* : Résultats de la variante 3 – Sphères égales

Criterion	Remblai rocheux non cimenté	Remblai rocheux cimenté	LET	Confinement	Fondations routières	BCR
SPHERE ENVIRONNEMENTALE	**0.521**	**0.524**	**0.521**	**0.416**	**0.491**	**0.528**
1. Faisabilité technique	0.545	0.575	0.545	0.665	0.245	0.425
a) Incertitude sur l'applicabilité de la technologie	*Fair*	*Good*	*Fair*	*Very Good*	*Very Bad*	*Fair*
b) Délais d'approbation et durée des travaux	*Good*	*Fair*	*Good*	*Fair*	*Bad*	*Bad*
2. Risques environnementaux (lors des travaux de restauration)	0.496	0.396	0.546	0.471	0.546	0.546
a) Risques d'impacts sur la qualité de l'eau de surface	*Good*	*Fair*	*Good*	*Fair*	*Good*	*Good*
b) Risques d'impacts sur la qualité de l'eau souterraine	*Fair*	*Good*	*Very Good*	*Very Good*	*Very Good*	*Very Good*
c) Risques d'impacts sur les habitats fauniques	*Very Good*	*Fair*	*Good*	*Fair*	*Good*	*Good*
d) Risques d'impacts sur le milieu forestier	*Very Good*	*Fair*	*Good*	*Good*	*Good*	*Good*
3. Efficacité et fiabilité post-restauration	0.420	0.495	0.570	0.375	0.570	0.570
a) Pour réduire la contamination potentielle de l'eau de surface	*Very Good*	*Very Good*	*Very Good*	*Fair*	*Very Good*	*Very Good*
b) Pour réduire la contamination potentielle de l'eau souterraine	*Fair*	*Good*	*Very Good*	*Good*	*Very Good*	*Very Good*
c) Pour réduire la contamination des sédiments en aval	*Very Good*	*Very Good*	*Very Good*	*Good*	*Very Good*	*Very Good*
4. Pérennité Vs contraintes environnementales	Very Good	Very Good	Very Good	Fair	Very Good	Very Good
5. Respect des principes du 3RV-E	Good	Good	Fair	Very Bad	Very Good	Very Good
6. Émission de GES	Very Good	Good	Very Bad	Fair	Fair	Bad
SPHERE SOCIALE	**0.666**	**0.666**	**0.441**	**0.344**	**0.441**	**0.441**
7. Sécurité des lieux	Very Good	Very Good	Fair	Fair	Fair	Fair
8. Intégration paysagère au milieu environnant	Very Good	Very Good	Very Good	Fair	Very Good	Very Good
9. Utilisation du site (postrestauration) / Compatibilité avec les usages	Good	Good	Bad	Very Bad	Bad	Bad
10. Nuisances pour la communauté	Good	Good	Bad	Fair	Bad	Bad
SPHERE ÉCONOMIQUE	**0.710**	**0.418**	**0.568**	**0.463**	**0.470**	**0.373**
11. Coûts de construction	Very Good	Bad	Fair	Fair	Bad	Very Bad
12. Coûts d'entretien et suivi	Fair	Fair	Good	Bad	Good	Good
Overall Score	**0.632**	**0.536**	**0.510**	**0.407**	**0.467**	**0.447**

Conclusions

Les méthodes d'aide multicritère à la décision sont utilisées couramment en gestion environnementale notamment dans des cas qui nécessitent la prise en compte à la fois de jugements techniques et de valeurs environnementales ou/et sociales et où entrent en jeux plusieurs points de vue souvent contradictoires. Ces méthodes recherchent avant tout l'atteinte d'une *solution compromis* qui répond au mieux à tous les besoins exprimés. Le choix d'utiliser *Decison Grid* repose non seulement sur ces considérations, mais également sur un souci de précision des résultats.

Il faut aussi considérer la méthodologie d'analyse utilisée dans le cadre du projet de restauration de l'ancien site minier Suffield. En effet, les technologies analysées dans la grille multicritère présentent chacune des limitations et des contraintes d'application inhérentes à certaines caractéristiques des matériaux et/ou aux superficies et volumes disponibles pour la disposition de ces matériaux. Aussi, il est attendu que certaines des technologies utilisées, même si elles étaient évaluées comme les mieux adaptées, ne puissent pas être appliquées pour le traitement de l'ensemble des matériaux à gérer. Dans le cas à l'étude, l'analyse multicritère est donc suivie par l'utilisation d'un logigramme décisionnel qui permet de prioriser l'utilisation des différentes technologies en fonction d'une part de leur classement dans *Decision Grid*, puis d'autre part en fonction des limitations et contraintes associées, ceci afin de répartir de manière optimale les volumes de matériaux à traiter. Considérant cette particularité du projet, l'intérêt de pouvoir juger de l'étalement des résultats prend toute son importance puisque cela permet de juger également de la pertinence de prioriser ou non, voire d'interchanger, certaines technologies par rapport aux autres. Dans le cas du site minier Suffield, les faibles écarts obtenus entre chaque technologie, sans égard aux variantes de pondération analysées, confortent la pertinence et la validité du logigramme décisionnel.

Christelle Vittet, B.Sc. géologie, M. Env.
Analyste en environnement

Références

BEN MENA S. (2000). *Introduction aux méthodes multicritères d'aide à la décision.* Biotechnol. Agron. Soc. Environn. 2000 4 (2), pages 83-93.

BEN MENA S. (s.d.). *Méthodes multicritères d'aide à la décision : méthodes de surclassement.* Université des sciences agronomiques de Gembloux, Unité de Mathématiques, 34p.

JOURDAIN, C. (2012). *Évaluation d'une méthode d'aide multicritère à la décision, appliquée à la gestion du système hydroélectrique du bassin de l'Isère*, Mémoire de recherche. Université de Joseph Fournier, Grenoble, France. 29 pages.

LENCA, P. (2004). *Aide multicritère à la décision, méthodes de surclassement*. GET / ENST Bretagne, Département LUSSI, Présentations.

MARTEL, J-M. (1998). *Multicriterion analysis under uncertainty : the approach of outranking synthesis.* Document de travail. Université Laval, Faculté des sciences de l'administration, 16p.

MOUINE, M. (2011). *Combinaison de deux méthodes d'analyse de sensibilité.* Mémoire de maitrise. Université Laval, Faculté des études supérieures, Département d'informatique et de génie logiciel, 77 pages + ann.

NAFI, A. et WEREY, C. (2010). *Aide à la décision : introduction aux méthodes d'analyse multicritère de type ÉLECTRE.* ENGEES 2009-2010, Module « Ingénierie financière ». 21 pages.

Annexe I

NOTE TECHNIQUE RELATIVE AU SUIVI HYDROGÉOLOGIQUE LORS DU REMBLAYAGE DU PUITS N°3

LES CONSULTANTS
S.M. INC.

NOTE TECHNIQUE

Objet :	**Plan de restauration du site minier Suffield** **Suivi hydrogéologique lors du remblayage du puits n°3**
	N/Réf. : F1311813-001
Date :	Le 2 juillet 2014
Préparé par :	Selim Ahmed, ing. jr., M.Sc. A. Pénéloppe Thériault, ing.

La présente note technique a pour objectif de présenter le suivi hydrogéologique proposé lors du remblayage du puits n°3.

Le puits n°3 a des dimensions de 5 m x 2 m x 185 m. Lors du remblayage, le déversement de 10 m^3 de remblais comblerait une épaisseur d'environ 1 m dans le puits, ce qui engendrerait une surcharge hydraulique d'environ 1 m. Ceci provoquerait une propagation de surpression, aussi brusque que le déversement, dans les galeries souterraines. Cette surpression engendrera une augmentation (< 1 m) des niveaux d'eau dans les puits connectés aux galeries, qui se dissipera progressivement par l'écoulement dans le milieu poreux et/ou fracturé. L'eau dans le puits reprendra ensuite son niveau initial.

Il est difficile de prédire les niveaux d'eau dans ces puits à la suite du remblayage puisque les caractéristiques hydrauliques des galeries souterraines sont inconnues. Le remblayage doit donc se faire progressivement, et ce, en surveillant les niveaux d'eau dans les diverses unités hydrostratigraphiques du site.

Lors du remblayage, le niveau d'eau à l'intérieur du puits n°3 ne devra pas remonter au-dessus du niveau du roc non fracturé; l'objectif étant de ne pas mettre en contact la nappe d'eau au niveau du roc et la nappe d'eau superficielle.

Les principaux points de suivi des niveaux d'eau seront les forages AT réalisés le 24 mars 2014 pour délimiter la position et la profondeur du grand chantier souterrain. En effet, ces forages sont situés près du puits n°3 et certains ont atteint les galeries souterraines. De ce fait, il est attendu que les forages qui ont atteint les galeries constituent des chemins préférentiels pour l'écoulement de l'eau et l'évacuation de la surpression hydraulique engendrée dans les galeries par le remblayage. Ces points de suivi permettront d'observer facilement le mouvement de l'eau souterraine dû aux surpressions.

Tous les forages AT seront à surveiller durant le remblayage, soit ceux connectés aux galeries souterraines (AT-02, AT-04, AT-6, AT-07, AT-09, AT-13 et AT-16) et ceux qui ne sont pas connectés aux galeries souterraines (AT-1, AT-03, AT-05, AT-8, AT-10, AT-11, AT-012, AT-14 et AT-15). Les premiers verront leurs niveaux d'eau augmenter rapidement d'une valeur inférieure à l'épaisseur comblée par les remblais déversés dans le puits n°3 puisqu'ils sont hydrauliquement

connectés à ce dernier. Tandis que dans les seconds, la variation des niveaux d'eau dépendra de leurs proximités par rapport au puits n°3 et aux galeries puisqu'ils sont hydrogéologiquement connectés avec ce dernier. En fait, les niveaux d'eau qui varieront dans ces puits sont représentatifs de la variation des niveaux d'eau au niveau du roc compétent et dans l'aquifère de surface puisque ces forages sont en contact avec ces deux unités hydrostratigraphiques. Pour tous ces points de suivis, les opérations de remblayage ne devraient pas avoir lieu ou devront être interrompues si les niveaux d'eau dans les forages atteignent un niveau supérieur à 1 m par rapport à la surface.

Il est important de mentionner que les niveaux d'eau relevés le 1er mai 2014 dans certains forages (AT-03, AT-05, AT-12, AT-13 et AT-15) non connectés à une galerie étaient près de la surface. Lors de la mesure des niveaux d'eau le 1er mai, environ 20 mm de précipitations étaient tombés dans les 24 heures précédentes (Données climatiques, Environnement Canada, station Sherbrooke) ce qui explique les niveaux d'eau élevés observés. Il est attendu que les niveaux d'eau dans ces forages se soient rééquilibrés avec le niveau d'eau de la nappe superficielle dans les jours suivants l'événement de pluie.

Finalement, les niveaux d'eau des puits aménagés lors des campagnes de caractérisation et situés en aval hydraulique du site seront mesurés périodiquement (une à plusieurs fois par jour) lors du remblayage afin de noter toute variation du niveau d'eau qui pourrait y survenir. Plus spécifiquement, les puits suivants seront suivis : PO/TF-03-13, PO-12-07, PO-10-13, PO-12-03, PO-12-02, PO-12-05 et PO-09-13.

L'ensemble de ces travaux de surveillance a pour but de surveiller et de contrôler la remontée des niveaux d'eau dans les sols afin de limiter la création de surpressions qui créeraient des résurgences inattendues à la surface du site. Les points de suivi identifiés permettront d'encadrer la cadence de remblayage qui sera dépendante de la vitesse à laquelle les niveaux d'eau se stabiliseront dans le puits n°3 et dans les points de suivis avoisinants.

Annexe J

TABLEAU COMPARATIF DE LA QUALITÉ DE L'EAU DES RÉSURGENCES POTENTIELLES AVEC LES FOSSÉS RÉCEPTEURS

Tableau J-1
Comparaison de qualité de l'eau des resurgences potentielles
avec les fossés récepteurs

Paramètre	Unité	Critères du MDDELCC			Directive 019	Nom de l'échantillon / Localisation / N° d'échantillon / Date					
						AT-1	AT-7	Puits No 3	Puits No 3	ES-03	ES-05
						Amont	Amont	Amont	Amont	Aval	Aval
		Consommation [1]	Seuil d'alerte [2]	RESIE	Concentration maximale acceptable	2214304	2214310	2112375	2318721	2094646	2094648
						2014-04-04	2014-04-04	2013-11-19	2014-07-23	2013-10-30	2013-10-30
Métaux											
Aluminium (Al)	mg/L	-	0,375	0,75		<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035
Antimoine (Sb)	mg/L	0,006	-	-		0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Argent (Ag) [4]	mg/L	0,1	0,00015	0,0003		<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Arsenic (As)	mg/L	0,025	0,17	0,34	0,4	<0,002	<0,002	<0,002	0,002	<0,002	<0,002
Baryum (Ba) [4]	mg/L	1	0,229	2,353		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,020	<0,020
Cadmium (Cd) [4]	mg/L	0,005	0,00065	0,0013		0,001	0,001	0,011	0,006	0,0057	0,0254
Calcium (Ca)	mg/L	-	-	-		18,2	5,67	n.a.	13,5	22,4	8,1
Chrome (Cr)	mg/L	0,05	-	-		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobalt (Co)	mg/L	-	0,25	0,5		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cuivre (Cu) [4]	mg/L	1	0,00245	0,0049	0,6	0,007	0,006	0,158	0,077	0,0401	0,0556
Fer (Fe)	mg/L	-	-	-	6,0	<0,10	<0,10	n.a.	<0,1	<0,10	<0,10
Mercure (Hg)	mg/L	0,001	0,00006	0,00013		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0002	<0,0002
Magnésium (Mg)	mg/L	-	-	-		10,5	4,48	n.a.	10,8	19	5,75
Manganèse (Mn)	mg/L	0,05	-	-		0,075	0,007	0,124	0,057	0,007	<0,003
Molybdène (Mo)	mg/L	0,07	1,0	2,0		<0,01	<0,01	0,1	<0,01	<0,01	<0,01
Nickel (Ni) [4]	mg/L	0,02	0,092	0,184	1,0	0,004	<0,002	0,003	0,002	0,039	0,007
Plomb (Pb) [4]	mg/L	0,01	0,01	0,02	0,4	0,008	0,006	<0,001	0,001	<0,001	<0,001
Sodium (Na)	mg/L	200	-	-		2,0	1,0	2,1	1,7	2,4	1,2
Zinc (Zn) [4]	mg/L	5	0,0235	0,047	1,0	0,21	0,11	1,92	1,13	12,2	4,11
Autres paramètres											
Alcalinité bicarbonate	mg $CaCO_3$/L	-	-	-		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Alcalinité carbonate	mg $CaCO_3$/L	-	-	-		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Alcalinité totale	mg $CaCO_3$/L	-	-	-		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Dureté totale	mg $CaCO_3$/L	-	-	-		89	33	n.a.	n.a.	134	44
Chlorures	mg/L	250,0	430,0	860,0		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<2	<2
Conductivité	µS/cm	-	-	-	2,0	201	99,9	n.a.	n.a.	330	108
Cyanures totaux [3]	mg/L	0,2	0,011	0,022		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,02	<0,02
pH	-	-	-	-		6,7	6,1	n.a.	n.a.	7	7,5
Sulfate	mg/L	-	-	-		10	8,5	n.a.	n.a.	122	19

Légende:

Fins de consommation	: Concentration en excès du critère aux fins de consommation de la PPSRTC
Seuil d'alerte	: Concentration en excès du seuil d'alerte de la PPSRTC
RESIE	: Concentration en excès du critère de RESIE de la PPSRTC
Directive 019	: Concentration en excès de la concentration maximale acceptable de la directive 019 sur l'industrie minière du MDDELCC

MDDELCC : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
PPSRTC : Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MDDEP
RESIE : Critère de résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts de la PPSRTC

n.a. : Non analysé
- : Non applicable / Sans unité
n.d. : Non disponible
< : Inférieure à la limite de détection analytique
Dureté de 33 mg CaCO3/L utilisée pour la modification des valeurs limites

Notes
1 : Critère aux fins de consommation de la PPSRTC
2 : Seuil d'alerte équivalent à 50 % du critère de RESIE
3 : Les concentrations inférieures à la limite de détection analytique indiquent l'absence de cyanures libres ou disponibles
4 : Critère ajusté selon la dureté de l'échantillon de 246 mg $CaCO_3$/L pour les critères du RESIE, aux fins de consommation.

De la science • aux solutions • aux réalisations

groupesm.com

LES CONSULTANTS
S.M. INC.

Travaux de restauration du site minier Suffield
Rapport final

Présenté à :

Monsieur Philippe-André Lafrance, ing.
Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
Direction de la restauration des sites miniers
5700, 4e Avenue Ouest, local C320
Québec (Québec) G1H 6R1

Original signé

Sonya Graveline, ing.
Responsable de terrain

Original signé

Guy Fouquet, ing. M. Ing.
Chargé de projet

V/Réf. : 2014-1281-29
N/Réf. : F1311813
Janvier 2016

Table des matières

1 INTRODUCTION 1
1.1 MANDAT 1
1.2 LOCALISATION DES TRAVAUX 1
1.3 CADRE D'INTERVENTION ET CONTRAINTES ASSOCIÉES 1
1.4 SOMMAIRE DE LA SOLUTION DE RESTAURATION 2
2 RÉALISATION DES TRAVAUX 5
2.1 ÉQUIPE DE TRAVAIL 5
2.2 CARACTÉRISATION COMPLÉMENTAIRE 6
2.3 PLAN DE RESTAURATION 6
2.4 AUTORISATIONS 6
2.5 PLANS ET DEVIS 6
2.6 SURVEILLANCE DES TRAVAUX 7
2.6.1 Réunion de chantier 7
2.6.2 Calendrier de réalisation des travaux 7
2.6.3 Contraintes lors de la réalisation des travaux - Imprévus 8
2.6.4 Conformité des matériaux et des travaux 9
2.6.5 Suivi environnemental 9
2.6.6 Coût des travaux 9
2.7 PLANS « TELS QUE CONSTRUIT » 10
2.8 RÉSUMÉ PHOTOGRAPHIQUE 10
3 SUIVI POST-RESTAURATION 11
3.1 INTÉGRITÉ DES OUVRAGES 11
3.2 SUIVI ENVIRONNEMENTAL 11
3.3 SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE 12
3.4 SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE 12
3.5 SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU DU DRAIN À L'EXUTOIRE DE LA CELLULE 12
3.6 SUIVI DE LA QUALITÉ DES SÉDIMENTS 12
3.7 SUIVI AGRONOMIQUE 12
4 CONCLUSION ET RECOMMENDATIONS 15

Tableaux

Tableau 1 Équipe de projet 5

Tableau 2 Suivi intégrité des ouvrages - type, fréquence et durée des inspections 11

Tableau 3 Suivi environnemental - type et fréquence des suivis 11

Annexes

Annexe A Résumé photographique

Annexe B Rapport final des travaux du contrôle de la qualité effectués par Texel Géosol inc.

Annexe C Rapport campagnes de détection de fuites sur géomembrane par jet d'eau et dipôle

Annexe D Certificats des essais physiques

Annexe E Certificats d'analyses chimiques

Annexe F Résumé des granulaires transportés

Annexe G Résumé de la disposition des rebuts

Pochette Plan TQC et CD avec plan TQC en format DWG

1. INTRODUCTION

1.1 MANDAT

Dans le cadre du programme de restauration des sites miniers sous la responsabilité de l'État, le Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec (MERN) désirait remettre le site de l'ancienne mine Suffield en Estrie dans un état satisfaisant.

Le site minier Suffield a été exploité sporadiquement depuis le début des années 1860', jusqu'à la moitié des années 1950'. Près de 850 000 tonnes de minerais de cuivre et de zinc ont été extraites de cette mine souterraine dont l'exploitation a non seulement engendré un important réseau de galeries et de chantiers souterrains, mais également une aire d'accumulation de stériles miniers lixiviables et acidogènes ayant un impact environnemental.

Les services d'ingénierie des travaux de restauration de ce site minier abandonné ont été octroyés à Les Consultants S.M. inc. en vertu du contrat No 2013-1281-11, signé le 20 septembre 2013 entre le Ministère des Ressources naturelles (aujourd'hui MERN) et Les Consultants S.M. inc. Dans le cadre de ces travaux, Les Consultants S.M. inc. ont procédé à une caractérisation complémentaire du site, à l'élaboration du plan de restauration, la production des plans et devis, l'obtention des autorisations auprès du MDDELCC et de la CPTAQ ainsi que la surveillance des travaux.

1.2 LOCALISATION DES TRAVAUX

Localisé dans l'arrondissement Rock Forest – Saint-Élie – Deauville de la ville de Sherbrooke, le site est accessible depuis le chemin McFarland, à proximité du numéro civique 5551. La propriété visée correspond au lot 1 727 164 du Cadastre du Québec. De forme carrée et d'une superficie de 64 775,3 m^2, ce lot est enclavé par les lots 1 727 162 à l'ouest et au nord et le lot 1 727 163 à l'est et au sud. Un droit de passage de 255 m sur le lot 1 1727 162 relie le site au réseau routier public.

1.3 CADRE D'INTERVENTION ET CONTRAINTES ASSOCIÉES

Situé à environ 10 km en ligne directe du noyau urbain de Sherbrooke et à 15 km au nord-est de Magog, le secteur de l'ancienne mine Suffield est localisé en dehors du périmètre d'urbanisation. Selon le règlement de zonage de la ville de Sherbrooke, le site est zoné agricole, où les usages permis incluent les usages résidentiels unifamiliaux et agricoles limités. En outre, selon le schéma d'aménagement, le site est situé à l'intérieur d'un secteur affecté aux usages agroforestiers (AF), exploité entre autres pour les activités agricoles, agrotouristiques et de villégiature. Notons qu'un périmètre affecté à la villégiature est présent à environ 2 km au sud du site, sur le territoire de la MRC de Memphrémagog. Également, le projet est localisé en zone agricole protégée en vertu de la *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles* (chapitre P41-1) ce qui ajoute une contrainte supplémentaire.

Le lot où sied la majorité du site à restaurer appartient à un propriétaire privé qui a des visées d'aménagement. De plus, une résidence habitée est présente à environ 300 m à l'ouest du site principal et une partie de la restauration a eu lieu sur sa propriété (restauration bassin et chemin

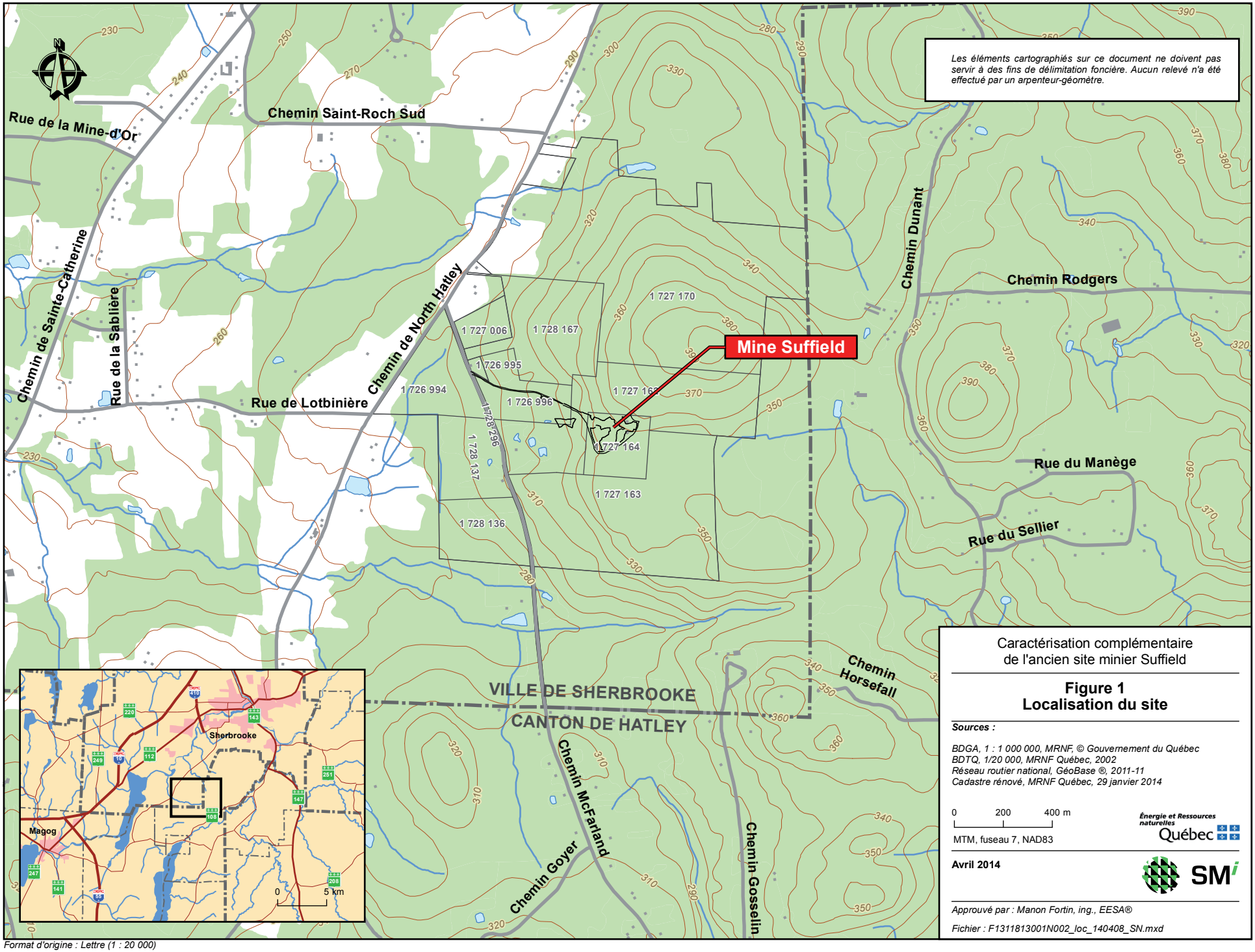
d'accès). Dans un rayon de 1 km du site, huit (8) puits d'alimentation en eau potable ont été recensés.

Conséquemment, ces caractéristiques du milieu d'intervention (présence de résidences privées, secteur de villégiature à proximité, zonage agricole, puits d'eau potable de résidences isolées) ont été tenues en compte et intégrées à toutes les étapes du mandat, dues à leur importance et à leur répercussion sur l'acceptabilité du projet et indirectement à la réussite à long terme de la restauration du site (voir figure 1 extraite du plan de restauration).

1.4 SOMMAIRE DE LA SOLUTION DE RESTAURATION

La solution de restauration qui a été réalisée à l'ancien site minier Suffield consistait essentiellement aux travaux suivants :

- Excavation des stériles miniers acidogènes et lixiviables présents dans l'aire d'accumulation et dans le chemin d'accès et confinement dans une cellule étanche;
- Démantèlement des vestiges de surface associés au puits d'extraction vertical;
- Sécurisation du puits d'extraction (PU-3) et des cavités souterraines identifiées, dont la cavité AT-4, par remblayage et/ou bétonnage;
- Excavation des sédiments contaminés des bassins artificiels aménagés sur la propriété adjacente au site;
- Revégétalisation des surfaces.



Format d'origine : Lettre (1 : 20 000)

2 RÉALISATION DES TRAVAUX

2.1 ÉQUIPE DE TRAVAIL

Les différentes équipes de travail multidisciplinaires ayant participé à la réalisation de ce projet sont les suivantes :

Tableau 1 Équipe de projet

MERN	
Chargé de projet MERN :	Phillippe-André Lafrance, ing.
Les Consultants S.M. Inc.	
Chargé de projet SMi :	Guy Fouquet, ing., M. Ing.
Caractérisation complémentaire, plan de restauration, plans et devis	
Ingénieurs concepteurs :	Alain Philibert, ing., Ph. D. Pénéloppe Thériault, ing
Domaines d'expertise	
Caractérisation :	Manon Fortin, ing., EESA® Géronimo Brunner, géographe, EESA® Serge Nielly, technicien senior environnement
Géotechnique :	Sonya Graveline, ing.
Géochimie :	Claude Marengo, chim., M. Sc.
Hydrogéologie :	Selim Ahmed, ing., M. Sc. A.
Milieu biologique :	Éric Olivier, biologiste, M. Env.
Agronomie :	Amélie Paiement, ing., agr., MBA
Géologie :	Christelle Vittet, B.Sc. géologie, M. Env.
Mise en plan :	Omar Massout, tech. dessinateur Pierre Côté, géographe, M. Sc.
Surveillance des travaux	
Responsable de terrain :	Sonya Graveline, ing.
Surveillant de terrain :	Gabriel Sicotte, tech. sr
Assistance surveillance et agronomie :	Amélie paiement, ing., agr., MBA
Mise en plan :	Omar Massout, tech. dessinateur
Entrepreneur - Excavation M. Toulouse	
Chargé de projet de l'Entrepreneur :	Stéphane Auger
Contremaître de l'Entrepreneur :	Maurice Pinard
Sous-traitant entrepreneur	
Installation de la géomembrane :	Texel
Contrôle qualité géomembrane :	Alphard
Végétalisation :	Fax Érosion

2.2 CARACTÉRISATION COMPLÉMENTAIRE

La caractérisation complémentaire du site a eu lieu à l'automne 2013. Elle a permis d'obtenir les données complémentaires nécessaires à la réalisation des plans et devis à l'intérieur des limites déboisées du site. Au printemps 2014, des sondages supplémentaires ont également été réalisés afin de confirmer la présence de cavités peu profondes à sécuriser, de même qu'obtenir le plus d'information possible sur le nombre de cavités et leurs positions.

2.3 PLAN DE RESTAURATION

L'élaboration du plan de restauration de l'ancien site minier Suffield s'est appuyée sur l'analyse des données de caractérisation recueillies ainsi que sur l'étude des technologies de restauration de sites miniers acidogènes applicables au site. La démarche méthodologique ayant mené au choix du concept de restauration inclut également l'intégration des caractéristiques intrinsèques au milieu d'insertion, la considération des préoccupations des différents intervenants et la prise en compte des objectifs du développement durable. En ce sens, l'évaluation des différentes technologies a été réalisée à l'aide d'une grille multicritères basée sur les principes du développement durable et intégrant les préoccupations émises lors des échanges avec les différentes parties prenantes notamment les propriétaires fonciers touchés par le projet.

Ainsi, il a été proposé d'une part, de sécuriser le puits vertical (puits n° 3) et la galerie de faible profondeur (AT-4) en les remblayant par voie gravitaire, selon une combinaison des techniques de remblai rocheux cimenté et non cimenté, et d'autre part, de disposer les stériles miniers acidogènes et lixiviables dans une cellule de confinement. Ces interventions sont complétées par une approche de renaturalisation visant à réintégrer le site dans son milieu environnant.

2.4 AUTORISATIONS

Suite à l'acceptation du plan de restauration, Les Consultants S.M. inc. a préparé les demandes d'autorisations pour le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques (MDDELCC) et pour la Commission de la protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ). Le certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* a été délivré par le MDDELCC le 25 février 2015 alors que l'autorisation pour un usage autre qu'agricole a été obtenue le 25 novembre 2014 de la part de la CPTAQ.

2.5 PLANS ET DEVIS

Les plans et devis incluant les coupes types, les détails de même que l'estimation des coûts ont été préparés pour les travaux suivants :

- Excavation des stériles miniers acidogènes et lixiviables présents dans l'aire d'accumulation et dans le chemin d'accès et confinement dans une cellule étanche;
- Démantèlement des vestiges de surface associés au puits d'extraction vertical;
- Sécurisation du puits d'extraction (PU-3) et des cavités souterraines identifiées, dont la cavité AT-4, par remblayage et/ou bétonnage;

- Excavation des sédiments contaminés des bassins artificiels aménagés sur la propriété adjacente au site et mise en place dans la cellule de confinement;
- Revégétalisation des surfaces.

Considérant que le projet a été réalisé dans un secteur urbanisé, sur des propriétés privées et à proximité de zones de villégiature, il a été essentiel que la cellule de confinement puisse s'intégrer au paysage environnant. Pour ce faire, la cellule a été aménagée à même la topographie existante, soit au flan d'une colline. Les espèces végétales ensemencées suite aux travaux de restauration ont été sélectionnées avec soin afin de s'assurer qu'elles soient représentatives du milieu.

La conception des méthodes de remblayage des cavités peu profondes de même que du puits d'extraction a exigé d'élaborer des méthodes spécifiques pour le site considérant les inconnus d'ordre hydrogéologique lors du remblayage. Plus précisément, des mécanismes de contrôle et de gestion des eaux ont été établis à même le devis, advenant que des résurgences se produisent à même les points de remblayage du matériel ou même en aval ou aval hydraulique dû à l'interconnexion entre les différentes galeries du site. De plus, des forages ont été réalisés avant le remblayage des cavités afin de confirmer leur géométrie et anticiper d'éventuelles pertes de matériel (présence de galeries interconnectées). Des méthodes de contrôle ont également été établies à cet égard afin de limiter les quantités de remblai cimenté pouvant être injecté advenant qu'il ne soit pas possible de remplir les cavités.

En termes contractuels, des clauses pour la protection environnementale associées à des pénalités ont été incluses au devis afin de s'assurer que les potentiels impacts environnementaux associés aux travaux soient gérés et atténués adéquatement par l'entrepreneur.

2.6 SURVEILLANCE DES TRAVAUX

2.6.1 RÉUNION DE CHANTIER

Pendant la réalisation des travaux de restauration, l'équipe de suivi était formée principalement par le chargé de projet du MERN, la responsable des travaux de terrain de SMi et le surveillant de chantier de SMi. Le chargé de projet et contremaître de l'Entrepreneur ont participé aux réunions de chantier qui se tenaient aux deux semaines à la roulotte du chantier, pour un total de 12 réunions, incluant la réunion de démarrage. La responsable des travaux de terrain était en charge de l'animation de ces réunions et de la rédaction des comptes rendus, lesquels étaient vérifiés et approuvés par les principaux intervenants avant son émission finale.

2.6.2 CALENDRIER DE RÉALISATION DES TRAVAUX

La réalisation du projet a débuté à la réunion de démarrage qui a eu lieu le 1er mai 2015, en présence des principaux intervenants du projet. La date prévue de fin des travaux était le 31 août 2015. Toutefois, différents imprévus sont venus perturber l'échéancier initial à plusieurs reprises, de sorte qu'au final, le chantier s'est terminé le 15 décembre 2015, incluant les travaux correctifs qui ont suivi la visite de réception provisoire. L'acceptation provisoire a été officialisée le 7 janvier 2016.

2.6.3 CONTRAINTES LORS DE LA RÉALISATION DES TRAVAUX - IMPRÉVUS

Les différents contraintes et imprévus qui ont eu un impact sur le déroulement de la réalisation des travaux, et donc indirectement sur les coûts et l'échéancier du projet, sont les suivants :

- Le colmatage du PU-3 après seulement 120 m³ de stériles, laissant 1400 m^3 supplémentaires à insérer dans la cellule, a nécessité un premier agrandissement mineur de celle-ci;
- La découverte d'un volume significatif de stériles miniers potentiellement acidogènes sous les zones boisées, lequel n'avait pas fait l'objet de caractérisation environnementale lors de la caractérisation initiale, a nécessité l'augmentation de capacité de 8000m^3 de la cellule de confinement. Les travaux ont nécessité une révision des plans et devis, le déboisement, la construction de la cellule et la gestion des stériles à excaver et à mobiliser dans la cellule. Cet élément a, à lui seul, impacter de façon significative l'échéancier et les coûts de projet;
- La découverte de l'entrée du puits Adam lors de l'enlèvement des stériles a nécessité des travaux de sécurisation par remblayage du puits. Toutefois la galerie, jugée sécuritaire, n'a pas été remblayée;
- La découverte du puits Norton relié à la cavité AT-4 a nécessité un remblayage d'environ 1220 tonnes de 100-200;
- La découverte d'un puits nommé « Charlie » lors des travaux d'excavation des stériles a nécessité des travaux de remblayage d'environ 600 t;
- La découverte d'une zone de déchets dans le secteur de la carcasse automobile a nécessité des travaux d'excavation supplémentaires.
- Le remblayage de la cavité AT-4 a nécessité un volume de béton supérieur à ce qui était prévu;
- Des matériaux peu perméables ont été mis en place au fond du bassin 2 sur la propriété de Monsieur Larouche après excavation des sols contaminés afin de remettre le niveau du fond tel qu'avant les travaux;
- L'endommagement du pavage de l'entrée de M. Larouche a nécessité des réparations de sa surface sur environ 100 m^2;
- Des matériaux peu perméables ont été mis en place sous le lit de la cellule afin de combler les creux au niveau de l'assise rocheuse;
- La mise en place d'un enrochement de protection dans le fossé, ainsi que deux ponceaux supplémentaires se sont avérés nécessaires dû au déboisement plus important que prévu afin de limiter le transport de sédiments.
- La présence de vestiges (béton) dans la zone excavée sous les boisés, non prévue, a entraîné des coûts supplémentaires de disposition;
- Le déplacement du chemin dans le secteur des chaînages 0+760 et 0+900, afin de limiter son rehaussement pour appuyer le pied de la cellule et également de faciliter l'aménagement d'une aire de virage pour les transporteurs de bois;
- Le report de l'échéancier a impliqué la mise en place d'un ensemencement tardif, nécessitant la mise en place de paillis pour la période hivernale;
- Enfin, des travaux correctifs ont été demandés à la fin du chantier afin de corriger l'importante zone d'érosion qui s'était créée en crête de la cellule, et le long du fossé et du chemin. Les

travaux correctifs consistaient au nettoyage du fossé, au prolongement du fossé empierré, et au creusage d'une tranchée de drainage en pierre traversant le chemin d'accès.

2.6.4 CONFORMITÉ DES MATÉRIAUX ET DES TRAVAUX

La géomembrane a fait l'objet de contrôle de conformité pour chacun des rouleaux commandés et livrés au site. Les travaux d'installation de la géomembrane ont été réalisés par Texel Géosol. Le rapport final de contrôle qualité de Texel Géosol incluant le plan de pose est présenté à l'annexe B. Les services d'une firme indépendante, Alphard, ont été retenus pour effectuer des essais de contrôle de l'intégrité de la géomembrane suite à l'installation et après recouvrement (détection géoélectrique par jet d'eau sur une géomembrane exposée et détection géoélectrique par dipôle sur une géomembrane recouverte). Le rapport des campagnes de détection de fuites sur géomembrane par jet d'eau et dipôle est présenté à l'annexe C.

De plus, une vérification de la conformité des matériaux a été réalisée tout au long de la réalisation du projet. Les divers certificats des essais physiques sont présentés à l'annexe D alors que ceux des analyses chimiques de la terre végétale sont présentés à l'annexe E.

Au niveau du camionnage en vrac, celui-ci a été réalisé à 87 % par les camionneurs artisans. Le résumé des quantités transportées est présenté à l'annexe F.

2.6.5 SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Suite aux excavations dans les zones de stériles miniers, des analyses ont été réalisées afin de vérifier si les sols naturels du fond des excavations respectaient les exigences environnementales prescrites au devis.

Les rebuts, débris et produits de démolitions recueillis sur le site de la mine ont été triés et traités de manière distincte selon les catégories suivantes : béton avec armatures recyclables, béton sans armature recyclable, autres matériaux recyclables et rebuts non recyclables. Cette méthode de procéder a permis de recycler 93 % des matériaux recueillis (voir annexe G) et aussi mettre en application le principe du 3RV-E associé à une approche de développement durable.

De plus, un échantillon d'eau souterraine a été prélevé dans la cavité à remblayer afin de vérifier la qualité de l'eau souterraine par rapport au cadre réglementaire pour valider les méthodes de gestion si des résurgences survenaient. Finalement, mentionnons que les puits d'eau potable identifiés en périphérie du site ont été échantillonnés avant le début des travaux afin de documenter la qualité de l'eau avant le début des travaux. Les certificats analytiques des essais chimiques sont joints à l'annexe E.

2.6.6 COÛT DES TRAVAUX

Le montant initial du contrat qui était de 1 449 500,00 $ s'est vu amendé, suite aux divers imprévus et ajustements au terrain, d'une somme de 641 677,40 $, pour résulter en un montant contractuel final de 2 091 177,40 $.

2.7 PLANS « TELS QUE CONSTRUIT »

Les plans « tels que construit » sont inclus en version papier en pochette, et la version électronique en format DWG est incluse sur le CD joint.

2.8 RÉSUMÉ PHOTOGRAPHIQUE

L'ensemble des photographies prises lors de la réalisation des travaux de chantier a été inclus dans les 130 rapports journaliers transmis en cours de réalisation. Les photographies présentées à l'annexe A montrent les faits saillants du chantier et sont présentées en ordre chronologique.

3 SUIVI POST-RESTAURATION

Le programme de suivi post-restauration élaboré dans le cadre du plan de restauration devra être mis en place au cours de l'année 2016. La section suivante est un rappel des points de suivi qui devront être réalisés au site de la mine Suffield. Les détails concernant ce programme de suivi sont présentés dans le plan de restauration et dans les correspondances (lettre du 6 février 2015) pour la demande de C.A. auprès du MDDELCC.

3.1 INTÉGRITÉ DES OUVRAGES

Échelonné sur une période minimale de 5 ans, reconductible, le suivi de l'intégrité des ouvrages consiste principalement en l'inspection visuelle du site afin de noter toute anomalie susceptible d'altérer l'efficacité et/ou la stabilité physique à long terme des ouvrages, tels que l'érosion des surfaces, l'implantation d'espèces végétales pouvant endommager le recouvrement, l'obstruction des ponceaux, des fossés ou de toute autre structure permettant l'écoulement de l'eau de surface, etc.

Le tableau 2 présente le type, la fréquence et la durée des inspections prévues au programme de monitoring de l'intégrité des ouvrages.

Tableau 2 Suivi intégrité des ouvrages - type, fréquence et durée des inspections

OUVRAGE	TYPE	FRÉQUENCE	DURÉE
Cellule de confinement	Inspection visuelle	2 fois/an	5 ans
Drain à la sortie de la cellule de confinement	Inspection visuelle	2 fois/an	5 ans
Aspect général du site	Inspection visuelle	2 fois/an	5 ans

3.2 SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Le tableau 3 présente le type et la fréquence des suivis suggérés au programme de suivi environnemental. La fréquence d'échantillonnage post-restauration, de même que les paramètres à analyser, sont inspirés de la Directive 019. Après une année de suivi, la fréquence et les paramètres à échantillonner pourront être ajustés en fonction des résultats obtenus et de l'évolution du site.

Tableau 3 Suivi environnemental - type et fréquence des suivis

INSPECTION	TYPE	FRÉQUENCE
Échantillonnage de l'eau souterraine (amont et aval du site)	8 puits d'observation	8 fois/an
Échantillonnage de l'effluent des drains à l'exutoire de la cellule	1 exutoire	8 fois/an
Qualité de l'eau de surface	4 points d'échantillonnage	8 fois/an
Sédiments dans les bassins artificiels	1 point d'échantillonnage	1 fois/an

3.3 SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE

Le suivi de la qualité de l'eau souterraine devra être réalisé sur les 7 points d'échantillonnage suivants :

- 1 puits en amont du site (PO-12-06);
- 3 puits en aval immédiat, sur la propriété (PO-12-01, PO-12-02, PO-12-03, PO-12-05);
- 3 puits en aval du site, sur les propriétés adjacentes à l'ouest (PO-12-04, PO-08-13, PO 09 13).

Le suivi de la qualité de l'eau souterraine devra inclure au minimum les paramètres suivants : pH, conductivité, métaux dissous (As, Ca, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn), cyanures totaux et ions majeurs (Ca^{+2}, $HCO3^{-}$, $SO4^{-2,}$ K^{+}, Mg^{+2} et Na^{+}).

3.4 SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE

Le suivi de l'eau de surface sera effectué en quatre points d'échantillonnage, soit : le point ES-02, qui correspond à une résurgence au sud-ouest du site, le point ES-03, situé dans le fossé alimentant les bassins artificiels, le point ES-04, qui correspond au premier bassin artificiel et le point ES 05, situé dans le fossé, environ au centre du chemin d'accès. Les paramètres retenus pour le suivi de l'eau de surface sont : pH, MES, Al, As, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn, toxicité aiguë.

3.5 SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU DU DRAIN À L'EXUTOIRE DE LA CELLULE

L'eau du drain à l'exutoire de la cellule sera échantillonnée tant qu'elle s'écoulera. Les paramètres analysés sont ceux spécifiés, et sont les mêmes que pour l'eau de surface soit : pH, MES, Al, As, Cd, Cu, Fe, Ni, Mn, Pb, Zn.

3.6 SUIVI DE LA QUALITÉ DES SÉDIMENTS

Les sédiments du bassin artificiel 1 seront également échantillonnés lors du suivi post-restauration, puisqu'il se trouve en amont, reçoit les eaux de résurgence du site minier et alimente les autres bassins. Les métaux suivants seront analysés : As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb et Zn. Le suivi se déroulera une fois par année sur une période de 3 ans, reconductible, advenant que les résultats d'analyses démontrent des concentrations ne respectant pas le critère « concentration d'effets fréquents » (CEF). Dans le cas où les concentrations en métaux des sédiments du bassin 1 dépasseraient le critère CEF, le suivi devra être étendu aux bassins 2 à 5.

3.7 SUIVI AGRONOMIQUE

Le suivi agronomique permettra de vérifier l'état de la reprise de la végétation sur le site et d'apporter, au besoin, les correctifs nécessaires. Un premier suivi sera réalisé dès la première saison estivale suivant la fin des travaux. Par la suite, le suivi agronomique sera effectué de façon biannuelle, au printemps et à la fin de la saison de croissance à l'automne, et ce, jusqu'à l'atteinte d'un taux de couverture végétale d'au moins 70 %, qui représente la couverture

minimale permettant d'être efficace contre l'érosion (Glorial, 2012). Le suivi de la végétation sera fait par inspection visuelle et devra inclure au minimum :

- Le taux de reprise des végétaux, en terme de pourcentage de survie des végétaux;
- Le taux de couverture végétale au sol, en terme de pourcentage de couverture du sol par la végétation.

De plus, après 5 ans, un inventaire de la flore en place sera réalisé afin d'évaluer l'efficacité de la stratégie de végétalisation et, au besoin, juger de la nécessité de reconduire le suivi et/ou de mettre en place des mesures correctives.

4 CONCLUSION ET RECOMMENDATIONS

Malgré les imprévus rencontrés, qui ont affecté l'échéancier et le budget du projet, lesquels étaient hors de la connaissance des parties, les diverses étapes de notre mandat et celui des travaux se sont déroulées de façon diligente. De plus, les diverses parties prenantes au projet ont été participantes et ont bien collaboré à la réussite du projet.

Contrairement à un projet de restauration d'un site minier abandonné dont les opérations étaient plus récentes, ce type de site plus historique doit être abordé avec des contingences appropriées en absence de données précises sur les opérations antérieures.

Certains apprentissages réalisés en cours de projet permettent de formuler des recommandations d'ordre général pour des projets de restauration dans un contexte similaire, dont :

- Lors de la caractérisation initiale d'un site historique, il est important de recueillir les informations qui peuvent être disponibles au sein des sociétés d'histoire locales afin de permettre d'identifier les pratiques antérieures en termes d'aménagement du site (puits, galeries, accès, etc.)
- Lors de la caractérisation initiale du site, des investigations doivent être réalisées dans les secteurs boisés adjacents aux aires d'accumulation. Malgré la présence d'arbres matures, des stériles miniers peuvent être présents à l'extérieur des aires d'accumulation;
- Des provisions doivent être prévues au bordereau des quantités et des coûts pour tout ce qui est relatif à la gestion et la disposition des débris, déchets ou autres. Lors des excavations et du déboisement d'anciens sites miniers abandonnés, il est possible de découvrir des débris qui n'ont pu être répertoriés lors des caractérisations.

Finalement, cette restauration ayant été réalisée sur des terrains possédés par des propriétaires fonciers privés, il serait intéressant d'émettre une servitude sur les propriétés foncières affectées par les travaux de restauration, empêchant toute construction à l'emplacement de la cellule de confinement, afin de ne pas affecter la pérénité de la solution de restauration.

Cette servitude, identifiée au bureau de la publicité foncière, assurerait la protection au cours des ans et des transactions.

Annexe A

Résumé photographique

Photo 1. Déboisement dans la zone de la salle de treuil (en avant plan) et démolition du bâtiment servant pour le concasseur avec pelle équipée d'un marteau piqueur (tramac) et triage des rebuts tel que béton et acier d'armature.
Puits #3 balisé temporairement.

Photo 2. Barrière à sédiment aux limites de la salle de treuil démantelée

Photo 3. Vue du puits #3 avec barrière de protection et avertissement de DANGER

Photo 4. Zone de la carcasse d'auto incluant un tas de débris et déchet a mettre au rebut

Photo 5. Préparation et mise en place du chemin d'accès vers le bassin 2.

Photo 6. Installation d'un quai temporaire pour maintenir l'extrémité de la pompe au centre du Bassin # 2

Photo 7. Vue du site sous la cellule avant d'enlever les stériles miniers

Photo 8. Vue du fond du bassin #2 après pompage avec la pompe 100mm.

Photo 9. Enlèvement des déchets dans la zone de la carcasse d'automobile. Aucune odeur au fond, sol propre, mais dévégétalisée.

Photo 10. Vue de l'enlèvement des sédiments du bassin # 1.

Photo 11. Puits # 3 avec baisseur à l'approche du puits pour éviter chute dans le puits par les 10 roues

Photo 12. Surface de roc sous la cellule après excavation des stériles miniers. Vue d'un autre angle.

Photo 13. Puits # 3 après 1 déversement de stériles miniers tamisés

Photo 14. Enlèvement des stériles miniers sous la future cellule de confinement et mise en tas temporaire.

Photo 15. Surface de roc sous la cellule après excavation des stériles miniers.

Photo 16. Les stériles miniers sont identifiable de par leur couleur jaune distinctive.

Photo 17. Puits Adam sous les stériles miniers

Photo 18. Puits Adams sous les stériles miniers

Photo 19. Vue de l'intérieur de la galerie reliant le puits Adam au puits # 3

Photo 20. Photo dans l'axe de la galerie direction puits #3 où les stériles miniers étaient en contact direct avec le roc.

Photo 21. Vue du niveau d'eau à l'entrée de la galerie dans le roc en direction du puits #3.

Photo 22. Mise en place du béton de remplissage 15MPa dans le puits no 3 - 58,5 m³

Photo 23. Mise en place des sols peu perméables (arrêt après 7 voyages – une série de camion)

Photo 24. Remplissage de l'excavation associé à la galerie reliant le puits Adam au puits #3

53-54

Photo 25. Mise en place de l'enrochement 0-600mm inerte.

Photo 26. Mise en place de matériaux classe B compactable.

Photo 27. Forage de positionnement de la cavité AT-4.

Photo 28. Surface de roc nettoyé sous la future cellule de confinement.

Photo 29. Aire de stockage des matériaux de construction (géomembranes) est recouverte des matériaux du chemin d'accès du bassin #1

Photo 30. Démantèlement de la tête du puits # 3.

Photo 31. Imperméabilisation du bassin #2 avec du matériel peu perméable de 100 à 300 mm d'épaisseur.

Photo 32. Première Coulé de la cavité AT-4 où 206,5 m³ de béton de 10 MPa ont été mis en place

Photo 33. Présences de nouvelles fissures dans le pavage de l'entrée de M. Larouche suite aux passages des camions transportant des matériaux peu perméables.

Photo 34. Mise en place de la tranchée drainante.

53
54

Photo 35. Mise en place du matériau peu perméable pour recouvrir le roc irrégulier sous la cellule.

Photo 36. Compaction de la couche de transition sur le sol peu perméable. Relevé par l'arpenteur.

Photo 37. Vue d'ensemble de l'entrée de la couche de protection 300mm de sable sur la couche de transition 200m de sable et gravier.

Photo 38. Chemin d'accès pour le bassin #2 chez M. Larouche est totalement recouvertes de plaques d'engazonnements

Photo 39. Mise en place de la couche de protection sous la cellule

Photo 40. Pose de la Géomembrane. 3,5 lisières complétées.

Photo 41. Pose de la Géomembrane. 6 lisières complétées.

Photo 42. Lors du fusionnement l'employé responsable de la soudure enlève toute saleté sur la géomembrane entre les deux lisières afin d'éviter de mauvaise fusion.

Photo 43. Renforcement des croisements des fusions longitudinales et transversales avec un supplément de butile fondu et refroidi.

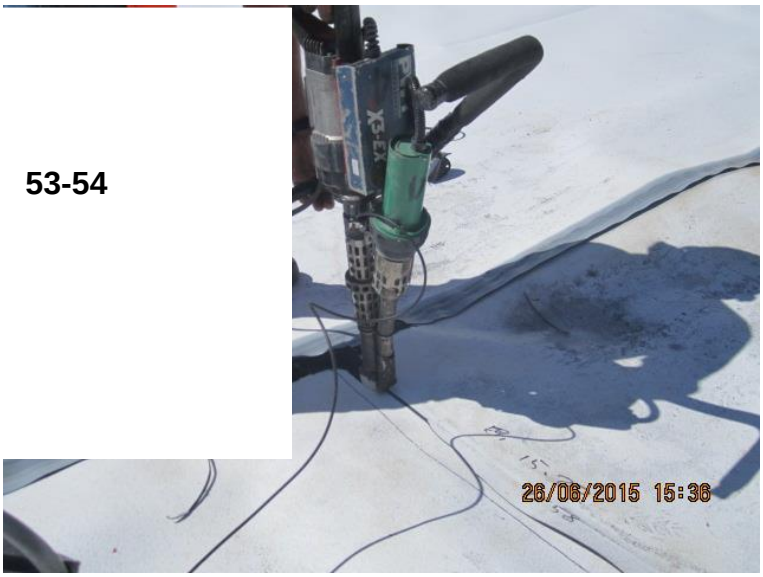


Photo 44. Test au jet d'eau par Francis Labonté de Alphard

Photo 45. Mise en place du sable de protection sur la géomembrane en montant seulement.

Photo 46. Test au dipôle par Francis Labonté de Alphard.

Photo 47. Procédure conforme afin d'éviter des dommages à la géomembrane dans la zone de jonction des couches inférieures et supérieures : plus de 1mètre de dégagement pour que les stériles (roches pointues) ne tombent pas en bas de talus.

Photo 48. Dans la Zone de l'AT-4, découverte de l'accès du puits Norton.

Photo 49. Accès du puits Norton.

Photo 50. Installation du ponceau 900mm par l'arpenteur et le journalier.

Photo 51. Vérification de la présence et de l'épaisseur des stériles miniers sous la partie boisée soit environ une épaisseur de 1,0 mètre

Photo 52. Remblai cellule de confinement.

Photo 53. Vue à droite de l'accès du puits Norton.

Photo 54. Paroi à l'extrême droite de l'accès au puits Norton

Photo 55. Vue de l'accès de la cavité du Puit Norton parois avant droite et gauche.

Photo 56. Déblai des stériles miniers prséents dans le chemin et remblayage avec des matériaux non-contaminés.

Photo 57. Disposition des blocs de roc sortant des stériles miniers. Mis en pile là où nous avons retiré la carcasse de l'automobile.

Photo 58. Chemin d'accès dégagé des stériles miniers et du remblai jusqu'au roc.

Photo 59. Enlèvement des stériles miniers près de la cavité AT-4 jusqu'au roc.

Photo 60. Conséquence de la pluie abondante du 19 juillet (plus de 75 mm et grêle). Chemin CH :0+245 @ CH :0+200

Photo 61. Niveau d'eau dans le bassin # 2 chez M.Larouche.

Photo 62. Zone de roc nettoyé à l'aide d'un jet d'air en aval de la cavité AT-4.

Photo 63. Vue de l'entrée du ponceau 900mm avant nettoyage

Photo 64. Mise en place du MG-20b sur une largeur de 4,6 mètres (largeur moyenne)

Photo 65. Nivelage et finition de la surface sous l'agrandissement de la cellule DC-6.

Photo 66. Découverte d'un nouveau puits d'accès (voir photo 5 pour sa localisation).

Photo 67. L'ouverture du puits Charlie mesure approximativbement 1,5 mètre X 1,5 mètre et a une profondeur de 7,0 m (mesuré à l'aide d'une mire). L'eau souterraine est présente à 5,0 m de la surface.

Photo 68. Autre paroi finale de la surface des stériles miniers pour la recouvrir de sable de protection et la géomembrane. Partie disponible en attendant l'agrandissement de la cellule DC-6.

Photo 69. Remplissage de la Cavité AT-4.

Photo 70. Bouteurs qui recouvrent les stériles miniers de sable de transition 300mm d'épaisseur.

Photo 71. Après avoir mis la couche de transition dans la zone d'agrandissement de la cellule de confinement DC-6.

Photo 72. Empierrement du fond de fossé

Photo 73. Pose de géomembrane avec une pelle hydraulique # 28 (322BL) et Équipe de Géotexel.

Photo 74. Test de pression d'air dans un cordon de fusionnement.

Photo 75. Pose de la Géomembrane avec pelle hydraulique qui retient le rouleau.

Photo 76. Réparation sur les jonctions de soudures longitudinales.

Photo 77. Début de mise en place du sable sur la cellule de confinement, et vue sur les repères d'épaisseur utilisés.

Photo 78. Avancement de recouvrement de la cellule de confinement avec sable de protection.

Photo 79. Enlèvement des repères par le journalier après obtention de l'épaisseur désiré.

Photo 80. Correction de l'épaisseur du sable de protection avec bouteur (D-39PX)

Photo 81. Empierrement de fossé qui longe le chemin d'accès.

Photo 82. Ponceau 450mm en P.E.H.D. remblayé.

Photo 83. Nettoyage des surfaces de géomembrane avant fusionnement de la membrane sous-jacente avec le recouvrement

Photo 84. Équipe de fusionnement et de nettoyage et de test de Géotexel.

Photo 85. Mise en place du materiau B compactable récupéré du chemin d'accès en haut de la cellule.

Photo 86. Vue du fossé de mi-talus dans la zone où la cellule a été complétée.

Photo 87. Voir pavage existant cour de M.Larouche.

Photo 88. Déblai de la digue construite à partir de stériles miniers et transport vers la cellule de confinement

Photo 89. Compactage du pavage Chez M.Larouche.

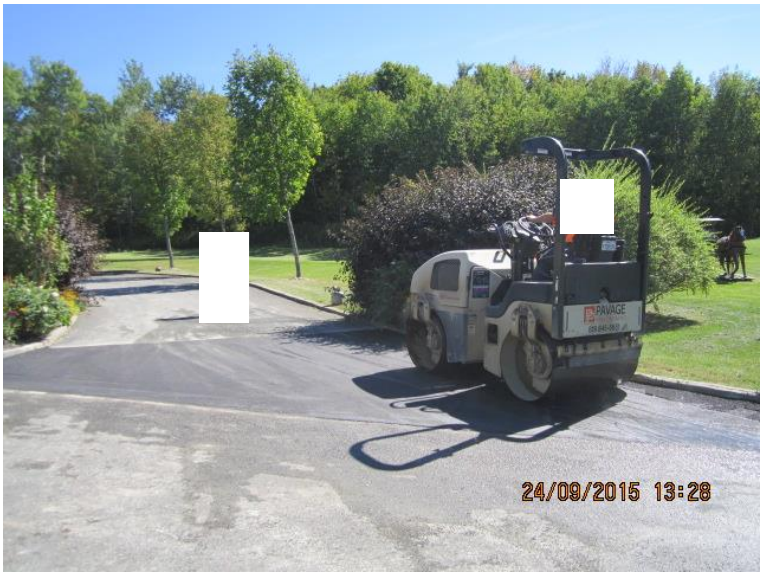


Photo 90. Repositionnement du chemin d'accès en fonction de la diminution de la pente de la cellule et l'épaisseur minimale requise pour reconstruire le chemin d'accès avec un fossé empierré.

Photo 91. Vue d'un autre angle de la mise en place du terreau pour plantation.

Photo 92. Nouvel aire de virage pour camionneur et barrières à sédiments enlevées.

Photo 93. Mise en place de l'apprêt

Photo 94. Avancement des travaux de pose de géomembrane.

Photo 95. Avancement de la pose du scellant à l'époxy.

Photo 96. Avancement de la mise en place du sable de protection 300mm.

Photo 97. Conduite d'évacuation avec vanne de contrôle.

Photo 98. Vue du future Fossé de talus qui passe près de la vanne de drainage de la cellule de confinement.

Photo 99. Fossé situé le long du chemin d'accès.

Photo 100. Mise en place du terreau de plantation avec pelle hydraulique.

Photo 101. Trappe d'empierrement à la fin d'un fossé de talus

Photo 102. Différentes cavités dans le roc qui retenaient les eaux de pluie ont été remplies de terreau de plantation.

Photo 103. Après le nettoyage et le régalage final du chemin d'accès

Photo 104. Voici la surface recouverte après ensemencement incluant les cavités dans le roc avec terreau de plantation.

Photo 105. Vue du 1er fossé avec le matelas anti-érosion en noix de coco.

Photo 106. Vue du second fossé avec le matelas anti-érosion en noix de coco.

Photo 107. En cours d'exécution plantation des arbres et arbustes.

Photo 108. Après soufflage du paillis sur la cellule.

Annexe B

Rapport final des travaux du contrôle de la qualité effectués par Texel Géosol inc.

Annexe C

Rapport campagnes de détection de fuites sur géomembrane par jet d'eau et dipôle

Annexe D

Certificats des essais physiques

Annexe E

Certificats d'analyses chimiques

Annexe F

Résumé des granulaires transportés

Annexe G

Résumé de la disposition des rebuts

Annexe A

Résumé photographique

Annexe B

Rapport final des travaux du contrôle de la qualité effectués par Texel Géosol inc.

RESTAURATION DU SITE MINIER SUFFIELD
MERN
North-Hatley, Québec
Texel Géosol No. Projet Q14209

RAPPORT FINAL DES TRAVAUX DU CONTRÔLE DE LA QUALITÉ EFFECTUÉS PAR TEXEL GÉOSOL INC.

Préparé pour :

EXCAVATION TOULOUSE

Par:

Novembre, 2015

RESTAURATION DU SITE MINIER SUFFIELD
MERN
North-Hatley, Québec
Texel Géosol No. Projet Q14209

RAPPORT FINAL DES TRAVAUX DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ EFFECTUÉS PAR TEXEL GÉOSOLINC.

Préparé pour :

EXCAVATION TOULOUSE
2377, rue King Est
Sherbrooke, Québec
J1G 6G7

Par:

TEXEL GÉOSOL INC.
1300, 2e Rue, Parc industriel
Sainte-Marie, Québec, Canada
G6E 1G8

Novembre, 2015

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION **4**

2. PERSONNEL **4**

3. INSTALLATION GÉOMEMBRANE **4**

3.1. DESCRIPTION DES TRAVAUX EXECUTES 4
3.2. METHODES D'INSTALLATION UTILISEES 5
3.3. CONTROLES DE QUALITE 6
*3.3.1. **Fabrication des matériaux en usine*** *6*
*3.3.2. **Installation des géomembranes au chantier*** *6*
3.3.2.1 Essais d'étalonnage des équipements de soudure 6
3.3.2.2 Essais non-destructifs 7
3.3.2.3 Essais destructifs 8
3.4. PROCEDURES DE REPARATIONS AU CHANTIER 8
3.5. PLAN D'ASSEMBLAGE DES GEOMEMBRANES 9

4. CERTIFICATION **10**

LISTE DES ANNEXES

- ANNEXE I - Contrôles de qualité effectués par le manufacturier des géomembranes et certification des géomembranes dans un laboratoire indépendant.
- ANNEXE II Contrôles de qualité effectués par Texel Geosol Inc.
- ANNEXE III Résultats des essais destructifs réalisés en laboratoire
- ANNEXE IV Mémos et correspondance de chantier
- ANNEXE V Classification US-EPA pour les types de rupture
- ANNEXE VI - Plan d'assemblage des géomembranes

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 - SOUDURE DOUBLE DE GEOMEMBRANE 5
FIGURE 2 - SOUDURE PAR EXTRUSION 5
FIGURE 3 - ESSAI DE PELAGE 6
FIGURE 4 - ESSAI DE CISAILLEMENT 6
FIGURE 5 - ESSAI PAR PRESSURISATION 7
FIGURE 6 - ESSAI DE LA BOITE A VIDE 8

1. INTRODUCTION

Ce rapport a été préparé par Texel Geosol Inc. pour Excavation Toulouse.

Ce rapport contient une description ainsi qu'une certification des travaux exécutés par Texel Geosol, installateur des géomembranes, ainsi qu'un plan d'assemblage des géomembranes installées. Les travaux d'installation de géomembrane ont été exécutés entre le 25 Juin et 8 octobre, 2015.

2. PERSONNEL

La liste suivante identifie les divers intervenants impliqués dans la réalisation du projet au chantier:

TEXEL GEOSOL INC. (Installateur des géosynthétiques)

- M. François Thivierge, Directeur Installation
- M. Jacques St-Gelais, Directeur des Opérations
- M. Daniel Brousseau, Gérant de Projet
- M. Lucien Perry, Gaétan Ouellet, Contremaître
- M. Michael Gilbert, Olivier Massé-Aumont, Contrôleur de Qualité sur le chantier
- M. Olivier Belval, Maxime Turcotte, Claude Sasseville, Kevin Ken Lévesque, Richard Boivin, Jean-Sébastien Ocampo, Klébert Naud, Techniciens

EXCAVATION TOULOUSE (Entrepreneur Général - Client)

- M. Stéphane Auger, Gérant de Projet

LES CONSULTANTS SM INC. (Assurance Qualité)

- M. Sonia Graveline, Gérant de Projet

3. INSTALLATION GÉOMEMBRANE

La description des travaux exécutés ainsi que les procédures d'installation utilisées lors du déploiement seront abordées dans cette section. Les contrôles qualité du manufacturier et les essais de qualité effectués au chantier sont également détaillés dans cette section.

3.1. Description des travaux exécutés

La nature des travaux consistait à imperméabiliser le fond d'une cellule de confinement ainsi qu'à procéder au recouvrement de celle-ci à l'aide d'une géomembrane imperméable. Texel Geosol a procédé à la fourniture et l'installation d'environ 9361 m^2 de géomembrane texturée de 1.5 mm pour le fond et environ 8610 m2 de géomembrane texturée de 1.00 mm pour le recouvrement. Tous les travaux d'installation, procédures de soudure et de réparation se sont déroulés conformément aux plans et devis et recommandations du manufacturier.

3.2. Méthodes d'installation utilisées

Dix (10) rouleaux de géomembrane PeHD 1,5mm texturée et hui (8) rouleaux de géomembranes PeBD 1,00mm texturée ont été fabriqués par Solmax International Inc., livrés au chantier et entreposés de façon adéquate. Chaque rouleau était identifié par une ou plusieurs étiquettes portant au moins les informations suivantes:

- nom du manufacturier;
- type de produit,
- épaisseur nominale,
- identification du lot,
- date de fabrication,
- dimensions et poids du rouleau,
- numéro d'identification du rouleau.

Les rouleaux ont ensuite été installés par Texel Geosol conformément aux plans et devis. Tous les panneaux ont été placés pour minimiser les soudures longitudinales (structurales) et les raccordements. Les panneaux ont été chevauchés approximativement de 125 à 150 mm, permettant ainsi une soudure double adéquate et suffisamment de matériel libre pour les essais en pelage et cisaillement (voir section 3.3.2.1).

Toutes les soudures des panneaux ont été effectuées par procédé automatisé de fusion du polymère, la fusion étant obtenue à l'aide d'un élément chauffant double. Ces dernières comportaient un canal central permettant d'effectuer des essais non-destructifs par pressurisation (voir Fig. 1).

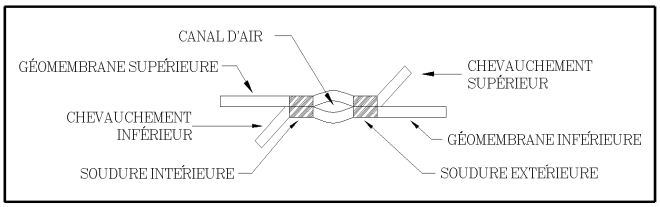


***Figure 1* - Soudure double de géomembrane**

Dans les endroits restreints ainsi que lors d'empiècement, tuyau et coin, où ce procédé n'est pas applicable, un procédé manuel d'extrusion du polymère en cordon a été utilisé (voir Fig. 2).

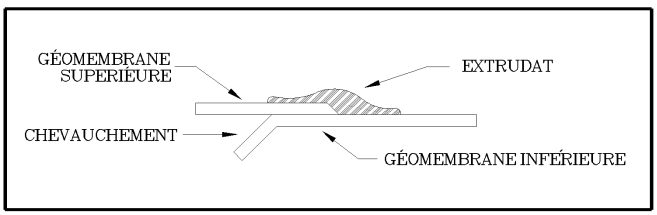


***Figure 2* - Soudure par extrusion**

3.3. Contrôles de qualité

3.3.1. Fabrication des matériaux en usine

Les matériaux fabriqués en usine par Solmax International Inc. ont été soumis à des contrôles de qualité rigoureux, tel qu'exigé au devis de fourniture et d'installation. La densité et l'indice de fluidité sont les propriétés qui ont été contrôlées à partir de la résine PEHD et PEBD. Toutes les autres propriétés ont été directement vérifiées sur les rouleaux respectifs. Les résultats de ces contrôles de qualité sont présentés dans ce document, à l'annexe I.

Certification des matériaux dans un laboratoire indépendant : Des échantillons de géomembranes ont été vérifiés par Texel Geosol Inc. dans un laboratoire indépendant. Les résultats des essais sont également disponibles à l'annexe I.

3.3.2. Installation des géomembranes au chantier

3.3.2.1 Essais d'étalonnage des équipements de soudure

Toutes les soudures au chantier ont été précédées d'essais d'étalonnage afin de quantifier l'ajustement des appareils de soudure. Sur chaque échantillon, trois essais en pelage et deux essais en cisaillement étaient effectués. Un essai en pelage consiste à soumettre une éprouvette de soudure d'un pouce (25.4 mm) de large à un effort de traction sur un tensiomètre, cherchant à "peler" ou ouvrir la soudure (voir Fig. 3). L'essai de cisaillement est similaire mais il sollicite la soudure dans son plan (voir Fig. 4). L'essai en pelage donne la qualité de la soudure, tandis que l'essai en cisaillement démontre le comportement réel de la soudure en service.

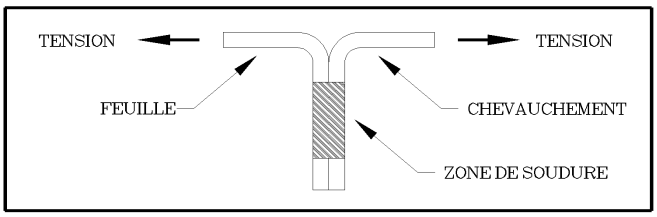


***Figure 3* - Essai de pelage**

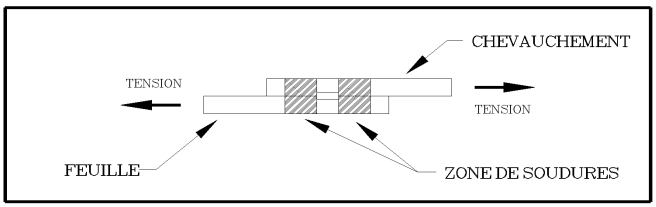


***Figure 4* - Essai de cisaillement**

Pour chaque étalonnage, le contrôleur qualité a enregistré les informations suivantes: date et heure des essais, la température ambiante et d'opération, le numéro et la vitesse de la machine, l'opérateur, les valeurs obtenues en pelage et cisaillement ainsi que les types de rupture. Les seuls types de rupture acceptables étaient identifiés comme "FTB, d'après la classification du US-EPA pour les types

de rupture, présentée à l'annexe V. Les soudures n'étaient effectuées que lorsqu'un essai préliminaire satisfaisant était obtenu pour chaque type d'essai. Tous les résultats de ces essais sont aussi présentés à l'annexe II.

3.3.2.2 Essais non-destructifs

Les soudures ont été vérifiées sur toute leur longueur (100%) de façon non-destructive afin de vérifier leur continuité. Les deux types d'essais utilisés étaient l'essai par pressurisation et l'essai de la chambre à vide ou boîte à dépression. Les soudures non conformes ont été reconstruites ou réparées jusqu'à l'obtention d'une étanchéité satisfaisante. Tous les résultats détaillés de ces essais sont présentés dans ce document, à l'annexe II.

a) Essai par pressurisation

L'essai par pressurisation a été employé partout où c'était possible de le faire. Cet essai consiste à injecter de l'air dans le canal central des soudures doubles fusionnées, à une pression prédéterminée (voir Fig. 5). Si la soudure est continue, il n'y aura pas de fuite et il sera possible de maintenir la pression presque indéfiniment. S'il y a une ou des fuites, elles seront localisées et réparées. Ce type d'essai est plus rapide que celui de la boîte à dépression et dépend moins de l'observateur. De plus, il représente un essai mécanique supplémentaire puisque la pression d'air emprise dans le canal tente d'ouvrir la soudure de l'intérieur**.**

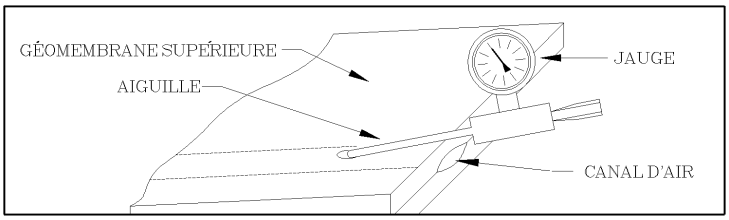
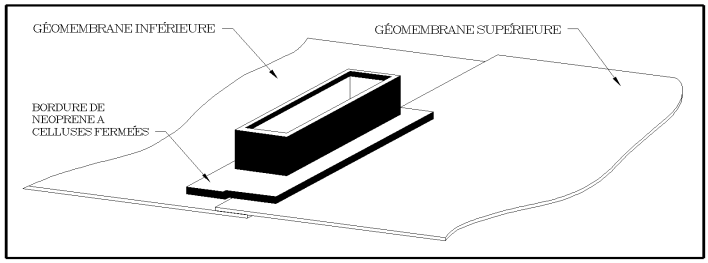


Figure 5 **- Essai par pressurisation**

b) Essai de la boîte à vide

Dans les endroits où la méthode d'essai par pressurisation ne pouvait être utilisée, l'essai de la boîte à vide était employé. Dans cet essai, un film d'eau savonneuse est répandu sur la zone à évaluer. Une boîte étanche, munie d'un couvercle supérieur transparent et d'un rebord inférieur de néoprène, est posée sur cette zone et branchée à une pompe à vide (aspirateur); une dépression de 5 psi est alors appliquée à l'intérieur de la boîte (voir Fig. 6). S'il y a un trou dans la zone sous observation, des bulles se formeront et seront alors détectées visuellement par l'observateur et l'endroit sera identifié pour être réparé ultérieurement.



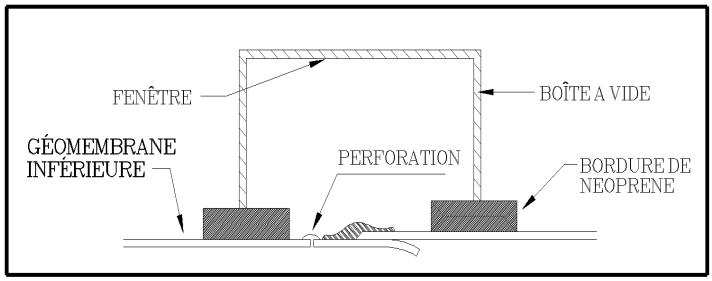


***Figure 6* - Essai de la boîte à vide**

3.3.2.3 Essais destructifs

Finalement, un programme d'essais destructifs a été appliqué, où des échantillons de soudures prélevés à même le revêtement installé ont été vérifiés quant à leur résistance mécanique à l'aide d'un tensiomètre portatif. Chaque échantillon subissait au chantier trois essais en pelage et deux essais en cisaillement. Tous les résultats des essais destructifs respectaient ces exigences et sont disponibles à l'annexe II.

Des échantillons de destructifs ont été vérifiés par Texel Geosol Inc. dans un laboratoire indépendant. Encore une fois, les échantillons ont été soumis aux essais de pelage et cisaillement selon ASTM D6392. Les résultats des essais sont disponibles à l'annexe III.

3.4. Procédures de réparations au chantier

Tous les matériaux ont été inspectés visuellement pour prévenir les poinçonnements et autres dommages occasionnés par le transport et le déploiement.

La démobilisation de l'équipe d'installation n'a été autorisée qu'après une dernière vérification visuelle des travaux par les représentants de Texel Geosol, de Excavation Toulouse et de Les Consultants SM Inc. Toutes les non-conformités identifiées par quelque étape du programme de contrôle de la qualité ont été réparées et vérifiées selon les procédures prescrites:

- tous les poinçonnements, trous, soudures en "T", etc., plus petits que l'embout de l'extrudeuse, ont été réparés par procédé manuel d'extrusion du polymère;

- tous les trous, déchirures, coupures, etc., plus larges que l'embout de l'extrudeuse, ont été réparés par empiècements extrudés ;

- toute soudure identifiée comme fautive a été entièrement reconstruite par procédé de fusionnement et/ou d'extrusion du polymère;

Avant toute extrusion, la géomembrane à recouvrir a été sablée afin d'assurer une meilleure adhésion de l'extrudât. Toutes les réparations ont été inspectées visuellement et vérifiées par un essai non-destructif, voir section 3.3.2.2.

3.5. Plan d'assemblage des géomembranes

Les plans d'assemblages des géomembranes installées identifiant les panneaux et leur numéro, les conduites, réparations et emplacements des essais destructifs sont disponibles à l'annexe VI.

4. CERTIFICATION

Texel Geosol certifie avoir installé tous les géosynthétiques selon les plans et devis fournis par le consultant Les Consultants SM Inc. pour Excavation Toulouse. Tous les travaux d'installation ont rencontrés et dépassés les standards établis par l'industrie des géosynthétiques.

Original signé

Daniel Brousseau, ing. Gestionnaire de projet TEXEL GEOSOL INC.	4 janvier 2016 Date (jj-mm-aa)

ANNEXE I

CONTRÔLES DE QUALITÉ EFFECTUÉS PAR LE MANUFACTURIER DES GÉOMEMBRANES

PACKING SLIP

Number 216987_1

Date 07-May-2015

Sold To

TEXEL GEOSOL INC.
1300, 2E RUE PARC INDUSTRIEL
SAINTE-MARIE QC
CANADA G6E 1G8

Tel. : (800) 463-0088

Contact : DANIEL BROUSSEAU

Ship To

RESTAURATION SITE MINIER SUFFIELD
CHEMIN MCFARLAND
EX-WORK
HATLEY QC
CANADA .

Tel. : 1TBC
Fax :
Contact : DANIEL BROUSSEAU

Customer Reference	Solmax order	Project Name	Freight Mode
Q14209-1	108098	Mine Suffield - North Hatley	FLATB

Part	Roll Number	Container	Dimensions		Surface Quantity	U/M	Weight (LBS)	Weight (KG)
			Width	Length				
SOLMAX 460WT-2000	5-14702		6.800	164.600	1,119.28	SQMT	3,825.0	1,735.0
SOLMAX 460WT-2000	5-14703		6.800	164.600	1,119.28	SQMT	3,863.0	1,752.0
SOLMAX 460WT-2000	5-14704		6.800	164.600	1,119.28	SQMT	3,869.0	1,755.0
SOLMAX 460WT-2000	5-14705		6.800	164.600	1,119.28	SQMT	3,872.0	1,756.0
SOLMAX 460WT-2000	5-14706		6.800	164.600	1,119.28	SQMT	3,878.0	1,759.0
SOLMAX 460WT-2000	5-14707		6.800	164.600	1,119.28	SQMT	3,873.0	1,757.0
		Total Part Code:	6	Pieces	6,715.68	SQMT	23,180	10,514
					Net Weight		22,772	10,328
SOLMAX 840T-2000	1-120267		6.800	237.700	1,616.36	SQMT	4,109.0	1,864.0
SOLMAX 840T-2000	1-120268		6.800	237.700	1,616.36	SQMT	4,093.0	1,857.0
SOLMAX 840T-2000	1-120269		6.800	237.700	1,616.36	SQMT	4,082.0	1,852.0
SOLMAX 840T-2000	1-120270		6.800	237.700	1,616.36	SQMT	4,077.0	1,849.0
SOLMAX 840T-2000	1-120271		6.800	237.700	1,616.36	SQMT	4,083.0	1,852.0
SOLMAX 840T-2000	1-120272		6.800	237.700	1,616.36	SQMT	4,073.0	1,848.0
		Total Part Code:	6	Pieces	9,698.16	SQMT	24,517	11,122
					Net Weight		24,109	10,936

2801 BOUL. MARIE-VICTORIN Varennes
Quebec CANADA J3X1P7 Tel : 4509291234 • www.solmax.com

PACKING SLIP

Number 216987_1

Date 07-May-2015

Sold To

TEXEL GEOSOL INC.
1300, 2E RUE PARC INDUSTRIEL
SAINTE-MARIE QC
CANADA G6E 1G8

Tel. : (800) 463-0088

Contact : DANIEL BROUSSEAU

Ship To

RESTAURATION SITE MINIER SUFFIELD
CHEMIN MCFARLAND
EX-WORK
HATLEY QC
CANADA .

Tel. : 1TBC
Fax :
Contact : DANIEL BROUSSEAU

Customer Reference	Solmax order	Project Name	Freight Mode
Q14209-1	108098	Mine Suffield - North Hatley	FLATB

Part	Roll Number	Container	Dimensions		Surface Quantity	U/M	Weight (LBS)	Weight (KG)
			Width	Length				

NOTICE: Every roll must be individually unloaded with two (2) slings to prevent any risk of injury to the operator or equipment.

Dimensions May Vary +/- 1%

Pieces	Weight (LBS)	Weight (KG)
12	Gross : 47,697	Gross : 21,636
	Net : 46,881	Net : 21,264

2801 BOUL. MARIE-VICTORIN Varennes
Quebec CANADA J3X1P7 Tel : 4509291234 • www.solmax.com

LIST OF GEOMEMBRANE ROLLS

SOLMAX

Solmax, 2801 Boul. Marie-Victorin, Varennes, Qc, Canada, J3X 1P7
Tél.: 1-450-929-1234 • Fax.: 1-450-929-2547 • www.solmax.com

SOLMAX Quality Assurance APPV

Project Name : Mine Suffield - North Hatle

Project Number : Q14209-1

Reference Number : 108098

Packing Slip Number : 216987

Roll Number	Product Code	Resin Lot Number	Manufactured Date	Resin Melt Index 190/2.16 g/10 min D1238	Resin Density g/cc D1505	OIT Spec Result min D3895	HPOIT Spec Result min D5885	ESCR SP-NCTL Spec Roll Tested hours D5397
5-14702	Solmax 460WT-2000	HFC820610	06-May-15	0.09	0.938	*100* > 120		*>500* 5-14667 CERTIFIED
5-14703	Solmax 460WT-2000	HFC820610	06-May-15	0.09	0.938	*100* > 120		*>500* 5-14667 CERTIFIED
5-14704	Solmax 460WT-2000	HFC820610	06-May-15	0.09	0.938	*100* > 120		*>500* 5-14667 CERTIFIED
5-14705	Solmax 460WT-2000	HFC820610	06-May-15	0.09	0.938	*100* > 120		*>500* 5-14667 CERTIFIED
5-14706	Solmax 460WT-2000	HFC820610	06-May-15	0.09	0.938	*100* > 120		*>500* 5-14667 CERTIFIED
5-14707	Solmax 460WT-2000	HFC820610	06-May-15	0.09	0.938	*100* > 120		*>500* 5-14667 CERTIFIED
1-120267	Solmax 840T-2000	15BB401	17-May-15	0.76	0.917	*100* 110		N/A
1-120268	Solmax 840T-2000	15BB401	17-May-15	0.76	0.917	*100* 110		N/A
1-120269	Solmax 840T-2000	15BB401	17-May-15	0.76	0.917	*100* 110		N/A
1-120270	Solmax 840T-2000	15BB401	17-May-15	0.76	0.917	*100* 110		N/A
1-120271	Solmax 840T-2000	15BB401	17-May-15	0.76	0.917	*100* 110		N/A
1-120272	Solmax 840T-2000	15BB401	18-May-15	0.76	0.917	*100* 110		N/A

Quantity (rolls) : **12**

SOLMAX

MANUFACTURING QUALITY CONTROL

Test Results - Rolls

Solmax, 2801 Boul. Marie-Victorin, Varennes, Qc, Canada, J3X 1P7
Tél.: 1-450-929-1234 • Fax.: 1-450-929-2547 • www.solmax.com

Project Name : Mine Suffield - North Hatley

Reference Number : 108098

Project Number : Q14209-1

Packing Slip Number : 216987

Product : Solmax 460WT-2000

Properties		Thickness ave / min.	Geo-membrane Density	Carbon Black Content	Carbon Black Dispersion	Tensile Yield Strength	Tensile Yield Elong.	Tensile Break Strength	Tensile Break Elong.	Tear Resist.	Puncture Resist.	Dimension. Stability	Asperity Height in / out
Unit		mm	g/cc	%	Cat. 1 and 2	kN/m	%	kN/m	%	N	N	%	mm
Test Method		D5994	D1505/D792	D4218 / D1603	D5596	D6693				D1004	D4833	D1204	D7466
Frequency		Each roll	1/2 ro	1/2 ro	1/6 ro	1/2 ro				1/6 ro	1/6 ro	Cert	Each Roll
Specification		1.43 / 1.28	≥ 0.940	2.0 - 3.0	Cat. 1 / Cat. 2	23	13	23	150	200	530	± 2	0.40
5-14702	MD	1.43 / 1.38	0.948	2.53	10 /10 Views	25.9	16.3	29.9	399	215	672		0.53 / 0.53
	XD					26.4	15.2	28.2	482	234			
5-14703	MD	1.44 / 1.39	0.948	2.58	10 /10 Views	24.9	17.9	35.3	547	205	665		0.62 / 0.66
	XD					27.1	15.1	28.2	462	231			
5-14704	MD	1.43 / 1.35	0.948	2.58	10 /10 Views	24.9	17.9	35.2	547	205	665		0.49 / 0.47
	XD					27.1	15.1	28.2	462	231			
5-14705	MD	1.43 / 1.35	0.948	2.67	10 /10 Views	26.3	17.4	37.2	577	205	665		0.44 / 0.45
	XD					27.5	15.1	31.0	535	231			
5-14706	MD	1.43 / 1.37	0.948	2.67	10 /10 Views	26.3	17.4	37.3	577	205	665		0.44 / 0.43
	XD					27.5	15.1	31.0	535	231			
5-14707	MD	1.44 / 1.37	0.948	2.36	10 /10 Views	25.4	18.8	37.9	567	205	665		0.45 / 0.47
	XD					28.3	15.3	32.8	551	231			

SOLMAX

MANUFACTURING QUALITY CONTROL

Test Results - Rolls

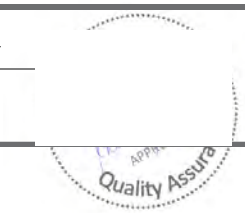
Solmax, 2801 Boul. Marie-Victorin, Varennes, Qc, Canada, J3X 1P7
Tél.: 1-450-929-1234 • Fax.: 1-450-929-2547 • www.solmax.com

Project Name : Mine Suffield - North Hatley

Reference Number : 108098

Project Number : Q14209-1

Packing Slip Number : 216987



Product : Solmax 840T-2000

Properties		Thickness ave / min.	Geo-membrane Density	Carbon Black Content	Carbon Black Dispersion	Tensile Yield Strength	Tensile Yield Elong.	Tensile Break Strength	Tensile Break Elong.	Tear Resist.	Puncture Resist.	Dimension. Stability	Asperity Height in / out
Unit		mm	g/cc	%	Cat. 1 and 2	kN/m	%	kN/m	%	N	N	%	mm
Test Method		D5994	D1505/D792	D4218 / D1603	D5596	D6693				D1004	D4833	D1204	D7466
Frequency		Each roll	1/2 ro	1/2 ro	1/6 ro	1/2 ro				1/6 ro	1/6 ro	Cert	Each Roll
Specification		0.95 / 0.85	≤ 0.939	2.0 - 3.0	Cat. 1 / Cat. 2			17.5	400	111	250	± 2	0.40
1-120267	MD	0.95 / 0.89	0.935	2.65	10 /10 Views			31.7	666	137	453		0.45 / 0.49
	XD							26.3	568	147			
1-120268	MD	0.96 / 0.88	0.935	2.53	10 /10 Views			25.8	549	137	453		0.44 / 0.51
	XD							23.3	521	147			
1-120269	MD	0.96 / 0.90	0.935	2.53	10 /10 Views			25.9	549	137	453		0.46 / 0.45
	XD							23.3	521	147			
1-120270	MD	0.95 / 0.91	0.935	2.63	10 /10 Views			26.8	572	131	460		0.44 / 0.46
	XD							24.1	546	142			
1-120271	MD	1.01 / 0.95	0.935	2.63	10 /10 Views			26.8	572	131	460		0.44 / 0.48
	XD							24.2	546	142			
1-120272	MD	0.97 / 0.91	0.935	2.63	10 /10 Views			24.8	527	131	460		0.52 / 0.56
	XD							21.3	515	142			

PACKING SLIP

Number 217185_1

Date 17-Jun-2015

Sold To

TEXEL GEOSOL INC.
1300, 2E RUE PARC INDUSTRIEL
SAINTE-MARIE QC
CANADA G6E 1G8

Tel. : (800) 463-0088

Contact : DANIEL BROUSSEAU

Ship To

RESTAURATION SITE MINIER SUFFIELD
CHEMIN MCFARLAND
EX-WORK
HATLEY QC
CANADA .

Tel. : 1TBC
Fax :
Contact : DANIEL BROUSSEAU

Customer Reference	Solmax order	Project Name	Freight Mode
Q14209-3	108235	Mine Suffield - rlx supp	FLATB

Part	Roll Number	Container	Dimensions		Surface Quantity	U/M	Weight (LBS)	Weight (KG)
			Width	Length				
SOLMAX 460WT-2000	1-120803	N/A	6.800	164.600	1,119.28	SQMT	3,806.0	1,726.0
		Total Part Code:	1	Pieces	1,119.28	SQMT	3,806	1,726
					Net Weight		3,738	1,695

2801 BOUL. MARIE-VICTORIN Varennes
Quebec CANADA J3X1P7 Tel : 4509291234 • www.solmax.com

PACKING SLIP

Number 217185_1

Date 17-Jun-2015

Sold To

TEXEL GEOSOL INC.
1300, 2E RUE PARC INDUSTRIEL
SAINTE-MARIE QC
CANADA G6E 1G8

Tel. : (800) 463-0088

Contact : DANIEL BROUSSEAU

Ship To

RESTAURATION SITE MINIER SUFFIELD
CHEMIN MCFARLAND
EX-WORK
HATLEY QC
CANADA .

Tel. : 1TBC
Fax :
Contact : DANIEL BROUSSEAU

Customer Reference	Solmax order	Project Name	Freight Mode
Q14209-3	108235	Mine Suffield - rlx supp	FLATB

Part	Roll Number	Container	Dimensions		Surface Quantity	U/M	Weight (LBS)	Weight (KG)
			Width	Length				

NOTICE: Every roll must be individually unloaded with two (2) slings to prevent any risk of injury to the operator or equipment.

Dimensions May Vary +/- 1%

Pieces	Weight (LBS)	Weight (KG)
1	Gross : 3,806	Gross : 1,726
	Net : 3,738	Net : 1,695

2801 BOUL. MARIE-VICTORIN Varennes
Quebec CANADA J3X1P7 Tel : 4509291234 • www.solmax.com

LIST OF GEOMEMBRANE ROLLS

SOLMAX

Solmax, 2801 Boul. Marie-Victorin, Varennes, Qc, Canada, J3X 1P7
Tél.: 1-450-929-1234 • Fax.: 1-450-929-2547 • www.solmax.com

Project Name : Mine Suffield - rlx supp

Project Number : Q14209-3

Reference Number : 108235

Packing Slip Number : 217185

Roll Number	Product Code	Resin Lot Number	Manufactured Date	Resin Melt Index 190/2.16 g/10 min D1238	Resin Density g/cc D1505	OIT Spec Result min D3895	HPOIT Spec Result min D5885	ESCR SP-NCTL Spec Roll Tested hours D5397
1-120803	Solmax 460WT-2000	HFD820860	15-Jun-15	0.07	0.937	*100* > 120		*>500* 1-120808 CERTIFIED

Quantity (rolls) : 1

MANUFACTURING QUALITY CONTROL

Test Results - Rolls

Solmax, 2801 Boul. Marie-Victorin, Varennes, Qc, Canada, J3X 1P7
Tél.: 1-450-929-1234 • Fax.: 1-450-929-2547 • www.solmax.com

Project Name : Mine Suffield - rlx supp

Reference Number : 108235

Project Number : Q14209-3

Packing Slip Number : 217185

Product : Solmax 460WT-2000

Properties		Thickness ave / min.	Geo-membrane Density	Carbon Black Content	Carbon Black Dispersion	Tensile Yield Strength	Tensile Yield Elong.	Tensile Break Strength	Tensile Break Elong.	Tear Resist.	Puncture Resist.	Dimension. Stability	Asperity Height in / out
Unit		mm	g/cc	%	Cat. 1 and 2	kN/m	%	kN/m	%	N	N	%	mm
Test Method		D5994	D1505/D792	D4218 / D1603	D5596	D6693				D1004	D4833	D1204	D7466
Frequency		Each roll	1/2 ro	1/2 ro	1/6 ro	1/2 ro				1/6 ro	1/6 ro	Cert	Each Roll
Specification		1.43 / 1.28	≥ 0.940	2.0 - 3.0	Cat. 1 / Cat. 2	23	13	23	150	200	530	± 2	0.40
1-120803	MD	1.49 / 1.33	0.949	2.58	10 /10 Views	25.6	17.2	34.9	556	212	642		0.44 / 0.59
	XD					27.2	15.4	32.2	534	218			

PACKING SLIP

Number 217671_1

Date 21-Aug-2015

Sold To

TEXEL GEOSOL INC.
1300, 2E RUE PARC INDUSTRIEL
SAINTE-MARIE QC
CANADA G6E 1G8

Tel. : (800) 463-0088

Contact : DANIEL BROUSSEAU

Ship To

RESTAURATION SITE MINIER SUFFIELD
CHEMIN MCFARLAND
EX-WORK
VARENNES QC
CANADA .

Tel. : (418) 658-0200
Fax :
Contact : DANIEL BROUSSEAU

Customer Reference	Solmax order	Project Name	Freight Mode
Q14209-6	108556	Restauration Mine Suffield	

Part	Roll Number	Container	Dimensions		Surface Quantity	U/M	Weight (LBS)	Weight (KG)
			Width	Length				
SOLMAX 460WT-1000	1-121136		6.800	164.600	1,119.28	SQMT	3,950.0	1,792.0
SOLMAX 460WT-1000	1-121157		6.800	164.600	1,119.28	SQMT	3,926.0	1,781.0
		Total Part Code:	2	Pieces	2,238.56	SQMT	7,876	3,573
					Net Weight		7,740	3,511
SOLMAX 840T-2000	5-16290		6.800	237.700	1,616.36	SQMT	4,079.0	1,850.0
SOLMAX 840T-2000	5-16296		6.800	237.700	1,616.36	SQMT	4,112.0	1,865.0
		Total Part Code:	2	Pieces	3,232.72	SQMT	8,191	3,715
					Net Weight		8,055	3,653

NOTICE: Every roll must be individually unloaded with two (2) slings to prevent any risk of injury to the operator or equipment.

Dimensions May Vary +/- 1%

Pieces	Weight (LBS)	Weight (KG)
4	Gross : 16,067	Gross : 7,288
	Net : 15,795	Net : 7,164

2801 BOUL. MARIE-VICTORIN Varennes
Quebec CANADA J3X1P7 Tel : 4509291234 • www.solmax.com

LIST OF GEOMEMBRANE ROLLS

SOLMAX

Solmax, 2801 Boul. Marie-Victorin, Varennes, Qc, Canada, J3X 1P7
Tél.: 1-450-929-1234 • Fax.: 1-450-929-2547 • www.solmax.com

Project Name : Restauration Mine Suffield

Project Number : Q14209-6

Reference Number : 108556

Packing Slip Number : 217671

Roll Number	Product Code	Resin Lot Number	Manufactured Date	Resin Melt Index 190/2.16 g/10 min D1238	Resin Density g/cc D1505	OIT Spec Result min D3895	HPOIT Spec Result min D5885	ESCR SP-NCTL Spec Roll Tested hours D5397
1-121136	Solmax 460WT-1000	HFE820120	03-Jul-15	0.08	0.937	*100* > 120		*>500* 2-81845 CERTIFIED
1-121157	Solmax 460WT-1000	HFE820040	05-Jul-15	0.09	0.937	*100* > 120		*>500* 1-121142 CERTIFIED
5-16290	Solmax 840T-2000	14LB312	24-Jul-15	0.78	0.917	*100* 120		N/A
5-16296	Solmax 840T-2000	14LB312	25-Jul-15	0.78	0.917	*100* 120		N/A

Quantity (rolls) : 4

SOLMAX

MANUFACTURING QUALITY CONTROL

Test Results - Rolls

Solmax, 2801 Boul. Marie-Victorin, Varennes, Qc, Canada, J3X 1P7
Tél.: 1-450-929-1234 • Fax.: 1-450-929-2547 • www.solmax.com

Project Name : Restauration Mine Suffield

Project Number : Q14209-6

Reference Number : 108556

Packing Slip Number : 217671

Product : Solmax 460WT-1000

Properties		Thickness ave / min.	Geo-membrane Density	Carbon Black Content	Carbon Black Dispersion	Tensile Yield Strength	Tensile Yield Elong.	Tensile Break Strength	Tensile Break Elong.	Tear Resist.	Puncture Resist.	Dimension. Stability	Asperity Height in / out
Unit		mm	g/cc	%	Cat. 1 and 2	kN/m	%	kN/m	%	N	N	%	mm
Test Method		D5994	D1505/D792	D4218 / D1603	D5596	D6693				D1004	D4833	D1204	D7466
Frequency		Each roll	1/2 ro	1/2 ro	1/6 ro	1/2 ro				1/6 ro	1/6 ro	Cert	Each Roll
Specification		1.45 / 1.30	≥ 0.940	2.0 - 3.0	Cat. 1 - Cat. 2	23	13	23	150	200	534	± 2	0.40
1-121136	MD	1.49 / 1.40	0.947	2.60	10 /10 Views	27.1	16.9	41.2	623	219	650		0.50 / 0.52
	XD					27.7	15.0	31.8	524	226			
1-121157	MD	1.46 / 1.40	0.948	2.55	10 /10 Views	27.7	16.2	36.6	557	214	644		0.48 / 0.49
	XD					26.7	15.2	32.7	543	230			

SOLMAX

MANUFACTURING QUALITY CONTROL

Test Results - Rolls

Solmax, 2801 Boul. Marie-Victorin, Varennes, Qc, Canada, J3X 1P7
Tél.: 1-450-929-1234 • Fax.: 1-450-929-2547 • www.solmax.com

Project Name : Restauration Mine Suffield

Reference Number : 108556

Project Number : Q14209-6

Packing Slip Number : 217671

Product : Solmax 840T-2000

Properties		Thickness ave / min.	Geo-membrane Density	Carbon Black Content	Carbon Black Dispersion	Tensile Yield Strength	Tensile Yield Elong.	Tensile Break Strength	Tensile Break Elong.	Tear Resist.	Puncture Resist.	Dimension. Stability	Asperity Height in / out
Unit		mm	g/cc	%	Cat. 1 and 2	kN/m	%	kN/m	%	N	N	%	mm
Test Method		D5994	D1505/D792	D4218 / D1603	D5596	D6693				D1004	D4833	D1204	D7466
Frequency		Each roll	1/2 ro	1/2 ro	1/6 ro	1/2 ro				1/6 ro	1/6 ro	Cert	Each Roll
Specification		0.95 / 0.85	≤ 0.939	2.0 - 3.0	Cat. 1 / Cat. 2			17.5	400	111	250	± 2	0.40
5-16290	MD	0.95 / 0.86	0.934	2.32	10 /10 Views			28.5	627	130	463		0.52 / 0.44
	XD							22.3	528	136			
5-16296	MD	0.97 / 0.94	0.934	2.55	10 /10 Views			29.1	623	130	474		0.47 / 0.44
	XD							22.9	528	136			

1300,2e Rue,Parc Industriel
Sainte-Marie (Québec) G6E 1G8
Tél. / Tel.: 418 658-0200 - 1 800 463-0088
Téléc. / Fax: 418 658-0477

BON DE LIVRAISON

NO. DE BON	DATE EXPÉDITION PRÉVUE
8473	

DATE COMMANDE : 15/06/26
NO. COMMANDE CLIENT :
NO. COMMANDE TEXEL GÉOSOL : Q14209-4
NB D'EXPÉDITION :
PAGE : 1
AGENT DE SERVICE À LA CLIENTÈLE :

LIVRÉ À

Restaur. site minier Suffield

chemin McFarland
Hatley

Tél. : ( ) -
Fax: ( ) -
CONTACT :

MODIFICATION : ☐

PROJET	NO. DE PROJET	TERMES DE LIVRAISON	TRANSPORTEUR
		Prepaid	

CODE PRODUIT	DESCRIPTION	NB	DIMENSIONS	COMMANDÉ	LOCALISATION	NB	EXPÉDIÉ	UN.	POIDS (lbs)
SF460T	SOLMAX 460 (HDPE) TEXTURÉ	1	8 X 164.6	1316.80	5-06010	1	1316.80	m²	4587

NOTES AU TRANSPORTEUR :

TOTAUX EXPÉDIÉS : 1 1316.80

EXPÉDIÉ DE L'ENTREPÔT : Boucherville

Initiales cariste

TRANSPORTEUR :

Par :
Date : **Originaux signés**

Hre d'arrivée : _____
Hre de départ : _____

Nom : _____
Signature : _____
Date : _____

15/06/26

ISO 9001:2000
DIST-F07 REV 02

Formule abrégée du connaissement et émise à la demande de l'expéditeur.
Il est spécifiquement convenu entre l'expéditeur et l'exploitant de véhicules lourds que les stipulations minimales contenues aux annexes 1 et 2 du Règlement sur les exigences applicables aux connaissements (Décret 1198 du 20 octobre 1999) s'appliquent au contrat dont fait foi le présent connaissement abrégé.

LIST OF GEOMEMBRANE ROLLS

SOLMAX

Solmax, 2801 Boul. Marie-Victorin, Varennes, Qc, Canada, J3X 1P7
Tél.: 1-450-929-1234 • Fax.: 1-450-929-2547 • www.solmax.com

Project Name : Réahibilitation - Mine Barv

Project Number : Q13253-1

Reference Number : 106907

Invoice Number : 214386

Roll Number	Product Code	Resin Lot Number	Manufactured Date	Resin Melt Index 190/2.16 g/10 min D1238	Resin Density g/cc D1505	OIT Spec Result min D3895	HPOIT Spec Result min D5885	ESCR SP-NCTL Spec Roll Tested hours D5397
5-05922	Solmax 460T-9000	H8233168	25-Feb-14	0.11	0.937	*100* > 120		*>400* 5-05917 CERTIFIED
5-05929	Solmax 460T-9000	H8233168	25-Feb-14	0.11	0.937	*100* > 120		*>400* 5-05917 CERTIFIED
5-05930	Solmax 460T-9000	H8233168	25-Feb-14	0.11	0.937	*100* > 120		*>400* 5-05917 CERTIFIED
5-05937	Solmax 460T-9000	H8233168	26-Feb-14	0.11	0.937	*100* > 120		*>400* 5-05917 CERTIFIED
5-05942	Solmax 460T-9000	H8233168	26-Feb-14	0.11	0.937	*100* > 120		*>400* 5-05917 CERTIFIED
5-05950	Solmax 460T-9000	H8233168	26-Feb-14	0.11	0.937	*100* > 120		*>400* 5-05917 CERTIFIED
5-06010	Solmax 460T-9000	H8233155	01-Mar-14	0.12	0.938	*100* > 120		*>400* 5-05986 CERTIFIED
5-06250	Solmax 460T-9000	H8233141	13-Mar-14	0.10	0.937	*100* > 120		*>400* 5-06196 CERTIFIED
5-06251	Solmax 460T-9000	H8233141	13-Mar-14	0.10	0.937	*100* > 120		*>400* 5-06196 CERTIFIED
5-06252	Solmax 460T-9000	H8233141	13-Mar-14	0.10	0.937	*100* > 120		*>400* 5-06196 CERTIFIED
5-06253	Solmax 460T-9000	H8233141	13-Mar-14	0.10	0.937	*100* > 120		*>400* 5-06196 CERTIFIED
5-06254	Solmax 460T-9000	H8233141	13-Mar-14	0.10	0.937	*100* > 120		*>400* 5-06196 CERTIFIED
5-06255	Solmax 460T-9000	H8233141	14-Mar-14	0.10	0.937	*100* > 120		*>400* 5-06196 CERTIFIED
5-06256	Solmax 460T-9000	H8233141	14-Mar-14	0.10	0.937	*100* > 120		*>400* 5-06196 CERTIFIED
5-06257	Solmax 460T-9000	H8233141	14-Mar-14	0.10	0.937	*100* > 120		*>400* 5-06196 CERTIFIED
5-06258	Solmax 460T-9000	H8233141	14-Mar-14	0.10	0.937	*100* > 120		*>400* 5-06196 CERTIFIED
5-06259	Solmax 460T-9000	H8233141	14-Mar-14	0.10	0.937	*100* > 120		*>400* 5-06196 CERTIFIED
5-06260	Solmax 460T-9000	H8233141	14-Mar-14	0.10	0.937	*100* > 120		*>400* 5-06196 CERTIFIED

Quantity (rolls) : **18**

SOLMAX

MANUFATURING QUALITY CONTROL

Test Results - Rolls

Solmax, 2801 Boul. Marie-Victorin, Varennes, Qc, Canada, J3X 1P7
Tél.: 1-450-929-1234 • Fax.: 1-450-929-2547 • www.solmax.com

Project Name : Réahibilitation - Mine Barvue,

Reference Number : 106907

Project Number : Q13253-1

Invoice Number : 214386

Product : Solmax 460T-9000

Properties		Thickness ave / min.	Geo-membrane Density	Carbon Black Content	Carbon Black Dispersion	Tensile Yield Strength	Tensile Yield Elong.	Tensile Break Strength	Tensile Break Elong.	Tear Resist.	Puncture Resist.	Dimension. Stability	Asperity Height in / out
Unit		mm	g/cc	%	Cat. 1 and 2	kN/m	%	kN/m	%	N	N	%	mm
Test Method		D5994	D1505/D792	D4218	D5596	D6693				D1004	D4833	D1204	D7466
Frequency		Each roll		1/2 ro	1/10 ro	1/2 ro				1/5 ro	1/5 ro	1/Form	Each Roll
Specification		1.43 / 1.28	> 0.94	2.0 - 3.0	Cat. 1 / Cat. 2	23	13	23	200	200	530	± 2	0.38
5-05922	MD	1.45 / 1.38	0.947	2.28	10 /10 Views	27.5	16.7	32.2	422	214	688	-0.43	0.49 / 0.44
	XD					27.5	16.6	34.0	541	226		-0.04	
5-05929	MD	1.46 / 1.37	0.940	2.54	10 /10 Views	26.8	16.5	35.8	534	220	683	-0.47	0.46 / 0.42
	XD					27.2	15.8	33.3	524	234		0.06	
5-05930	MD	1.46 / 1.33	0.940	2.54	10 /10 Views	26.8	16.5	35.7	534	220	683	-0.47	0.44 / 0.42
	XD					27.2	15.8	33.3	524	234		0.06	
5-05937	MD	1.45 / 1.36	0.946	2.68	10 /10 Views	27.6	16.7	34.6	486	220	694	-0.31	0.42 / 0.45
	XD					27.9	16.6	34.4	527	236		-0.05	
5-05942	MD	1.47 / 1.38	0.946	2.57	10 /10 Views	27.8	16.2	37.8	567	220	694	-0.31	0.42 / 0.44
	XD					27.5	15.6	35.7	567	236		-0.05	
5-05950	MD	1.47 / 1.38	0.946	2.41	10 /10 Views	28.0	16.6	36.3	535	227	695	-0.08	0.42 / 0.43
	XD					28.7	15.1	34.5	526	239		0.09	
5-06010	MD	1.47 / 1.42	0.949	2.67	10 /10 Views	27.3	16.6	32.7	429	220	679	-0.24	0.42 / 0.46
	XD					28.8	15.5	35.9	564	238		-0.13	
5-06250	MD	1.46 / 1.31	0.948	2.59	10 /10 Views	28.0	14.9	34.0	519	226	678	-0.22	0.57 / 0.56
	XD					27.5	15.8	33.6	480	242		0.17	
5-06251	MD	1.50 / 1.47	0.946	2.59	10 /10 Views	28.6	16.0	35.3	499	230	678	-0.22	0.48 / 0.52
	XD					29.0	15.0	34.3	523	242		0.17	
5-06252	MD	1.44 / 1.33	0.946	2.59	10 /10 Views	28.6	16.0	35.2	499	230	678	-0.22	0.47 / 0.52
	XD					29.0	15.0	34.3	523	242		0.17	
5-06253	MD	1.46 / 1.41	0.946	2.54	10 /10 Views	28.2	16.1	32.6	453	230	678	-0.22	0.46 / 0.49
	XD					28.4	14.8	30.2	463	242		0.17	
5-06254	MD	1.47 / 1.31	0.946	2.54	10 /10 Views	28.2	16.1	32.6	453	230	678	-0.22	0.45 / 0.50
	XD					28.4	14.8	30.1	463	242		0.17	
5-06255	MD	1.49 / 1.44	0.946	2.74	10 /10 Views	28.1	16.1	33.7	469	230	678	-0.22	0.48 / 0.45
	XD					28.7	15.3	30.4	466	242		0.17	
5-06256	MD	1.47 / 1.40	0.946	2.74	10 /10 Views	28.1	16.1	33.6	469	230	678	-0.22	0.51 / 0.51
	XD					28.7	15.3	30.5	466	242		0.17	
5-06257	MD	1.51 / 1.44	0.947	2.64	10 /10 Views	28.5	16.4	38.3	556	225	706	-0.22	0.45 / 0.47
	XD					28.8	14.6	35.3	536	242		0.17	
5-06258	MD	1.47 / 1.42	0.947	2.64	10 /10 Views	28.5	16.4	38.4	556	225	706	-0.22	0.46 / 0.48
	XD					28.8	14.6	35.4	536	242		0.17	
5-06259	MD	1.47 / 1.44	0.947	2.62	10 /10 Views	28.3	16.5	34.9	499	225	706	-0.22	0.47 / 0.49
	XD					27.7	16.4	33.9	526	242		0.17	

5-06260	MD XD	1.45 / 1.39	0.947	2.62	10 /10 Views	28.3 27.7	16.5 16.4	34.9 34.0	499 526	225 242	706	-0.22 0.17	0.51 / 0.50

CoA Date: 12/06/2013

Certificate of Analysis

Shipped To: SOLMAX
2801 BOUL MARIE-VICTORIN
VARENNES QC J3X 1P7
CANADA

Recipient: Giguere
Fax:

Delivery #: 88763950
PO #: 111138-0
Weight: 183700 LB
Ship Date: 12/06/2013
Package: BULK
Mode: Hopper Car
Car #: PSPX003041
Seal No: 316229

Product:
MARLEX POLYETHYLENE K306 BULK
Additive levels have been tested and meet minimum the specification for this lot.
As a result, Standard OIT (by ASTM D 3895) is greater than 120 minutes (nominal value, not tested on every lot).
As a result, High Pressure OIT (by ASTM D 5885) is greater than 1000 minutes (nominal value, not tested on every lot).

Lot Number: H8233141

Property	Test Method	Value	Unit
Melt Index	ASTM D1238	0.100	g/10mi
HLMI Flow Rate	ASTM D1238	11.80	g/10mi
Density	D1505 or D4883	0.9370	g/cm3
Production Date		12/03/2013	

The data set forth herein have been carefully compiled by Chevron Phillips Chemical Company LP (CPChem).
However, there is no warranty of any kind, either expressed or implied, applicable to its use, and the user assumes all risk and liability in connection therewith.

Troy Griffin
Quality Systems Coordinator

For CoA questions contact Customer Service Representative at 800-231-1212

Page 1 of 1

CoA Date: 12/23/2013

Certificate of Analysis

Shipped To: SOLMAX
2801 BOUL MARIE-VICTORIN
VARENNES QC J3X 1P7
CANADA

Recipient: Giguere
Fax:

Delivery #: 88772875
PO #: 111138-0
Weight: 187200 LB
Ship Date: 12/23/2013
Package: BULK
Mode: Hopper Car
Car #: CHVX898037
Seal No: 316277

Product:
MARLEX POLYETHYLENE K306 BULK
Additive levels have been tested and meet minimum the specification for this lot.
As a result, Standard OIT (by ASTM D 3895) is greater than 120 minutes (nominal value, not tested on every lot).
As a result, High Pressure OIT (by ASTM D 5885) is greater than 1000 minutes (nominal value, not tested on every lot).

Lot Number: H8233155

Property	Test Method	Value	Unit
Melt Index	ASTM D1238	0.120	g/10mi
HLMI Flow Rate	ASTM D1238	11.60	g/10mi
Density	D1505 or D4883	0.9380	g/cm3
Production Date		12/06/2013	

The data set forth herein have been carefully compiled by Chevron Phillips Chemical Company LP (CPChem).
However, there is no warranty of any kind, either expressed or implied, applicable to its use, and the user assumes all risk and liability in connection therewith.

Troy Griffin
Quality Systems Coordinator

For CoA questions contact Customer Service Representative at 800-231-1212

Page 1 of 1

CoA Date: 12/12/2013

Certificate of Analysis

Shipped To: SOLMAX
2801 BOUL MARIE-VICTORIN
VARENNES QC J3X 1P7
CANADA

Recipient: Giguere
Fax:

Delivery #: 88767292
PO #: 111138-0
Weight: 184500 LB
Ship Date: 12/12/2013
Package: BULK
Mode: Hopper Car
Car #: CHVX890482
Seal No: 316291

Product:
MARLEX POLYETHYLENE K306 BULK
Additive levels have been tested and meet minimum the specification for this lot.
As a result, Standard OIT (by ASTM D 3895) is greater than 120 minutes (nominal value, not tested on every lot).
As a result, High Pressure OIT (by ASTM D 5885) is greater than 1000 minutes (nominal value, not tested on every lot).

Lot Number: H8233168

Property	Test Method	Value	Unit
Melt Index	ASTM D1238	0.110	g/10mi
HLMI Flow Rate	ASTM D1238	12.40	g/10mi
Density	D1505 or D4883	0.9370	g/cm3
Production Date		12/08/2013	

The data set forth herein have been carefully compiled by Chevron Phillips Chemical Company LP (CPChem).
However, there is no warranty of any kind, either expressed or implied, applicable to its use, and the user assumes all risk and liability in connection therewith.

Troy Griffin
Quality Systems Coordinator

For CoA questions contact Customer Service Representative at 800-231-1212

ANNEXE I

CERTIFICATION DES GÉOMEMBRANES DANS UN LABORATOIRE INDÉPENDANT

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 2 juin 2015
Rapport: S1134-029-81235A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 5-14702, 5-14703, 5-14704, 5-14705, 5-14706, 5-14707
Projet: Site minier Suffield
Réception: 7 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Core Thickness of Textured Geomembrane" ASTM D5994 - 10

CONDITIONS D'ESSAI: Échantillon(s) conditionné(s) (21°C, 65% H.R.);
Appareil utilisé: Compressomètre Mitutoyo-unité de mesure: pouce (a préséance sur les valeurs en mm) ;
Force appliquée: 0.56 N ;
Temps d'application de la pression: 5 sec. ;
10 spécimens d'essai par produit ;
Testé le 14 mai 2015

RÉSULTATS:

	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
5-14702								
Épaisseur (mils):	54	55	57	60	53	**57**	3	**5.3**
	55	57	63	56	59			
Épaisseur (mm):	1.36	1.40	1.44	1.52	1.36	**1.44**	0.08	**5.2**
	1.40	1.46	1.60	1.41	1.49			
5-14703								
Épaisseur (mils):	57	56	61	59	54	**58**	2	**4.0**
	60	60	55	58	59			
Épaisseur (mm):	1.44	1.41	1.54	1.50	1.36	**1.47**	0.06	**4.2**
	1.52	1.53	1.40	1.47	1.51			
5-14704								
Épaisseur (mils):	54	56	60	52	59	**58**	3	**5.4**
	58	61	61	61	59			
Épaisseur (mm):	1.37	1.41	1.52	1.33	1.49	**1.47**	0.08	**5.2**
	1.47	1.54	1.54	1.55	1.51			

Préparé par:
Originaux signés
Catherine Groleau Rivard, Tecn.
Technicien(ne)

Approuvé par:
Pour: Eric Blond, Ing., M.Sc.A.
Vice-président
Date: 2 juin 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 2 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81235A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 5-14702, 5-14703, 5-14704, 5-14705, 5-14706, 5-14707
Projet: Site minier Suffield
Réception: 7 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Core Thickness of Textured Geomembrane" — ASTM D5994 - 10

RÉSULTATS (SUITE):	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
5-14705								
Épaisseur (mils):	56	55	58	62	59	**58**	3	**4.9**
	53	59	60	60	61			
Épaisseur (mm):	1.41	1.40	1.46	1.58	1.49	**1.48**	0.07	**5.0**
	1.34	1.50	1.53	1.51	1.54			
5-14706								
Épaisseur (mils):	57	55	59	56	59	**60**	4	**6.0**
	56	65	62	62	64			
Épaisseur (mm):	1.45	1.40	1.49	1.43	1.49	**1.51**	0.09	**6.0**
	1.42	1.65	1.58	1.57	1.63			
5-14707								
Épaisseur (mils):	55	56	56	61	61	**58**	3	**5.2**
	57	58	60	53	62			
Épaisseur (mm):	1.40	1.41	1.42	1.55	1.54	**1.47**	0.08	**5.3**
	1.45	1.48	1.53	1.34	1.58			

Préparé par: — Approuvé par:

Catherine Groleau Rivard, Tech. — Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A. — Date: 2 juin 2015
Technicien(ne) — Vice-président

*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 2 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81235A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 5-14702, 5-14703, 5-14704, 5-14705, 5-14706, 5-14707
Projet: Site minier Suffield
Réception: 7 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Measuring the Asperity Height of Textured Geomembranes" ASTM D7466 - 10

CONDITIONS D'ESSAI: Échantillon(s) conditionné(s) (21°C, 65% H.R.);
Appareil utilisé: Indicateur à cadran avec une précision de ± 0.001 pouce;
Testé le 14 mai 2015

RÉSULTATS:	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
5-14702								
Côté A: Hauteur des aspérités (mm):	0.56	0.69	0.71	0.64	0.71	**0.68**	0.07	**10.5**
	0.58	0.79	0.64	0.69	0.74			
Côté A: Hauteur des aspérités (pouce):	0.022	0.027	0.028	0.025	0.028	**0.027**	0.003	**10.4**
	0.023	0.031	0.025	0.027	0.029			
Côté B: Hauteur des aspérités (mm):	0.61	0.64	0.71	0.66	0.58	**0.62**	0.08	**13.2**
	0.64	0.46	0.53	0.64	0.74			
Côté B: Hauteur des aspérités (pouce):	0.024	0.025	0.028	0.026	0.023	**0.024**	0.003	**13.1**
	0.025	0.018	0.021	0.025	0.029			
5-14703								
Côté A: Hauteur des aspérités (mm):	0.71	0.81	0.71	0.58	0.79	**0.70**	0.09	**13.2**
	0.84	0.66	0.69	0.66	0.56			
Côté A: Hauteur des aspérités (pouce):	0.028	0.032	0.028	0.023	0.031	**0.028**	0.004	**13.1**
	0.033	0.026	0.027	0.026	0.022			
Côté B: Hauteur des aspérités (mm):	0.61	0.66	0.69	0.61	0.61	**0.63**	0.04	**6.0**
	0.61	0.61	0.61	0.58	0.69			
Côté B: Hauteur des aspérités (pouce):	0.024	0.026	0.027	0.024	0.024	**0.025**	0.001	**5.7**
	0.024	0.024	0.024	0.023	0.027			

Préparé par: Approuvé par:

Catherine Groleau Rivard, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 2 juin 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 2 juin 2015
Rapport: S1134-029-81235A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 5-14702, 5-14703, 5-14704, 5-14705, 5-14706, 5-14707
Projet: Site minier Suffield
Réception: 7 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Measuring the Asperity Height of Textured Geomembranes" ASTM D7466 - 10

RÉSULTATS (SUITE):

	Résultats individuels					Moy.	E.-T.	CV %
5-14704								
Côté A: Hauteur des aspérités (mm):	0.74	0.71	0.76	0.81	0.61	**0.67**	0.09	**13.2**
	0.61	0.69	0.56	0.56	0.61			
Côté A: Hauteur des aspérités (pouce):	0.029	0.028	0.030	0.032	0.024	**0.026**	0.003	**13.3**
	0.024	0.027	0.022	0.022	0.024			
Côté B: Hauteur des aspérités (mm):	0.56	0.61	0.64	0.76	0.53	**0.60**	0.07	**10.9**
	0.58	0.56	0.58	0.58	0.56			
Côté B: Hauteur des aspérités (pouce):	0.022	0.024	0.025	0.030	0.021	**0.024**	0.003	**10.8**
	0.023	0.022	0.023	0.023	0.022			
5-14705								
Côté A: Hauteur des aspérités (mm):	0.61	0.43	0.41	0.51	0.53	**0.54**	0.08	**15.6**
	0.56	0.48	0.58	0.69	0.56			
Côté A: Hauteur des aspérités (pouce):	0.024	0.017	0.016	0.020	0.021	**0.021**	0.003	**15.6**
	0.022	0.019	0.023	0.027	0.022			
Côté B: Hauteur des aspérités (mm):	0.56	0.46	0.51	0.51	0.43	**0.52**	0.05	**10.1**
	0.58	0.53	0.58	0.46	0.53			
Côté B: Hauteur des aspérités (pouce):	0.022	0.018	0.020	0.020	0.017	**0.020**	0.002	**10.4**
	0.023	0.021	0.023	0.018	0.021			

Préparé par:

Catherine Groleau Rivard, Tech.
Technicien(ne)

Approuvé par:

Pour: Eric Blond, Ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 2 juin 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 2 juin 2015
Rapport: S1134-029-81235A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 5-14702, 5-14703, 5-14704, 5-14705, 5-14706, 5-14707
Projet: Site minier Suffield
Réception: 7 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Measuring the Asperity Height of Textured Geomembranes" ASTM D7466 - 10

RÉSULTATS (SUITE):

	Résultats individuels					Moy.	E.-T.	CV %
5-14706								
Côté A: Hauteur des aspérités (mm):	0.58	0.48	0.58	0.48	0.43	**0.56**	0.08	**14.3**
	0.64	0.61	0.51	0.64	0.66			
Côté A: Hauteur des aspérités (pouce):	0.023	0.019	0.023	0.019	0.017	**0.022**	0.003	**14.1**
	0.025	0.024	0.020	0.025	0.026			
Côté B: Hauteur des aspérités (mm):	0.56	0.64	0.51	0.56	0.51	**0.55**	0.06	**10.6**
	0.48	0.51	0.51	0.61	0.64			
Côté B: Hauteur des aspérités (pouce):	0.022	0.025	0.020	0.022	0.020	**0.022**	0.002	**10.4**
	0.019	0.020	0.020	0.024	0.025			
5-14707								
Côté A: Hauteur des aspérités (mm):	0.61	0.69	0.56	0.56	0.69	**0.57**	0.08	**13.5**
	0.51	0.48	0.53	0.61	0.48			
Côté A: Hauteur des aspérités (pouce):	0.024	0.027	0.022	0.022	0.027	**0.023**	0.003	**13.1**
	0.020	0.019	0.021	0.024	0.019			
Côté B: Hauteur des aspérités (mm):	0.51	0.46	0.58	0.58	0.64	**0.55**	0.05	**9.7**
	0.48	0.56	0.58	0.56	0.56			
Côté B: Hauteur des aspérités (pouce):	0.020	0.018	0.023	0.023	0.025	**0.022**	0.002	**9.7**
	0.019	0.022	0.023	0.022	0.022			

Préparé par:

Catherine Groleau Rivard, Tech.
Technicien(ne)

Approuvé par:

Pour: Eri
Vice-président

Date: 2 juin 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 2 juin 2015
Rapport: S1134-029-81235A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 5-14702, 5-14703, 5-14704, 5-14705, 5-14706, 5-14707
Projet: Site minier Suffield
Réception: 7 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Density and Specific Gravity (Relative Density) of Plastics by Displacement" ASTM D792-13 Method B

CONDITIONS D'ESSAI: Méthode d'essai B;
Échantillon(s) conditionné(s) 24 heures minimum à 21°C, 65% H.R. ;
Liquide d'immersion: Méthanol
Température du liquide d'immersion (°C): 23.0
Testé le 14 mai 2015

RÉSULTATS:	Résultats individuels		**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
5-14702					
Densité (g/cm³):	0.949	0.949	**0.949**	0.000	**0.0**
5-14703					
Densité (g/cm³):	0.949	0.948	**0.949**	0.001	**0.1**
5-14704					
Densité (g/cm³):	0.949	0.949	**0.949**	0.000	**0.0**
5-14705					
Densité (g/cm³):	0.949	0.949	**0.949**	0.000	**0.0**
5-14706					
Densité (g/cm³):	0.948	0.948	**0.948**	0.000	**0.0**
5-14707					
Densité (g/cm³):	0.948	0.948	**0.948**	0.000	**0.0**

Préparé par:
Technicien(ne)

Approuvé par:
Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 2 juin 2015

*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 2 juin 2015
Rapport: S1134-029-81235A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 5-14702, 5-14703, 5-14704, 5-14705, 5-14706, 5-14707
Projet: Site minier Suffield
Réception: 7 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Determination of Carbon Black Content in Polyethylene Compounds by the Muffle-Furnace Technique" ASTM D4218 - 96 (2008)

CONDITIONS D'ESSAI: Selon la méthode d'essai;
Testé les 12 et 21 mai 2015

RÉSULTATS:	Résultats individuels		Moy.	E.-T.	CV %
5-14702					
Contenu de noir de carbone (%):	2.93	2.91	**2.92**	0.01	**0.5**
5-14703					
Contenu de noir de carbone (%):	2.98	2.99	**2.99**	0.01	**0.2**
5-14704					
Contenu de noir de carbone (%):	2.66	2.68	**2.67**	0.01	**0.5**
5-14705					
Contenu de noir de carbone (%):	2.65	2.64	**2.65**	0.01	**0.3**
5-14706					
Contenu de noir de carbone (%):	2.84	2.84	**2.84**	0.00	**0.0**
5-14707					
Contenu de noir de carbone (%):	2.82	2.81	**2.82**	0.01	**0.3**

REMARQUES: Échantillons 5-14704 et 5-14705: Spécimens d'essai prélevés dans la lisière.

Préparé par:
Technicien(ne)

Approuvé par:
Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président
Date: 2 juin 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 2 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81235A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 5-14702, 5-14703, 5-14704, 5-14705, 5-14706, 5-14707
Projet: Site minier Suffield
Réception: 7 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Microscopic Evaluation of the Dispersion of Carbon Black in Polyolefin Geosynthetics" — ASTM D5596 - 03 (2009)

CONDITIONS D'ESSAI: 5 spécimens d'essais (2 mesures par spécimen d'essai);
Méthode de préparation des spécimens: microtome;
Testé le 14 mai 2015

RÉSULTATS:

	Résultats individuels				
5-14702					
Catégorie:	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1
5-14703					
Catégorie:	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1
5-14704					
Catégorie:	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1
5-14705					
Catégorie:	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1
5-14706					
Catégorie:	3	1	1	1	2
	1	1	1	1	1
5-14707					
Catégorie:	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1

Préparé par: Nora Boudjedaimi, Technicien(ne)

Approuvé par: Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A. Vice-président — Date: 2 juin 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 2 juin 2015
Rapport: S1134-029-81235A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 5-14702, 5-14703, 5-14704, 5-14705, 5-14706, 5-14707
Projet: Site minier Suffield
Réception: 7 mai 2015

NORME:

ESSAI: Tensile Propertie of Nonreinforced Polyethylene and Nonreinforced Flexible Polypropylene Geomembrane — ASTM D6693 - 04 (2010)

CONDITIONS D'ESSAI: Échantillon(s) conditionné(s) (21±2°C);
5 spécimens d'essai par direction coupés avec un emporte-pièce;
Appareil utilisé: Dynamomètre à taux constant d'extension (TCE);
Vitesse (mm/min): 50
Testé le 12 mai 2015

RÉSULTATS:

	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
5-14702								
SENS MACHINE	…							
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	26.5	27.4	26.6	26.1	25.6	**26.4**	0.7	**2.5**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	152	157	152	149	146	**151**	4	**2.7**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	15	15	15	14	16	**15**	1	**4.7**
Force à la rupture (kN/m):	30.2	29.7	35.1	33.8	35.3	**32.8**	2.7	**8.2**
Force à la rupture (lb/po):	172	170	201	193	202	**188**	16	**8.3**
Allongement à la rupture (%):	450	420	550	510	560	**498**	61	**12.3**
SENS TRAVERS	…							
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	27.1	28.6	27.5	28.4	26.9	**27.7**	0.8	**2.8**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	155	164	157	162	153	**158**	5	**2.9**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	13	14	15	14	14	**14**	1	**5.1**
Force à la rupture (kN/m):	22.8	28.8	31.1	35.5	30.7	**29.8**	4.6	**15.5**
Force à la rupture (lb/po):	130	165	178	203	175	**170**	26	**15.6**
Allongement à la rupture (%):	200	470	510	600	530	**462**	154	**33.3**

Préparé par:
Technicien(ne)

Approuvé par:
Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président
Date: 2 juin 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 2 juin 2015
Rapport: S1134-029-81235A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 5-14702, 5-14703, 5-14704, 5-14705, 5-14706, 5-14707
Projet: Site minier Suffield
Réception: 7 mai 2015

NORME:

ESSAI: Tensile Propertie of Nonreinforced Polyethylene and Nonreinforced Flexible Polypropylene Geomembrane — ASTM D6693 - 04 (2010)

RÉSULTATS (SUITE):

5-14703

	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
SENS MACHINE	…							
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	26.4	26.5	27.0	27.0	25.7	**26.5**	0.5	**2.0**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	151	151	154	154	147	**151**	3	**1.9**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	14	17	16	17	18	**16**	2	**9.2**
Force à la rupture (kN/m):	23.0	27.5	32.2	33.8	31.7	**29.6**	4.4	**14.8**
Force à la rupture (lb/po):	132	157	184	193	181	**169**	25	**14.6**
Allongement à la rupture (%):	220	400	470	500	490	**416**	116	**28.0**
SENS TRAVERS	…							
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	28.6	27.3	27.7	28.3	26.4	**27.7**	0.9	**3.1**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	163	156	158	162	151	**158**	5	**3.1**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	15	15	15	15	15	**15**	0	**0.0**
Force à la rupture (kN/m):	25.7	22.9	28.4	21.4	29.2	**25.5**	3.4	**13.2**
Force à la rupture (lb/po):	147	131	162	122	167	**146**	19	**13.3**
Allongement à la rupture (%):	410	360	470	150	490	**376**	136	**36.3**

Préparé par:
Technicien(ne)

Approuvé par:
Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 2 juin 2015

*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 2 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81235A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 5-14702, 5-14703, 5-14704, 5-14705, 5-14706, 5-14707
Projet: Site minier Suffield
Réception: 7 mai 2015

NORME:

ESSAI: Tensile Propertie of Nonreinforced Polyethylene and Nonreinforced Flexible Polypropylene Geomembrane — ASTM D6693 - 04 (2010)

RÉSULTATS (SUITE):

5-14704

SENS MACHINE	…							
	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	26.6	27.2	27.7	27.1	25.6	**26.8**	0.8	**3.0**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	152	155	158	155	146	**153**	5	**3.0**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	16	16	16	17	15	**16**	1	**4.4**
Force à la rupture (kN/m):	30.5	34.1	39.4	36.4	36.6	**35.4**	3.3	**9.4**
Force à la rupture (lb/po):	174	195	225	208	209	**202**	19	**9.4**
Allongement à la rupture (%):	470	520	600	560	590	**548**	54	**9.8**

SENS TRAVERS	…							
	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	28.3	28.2	28.7	27.5	27.0	**27.9**	0.7	**2.4**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	161	161	164	157	154	**159**	4	**2.5**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	14	13	15	13	15	**14**	1	**7.1**
Force à la rupture (kN/m):	26.9	30.4	34.2	30.6	31.3	**30.7**	2.6	**8.5**
Force à la rupture (lb/po):	153	174	196	175	178	**175**	15	**8.7**
Allongement à la rupture (%):	430	510	580	520	560	**520**	58	**11.1**

Préparé par: Technicien(ne)

Approuvé par: Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A. Vice-président — Date: 2 juin 2015

*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 2 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81235A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 5-14702, 5-14703, 5-14704, 5-14705, 5-14706, 5-14707
Projet: Site minier Suffield
Réception: 7 mai 2015

NORME:

ESSAI: Tensile Propertie of Nonreinforced Polyethylene and Nonreinforced Flexible Polypropylene Geomembrane — ASTM D6693 - 04 (2010)

RÉSULTATS (SUITE):

5-14705

	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
SENS MACHINE	…							
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	25.3	26.6	26.4	27.0	26.5	**26.4**	0.6	**2.4**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	144	152	151	154	151	**150**	4	**2.5**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	16	17	16	16	17	**16**	1	**3.3**
Force à la rupture (kN/m):	35.2	34.8	26.6	34.2	32.6	**32.7**	3.5	**10.8**
Force à la rupture (lb/po):	201	199	152	195	186	**187**	20	**10.8**
Allongement à la rupture (%):	590	550	380	520	500	**508**	79	**15.6**
SENS TRAVERS	…							
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	28.0	28.6	28.7	28.5	28.0	**28.4**	0.3	**1.2**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	160	163	164	163	160	**162**	2	**1.2**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	15	15	15	14	15	**15**	0	**3.0**
Force à la rupture (kN/m):	23.7	27.7	26.2	24.8	32.2	**26.9**	3.3	**12.3**
Force à la rupture (lb/po):	135	158	150	141	184	**154**	19	**12.4**
Allongement à la rupture (%):	410	440	420	400	540	**442**	57	**12.8**

Préparé par:

Nancy Fontaine, Tecn.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 2 juin 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 2 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81235A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 5-14702, 5-14703, 5-14704, 5-14705, 5-14706, 5-14707
Projet: Site minier Suffield
Réception: 7 mai 2015

NORME:

ESSAI: Tensile Propertie of Nonreinforced Polyethylene and Nonreinforced Flexible Polypropylene Geomembrane — ASTM D6693 - 04 (2010)

RÉSULTATS (SUITE):

5-14706

	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
SENS MACHINE	…							
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	26.4	26.2	26.8	27.8	26.7	**26.8**	0.6	**2.3**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	151	150	153	159	153	**153**	3	**2.3**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	18	17	17	17	16	**17**	1	**4.2**
Force à la rupture (kN/m):	34.8	35.5	31.3	33.8	22.7	**31.6**	5.2	**16.6**
Force à la rupture (lb/po):	199	203	179	193	130	**181**	30	**16.5**
Allongement à la rupture (%):	560	570	470	480	210	**458**	146	**31.8**
SENS TRAVERS	…							
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	28.0	27.8	29.1	29.7	28.8	**28.7**	0.8	**2.7**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	160	159	166	170	164	**164**	4	**2.7**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	14	15	15	14	15	**15**	1	**3.8**
Force à la rupture (kN/m):	29.0	25.8	23.1	33.1	22.1	**26.6**	4.5	**16.9**
Force à la rupture (lb/po):	166	147	132	189	126	**152**	26	**17.0**
Allongement à la rupture (%):	490	420	350	540	82	**376**	180	**47.7**

Préparé par:

Nancy Fontaine, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, Ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 2 juin 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 2 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81235A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 5-14702, 5-14703, 5-14704, 5-14705, 5-14706, 5-14707
Projet: Site minier Suffield
Réception: 7 mai 2015

NORME:

ESSAI: Tensile Propertie of Nonreinforced Polyethylene and Nonreinforced Flexible Polypropylene Geomembrane — ASTM D6693 - 04 (2010)

RÉSULTATS (SUITE):

	Résultats individuels					Moy.	E.-T.	CV %
5-14707								
SENS MACHINE	…							
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	27.1	28.4	27.9	28.0	26.6	**27.6**	0.7	**2.7**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	155	162	160	160	152	**158**	4	**2.6**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	16	16	16	17	16	**16**	0	**2.8**
Force à la rupture (kN/m):	32.3	37.8	37.5	34.5	37.1	**35.8**	2.4	**6.6**
Force à la rupture (lb/po):	184	216	214	197	212	**205**	14	**6.7**
Allongement à la rupture (%):	490	570	560	510	590	**544**	42	**7.8**
SENS TRAVERS	…							
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	28.0	29.0	29.3	27.5	26.5	**28.1**	1.1	**4.1**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	160	166	167	157	151	**160**	7	**4.1**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	13	14	14	14	15	**14**	1	**5.1**
Force à la rupture (kN/m):	32.8	27.8	31.6	32.3	28.6	**30.6**	2.3	**7.4**
Force à la rupture (lb/po):	187	159	180	185	163	**175**	13	**7.4**
Allongement à la rupture (%):	560	450	500	550	480	**508**	47	**9.2**

Préparé par:

Nancy Fontaine, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, Ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 2 juin 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 2 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81235A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 5-14702, 5-14703, 5-14704, 5-14705, 5-14706, 5-14707
Projet: Site minier Suffield
Réception: 7 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Tear Resistance (Graves Tear) of Plastic Film and Sheeting" ASTM D1004 - 13

CONDITIONS D'ESSAI:
Échantillon(s) conditionné(s) (23±2°C, 50±10% H.R.) ;
Appareil utilisé: Dynamomètre à taux constant d'extension (TCE) ;
10 spécimens d'essai par sens ;
Testé le 13 mai 2015

RÉSULTATS:	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
5-14702								
SENS MACHINE	…							
Résistance à la déchirure (N):	261	260	263	252	255	**259**	4	**1.7**
	266	261	261	261	254			
Résistance à la déchirure (lbs):	58.7	58.6	59.1	56.7	57.3	**58.3**	1.0	**1.7**
	59.8	58.7	58.7	58.6	57.1			
Épaisseur des spécimens (mm):	1.64	1.53	1.49	1.53	1.51	**1.53**	0.06	**4.2**
	1.52	1.56	1.62	1.41	1.52			
Déplacement maximum (mm):	22	22	21	22	19	**22**	1	**6.2**
	20	23	23	23	22			
SENS TRAVERS	…							
Résistance à la déchirure (N) :	232	247	236	248	247	**241**	10	**4.0**
	243	254	250	230	225			
Résistance à la déchirure (lbs) :	52.2	55.6	53.0	55.7	55.4	**54.2**	2.2	**4.1**
	54.7	57.1	56.2	51.6	50.6			
Épaisseur des spécimens (mm) :	1.50	1.46	1.42	1.44	1.51	**1.48**	0.05	**3.1**
	1.57	1.50	1.52	1.47	1.44			
Déplacement maximum (mm) :	20	19	19	19	19	**20**	1	**4.3**
	21	21	20	19	19			

Préparé par:

N — Date: 2 juin 2015
Technicien(ne) — Vice-président

*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 2 juin 2015
Rapport: S1134-029-81235A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 5-14702, 5-14703, 5-14704, 5-14705, 5-14706, 5-14707
Projet: Site minier Suffield
Réception: 7 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Tear Resistance (Graves Tear) of Plastic Film and Sheeting" ASTM D1004 - 13

RÉSULTATS (SUITE):

	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
5-14703								
SENS MACHINE	…							
Résistance à la déchirure (N):	258	276	266	266	282	**267**	9	**3.4**
	272	271	266	256	253			
Résistance à la déchirure (lbs):	58.1	62.1	59.8	59.8	63.4	**60.0**	2.0	**3.4**
	61.1	61.0	59.8	57.6	57.0			
Épaisseur des spécimens (mm):	1.46	1.60	1.55	1.52	1.54	**1.52**	0.06	**3.9**
	1.49	1.54	1.50	1.39	1.56			
Déplacement maximum (mm):	23	23	23	23	23	**23**	1	**3.6**
	23	22	24	22	21			
SENS TRAVERS	…							
Résistance à la déchirure (N) :	252	249	240	243	259	**243**	10	**4.2**
	240	247	241	224	230			
Résistance à la déchirure (lbs) :	56.7	55.9	54.0	54.6	58.1	**54.5**	2.3	**4.2**
	54.0	55.5	54.2	50.3	51.8			
Épaisseur des spécimens (mm) :	1.48	1.49	1.43	1.61	1.61	**1.52**	0.11	**6.9**
	1.62	1.71	1.43	1.40	1.45			
Déplacement maximum (mm) :	21	20	20	19	20	**20**	1	**3.6**
	19	19	20	19	19			

Préparé par:

Date: 2 juin 2015

Technicien(ne) Vice-président

*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 2 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81235A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 5-14702, 5-14703, 5-14704, 5-14705, 5-14706, 5-14707
Projet: Site minier Suffield
Réception: 7 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Tear Resistance (Graves Tear) of Plastic Film and Sheeting" ASTM D1004 - 13

RÉSULTATS (SUITE):

	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
5-14704								
SENS MACHINE	…							
Résistance à la déchirure (N):	226	253	255	256	267	**253**	12	**4.9**
	262	265	244	242	256			
Résistance à la déchirure (lbs):	50.9	56.9	57.3	57.5	60.1	**56.8**	2.7	**4.8**
	58.8	59.5	54.9	54.5	57.7			
Épaisseur des spécimens (mm):	1.45	1.37	1.54	1.45	1.52	**1.49**	0.09	**6.0**
	1.54	1.61	1.61	1.39	1.39			
Déplacement maximum (mm):	21	21	21	22	21	**22**	1	**3.1**
	22	22	23	22	22			
SENS TRAVERS	…							
Résistance à la déchirure (N) :	234	260	242	255	260	**244**	12	**5.1**
	244	252	232	226	233			
Résistance à la déchirure (lbs) :	52.5	58.4	54.5	57.4	58.4	**54.8**	2.8	**5.1**
	54.9	56.8	52.2	50.7	52.5			
Épaisseur des spécimens (mm) :	1.55	1.47	1.47	1.53	1.69	**1.51**	0.09	**6.1**
	1.54	1.58	1.39	1.40	1.43			
Déplacement maximum (mm) :	20	21	19	19	20	**20**	1	**4.3**
	19	19	19	19	21			

Préparé par:

Nancy Fontaine, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 2 juin 2015

*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 2 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81235A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 5-14702, 5-14703, 5-14704, 5-14705, 5-14706, 5-14707
Projet: Site minier Suffield
Réception: 7 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Tear Resistance (Graves Tear) of Plastic Film and Sheeting" ASTM D1004 - 13

RÉSULTATS (SUITE):

	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
5-14705								
SENS MACHINE	…							
Résistance à la déchirure (N):	239	255	249	260	270	**256**	9	**3.4**
	262	251	262	260	255			
Résistance à la déchirure (lbs):	53.7	57.4	56.0	58.4	60.8	**57.6**	2.0	**3.4**
	58.8	56.4	58.9	58.6	57.4			
Épaisseur des spécimens (mm):	1.54	1.35	1.43	1.51	1.54	**1.49**	0.06	**4.0**
	1.53	1.52	1.52	1.52	1.48			
Déplacement maximum (mm):	24	24	21	24	23	**22**	2	**7.9**
	23	22	22	20	19			
SENS TRAVERS	…							
Résistance à la déchirure (N) :	226	231	227	234	249	**236**	9	**3.8**
	235	246	226	233	248			
Résistance à la déchirure (lbs) :	50.7	51.9	51.1	52.7	56.0	**53.0**	2.0	**3.9**
	52.9	55.3	50.8	52.4	55.8			
Épaisseur des spécimens (mm) :	1.48	1.55	1.65	1.50	1.60	**1.55**	0.07	**4.5**
	1.64	1.53	1.49	1.58	1.45			
Déplacement maximum (mm) :	19	20	19	20	19	**19**	1	**3.6**
	21	19	19	19	19			

Préparé par: Approuvé par:

Nancy Fontaine, Tecn.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 2 juin 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 2 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81235A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 5-14702, 5-14703, 5-14704, 5-14705, 5-14706, 5-14707
Projet: Site minier Suffield
Réception: 7 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Tear Resistance (Graves Tear) of Plastic Film and Sheeting" ASTM D1004 - 13

RÉSULTATS (SUITE):

	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
5-14706								
SENS MACHINE	…							
Résistance à la déchirure (N):	229	238	241	248	264	**250**	12	**4.7**
	256	249	266	247	259			
Résistance à la déchirure (lbs):	51.5	53.5	54.3	55.8	59.3	**56.2**	2.6	**4.7**
	57.6	55.9	59.8	55.6	58.2			
Épaisseur des spécimens (mm):	1.38	1.68	1.53	1.55	1.54	**1.55**	0.08	**5.2**
	1.65	1.56	1.50	1.53	1.54			
Déplacement maximum (mm):	21	21	23	22	22	**22**	1	**4.5**
	23	20	23	22	22			
SENS TRAVERS	…							
Résistance à la déchirure (N) :	222	235	210	245	244	**233**	10	**4.5**
	237	230	234	238	236			
Résistance à la déchirure (lbs) :	49.9	52.8	47.2	55.0	54.8	**52.4**	2.3	**4.4**
	53.3	51.7	52.7	53.4	53.1			
Épaisseur des spécimens (mm) :	1.42	1.53	1.36	1.49	1.62	**1.46**	0.08	**5.5**
	1.45	1.40	1.53	1.43	1.39			
Déplacement maximum (mm) :	19	20	19	20	19	**19**	0	**2.5**
	19	19	19	20	19			

Préparé par: Approuvé par:

Nancy Fontaine, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, Ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 2 juin 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 2 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81235A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 5-14702, 5-14703, 5-14704, 5-14705, 5-14706, 5-14707
Projet: Site minier Suffield
Réception: 7 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Tear Resistance (Graves Tear) of Plastic Film and Sheeting" ASTM D1004 - 13

RÉSULTATS (SUITE):

	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
5-14707								
SENS MACHINE	…							
Résistance à la déchirure (N):	260	252	241	252	271	**255**	8	**3.1**
	258	251	257	249	258			
Résistance à la déchirure (lbs):	58.5	56.7	54.1	56.6	60.9	**57.3**	1.8	**3.2**
	58.0	56.4	57.7	55.9	58.0			
Épaisseur des spécimens (mm):	1.54	1.46	1.43	1.63	1.67	**1.53**	0.07	**4.8**
	1.53	1.47	1.52	1.52	1.55			
Déplacement maximum (mm):	22	23	22	21	22	**22**	1	**3.0**
	22	23	22	23	23			
SENS TRAVERS	…							
Résistance à la déchirure (N) :	229	227	227	238	234	**233**	8	**3.4**
	249	242	230	223	233			
Résistance à la déchirure (lbs) :	51.6	51.1	51.0	53.5	52.6	**52.4**	1.7	**3.3**
	55.9	54.3	51.7	50.1	52.3			
Épaisseur des spécimens (mm) :	1.60	1.48	1.42	1.33	1.64	**1.47**	0.10	**6.5**
	1.51	1.44	1.39	1.45	1.40			
Déplacement maximum (mm) :	19	19	19	19	19	**20**	1	**3.6**
	21	20	20	19	20			

Préparé par:

e: 2 juin 2015

Technicien(ne) — Vice-président

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 2 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81235A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 5-14702, 5-14703, 5-14704, 5-14705, 5-14706, 5-14707
Projet: Site minier Suffield
Réception: 7 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Index Puncture Resistance of Geomembranes and Related Products" — ASTM D4833/D4833M - 07(2013)e1

CONDITIONS D'ESSAI: Échantillon(s) conditionné(s) (21°C, 65 % H.R.);
Appareil utilisé: Dynamomètre à taux constant d'extension (TCE);
Fixation de l'échantillon telle que décrit dans la méthode;
Testé le 13 mai 2015

RÉSULTATS:	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
5-14702								
Résistance au poinçonnement (N):	602.7	575.0	571.5	593.6	602.7	**584.3**	17.4	**3.0**
	592.5	603.2	599.5	591.2	600.8			
	577.2	544.7	567.5	571.0	571.8			
Résistance au poinçonnement (lb):	135.5	129.3	128.5	133.4	135.5	**131.4**	3.9	**3.0**
	133.2	135.6	134.8	132.9	135.1			
	129.8	122.4	127.6	128.4	128.5			
5-14703								
Résistance au poinçonnement (N):	602.7	616.4	599.7	588.2	582.3	**586.0**	14.7	**2.5**
	585.2	574.2	603.5	582.0	582.6			
	580.4	580.1	557.9	585.5	568.6			
Résistance au poinçonnement (lb):	135.5	138.6	134.8	132.2	130.9	**131.7**	3.3	**2.5**
	131.6	129.1	135.7	130.8	131.0			
	130.5	130.4	125.4	131.6	127.8			
5-14704								
Résistance au poinçonnement (N):	608.6	580.1	605.6	591.7	581.5	**580.1**	19.2	**3.3**
	582.0	602.7	586.6	594.4	581.2			
	556.2	553.8	569.4	550.3	557.0			
Résistance au poinçonnement (lb):	136.8	130.4	136.1	133.0	130.7	**130.4**	4.3	**3.3**
	130.8	135.5	131.9	133.6	130.7			
	125.0	124.5	128.0	123.7	125.2			

Préparé par: — Approuvé par:

Catherine Groleau Rivard, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 2 juin 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 2 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81235A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 5-14702, 5-14703, 5-14704, 5-14705, 5-14706, 5-14707
Projet: Site minier Suffield
Réception: 7 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Index Puncture Resistance of Geomembranes and Related Products" — ASTM D4833/D4833M - 07(2013)e1

RÉSULTATS (SUITE):

	Résultats individuels					Moy.	E.-T.	CV %
5-14705								
Résistance au poinçonnement (N):	595.2	594.9	597.3	581.8	595.7	**597.8**	12.9	**2.2**
	603.8	618.5	585.8	608.1	620.1			
	607.2	593.3	582.3	605.4	577.2			
Résistance au poinçonnement (lb):	133.8	133.7	134.3	130.8	133.9	**134.4**	2.9	**2.1**
	135.7	139.0	131.7	136.7	139.4			
	136.5	133.4	130.9	136.1	129.8			
5-14706								
Résistance au poinçonnement (N):	614.8	606.4	570.7	598.1	574.2	**587.2**	17.4	**3.0**
	578.8	599.7	609.9	578.5	604.6			
	582.8	564.8	561.6	591.7	571.5			
Résistance au poinçonnement (lb):	138.2	136.3	128.3	134.5	129.1	**132.0**	3.9	**3.0**
	130.1	134.8	137.1	130.0	135.9			
	131.0	127.0	126.2	133.0	128.5			
5-14707								
Résistance au poinçonnement (N):	579.3	582.3	603.5	594.9	600.3	**587.6**	8.7	**1.5**
	586.6	596.0	584.4	590.3	595.2			
	579.6	578.5	583.1	574.0	586.6			
Résistance au poinçonnement (lb):	130.2	130.9	135.7	133.7	134.9	**132.1**	2.0	**1.5**
	131.9	134.0	131.4	132.7	133.8			
	130.3	130.0	131.1	129.0	131.9			

Préparé par:

Catherine Groleau Rivard, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, Ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 2 juin 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 2 juin 2015
Rapport: S1134-029-81235A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 5-14705
Projet: Site minier Suffield
Réception: 7 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Oxidative-Induction Time of Polyolefins by Differential Scanning Calorimetry" ASTM D3895-07

CONDITIONS D'ESSAI: Appareil utilisé: DSC autosampler Q100W/MFC Differential Scanning Calorimeter TA Instrument;
Type de capsule: aluminium;
Spécimens d'essai préparés selon ASTM D4703 (moulage par compression à une épaisseur de 0.25 mm) ;
Température (°C): 200
La méthode tangente est utilisée pour déterminer le point d'induction à l'oxydation ;
Échantillon mélangé à 150°C pendant 2 1/2 minutes ;
Testé le 10 et 11 mai 2015

RÉSULTATS:	Résultats individuels		**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
OIT (min):	224	217	**221**	5	**2.2**

REMARQUES: Voir les graphiques en annexe.

Préparé par:

Nancy Fontaine, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 2 juin 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 2 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81235A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 5-14705
Projet: Site minier Suffield
Réception: 7 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Evaluation of Stress Crack Resistance of Polyolefin Geom. using Notched Constant Tensile Load Test" — ASTM D5397 - 07(2012) (App)

CONDITIONS D'ESSAI: Réactif: CO-630; Température de l'essai: 50°C;
Épaisseur résiduelle dans la zone entaillée: 80%;
Contrainte appliquée: 30% du seuil d'écoulement à la température de la pièce ;
Épaisseur nominale considérée (mils): 60
Période d'exposition (heures): 500
Testé du 12 mai au 2 juin 2015

RÉSULTATS: Résultats individuels

Sens testé:	Travers				
Contrainte au seuil d'écoulement à la T° de la pièce (psi):	2688.2				
Épaisseur du spécimen ds la zone de l'entaille (mils):	57.1	55.4	57.1	57.0	56.1
Épaisseur du ligament (mils):	48.0				
Temps de rupture (heures) :	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500

Préparé par: Nora Boudjedaïmi, Technicien(ne)

Approuvé par: Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A. Vice-président — Date: 2 juin 2015

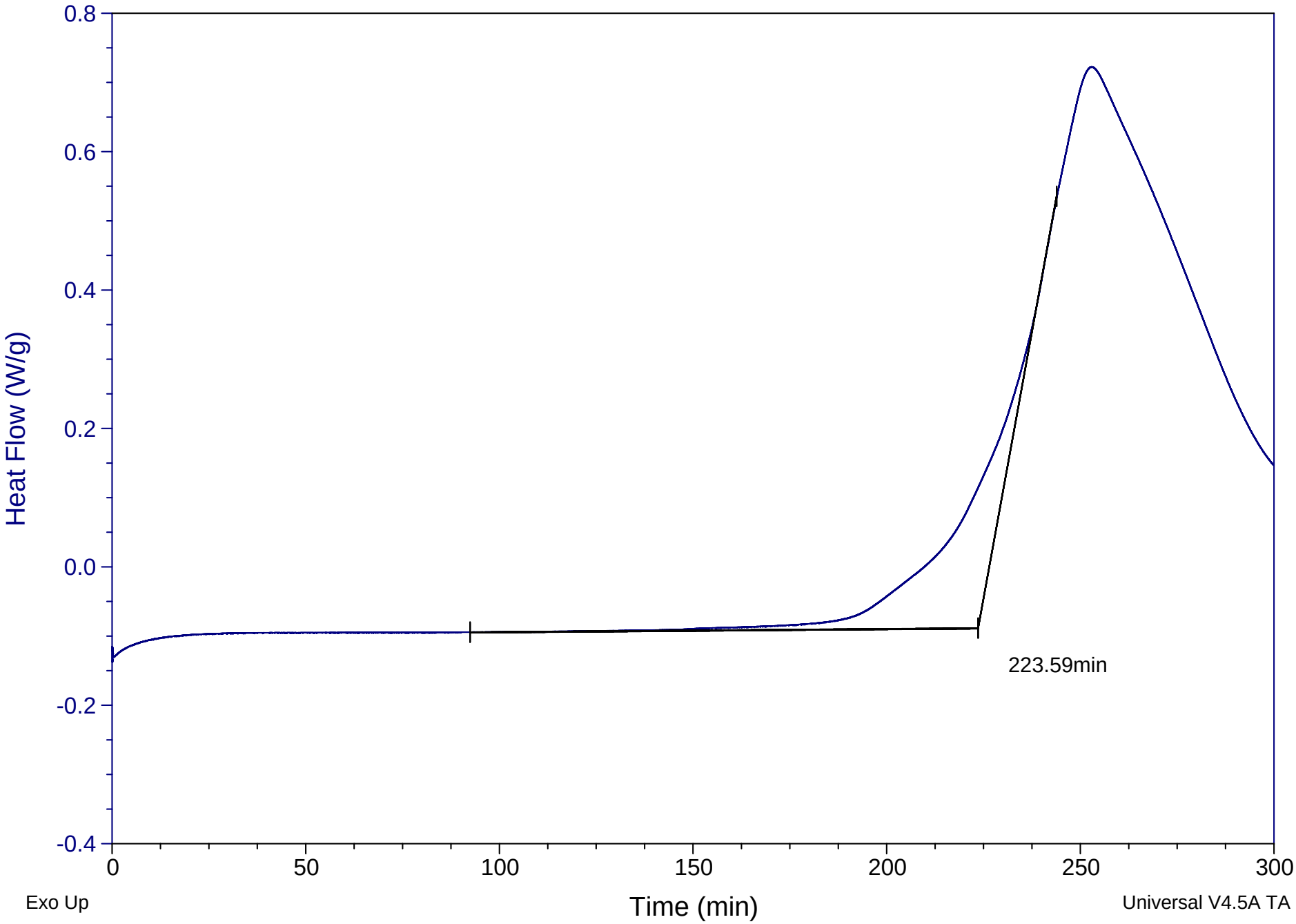
Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

Sample: 5-14705
Size: 6.1200 mg
Method: OIT
Comment: (s1134-29-81235)

DSC

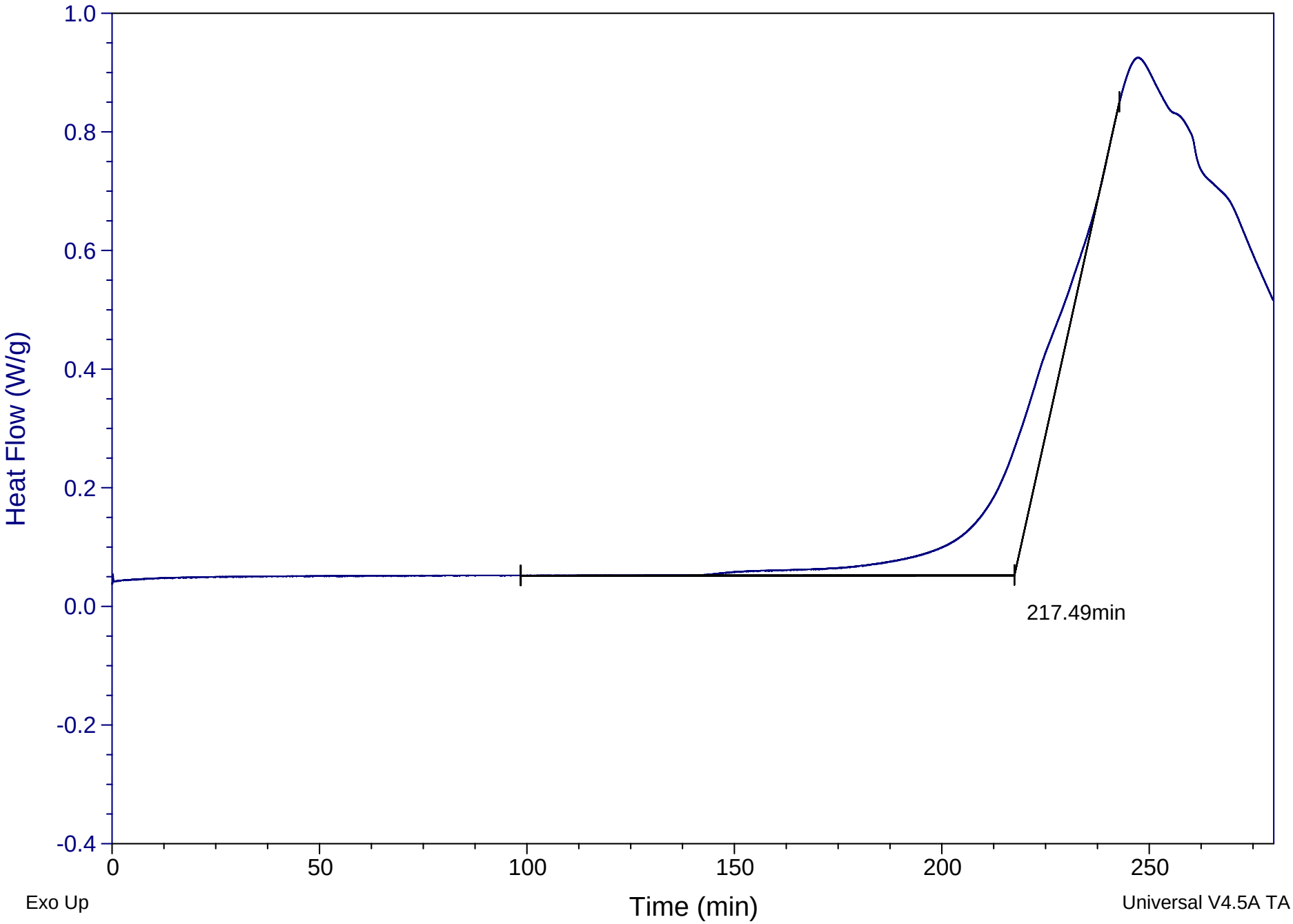
File: C:...\resultats\s1134-29\5-14705 .001
Operator: Nancy Fontaine
Run Date: 10-May-2015 23:43
Instrument: DSC Q100 V9.9 Build 303



Sample: 5-14705
Size: 6.4200 mg
Method: OIT
Comment: (s1134-29-81235)

DSC

File: C:...\resultats\s1134-29\5-14705 .003
Operator: Nancy Fontaine
Run Date: 11-May-2015 10:33
Instrument: DSC Q100 V9.9 Build 303



Exo Up

Universal V4.5A TA Instruments

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 16 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81510A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 1-120267, 1-120268, 1-120269, 1-120270, 1-120271, 1-120272
Projet: Site minier Suffield
Réception: 20 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Core Thickness of Textured Geomembrane" ASTM D5994 - 10

CONDITIONS D'ESSAI: Échantillon(s) conditionné(s) (21°C, 65% H.R.);
Appareil utilisé: Compressomètre Mitutoyo-unité de mesure: pouce (a préséance sur les valeurs en mm) ;
Force appliquée: 0.56 N ;
Temps d'application de la pression: 5 sec. ;
10 spécimens d'essai par produit ;
Testé le 25 mai 2015

RÉSULTATS:	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
1-120267								
Épaisseur (mils):	44	45	45	37	39	**41**	4	**9.8**
	34	41	36	42	44			
Épaisseur (mm):	1.12	1.13	1.15	0.95	1.00	**1.03**	0.10	**9.5**
	0.87	1.04	0.91	1.06	1.11			
1-120268								
Épaisseur (mils):	43	43	41	43	41	**41**	3	**6.3**
	37	39	45	43	38			
Épaisseur (mm):	1.09	1.09	1.04	1.09	1.04	**1.05**	0.06	**6.1**
	0.94	0.99	1.13	1.09	0.96			
1-120269								
Épaisseur (mils):	44	45	36	42	44	**42**	3	**7.7**
	40	36	43	43	42			
Épaisseur (mm):	1.11	1.13	0.90	1.05	1.12	**1.05**	0.08	**8.1**
	1.01	0.90	1.09	1.09	1.06			

Préparé par:

Catherine Groleau Rivard, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 16 juin 2015

*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 16 juin 2015
Rapport: S1134-029-81510A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 1-120267, 1-120268, 1-120269, 1-120270, 1-120271, 1-120272
Projet: Site minier Suffield
Réception: 20 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Core Thickness of Textured Geomembrane" ASTM D5994 - 10

RÉSULTATS (SUITE):	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
1-120270								
Épaisseur (mils):	42	35	43	45	39	**41**	3	**7.7**
	40	42	45	38	43			
Épaisseur (mm):	1.07	0.90	1.10	1.14	0.98	**1.04**	0.08	**7.7**
	1.00	1.07	1.14	0.96	1.08			
1-120271								
Épaisseur (mils):	43	44	34	41	41	**41**	4	**8.8**
	40	47	37	40	40			
Épaisseur (mm):	1.10	1.11	0.87	1.04	1.05	**1.03**	0.09	**8.7**
	1.00	1.19	0.94	1.01	1.01			
1-120272								
Épaisseur (mils):	45	44	38	40	45	**41**	3	**7.6**
	37	37	39	41	40			
Épaisseur (mm):	1.13	1.12	0.97	1.02	1.14	**1.04**	0.07	**7.1**
	0.95	0.95	0.99	1.05	1.03			

Préparé par:

Catherine Groleau Rivard, Tech.
Technicien(ne)

Approuvé par:

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 16 juin 2015

*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 16 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81510A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 1-120267, 1-120268, 1-120269, 1-120270, 1-120271, 1-120272
Projet: Site minier Suffield
Réception: 20 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Measuring the Asperity Height of Textured Geomembranes" ASTM D7466 - 10

CONDITIONS D'ESSAI: Échantillon(s) conditionné(s) (21°C, 65% H.R.);
Appareil utilisé: Indicateur à cadran avec une précision de ± 0.001 pouce;
Testé le 25 mai 2015

RÉSULTATS:	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
1-120267								
Côté A: Hauteur des aspérités (mm):	0.48	0.51	0.48	0.48	0.51	**0.52**	0.04	**8.6**
	0.56	0.61	0.51	0.48	0.56			
Côté A: Hauteur des aspérités (pouce):	0.019	0.020	0.019	0.019	0.020	**0.020**	0.002	**8.4**
	0.022	0.024	0.020	0.019	0.022			
Côté B: Hauteur des aspérités (mm):	0.48	0.38	0.46	0.48	0.43	**0.44**	0.03	**7.5**
	0.41	0.43	0.41	0.43	0.46			
Côté B: Hauteur des aspérités (pouce):	0.019	0.015	0.018	0.019	0.017	**0.017**	0.001	**7.7**
	0.016	0.017	0.016	0.017	0.018			
1-120268								
Côté A: Hauteur des aspérités (mm):	0.61	0.46	0.53	0.56	0.46	**0.52**	0.06	**11.3**
	0.46	0.58	0.58	0.48	0.48			
Côté A: Hauteur des aspérités (pouce):	0.024	0.018	0.021	0.022	0.018	**0.021**	0.002	**11.6**
	0.018	0.023	0.023	0.019	0.019			
Côté B: Hauteur des aspérités (mm):	0.41	0.53	0.41	0.46	0.41	**0.45**	0.05	**12.1**
	0.36	0.51	0.46	0.51	0.46			
Côté B: Hauteur des aspérités (pouce):	0.016	0.021	0.016	0.018	0.016	**0.018**	0.002	**12.5**
	0.014	0.020	0.018	0.020	0.018			

Préparé par: Approuvé par:

Catherine Groleau Rivard, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, Ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 16 juin 2015

*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 16 juin 2015
Rapport: S1134-029-81510A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 1-120267, 1-120268, 1-120269, 1-120270, 1-120271, 1-120272
Projet: Site minier Suffield
Réception: 20 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Measuring the Asperity Height of Textured Geomembranes" ASTM D7466 - 10

RÉSULTATS (SUITE):

	Résultats individuels					Moy.	E.-T.	CV %
1-120269								
Côté A: Hauteur des aspérités (mm):	0.61	0.51	0.56	0.38	0.43	**0.48**	0.09	**20.0**
	0.48	0.30	0.41	0.56	0.51			
Côté A: Hauteur des aspérités (pouce):	0.024	0.020	0.022	0.015	0.017	**0.019**	0.004	**19.7**
	0.019	0.012	0.016	0.022	0.020			
Côté B: Hauteur des aspérités (mm):	0.46	0.56	0.74	0.58	0.53	**0.55**	0.09	**16.1**
	0.51	0.46	0.48	0.64	0.51			
Côté B: Hauteur des aspérités (pouce):	0.018	0.022	0.029	0.023	0.021	**0.022**	0.003	**16.0**
	0.020	0.018	0.019	0.025	0.020			
1-120270								
Côté A: Hauteur des aspérités (mm):	0.58	0.43	0.48	0.48	0.48	**0.51**	0.06	**12.8**
	0.46	0.43	0.56	0.61	0.56			
Côté A: Hauteur des aspérités (pouce):	0.023	0.017	0.019	0.019	0.019	**0.020**	0.003	**12.7**
	0.018	0.017	0.022	0.024	0.022			
Côté B: Hauteur des aspérités (mm):	0.46	0.46	0.56	0.38	0.51	**0.46**	0.06	**13.9**
	0.56	0.41	0.38	0.46	0.46			
Côté B: Hauteur des aspérités (pouce):	0.018	0.018	0.022	0.015	0.020	**0.018**	0.003	**13.9**
	0.022	0.016	0.015	0.018	0.018			

Préparé par:

Catherine Groleau Rivard, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, Ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 16 juin 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 16 juin 2015
Rapport: S1134-029-81510A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 1-120267, 1-120268, 1-120269, 1-120270, 1-120271, 1-120272
Projet: Site minier Suffield
Réception: 20 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Measuring the Asperity Height of Textured Geomembranes" ASTM D7466 - 10

RÉSULTATS (SUITE):

	Résultats individuels					Moy.	E.-T.	CV %
1-120271								
Côté A: Hauteur des aspérités (mm):	0.43	0.51	0.38	0.53	0.48	**0.50**	0.07	**13.3**
	0.58	0.43	0.53	0.58	0.51			
Côté A: Hauteur des aspérités (pouce):	0.017	0.020	0.015	0.021	0.019	**0.020**	0.003	**13.4**
	0.023	0.017	0.021	0.023	0.020			
Côté B: Hauteur des aspérités (mm):	0.51	0.51	0.38	0.56	0.33	**0.43**	0.07	**17.0**
	0.38	0.41	0.38	0.41	0.46			
Côté B: Hauteur des aspérités (pouce):	0.020	0.020	0.015	0.022	0.013	**0.017**	0.003	**16.9**
	0.015	0.016	0.015	0.016	0.018			
1-120272								
Côté A: Hauteur des aspérités (mm):	0.48	0.74	0.61	0.64	0.64	**0.63**	0.08	**13.4**
	0.71	0.58	0.58	0.74	0.56			
Côté A: Hauteur des aspérités (pouce):	0.019	0.029	0.024	0.025	0.025	**0.025**	0.003	**13.1**
	0.028	0.023	0.023	0.029	0.022			
Côté B: Hauteur des aspérités (mm):	0.58	0.53	0.66	0.51	0.51	**0.56**	0.06	**10.8**
	0.56	0.46	0.56	0.56	0.64			
Côté B: Hauteur des aspérités (pouce):	0.023	0.021	0.026	0.020	0.020	**0.022**	0.002	**10.9**
	0.022	0.018	0.022	0.022	0.025			

Préparé par: Approuvé par:

Catherine Groleau Rivard, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, Ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 16 juin 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 16 juin 2015
Rapport: S1134-029-81510A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 1-120267, 1-120268, 1-120269, 1-120270, 1-120271, 1-120272
Projet: Site minier Suffield
Réception: 20 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Density and Specific Gravity (Relative Density) of Plastics by Displacement" ASTM D792-13 Method B

CONDITIONS D'ESSAI: Méthode d'essai B;
Échantillon(s) conditionné(s) 24 heures minimum à 21°C, 65% H.R. ;
Liquide d'immersion: Éthanol
Température du liquide d'immersion (°C): 23.0
Testé le 1er juin 2015

RÉSULTATS:	Résultats individuels		**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
1-120267					
Densité (g/cm³):	0.938	0.939	**0.939**	0.001	**0.1**
1-120268					
Densité (g/cm³):	0.938	0.939	**0.939**	0.001	**0.1**
1-120269					
Densité (g/cm³):	0.939	0.939	**0.939**	0.000	**0.0**
1-120270					
Densité (g/cm³):	0.939	0.939	**0.939**	0.000	**0.0**
1-120271					
Densité (g/cm³):	0.939	0.939	**0.939**	0.000	**0.0**
1-120272					
Densité (g/cm³):	0.939	0.939	**0.939**	0.000	**0.0**

Préparé par:

Nancy Fontaine, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, Ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 16 juin 2015

*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 16 juin 2015
Rapport: S1134-029-81510A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 1-120267, 1-120268, 1-120269, 1-120270, 1-120271, 1-120272
Projet: Site minier Suffield
Réception: 20 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Determination of Carbon Black Content in Polyethylene Compounds by the Muffle-Furnace Technique" — ASTM D4218 - 96 (2008)

CONDITIONS D'ESSAI: Selon la méthode d'essai;
Testé 25 mai 2015

RÉSULTATS:	Résultats individuels		**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
1-120267					
Contenu de noir de carbone (%):	2.59	2.60	**2.60**	0.01	**0.3**
1-120268					
Contenu de noir de carbone (%):	2.54	2.55	**2.55**	0.01	**0.3**
1-120269					
Contenu de noir de carbone (%):	2.73	2.68	**2.71**	0.04	**1.3**
1-120270					
Contenu de noir de carbone (%):	2.59	2.57	**2.58**	0.01	**0.5**
1-120271					
Contenu de noir de carbone (%):	2.64	2.60	**2.62**	0.03	**1.1**
1-120272					
Contenu de noir de carbone (%):	2.60	2.63	**2.62**	0.02	**0.8**

Préparé par:

Nora Boudjedaïmi,
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 16 juin 2015

*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 16 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81510A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 1-120267, 1-120268, 1-120269, 1-120270, 1-120271, 1-120272
Projet: Site minier Suffield
Réception: 20 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Microscopic Evaluation of the Dispersion of Carbon Black in Polyolefin Geosynthetics" — ASTM D5596 - 03 (2009)

CONDITIONS D'ESSAI: 5 spécimens d'essais (2 mesures par spécimen d'essai);
Méthode de préparation des spécimens: microtome;
Testé 27 mai 2015

RÉSULTATS: Résultats individuels

1-120267					
Catégorie:	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1
1-120268					
Catégorie:	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1
1-120269					
Catégorie:	1	1	1	1	1
	1	2	1	1	1
1-120270					
Catégorie:	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1
1-120271					
Catégorie:	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1
1-120272					
Catégorie:	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1

Préparé par:

te: 16 juin 2015

Technicien(ne) — Vice-président

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 16 juin 2015
Rapport: S1134-029-81510A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 1-120267, 1-120268, 1-120269, 1-120270, 1-120271, 1-120272
Projet: Site minier Suffield
Réception: 20 mai 2015

NORME:

ESSAI: Tensile Propertie of Nonreinforced Polyethylene and Nonreinforced Flexible Polypropylene Geomembrane — ASTM D6693 - 04 (2010)

CONDITIONS D'ESSAI: Échantillon(s) conditionné(s) (21±2°C);
5 spécimens d'essai par direction coupés avec un emporte-pièce;
Appareil utilisé: Dynamomètre à taux constant d'extension (TCE);
Vitesse (mm/min): 50
Testé le 22 mai 2015

RÉSULTATS:

	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
1-120267								
SENS MACHINE	…							
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	14.8	14.0	13.8	14.9	14.3	**14.4**	0.5	**3.4**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	84.5	80.2	78.9	85.2	81.5	**82.1**	2.7	**3.3**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	18	17	16	12	19	**16**	3	**16.5**
Force à la rupture (kN/m):	27.8	28.1	24.1	28.4	26.2	**26.9**	1.8	**6.7**
Force à la rupture (lb/po):	159	160	137	162	150	**154**	10	**6.7**
Allongement à la rupture (%):	610	600	530	540	570	**570**	35	**6.2**
SENS TRAVERS	…							
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	14.8	15.5	16.3	14.9	15.5	**15.4**	0.6	**3.9**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	84.7	88.4	92.8	85.1	88.6	**87.9**	3.3	**3.7**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	12	16	14	15	15	**14**	2	**10.5**
Force à la rupture (kN/m):	24.3	20.9	25.3	23.9	22.2	**23.3**	1.8	**7.5**
Force à la rupture (lb/po):	139	119	144	136	127	**133**	10	**7.5**
Allongement à la rupture (%):	580	490	550	560	500	**536**	39	**7.3**

Préparé par:

Date: 16 juin 2015

Technicien(ne) — Vice-président

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 16 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81510A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 1-120267, 1-120268, 1-120269, 1-120270, 1-120271, 1-120272
Projet: Site minier Suffield
Réception: 20 mai 2015

NORME:

ESSAI: Tensile Propertie of Nonreinforced Polyethylene and Nonreinforced Flexible Polypropylene Geomembrane — ASTM D6693 - 04 (2010)

RÉSULTATS (SUITE):

1-120268

SENS MACHINE	…							
	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	15.7	15.3	14.5	14.5	14.1	**14.8**	0.7	**4.4**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	89.8	87.5	82.9	83.1	80.4	**84.7**	3.8	**4.5**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	17	16	17	19	19	**18**	1	**7.6**
Force à la rupture (kN/m):	26.0	27.2	26.8	28.0	25.4	**26.7**	1.0	**3.8**
Force à la rupture (lb/po):	148	155	153	160	145	**152**	6	**3.9**
Allongement à la rupture (%):	550	570	610	620	580	**586**	29	**4.9**

SENS TRAVERS	…							
	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	14.9	15.5	14.9	15.1	15.6	**15.2**	0.3	**2.2**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	84.8	88.3	85.1	86.0	89.3	**86.7**	2.0	**2.3**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	15	18	14	15	17	**16**	2	**10.4**
Force à la rupture (kN/m):	24.0	26.4	25.6	24.8	25.5	**25.3**	0.9	**3.6**
Force à la rupture (lb/po):	137	151	146	142	145	**144**	5	**3.6**
Allongement à la rupture (%):	550	600	590	550	560	**570**	23	**4.1**

Préparé par: Catherine Groleau Rivard, Tech.
Technicien(ne)

Approuvé par: Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président
Date: 16 juin 2015

*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 16 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81510A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 1-120267, 1-120268, 1-120269, 1-120270, 1-120271, 1-120272
Projet: Site minier Suffield
Réception: 20 mai 2015

NORME:

ESSAI: Tensile Propertie of Nonreinforced Polyethylene and Nonreinforced Flexible Polypropylene Geomembrane — ASTM D6693 - 04 (2010)

RÉSULTATS (SUITE):

1-120269

SENS MACHINE	…							
	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	15.5	16.0	15.1	14.4	15.0	**15.2**	0.6	**3.9**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	88.5	91.2	86.4	82.3	85.7	**86.8**	3.3	**3.8**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	15	15	17	16	19	**16**	2	**10.2**
Force à la rupture (kN/m):	28.5	31.7	22.2	28.5	29.5	**28.1**	3.5	**12.6**
Force à la rupture (lb/po):	163	181	127	163	168	**160**	20	**12.5**
Allongement à la rupture (%):	600	660	470	620	630	**596**	74	**12.4**

SENS TRAVERS	…							
	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	15.1	16.2	15.9	15.6	16.9	**15.9**	0.7	**4.2**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	86.1	92.3	90.6	89.2	96.5	**90.9**	3.9	**4.2**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	13	13	14	15	16	**14**	1	**9.2**
Force à la rupture (kN/m):	27.8	24.9	24.3	24.0	22.6	**24.7**	1.9	**7.8**
Force à la rupture (lb/po):	159	142	139	137	129	**141**	11	**7.8**
Allongement à la rupture (%):	650	560	560	560	480	**562**	60	**10.7**

Préparé par:

Catherine Groleau Rivard, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 16 juin 2015

*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 16 juin 2015
Rapport: S1134-029-81510A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 1-120267, 1-120268, 1-120269, 1-120270, 1-120271, 1-120272
Projet: Site minier Suffield
Réception: 20 mai 2015

NORME:

ESSAI: Tensile Propertie of Nonreinforced Polyethylene and Nonreinforced Flexible Polypropylene Geomembrane — ASTM D6693 - 04 (2010)

RÉSULTATS (SUITE):

1-120270

SENS MACHINE	…							
	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	15.2	15.0	15.4	14.4	14.6	**14.9**	0.4	**2.8**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	86.8	85.8	88.1	82.1	83.3	**85.2**	2.5	**2.9**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	18	15	16	16	18	**17**	1	**8.1**
Force à la rupture (kN/m):	26.6	27.7	29.3	26.1	24.9	**26.9**	1.7	**6.2**
Force à la rupture (lb/po):	152	158	167	149	142	**154**	9	**6.2**
Allongement à la rupture (%):	570	610	610	590	520	**580**	37	**6.5**

SENS TRAVERS	…							
	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	15.0	16.3	16.3	15.9	14.9	**15.7**	0.7	**4.4**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	85.8	92.8	93.1	91.0	85.0	**89.5**	3.9	**4.3**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	14	14	15	16	13	**14**	1	**7.9**
Force à la rupture (kN/m):	19.9	26.1	26.8	21.6	25.2	**23.9**	3.0	**12.6**
Force à la rupture (lb/po):	114	149	153	123	144	**137**	17	**12.5**
Allongement à la rupture (%):	470	580	600	510	560	**544**	53	**9.8**

Préparé par:

Catherine Groleau Rivard, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, Ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 16 juin 2015

*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 16 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81510A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 1-120267, 1-120268, 1-120269, 1-120270, 1-120271, 1-120272
Projet: Site minier Suffield
Réception: 20 mai 2015

NORME:

ESSAI: Tensile Propertie of Nonreinforced Polyethylene and Nonreinforced Flexible Polypropylene Geomembrane — ASTM D6693 - 04 (2010)

RÉSULTATS (SUITE):

	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
1-120271								
SENS MACHINE	…							
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	14.8	15.3	15.2	15.1	15.0	**15.1**	0.2	**1.3**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	84.7	87.6	86.8	86.4	85.9	**86.3**	1.1	**1.3**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	15	14	14	17	16	**15**	1	**8.6**
Force à la rupture (kN/m):	24.3	26.9	25.9	26.2	24.9	**25.6**	1.0	**4.0**
Force à la rupture (lb/po):	139	154	148	150	142	**147**	6	**4.1**
Allongement à la rupture (%):	550	570	570	570	530	**558**	18	**3.2**
SENS TRAVERS	…							
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	15.3	17.0	15.6	15.6	15.9	**15.9**	0.7	**4.2**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	87.3	97.1	89.3	89.0	90.9	**90.7**	3.8	**4.2**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	15	15	14	15	14	**15**	1	**3.8**
Force à la rupture (kN/m):	18.3	22.9	25.8	24.6	24.2	**23.2**	2.9	**12.6**
Force à la rupture (lb/po):	104	131	147	140	138	**132**	17	**12.6**
Allongement à la rupture (%):	420	490	580	570	510	**514**	65	**12.7**

Préparé par:

Catherine Groleau Rivard, Tech. — Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A. — Date: 16 juin 2015
Technicien(ne) — Vice-président

*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 16 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81510A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 1-120267, 1-120268, 1-120269, 1-120270, 1-120271, 1-120272
Projet: Site minier Suffield
Réception: 20 mai 2015

NORME:

ESSAI: Tensile Propertie of Nonreinforced Polyethylene and Nonreinforced Flexible Polypropylene Geomembrane — ASTM D6693 - 04 (2010)

RÉSULTATS (SUITE):

	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
1-120272								
SENS MACHINE	…							
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	13.9	14.5	14.4	15.2	14.1	**14.4**	0.5	**3.4**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	79.4	82.7	82.0	86.7	80.6	**82.3**	2.8	**3.4**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	15	17	14	17	16	**16**	1	**8.3**
Force à la rupture (kN/m):	26.0	26.7	26.0	27.1	24.9	**26.1**	0.8	**3.2**
Force à la rupture (lb/po):	148	152	148	155	142	**149**	5	**3.3**
Allongement à la rupture (%):	590	560	570	590	540	**570**	21	**3.7**
SENS TRAVERS	…							
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	14.9	15.8	15.3	16.0	15.4	**15.5**	0.4	**2.8**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	85.1	90.3	87.1	91.5	88.1	**88.4**	2.5	**2.9**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	12	14	14	16	14	**14**	1	**10.1**
Force à la rupture (kN/m):	18.8	21.1	20.1	25.0	21.2	**21.2**	2.3	**10.9**
Force à la rupture (lb/po):	107	121	115	143	121	**121**	13	**11.0**
Allongement à la rupture (%):	450	500	470	590	480	**498**	54	**10.9**

Préparé par:

Catherine Groleau Rivard, Tech. — Pour: Eric Blond, Ing., M.Sc.A. — Date: 16 juin 2015
Technicien(ne) — Vice-président

*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 16 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81510A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 1-120267, 1-120268, 1-120269, 1-120270, 1-120271, 1-120272
Projet: Site minier Suffield
Réception: 20 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Tear Resistance (Graves Tear) of Plastic Film and Sheeting" ASTM D1004 - 13

CONDITIONS D'ESSAI:
Échantillon(s) conditionné(s) (23±2°C, 50±10% H.R.) ;
Appareil utilisé: Dynamomètre à taux constant d'extension (TCE) ;
10 spécimens d'essai par sens ;
Testé le 25 mai 2015

RÉSULTATS:

	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
1-120267								
SENS MACHINE	…							
Résistance à la déchirure (N):	161	162	147	155	158	**160**	11	**6.6**
	150	180	167	170	148			
Résistance à la déchirure (lbs):	36.1	36.5	33.1	34.9	35.4	**35.9**	2.4	**6.6**
	33.7	40.5	37.5	38.3	33.3			
Épaisseur des spécimens (mm):	0.87	1.19	0.89	0.94	0.99	**1.03**	0.12	**11.9**
	0.97	1.20	1.16	1.08	0.98			
Déplacement maximum (mm):	20	20	19	24	22	**21**	2	**7.4**
	23	22	22	21	20			
SENS TRAVERS	…							
Résistance à la déchirure (N) :	140	143	144	161	157	**150**	10	**6.4**
	169	144	147	142	151			
Résistance à la déchirure (lbs) :	31.5	32.2	32.5	36.2	35.3	**33.7**	2.1	**6.3**
	37.9	32.3	33.1	31.9	33.9			
Épaisseur des spécimens (mm) :	1.04	1.08	0.92	1.12	1.00	**1.05**	0.08	**8.0**
	1.16	1.10	0.92	1.13	1.06			
Déplacement maximum (mm) :	22	21	19	23	23	**21**	2	**7.6**
	19	22	21	19	22			

Préparé par:

Catherine Groleau Rivard, Tech. — Pour: Eric Blond, Ing., M.Sc.A. — Date: 16 juin 2015
Technicien(ne) — Vice-président

*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 16 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81510A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 1-120267, 1-120268, 1-120269, 1-120270, 1-120271, 1-120272
Projet: Site minier Suffield
Réception: 20 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Tear Resistance (Graves Tear) of Plastic Film and Sheeting" ASTM D1004 - 13

RÉSULTATS (SUITE):

	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
1-120268								
SENS MACHINE	…							
Résistance à la déchirure (N):	148	145	157	145	175	**152**	9	**6.1**
	142	154	153	153	150			
Résistance à la déchirure (lbs):	33.3	32.7	35.3	32.5	39.5	**34.2**	2.1	**6.2**
	32.0	34.6	34.4	34.3	33.7			
Épaisseur des spécimens (mm):	0.97	0.90	0.98	0.98	1.07	**0.98**	0.05	**4.9**
	1.00	1.00	0.91	1.00	0.97			
Déplacement maximum (mm):	22	19	24	22	25	**22**	2	**7.0**
	22	23	22	22	22			
SENS TRAVERS	…							
Résistance à la déchirure (N) :	165	162	148	149	147	**156**	9	**5.7**
	163	144	152	164	167			
Résistance à la déchirure (lbs) :	37.2	36.3	33.2	33.5	33.0	**35.1**	2.0	**5.7**
	36.7	32.4	34.2	37.0	37.5			
Épaisseur des spécimens (mm) :	0.93	1.08	0.99	1.00	1.01	**1.04**	0.08	**7.7**
	0.99	1.04	1.06	1.23	1.02			
Déplacement maximum (mm) :	24	19	20	21	21	**22**	2	**9.5**
	23	21	21	23	26			

Préparé par: Approuvé par:

Catherine Groleau Rivard, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, Ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 16 juin 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 16 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81510A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 1-120267, 1-120268, 1-120269, 1-120270, 1-120271, 1-120272
Projet: Site minier Suffield
Réception: 20 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Tear Resistance (Graves Tear) of Plastic Film and Sheeting" ASTM D1004 - 13

RÉSULTATS (SUITE):

	Résultats individuels					Moy.	E.-T.	CV %
1-120269								
SENS MACHINE	…							
Résistance à la déchirure (N):	142	175	161	141	181	**157**	16	**10.5**
	148	131	161	152	173			
Résistance à la déchirure (lbs):	32.0	39.3	36.2	31.8	40.6	**35.2**	3.7	**10.4**
	33.3	29.6	36.1	34.2	39.0			
Épaisseur des spécimens (mm):	0.90	1.10	1.14	0.93	0.95	**1.03**	0.09	**9.2**
	1.04	0.93	1.14	1.12	1.03			
Déplacement maximum (mm):	20	23	19	22	24	**22**	2	**7.5**
	23	23	24	21	22			
SENS TRAVERS	…							
Résistance à la déchirure (N) :	148	150	159	167	170	**158**	10	**6.4**
	148	160	167	144	170			
Résistance à la déchirure (lbs) :	33.3	33.7	35.7	37.6	38.2	**35.6**	2.3	**6.4**
	33.3	35.9	37.4	32.3	38.3			
Épaisseur des spécimens (mm) :	0.96	1.03	1.05	1.05	1.18	**1.04**	0.09	**8.4**
	0.94	0.95	1.18	1.05	0.97			
Déplacement maximum (mm) :	24	19	19	26	19	**21**	3	**12.3**
	20	19	23	22	19			

Préparé par:

Catherine Groleau Rivard, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 16 juin 2015

*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 16 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81510A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 1-120267, 1-120268, 1-120269, 1-120270, 1-120271, 1-120272
Projet: Site minier Suffield
Réception: 20 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Tear Resistance (Graves Tear) of Plastic Film and Sheeting" ASTM D1004 - 13

RÉSULTATS (SUITE):

	Résultats individuels					Moy.	E.-T.	CV %
1-120270								
SENS MACHINE	…							
Résistance à la déchirure (N):	149	180	169	152	172	**162**	10	**6.2**
	160	158	156	154	168			
Résistance à la déchirure (lbs):	33.5	40.4	38.0	34.2	38.7	**36.4**	2.2	**6.2**
	36.0	35.5	35.1	34.5	37.7			
Épaisseur des spécimens (mm):	0.86	1.01	0.97	0.97	0.96	**0.99**	0.06	**6.4**
	1.03	0.98	1.08	1.00	1.08			
Déplacement maximum (mm):	21	24	22	20	19	**23**	2	**10.6**
	24	21	26	25	25			
SENS TRAVERS	…							
Résistance à la déchirure (N) :	158	162	165	167	172	**161**	7	**4.1**
	162	150	152	158	160			
Résistance à la déchirure (lbs) :	35.5	36.5	37.0	37.6	38.8	**36.1**	1.5	**4.2**
	36.4	33.8	34.2	35.4	35.9			
Épaisseur des spécimens (mm) :	1.08	1.13	1.14	1.18	1.07	**1.11**	0.06	**5.3**
	1.20	1.02	1.11	1.08	1.04			
Déplacement maximum (mm) :	19	19	22	21	25	**21**	2	**9.8**
	22	19	21	19	19			

Préparé par:

Catherine Groleau Rivard, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 16 juin 2015

*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 16 juin 2015
Rapport: S1134-029-81510A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 1-120267, 1-120268, 1-120269, 1-120270, 1-120271, 1-120272
Projet: Site minier Suffield
Réception: 20 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Tear Resistance (Graves Tear) of Plastic Film and Sheeting" ASTM D1004 - 13

RÉSULTATS (SUITE):

	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
1-120271								
SENS MACHINE	…							
Résistance à la déchirure (N):	153	160	153	156	150	**155**	6	**3.6**
	165	155	159	154	145			
Résistance à la déchirure (lbs):	34.4	35.9	34.3	35.0	33.7	**34.8**	1.3	**3.6**
	37.2	34.8	35.8	34.5	32.7			
Épaisseur des spécimens (mm):	1.27	1.14	0.99	1.01	0.99	**1.08**	0.11	**9.9**
	1.18	1.04	0.96	1.19	1.02			
Déplacement maximum (mm):	24	23	21	25	22	**22**	1	**6.6**
	22	22	21	20	22			
SENS TRAVERS	…							
Résistance à la déchirure (N) :	146	137	149	159	153	**153**	8	**4.9**
	164	157	156	154	155			
Résistance à la déchirure (lbs) :	32.9	30.8	33.5	35.8	34.3	**34.4**	1.7	**4.9**
	36.9	35.4	35.1	34.7	34.9			
Épaisseur des spécimens (mm) :	1.07	0.99	1.05	1.21	1.05	**1.04**	0.08	**8.2**
	0.99	0.96	1.10	1.04	0.90			
Déplacement maximum (mm) :	20	21	21	23	21	**20**	1	**6.6**
	21	19	19	19	19			

Préparé par:

Catherine Groleau Rivard, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, Ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 16 juin 2015

*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 16 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81510A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 1-120267, 1-120268, 1-120269, 1-120270, 1-120271, 1-120272
Projet: Site minier Suffield
Réception: 20 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Tear Resistance (Graves Tear) of Plastic Film and Sheeting" ASTM D1004 - 13

RÉSULTATS (SUITE):

	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
1-120272								
SENS MACHINE	…							
Résistance à la déchirure (N):	156	160	156	156	157	**161**	11	**6.7**
	157	166	149	167	188			
Résistance à la déchirure (lbs):	35.0	35.9	35.1	35.2	35.4	**36.3**	2.4	**6.6**
	35.4	37.3	33.6	37.5	42.3			
Épaisseur des spécimens (mm):	0.98	0.97	0.98	1.25	1.03	**1.04**	0.09	**9.0**
	1.07	1.13	0.96	0.97	1.10			
Déplacement maximum (mm):	22	21	22	20	19	**22**	2	**9.9**
	24	22	21	26	25			
SENS TRAVERS	…							
Résistance à la déchirure (N) :	144	144	168	166	159	**154**	9	**5.8**
	144	151	152	152	160			
Résistance à la déchirure (lbs) :	32.5	32.4	37.7	37.4	35.7	**34.6**	2.0	**5.7**
	32.3	34.0	34.2	34.1	35.9			
Épaisseur des spécimens (mm) :	0.93	1.05	1.16	1.12	1.16	**1.05**	0.08	**7.7**
	0.94	1.06	0.99	1.07	1.05			
Déplacement maximum (mm) :	19	21	25	25	22	**22**	2	**9.1**
	21	24	21	21	21			

Préparé par:

Catherine Groleau Rivard, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 16 juin 2015

*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 16 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81510A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 1-120267, 1-120268, 1-120269, 1-120270, 1-120271, 1-120272
Projet: Site minier Suffield
Réception: 20 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Index Puncture Resistance of Geomembranes and Related Products" — ASTM D4833/D4833M - 07(2013)e1

CONDITIONS D'ESSAI: Échantillon(s) conditionné(s) (21°C, 65 % H.R.);
Appareil utilisé: Dynamomètre à taux constant d'extension (TCE);
Fixation de l'échantillon telle que décrit dans la méthode;
Testé le 22 mai 2015

RÉSULTATS:	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
1-120267								
Résistance au poinçonnement (N):	423.2	387.1	401.3	436.0	401.2	**399.4**	18.7	**4.7**
	373.8	394.5	430.3	395.2	403.6			
	375.3	399.3	399.3	396.1	375.2			
Résistance au poinçonnement (lb):	95.1	87.0	90.2	98.0	90.2	**89.8**	4.2	**4.7**
	84.0	88.7	96.7	88.8	90.7			
	84.4	89.8	89.8	89.0	84.3			
1-120268								
Résistance au poinçonnement (N):	411.7	410.9	408.3	441.1	391.7	**407.5**	18.2	**4.5**
	384.0	384.3	412.8	407.1	438.7			
	422.6	419.1	403.1	393.2	383.6			
Résistance au poinçonnement (lb):	92.6	92.4	91.8	99.2	88.1	**91.6**	4.1	**4.5**
	86.3	86.4	92.8	91.5	98.6			
	95.0	94.2	90.6	88.4	86.2			
1-120269								
Résistance au poinçonnement (N):	421.7	380.1	412.0	441.5	392.0	**403.9**	17.2	**4.3**
	394.0	398.8	418.0	379.7	415.3			
	409.1	415.0	386.3	392.3	402.0			
Résistance au poinçonnement (lb):	94.8	85.4	92.6	99.2	88.1	**90.8**	3.9	**4.3**
	88.6	89.7	94.0	85.4	93.4			
	92.0	93.3	86.8	88.2	90.4			

Préparé par:

Catherine Groleau Rivard, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 16 juin 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 16 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81510A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 1-120267, 1-120268, 1-120269, 1-120270, 1-120271, 1-120272
Projet: Site minier Suffield
Réception: 20 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Index Puncture Resistance of Geomembranes and Related Products" — ASTM D4833/D4833M - 07(2013)e1

RÉSULTATS (SUITE):

	Résultats individuels					Moy.	E.-T.	CV %
1-120270								
Résistance au poinçonnement (N):	402.7	437.4	424.3	421.1	413.8	**407.1**	21.8	**5.3**
	396.9	420.8	398.3	367.0	379.2			
	384.6	447.5	407.7	392.0	413.8			
Résistance au poinçonnement (lb):	90.5	98.3	95.4	94.7	93.0	**91.5**	4.9	**5.4**
	89.2	94.6	89.5	82.5	85.2			
	86.5	100.6	91.7	88.1	93.0			
1-120271								
Résistance au poinçonnement (N):	415.3	408.2	391.4	403.0	410.7	**398.3**	20.7	**5.2**
	388.5	422.6	383.5	416.6	373.7			
	443.9	382.7	373.7	382.7	378.3			
Résistance au poinçonnement (lb):	93.4	91.8	88.0	90.6	92.3	**89.5**	4.7	**5.2**
	87.3	95.0	86.2	93.7	84.0			
	99.8	86.0	84.0	86.0	85.0			
1-120272								
Résistance au poinçonnement (N):	376.1	423.5	401.1	376.8	443.0	**399.8**	21.0	**5.3**
	433.4	397.1	401.9	382.2	386.7			
	381.1	379.7	415.4	395.4	403.4			
Résistance au poinçonnement (lb):	84.5	95.2	90.2	84.7	99.6	**89.9**	4.7	**5.3**
	97.4	89.3	90.3	85.9	86.9			
	85.7	85.4	93.4	88.9	90.7			

Préparé par:

Catherine Groleau Rivard, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, Ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 16 juin 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 16 juin 2015
Rapport: S1134-029-81510A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 1-120270
Projet: Site minier Suffield
Réception: 20 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Oxidative-Induction Time of Polyolefins by Differential Scanning Calorimetry" ASTM D3895-07

CONDITIONS D'ESSAI: Appareil utilisé: DSC autosampler Q100W/MFC Differential Scanning Calorimeter TA Instrument;
Type de capsule: aluminium;
Spécimens d'essai préparés selon ASTM D4703 (moulage par compression à une épaisseur de 0.25 mm) ;
Température (°C): 200
La méthode tangente est utilisée pour déterminer le point d'induction à l'oxydation ;
Échantillon mélangé à 150°C pendant 2 1/2 minutes ;
Testé le 22 et 23 mai 2015

RÉSULTATS:	Résultats individuels		**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
OIT (min):	141	142	**142**	1	**0.5**

REMARQUES: Voir les graphiques en annexe.

Préparé par:

Nancy Fontaine, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 16 juin 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau — Date: 16 juin 2015
Texel Géosol, une filiale de ADS inc. — Rapport: S1134-029-81510A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 1-120270
Projet: Site minier Suffield
Réception: 20 mai 2015

NORME:

ESSAI: "Evaluation of Stress Crack Resistance of Polyolefin Geom. using Notched Constant Tensile Load Test" — ASTM D5397 - 07(2012) (App)

CONDITIONS D'ESSAI: Réactif: CO-630; Température de l'essai: 50°C;
Épaisseur résiduelle dans la zone entaillée: 80%;
Contrainte appliquée: 30% du seuil d'écoulement à la température de la pièce ;
Épaisseur nominale considérée (mils): 40;
Période d'exposition (heures): 500;
Testé du 25 mai au 16 juin 2015

RÉSULTATS: Résultats individuels

Sens testé:	Travers				
Contrainte au seuil d'écoulement à la T° de la pièce (psi):	2070.3				
Épaisseur du spécimen ds la zone de l'entaille (mils):	44.5	44.1	44.2	43.9	44.1
Épaisseur du ligament (mils):	32.0				
Temps de rupture (heures) :	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500

Préparé par:

Nora Boudjedaimi,
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 16 juin 2015

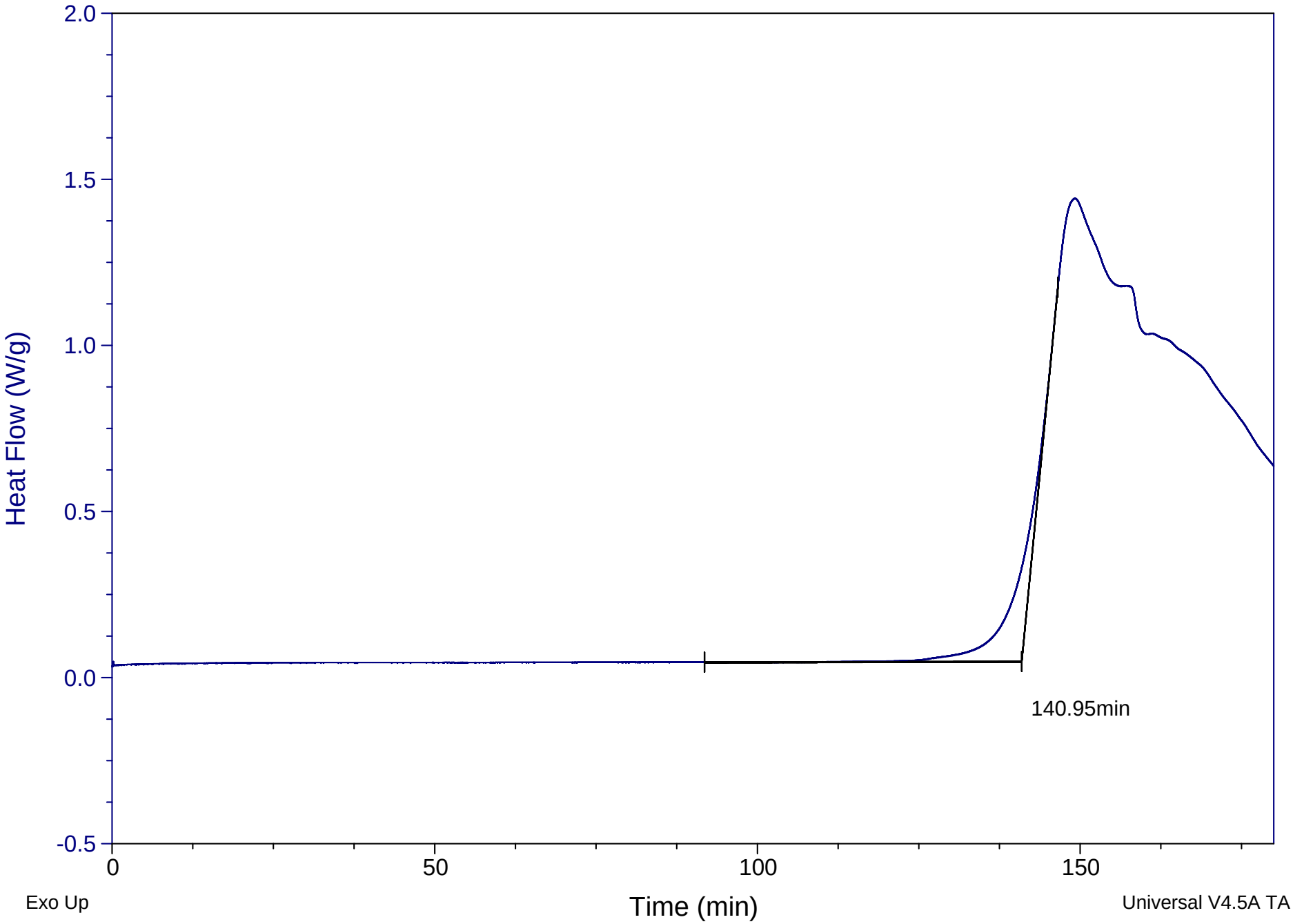
Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

Sample: 1-120270
Size: 5.8800 mg
Method: OIT
Comment: (s1134-29-81510)

DSC

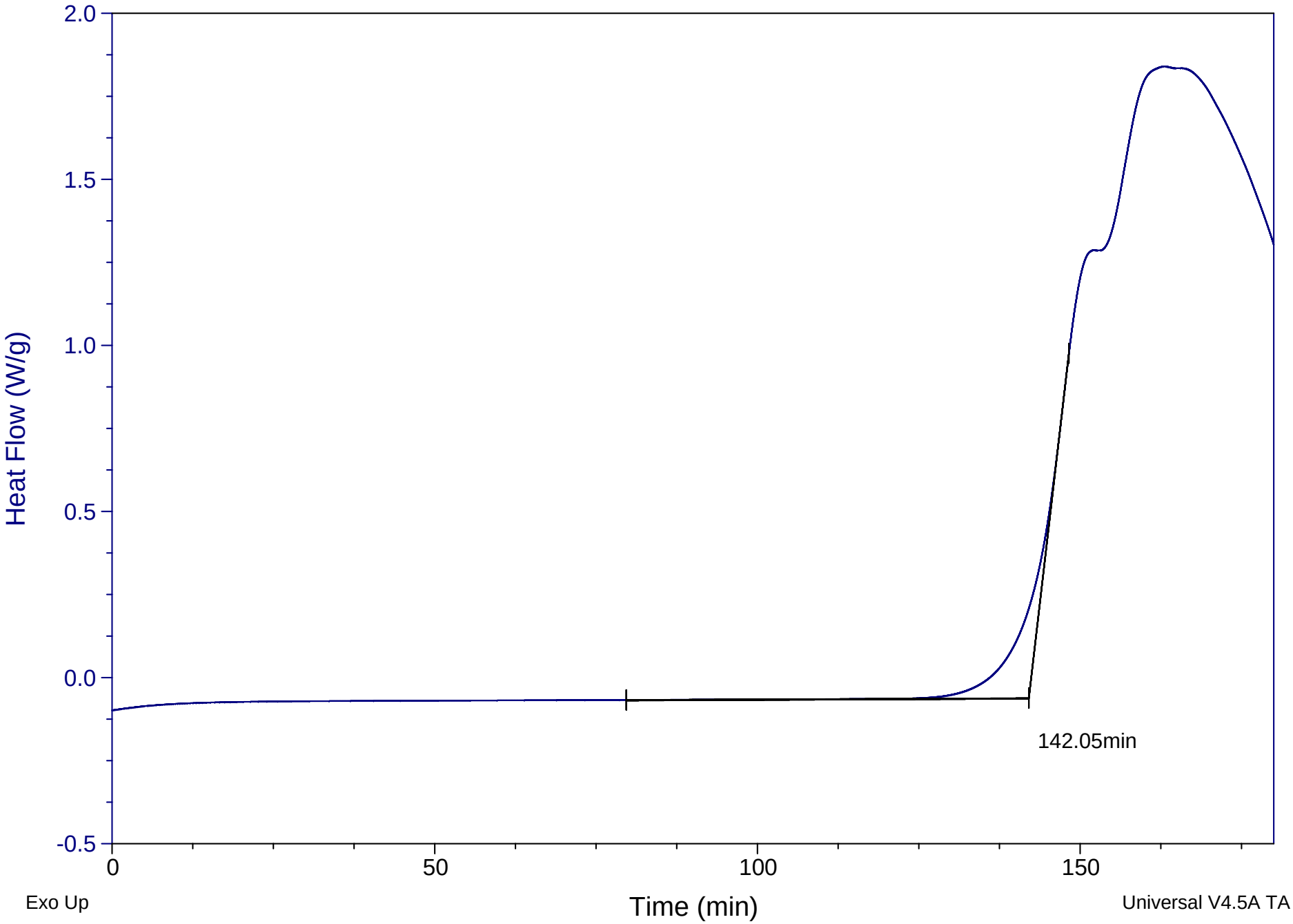
File: C:...\resultats\s1134-29\1-120270 .001
Operator: Nancy Fontaine
Run Date: 22-May-2015 23:15
Instrument: DSC Q100 V9.9 Build 303



Sample: 1-120270
Size: 5.8700 mg
Method: OIT
Comment: (s1134-29-81510)

DSC

File: C:...\resultats\s1134-29\1-120270 .002
Operator: Nancy Fontaine
Run Date: 23-May-2015 04:37
Instrument: DSC Q100 V9.9 Build 303



GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 1 septembre 2015
Rapport: S1134-029-83486B

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 5-16290, 5-16296
Projet: Site minier Suffield
Réception: 24 août 2015

NORME:

ESSAI: "Core Thickness of Textured Geomembrane" ASTM D5994 - 10

CONDITIONS D'ESSAI: Échantillon(s) conditionné(s) (21°C, 65% H.R.);
Appareil utilisé: Compressomètre Mitutoyo-unité de mesure: pouce (a préséance sur les valeurs en mm) ;
Force appliquée: 0.56 N ;
Temps d'application de la pression: 5 sec. ;
10 spécimens d'essai par produit ;
Testé les 25 août et 1er septembre 2015

RÉSULTATS:	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
5-16290								
Épaisseur (mils):	44	43	40	42	44	**40**	3	**7.1**
	36	38	41	39	37			
Épaisseur (mm):	1.11	1.09	1.00	1.06	1.11	**1.03**	0.07	**6.7**
	0.92	0.97	1.05	0.99	0.95			
5-16296								
Épaisseur (mils):	43	40	37	38	39	**39**	2	**5.9**
	42	35	40	39	39			
Épaisseur (mm):	1.09	1.02	0.94	0.95	0.98	**0.99**	0.06	**5.7**
	1.06	0.90	1.02	0.99	0.98			

Préparé par:

Nancy Désautels,
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 1 septembre 2015

*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 1 septembre 2015
Rapport: S1134-029-83486B

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 5-16290, 5-16296
Projet: Site minier Suffield
Réception: 24 août 2015

NORME:

ESSAI: "Measuring the Asperity Height of Textured Geomembranes" ASTM D7466 - 10

CONDITIONS D'ESSAI: Échantillon(s) conditionné(s) (21°C, 65% H.R.);
Appareil utilisé: Indicateur à cadran avec une précision de ± 0.001 pouce;
Testé le 28 août 2015

RÉSULTATS:

	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
5-16290								
Côté A: Hauteur des aspérités (mm):	0.38	0.46	0.48	0.53	0.46	**0.48**	0.05	**9.6**
	0.53	0.48	0.53	0.46	0.46			
Côté A: Hauteur des aspérités (pouce):	0.015	0.018	0.019	0.021	0.018	**0.019**	0.002	**10.0**
	0.021	0.019	0.021	0.018	0.018			
Côté B: Hauteur des aspérités (mm):	0.51	0.46	0.51	0.51	0.43	**0.46**	0.05	**10.1**
	0.46	0.41	0.46	0.38	0.51			
Côté B: Hauteur des aspérités (pouce):	0.020	0.018	0.020	0.020	0.017	**0.018**	0.002	**10.0**
	0.018	0.016	0.018	0.015	0.020			
5-16296								
Côté A: Hauteur des aspérités (mm):	0.56	0.53	0.46	0.38	0.46	**0.46**	0.05	**11.4**
	0.46	0.43	0.48	0.46	0.41			
Côté A: Hauteur des aspérités (pouce):	0.022	0.021	0.018	0.015	0.018	**0.018**	0.002	**11.5**
	0.018	0.017	0.019	0.018	0.016			
Côté B: Hauteur des aspérités (mm):	0.43	0.46	0.43	0.51	0.41	**0.42**	0.05	**11.3**
	0.36	0.41	0.38	0.46	0.36			
Côté B: Hauteur des aspérités (pouce):	0.017	0.018	0.017	0.020	0.016	**0.017**	0.002	**11.5**
	0.014	0.016	0.015	0.018	0.014			

Préparé par: Approuvé par:

Nancy Désautels,
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 1 septembre 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 1 septembre 2015
Rapport: S1134-029-83486B

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 5-16290, 5-16296
Projet: Site minier Suffield
Réception: 24 août 2015

NORME:

ESSAI: "Density and Specific Gravity (Relative Density) of Plastics by Displacement" — ASTM D792-13 Method B

CONDITIONS D'ESSAI: Méthode d'essai B;
Échantillon(s) conditionné(s) 40 heures minimum à 21°C, 50% H.R. ;
Liquide d'immersion: ethanol
Température du liquide d'immersion (°C): 23.0
Testé le 27 août 2015

RÉSULTATS:	Résultats individuels		**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
5-16290					
Densité (g/cm³):	0.935	0.935	**0.935**	0.000	**0.0**
5-16296					
Densité (g/cm³):	0.936	0.936	**0.936**	0.000	**0.0**

Préparé par:

Nancy Désautels,
Technicien(ne)

Approuvé par:

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 1 septembre 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 1 septembre 2015
Rapport: S1134-029-83486B

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 5-16290, 5-16296
Projet: Site minier Suffield
Réception: 24 août 2015

NORME:

ESSAI: "Determination of Carbon Black Content in Polyethylene Compounds by the Muffle-Furnace Technique" — ASTM D4218 - 96 (2008)

CONDITIONS D'ESSAI: Selon la méthode d'essai;
Testé 31 août 2015

RÉSULTATS:	Résultats individuels		Moy.	E.-T.	CV %
5-16290					
Contenu de noir de carbone (%):	2.41	2.48	**2.45**	0.05	**2.0**
5-16296					
Contenu de noir de carbone (%):	2.60	2.56	**2.58**	0.03	**1.1**

Préparé par:

Nora Boudjedaini,
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 1 septembre 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 1 septembre 2015
Rapport: S1134-029-83486B

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 5-16290, 5-16296
Projet: Site minier Suffield
Réception: 24 août 2015

NORME:

ESSAI: "Microscopic Evaluation of the Dispersion of Carbon Black in Polyolefin Geosynthetics" — ASTM D5596 - 03 (2009)

CONDITIONS D'ESSAI: 5 spécimens d'essais (2 mesures par spécimen d'essai);
Méthode de préparation des spécimens: microtome;
Testé 31 août 2015

RÉSULTATS:

	Résultats individuels				
5-16290					
Catégorie:	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1
5-16296					
Catégorie:	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1

Préparé par:

Nora Boudjedaimi,
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 1 septembre 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 1 septembre 2015
Rapport: S1134-029-83486B

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 5-16290, 5-16296
Projet: Site minier Suffield
Réception: 24 août 2015

NORME:

ESSAI: Tensile Propertie of Nonreinforced Polyethylene and Nonreinforced Flexible Polypropylene Geomembrane — ASTM D6693 - 04 (2010)

CONDITIONS D'ESSAI: Échantillon(s) conditionné(s) (21±2°C);
5 spécimens d'essai par direction coupés avec un emporte-pièce;
Appareil utilisé: Dynamomètre à taux constant d'extension (TCE);
Vitesse (mm/min): 50
Testé le 28 août 2015

RÉSULTATS:

	Résultats individuels					Moy.	E.-T.	CV %
5-16290								
SENS MACHINE	..							
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	14.5	14.1	14.2	15.1	15.0	**14.6**	0.5	**3.1**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	82.6	80.6	81.3	86.0	85.4	**83.2**	2.4	**2.9**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	18	17	12	17	16	**16**	2	**14.7**
Force à la rupture (kN/m):	23.4	26.4	25.4	24.0	28.4	**25.5**	2.0	**7.8**
Force à la rupture (lb/po):	134	151	145	137	162	**146**	11	**7.7**
Allongement à la rupture (%):	550	620	560	530	620	**576**	42	**7.2**
SENS TRAVERS	..							
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	15.2	15.0	16.0	14.7	14.8	**15.1**	0.5	**3.4**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	86.6	85.9	91.4	84.1	84.4	**86.5**	2.9	**3.4**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	13	13	14	12	16	**14**	2	**11.2**
Force à la rupture (kN/m):	22.1	21.1	23.4	21.3	20.7	**21.7**	1.1	**4.9**
Force à la rupture (lb/po):	126	120	133	122	118	**124**	6	**4.8**
Allongement à la rupture (%):	540	530	570	520	520	**536**	21	**3.9**

Préparé par:

Nancy Fontaine, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 1 septembre 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 1 septembre 2015
Rapport: S1134-029-83486B

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 5-16290, 5-16296
Projet: Site minier Suffield
Réception: 24 août 2015

NORME:

ESSAI: Tensile Propertie of Nonreinforced Polyethylene and Nonreinforced Flexible Polypropylene Geomembrane — ASTM D6693 - 04 (2010)

RÉSULTATS (SUITE):

5-16296

SENS MACHINE	..							
	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	14.7	14.7	14.6	14.9	14.2	**14.6**	0.3	**1.8**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	83.9	84.1	83.6	85.0	81.2	**83.6**	1.4	**1.7**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	21	18	19	18	16	**18**	2	**9.9**
Force à la rupture (kN/m):	28.8	24.0	23.0	28.3	24.5	**25.7**	2.6	**10.3**
Force à la rupture (lb/po):	164	137	132	161	140	**147**	15	**10.0**
Allongement à la rupture (%):	680	570	540	650	570	**602**	60	**9.9**

SENS TRAVERS	..							
	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	15.6	15.5	16.7	15.2	14.9	**15.6**	0.7	**4.4**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	89.2	88.4	95.4	86.8	84.8	**88.9**	4.0	**4.5**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	15	14	16	16	15	**15**	1	**5.5**
Force à la rupture (kN/m):	20.9	22.0	19.8	22.6	20.4	**21.1**	1.1	**5.4**
Force à la rupture (lb/po):	119	126	113	129	116	**121**	7	**5.6**
Allongement à la rupture (%):	510	530	460	570	490	**512**	41	**8.1**

Préparé par: Approuvé par:

Nancy Fontaine, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 1 septembre 2015

*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 1 septembre 2015
Rapport: S1134-029-83486B

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 5-16290, 5-16296
Projet: Site minier Suffield
Réception: 24 août 2015

NORME:

ESSAI: "Tear Resistance (Graves Tear) of Plastic Film and Sheeting" ASTM D1004 - 13

CONDITIONS D'ESSAI:
Échantillon(s) conditionné(s) (23±2°C, 50±10% H.R.) ;
Appareil utilisé: Dynamomètre à taux constant d'extension (TCE) ;
10 spécimens d'essai par sens ;
Testé le 31 août 2015

RÉSULTATS:

	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
5-16290								
SENS MACHINE	..							
Résistance à la déchirure (N):	157	163	148	153	143	**154**	7	**4.4**
	156	150	166	155	151			
Épaisseur des spécimens (mm):	1.12	1.09	1.03	1.19	1.07	**1.08**	0.07	**6.5**
	1.10	1.08	1.00	1.16	0.96			
Déplacement maximum (mm):	22	23	21	24	22	**22**	2	**7.9**
	24	22	19	21	25			
SENS TRAVERS	..							
Résistance à la déchirure (N) :	154	147	144	140	140	**148**	8	**5.1**
	157	157	139	142	155			
Épaisseur des spécimens (mm) :	1.11	1.11	1.14	1.15	1.01	**1.13**	0.06	**5.2**
	1.22	1.17	1.18	1.16	1.08			
Déplacement maximum (mm) :	23	22	19	22	22	**21**	2	**8.3**
	19	22	19	21	24			

Préparé par:

Nancy Fontaine, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, Ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 1 septembre 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 1 septembre 2015
Rapport: S1134-029-83486B

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 5-16290, 5-16296
Projet: Site minier Suffield
Réception: 24 août 2015

NORME:

ESSAI: "Tear Resistance (Graves Tear) of Plastic Film and Sheeting" ASTM D1004 - 13

RÉSULTATS (SUITE):

	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
5-16296								
SENS MACHINE	..							
Résistance à la déchirure (N):	150	144	166	164	165	**159**	10	**6.1**
	168	173	152	153	151			
Épaisseur des spécimens (mm):	1.01	0.93	1.02	1.12	1.11	**1.07**	0.07	**6.3**
	1.09	1.11	1.09	1.16	1.05			
Déplacement maximum (mm):	19	22	25	21	23	**22**	2	**9.7**
	19	24	20	24	22			
SENS TRAVERS	..							
Résistance à la déchirure (N) :	144	154	142	160	162	**153**	7	**4.4**
	154	154	160	154	148			
Épaisseur des spécimens (mm) :	1.15	1.00	1.14	1.06	1.13	**1.12**	0.05	**4.7**
	1.15	1.11	1.09	1.18	1.14			
Déplacement maximum (mm) :	19	23	22	23	21	**21**	1	**6.7**
	21	20	21	23	20			

Préparé par:

Nancy Fontaine, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 1 septembre 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 1 septembre 2015
Rapport: S1134-029-83486B

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 5-16290, 5-16296
Projet: Site minier Suffield
Réception: 24 août 2015

NORME:

ESSAI: "Index Puncture Resistance of Geomembranes and Related Products" — ASTM D4833/D4833M - 07(2013)e1

CONDITIONS D'ESSAI: Échantillon(s) conditionné(s) (21°C, 65 % H.R.);
Appareil utilisé: Dynamomètre à taux constant d'extension (TCE);
Fixation de l'échantillon telle que décrit dans la méthode;
Testé le 28 août 2015

RÉSULTATS:	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
5-16290								
Résistance au poinçonnement (N):	431.8	411.3	446.7	436.6	440.4	**453.7**	25.3	**5.6**
	471.1	492.5	475.6	485.0	477.3			
	436.4	452.4	438.5	484.8	425.0			
Résistance au poinçonnement (lb):	97.1	92.5	100.4	98.1	99.0	**102.0**	5.7	**5.6**
	105.9	110.7	106.9	109.0	107.3			
	98.1	101.7	98.6	109.0	95.5			
5-16296								
Résistance au poinçonnement (N):	403.3	460.2	491.5	468.8	498.5	**465.9**	29.1	**6.3**
	518.5	457.1	441.7	480.0	462.9			
	431.4	486.0	477.4	437.9	473.5			
Résistance au poinçonnement (lb):	90.7	103.4	110.5	105.4	112.1	**104.7**	6.6	**6.3**
	116.6	102.7	99.3	107.9	104.1			
	97.0	109.3	107.3	98.4	106.4			

Préparé par:

Mohsen Orouji, b. ing.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 1 septembre 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 1 septembre 2015
Rapport: S1134-029-83486B

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée LLDPE 1.0 mm: 5-16296
Projet: Site minier Suffield
Réception: 24 août 2015

NORME:

ESSAI: "Oxidative-Induction Time of Polyolefins by Differential Scanning Calorimetry" ASTM D3895-07

CONDITIONS D'ESSAI: Appareil utilisé: DSC autosampler Q100W/MFC Differential Scanning Calorimeter TA Instrument;
Type de capsule: aluminium;
Spécimens d'essai préparés selon ASTM D4703 (moulage par compression à une épaisseur de 0.25 mm) ;
Température (°C): 200
La méthode tangente est utilisée pour déterminer le point d'induction à l'oxydation ;
Échantillon mélangé à 150°C pendant 2 1/2 minutes ;
Testé le 26 et 27 août 2015

RÉSULTATS:	Résultats individuels		**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
OIT (min):	147	141	**144**	4	**2.9**

REMARQUES: Voir les graphiques en annexe.

Préparé par:

Nancy Fontaine, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 1 septembre 2015

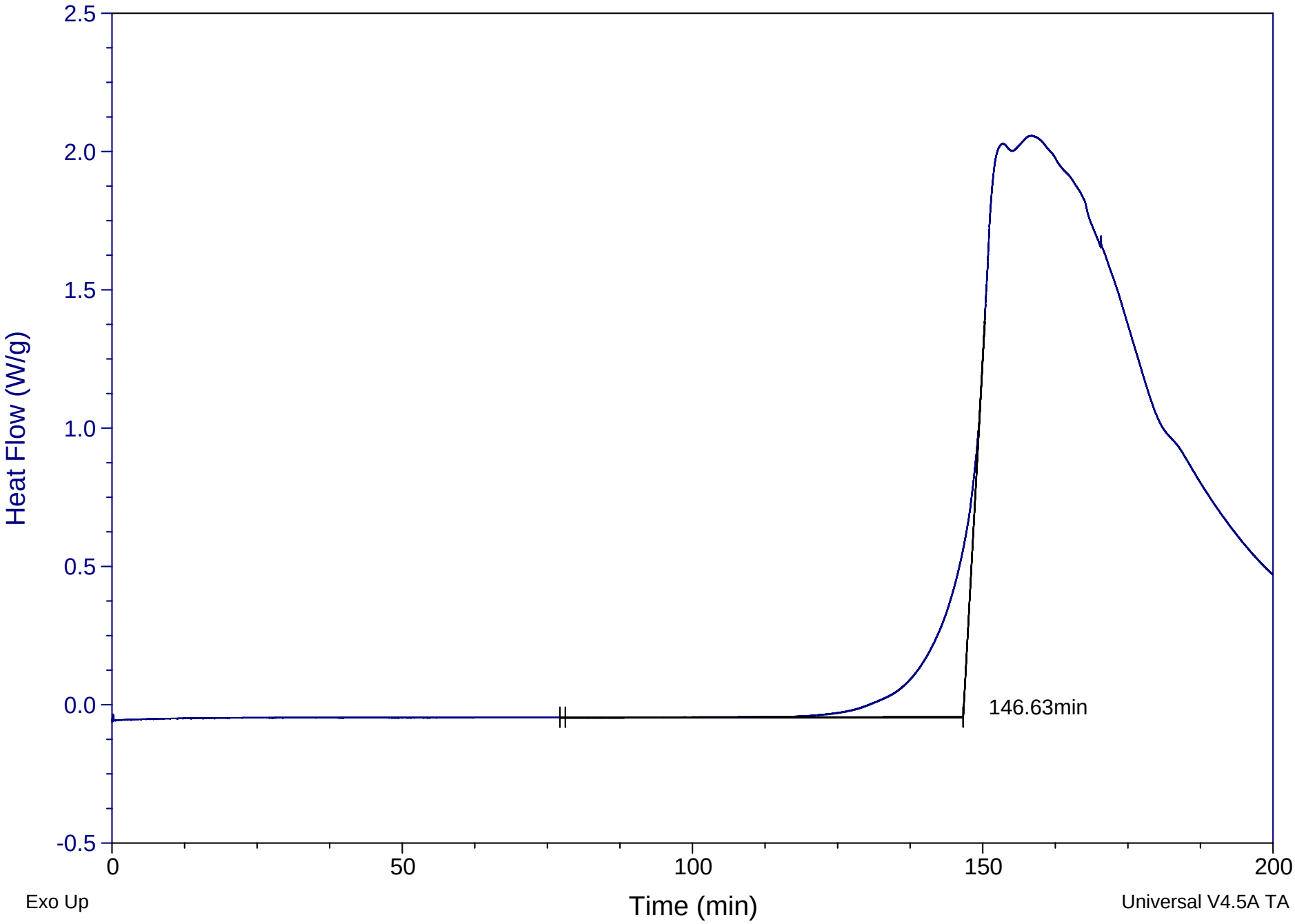
Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

Sample: 5-16296
Size: 5.4600 mg
Method: OIT
Comment: (s1134-29-83486)

DSC

File: C:...\resultats\s1134-29\5-16296 .001
Operator: Nancy Fontaine
Run Date: 26-Aug-2015 15:30
Instrument: DSC Q100 V9.9 Build 303

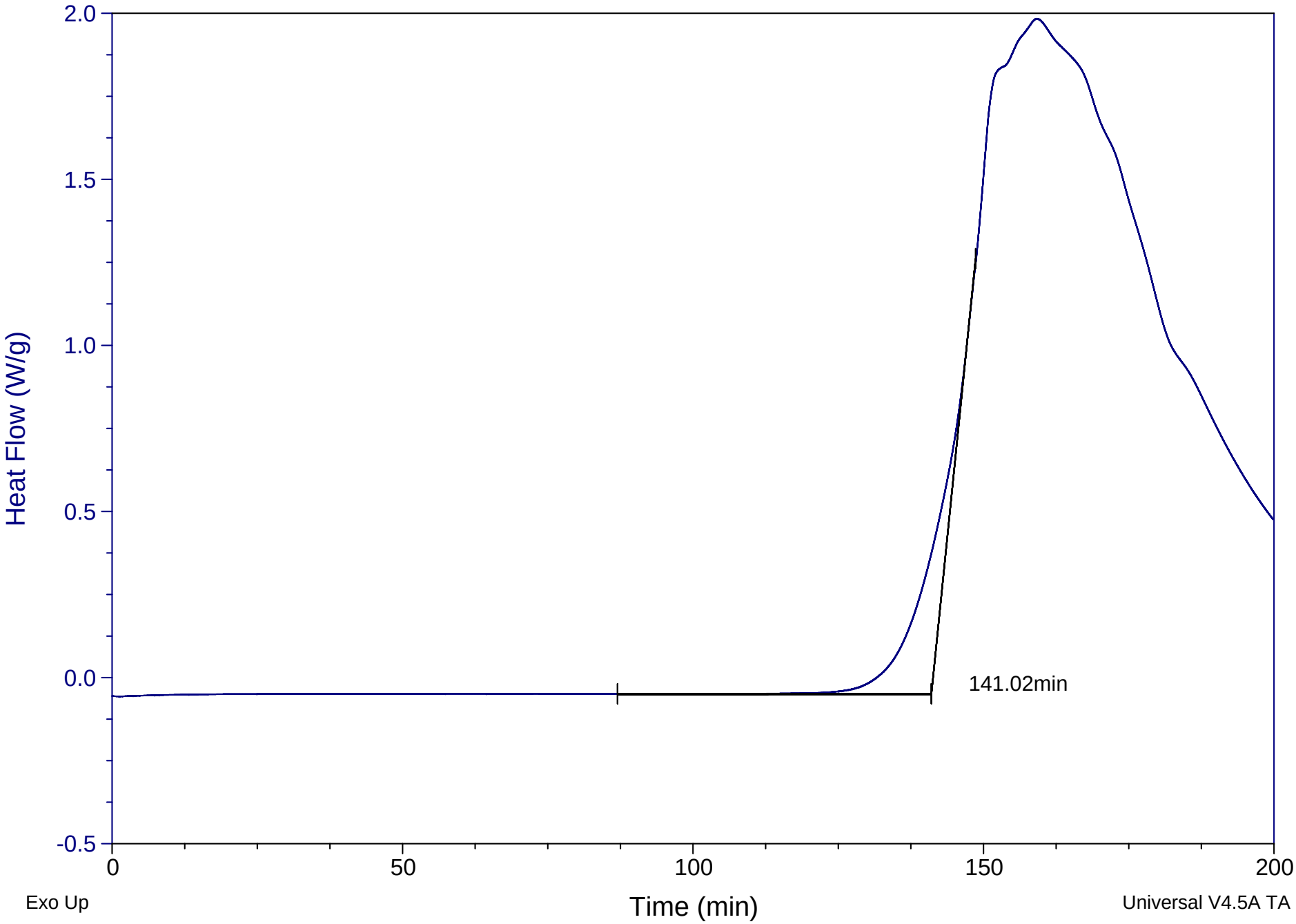


Universal V4.5A TA Instruments

Sample: 5-16296
Size: 5.8900 mg
Method: OIT
Comment: (s1134-29-83486)

DSC

File: C:...\resultats\s1134-29\5-16296 .002
Operator: Nancy Fontaine
Run Date: 27-Aug-2015 18:20
Instrument: DSC Q100 V9.9 Build 303



GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 31 août 2015
Rapport: S1134-029-83487A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 1-121136, 1-121157
Projet: Site minier Suffield
Réception: 24 août 2015

NORME:

ESSAI: "Core Thickness of Textured Geomembrane" ASTM D5994 - 10

CONDITIONS D'ESSAI: Échantillon(s) conditionné(s) (21°C, 65% H.R.);
Appareil utilisé: Compressomètre Mitutoyo-unité de mesure: pouce (a préséance sur les valeurs en mm) ;
Force appliquée: 0.56 N ;
Temps d'application de la pression: 5 sec. ;
10 spécimens d'essai par produit ;
Testé le 25 août 2015

RÉSULTATS:	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
1-121136								
Épaisseur (mils):	61	62	66	61	65	**63**	2	**3.0**
	62	61	62	62	65			
Épaisseur (mm):	1.54	1.57	1.69	1.55	1.66	**1.59**	0.05	**3.3**
	1.56	1.54	1.58	1.58	1.64			
1-121157								
Épaisseur (mils):	61	60	57	58	60	**59**	2	**2.9**
	59	58	60	56	61			
Épaisseur (mm):	1.55	1.51	1.46	1.47	1.52	**1.50**	0.04	**2.6**
	1.50	1.48	1.52	1.43	1.55			

Préparé par:

Nancy Desautels,
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 31 août 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 31 août 2015
Rapport: S1134-029-83487A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 1-121136, 1-121157
Projet: Site minier Suffield
Réception: 24 août 2015

NORME:

ESSAI: "Measuring the Asperity Height of Textured Geomembranes" ASTM D7466 - 10

CONDITIONS D'ESSAI: Échantillon(s) conditionné(s) (21°C, 65% H.R.);
Appareil utilisé: Indicateur à cadran avec une précision de ± 0.001 pouce;
Testé le 28 août 2015

RÉSULTATS:	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
1-121136								
Côté A: Hauteur des aspérités (mm):	0.53	0.51	0.58	0.51	0.51	**0.51**	0.04	**7.1**
	0.46	0.48	0.48	0.51	0.56			
Côté A: Hauteur des aspérités (pouce):	0.021	0.020	0.023	0.020	0.020	**0.020**	0.001	**7.3**
	0.018	0.019	0.019	0.020	0.022			
Côté B: Hauteur des aspérités (mm):	0.61	0.48	0.48	0.56	0.53	**0.53**	0.04	**7.8**
	0.58	0.53	0.51	0.53	0.51			
Côté B: Hauteur des aspérités (pouce):	0.024	0.019	0.019	0.022	0.021	**0.021**	0.002	**7.8**
	0.023	0.021	0.020	0.021	0.020			
1-121157								
Côté A: Hauteur des aspérités (mm):	0.38	0.48	0.64	0.56	0.51	**0.55**	0.09	**17.0**
	0.51	0.69	0.64	0.48	0.56			
Côté A: Hauteur des aspérités (pouce):	0.015	0.019	0.025	0.022	0.020	**0.021**	0.004	**16.7**
	0.020	0.027	0.025	0.019	0.022			
Côté B: Hauteur des aspérités (mm):	0.48	0.58	0.46	0.56	0.48	**0.52**	0.06	**11.8**
	0.46	0.51	0.53	0.64	0.46			
Côté B: Hauteur des aspérités (pouce):	0.019	0.023	0.018	0.022	0.019	**0.020**	0.002	**11.9**
	0.018	0.020	0.021	0.025	0.018			

Préparé par:

Nancy Désautels,
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 31 août 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 31 août 2015
Rapport: S1134-029-83487A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 1-121136, 1-121157
Projet: Site minier Suffield
Réception: 24 août 2015

NORME:

ESSAI: "Density and Specific Gravity (Relative Density) of Plastics by Displacement" — ASTM D792-13 Method B

CONDITIONS D'ESSAI: Méthode d'essai B;
Échantillon(s) conditionné(s) 40 heures minimum à 21°C, 50% H.R. ;
Liquide d'immersion: ethanol
Température du liquide d'immersion (°C): 22.8
Testé le 27 août 2015

RÉSULTATS:	Résultats individuels		**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
1-121136					
Densité (g/cm³):	0.948	0.947	**0.948**	0.001	**0.1**
1-121157					
Densité (g/cm³):	0.948	0.948	**0.948**	0.000	**0.0**

Préparé par:

Nancy Desautels,
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 31 août 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 31 août 2015
Rapport: S1134-029-83487A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 1-121136, 1-121157
Projet: Site minier Suffield
Réception: 24 août 2015

NORME:

ESSAI: "Determination of Carbon Black Content in Polyethylene Compounds by the Muffle-Furnace Technique" — ASTM D4218 - 96 (2008)

CONDITIONS D'ESSAI: Selon la méthode d'essai;
Testé 31 août 2015

RÉSULTATS:	Résultats individuels		**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
1-121136					
Contenu de noir de carbone (%):	2.65	2.65	**2.65**	0.00	**0.0**
1-121157					
Contenu de noir de carbone (%):	2.57	2.63	**2.60**	0.04	**1.6**

Préparé par:

Nora Boudjedaimi,
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 31 août 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 31 août 2015
Rapport: S1134-029-83487A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 1-121136, 1-121157
Projet: Site minier Suffield
Réception: 24 août 2015

NORME:

ESSAI: "Microscopic Evaluation of the Dispersion of Carbon Black in Polyolefin Geosynthetics" — ASTM D5596 - 03 (2009)

CONDITIONS D'ESSAI: 5 spécimens d'essais (2 mesures par spécimen d'essai);
Méthode de préparation des spécimens: microtome;
Testé 31 août 2015

RÉSULTATS: Résultats individuels

1-121136

Catégorie:	2	1	1	1	1
	1	1	1	1	1

1-121157

Catégorie:	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1

Préparé par:

Nora Boudjedaïmi,
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 31 août 2015

*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 31 août 2015
Rapport: S1134-029-83487A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 1-121136, 1-121157
Projet: Site minier Suffield
Réception: 24 août 2015

NORME:

ESSAI: Tensile Propertie of Nonreinforced Polyethylene and Nonreinforced Flexible Polypropylene Geomembrane — ASTM D6693 - 04 (2010)

CONDITIONS D'ESSAI: Échantillon(s) conditionné(s) (21±2°C);
5 spécimens d'essai par direction coupés avec un emporte-pièce;
Appareil utilisé: Dynamomètre à taux constant d'extension (TCE);
Vitesse (mm/min): 50
Testé le 28 août 2015

RÉSULTATS:

	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
1-121136								
SENS MACHINE	..							
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	27.9	28.3	28.1	26.4	26.7	**27.5**	0.9	**3.2**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	159	162	161	151	152	**157**	5	**3.3**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	16	15	16	17	18	**16**	1	**7.0**
Force à la rupture (kN/m):	33.9	40.1	34.3	34.1	38.3	**36.1**	2.9	**7.9**
Force à la rupture (lb/po):	194	229	196	195	219	**207**	16	**7.9**
Allongement à la rupture (%):	550	640	560	580	640	**594**	43	**7.3**
SENS TRAVERS	..							
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	29.2	28.5	28.6	28.3	28.0	**28.5**	0.4	**1.6**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	167	163	163	162	160	**163**	3	**1.6**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	15	15	15	15	16	**15**	0	**2.9**
Force à la rupture (kN/m):	33.4	30.7	28.3	28.2	32.9	**30.7**	2.5	**8.0**
Force à la rupture (lb/po):	191	175	162	161	188	**175**	14	**8.0**
Allongement à la rupture (%):	560	510	460	470	580	**516**	53	**10.3**

Préparé par:

Nancy Fontaine, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, Ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 31 août 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 31 août 2015
Rapport: S1134-029-83487A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 1-121136, 1-121157
Projet: Site minier Suffield
Réception: 24 août 2015

NORME:

ESSAI: Tensile Propertie of Nonreinforced Polyethylene and Nonreinforced Flexible Polypropylene Geomembrane — ASTM D6693 - 04 (2010)

RÉSULTATS (SUITE):

	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
1-121157								
SENS MACHINE	..							
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	28.0	28.0	28.3	25.0	26.7	**27.2**	1.4	**5.1**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	160	160	162	143	152	**155**	8	**5.1**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	16	16	16	15	15	**16**	1	**3.5**
Force à la rupture (kN/m):	35.2	32.3	34.4	34.8	35.8	**34.5**	1.3	**3.9**
Force à la rupture (lb/po):	201	184	196	199	204	**197**	8	**3.9**
Allongement à la rupture (%):	590	510	540	630	590	**572**	47	**8.2**
SENS TRAVERS	..							
Force au seuil d'écoulement (kN/m):	27.1	28.1	27.8	26.2	26.1	**27.1**	0.9	**3.4**
Force au seuil d'écoulement (lb/po):	155	161	159	149	149	**155**	6	**3.6**
Allongement au seuil d'écoulement (%):	15	16	15	15	16	**15**	1	**3.6**
Force à la rupture (kN/m):	35.6	30.1	29.0	29.2	28.4	**30.5**	2.9	**9.6**
Force à la rupture (lb/po):	203	172	166	167	162	**174**	17	**9.5**
Allongement à la rupture (%):	620	510	480	510	470	**518**	60	**11.5**

Préparé par:

Nancy Fontaine, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 31 août 2015

*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 31 août 2015
Rapport: S1134-029-83487A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 1-121136, 1-121157
Projet: Site minier Suffield
Réception: 24 août 2015

NORME:

ESSAI: "Tear Resistance (Graves Tear) of Plastic Film and Sheeting" ASTM D1004 - 13

CONDITIONS D'ESSAI:
Échantillon(s) conditionné(s) (23±2°C, 50±10% H.R.) ;
Appareil utilisé: Dynamomètre à taux constant d'extension (TCE) ;
10 spécimens d'essai par sens ;
Testé le 31 août 2015

RÉSULTATS:

	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
1-121136								
SENS MACHINE	..							
Résistance à la déchirure (N):	250	261	262	254	261	**252**	9	**3.7**
	257	236	238	248	251			
Épaisseur des spécimens (mm):	1.66	1.60	1.60	1.70	1.71	**1.61**	0.06	**3.9**
	1.55	1.58	1.51	1.61	1.60			
Déplacement maximum (mm):	21	21	22	20	22	**21**	1	**4.4**
	21	21	21	20	19			
SENS TRAVERS	..							
Résistance à la déchirure (N) :	242	243	242	253	242	**244**	5	**2.2**
	241	242	237	254	242			
Épaisseur des spécimens (mm) :	1.51	1.56	1.55	1.47	1.54	**1.56**	0.06	**3.7**
	1.52	1.53	1.62	1.63	1.65			
Déplacement maximum (mm) :	19	20	20	19	19	**19**	0	**2.5**
	19	19	19	20	19			

Préparé par:

Nancy Fontaine, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, Ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 31 août 2015

*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 31 août 2015
Rapport: S1134-029-83487A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 1-121136, 1-121157
Projet: Site minier Suffield
Réception: 24 août 2015

NORME:

ESSAI: "Tear Resistance (Graves Tear) of Plastic Film and Sheeting" ASTM D1004 - 13

RÉSULTATS (SUITE):

	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
1-121157								
SENS MACHINE	..							
Résistance à la déchirure (N):	254	253	253	272	270	**255**	10	**4.0**
	260	248	239	248	249			
Épaisseur des spécimens (mm):	1.58	1.54	1.60	1.56	1.78	**1.57**	0.09	**5.9**
	1.57	1.54	1.57	1.54	1.40			
Déplacement maximum (mm):	19	21	21	21	19	**20**	1	**4.5**
	21	21	20	20	19			
SENS TRAVERS	..							
Résistance à la déchirure (N) :	244	256	240	247	249	**242**	8	**3.2**
	242	238	231	233	236			
Épaisseur des spécimens (mm) :	1.50	1.66	1.54	1.58	1.57	**1.57**	0.04	**2.7**
	1.57	1.57	1.56	1.60	1.54			
Déplacement maximum (mm) :	19	19	19	19	19	**19**	1	**3.5**
	21	20	19	19	19			

Préparé par:

Nancy Fontaine, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, Ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 31 août 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 31 août 2015
Rapport: S1134-029-83487A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 1-121136, 1-121157
Projet: Site minier Suffield
Réception: 24 août 2015

NORME:

ESSAI: "Index Puncture Resistance of Geomembranes and Related Products" — ASTM D4833/D4833M - 07(2013)e1

CONDITIONS D'ESSAI: Échantillon(s) conditionné(s) (21°C, 65 % H.R.);
Appareil utilisé: Dynamomètre à taux constant d'extension (TCE);
Fixation de l'échantillon telle que décrit dans la méthode;
Testé le 28 août 2015

RÉSULTATS:	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
1-121136								
Résistance au poinçonnement (N):	638.2	638.7	693.2	679.1	668.1	**646.2**	22.1	**3.4**
	624.5	645.5	645.3	628.2	611.4			
	656.0	647.5	617.4	651.8	648.3			
Résistance au poinçonnement (lb):	143.5	143.6	155.8	152.7	150.2	**145.3**	5.0	**3.4**
	140.4	145.1	145.1	141.2	137.4			
	147.5	145.6	138.8	146.5	145.7			
1-121157								
Résistance au poinçonnement (N):	663.4	651.9	660.4	674.4	670.7	**647.7**	22.5	**3.5**
	660.9	682.0	669.5	621.0	641.0			
	628.5	629.4	620.5	623.4	619.1			
Résistance au poinçonnement (lb):	149.1	146.6	148.4	151.6	150.8	**145.6**	5.1	**3.5**
	148.6	153.3	150.5	139.6	144.1			
	141.3	141.5	139.5	140.1	139.2			

Préparé par:

Mohsen Orouji, b. ing.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 31 août 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 31 août 2015
Rapport: S1134-029-83487A

IDENTIFICATION: Géomembrane texturée HDPE 1.5 mm: 1-121136, 1-121157
Projet: Site minier Suffield
Réception: 24 août 2015

NORME:

ESSAI: "Oxidative-Induction Time of Polyolefins by Differential Scanning Calorimetry" ASTM D3895-14

CONDITIONS D'ESSAI: Appareil utilisé: DSC autosampler Q100W/MFC Differential Scanning Calorimeter TA Instrument;
Type de capsule: aluminium;
Spécimens d'essai préparés selon ASTM D4703 (moulage par compression à une épaisseur de 0.25 mm) ;
Température (°C): 200
La méthode tangente est utilisée pour déterminer le point d'induction à l'oxydation ;
Échantillon mélangé à 150°C pendant 2 1/2 minutes ;
Testé du 26 au 28 août 2015

RÉSULTATS:	Résultats individuels		**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
1-121136					
OIT (min):	191	193	**192**	1	**0.7**
1-121157					
OIT (min):	197	193	**195**	3	**1.5**

REMARQUES: Voir graphiques en annexe.

Préparé par:

Nancy Fontaine, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 31 août 2015

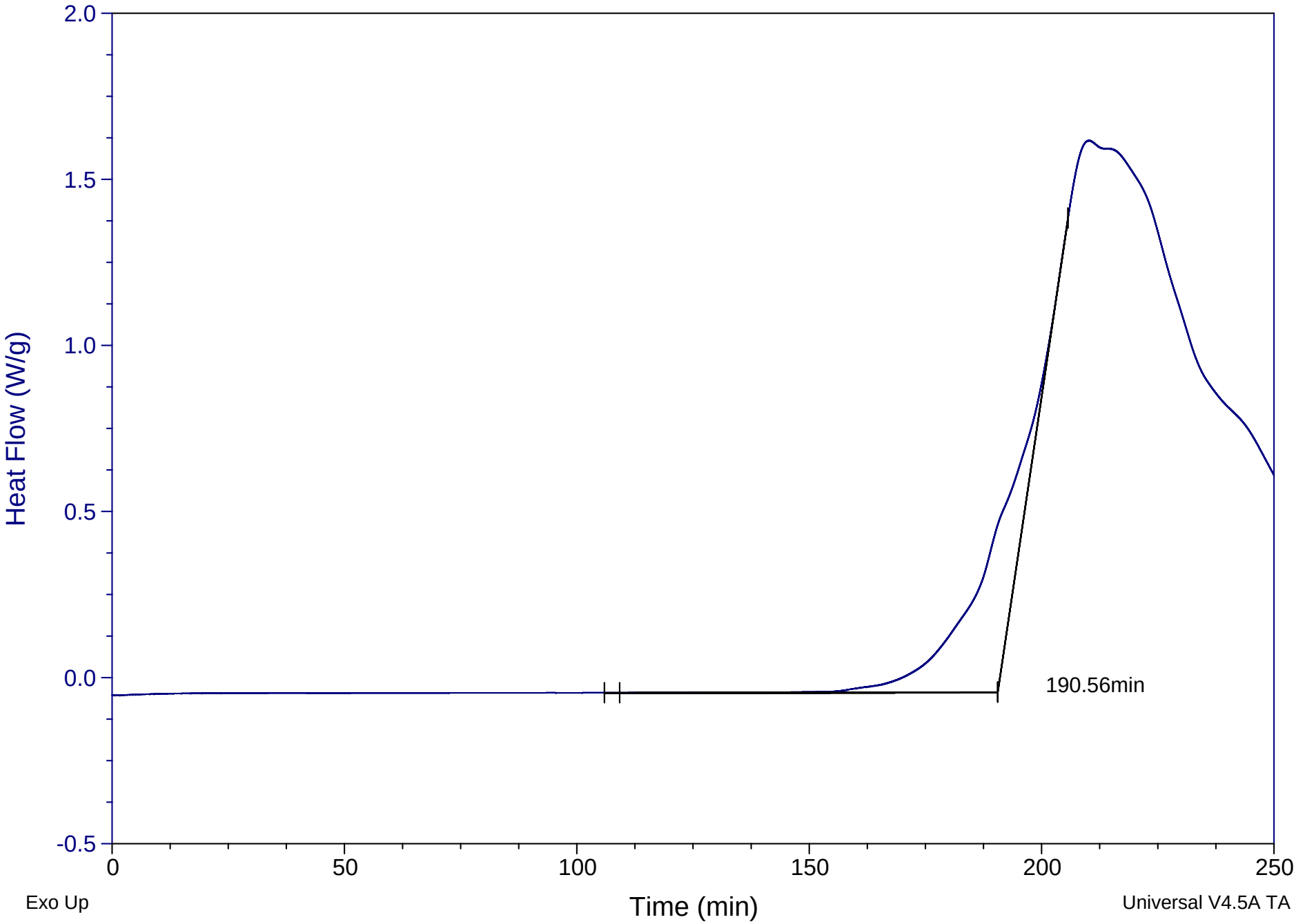
*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

Sample: 1-121136
Size: 6.4900 mg
Method: OIT
Comment: (s1134-29-83487)

DSC

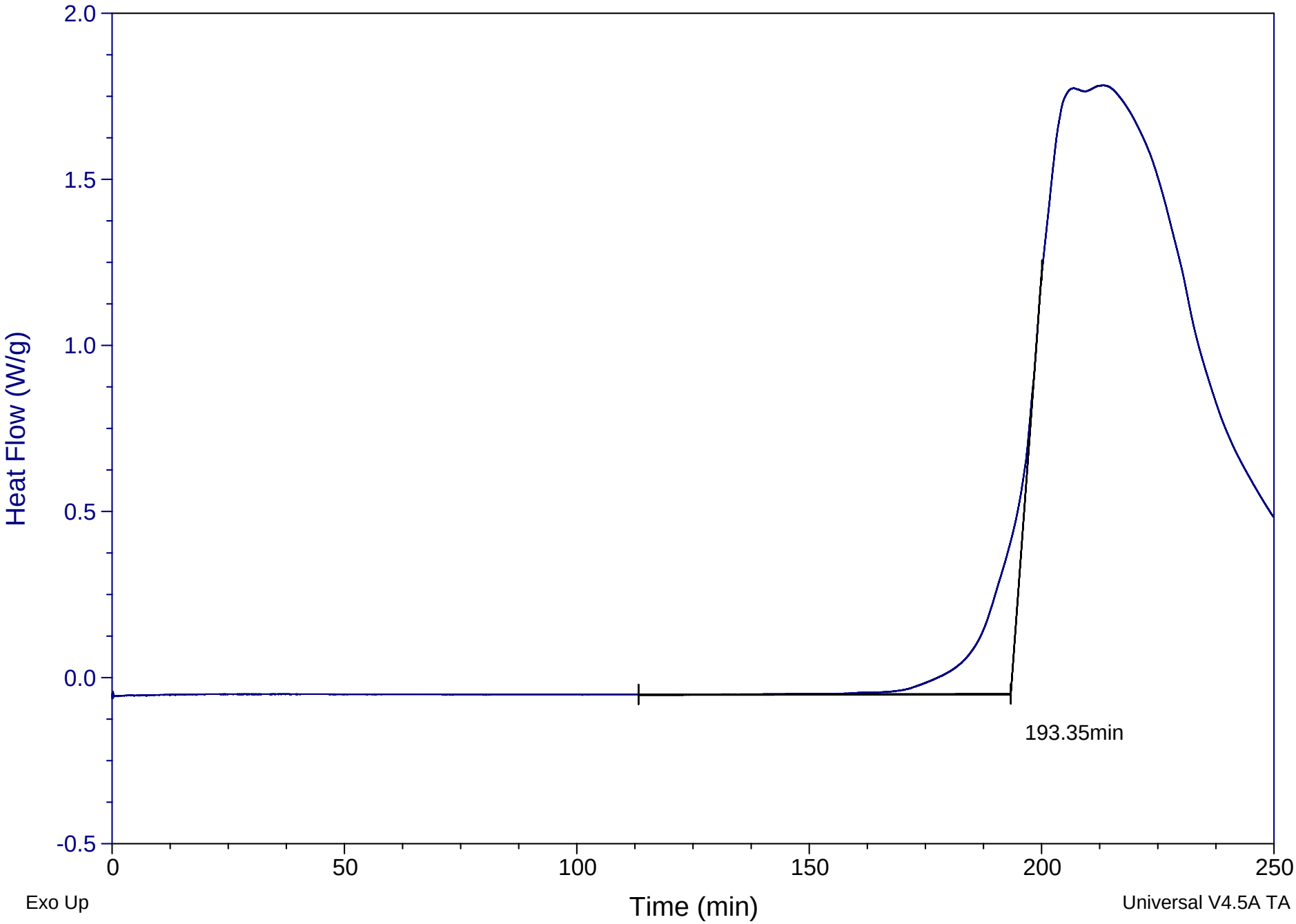
File: C:...\resultats\s1134-29\1-121136 .001
Operator: Nancy Fontaine
Run Date: 27-Aug-2015 02:14
Instrument: DSC Q100 V9.9 Build 303



Sample: 1-121136
Size: 5.6100 mg
Method: OIT
Comment: (s1134-29-83487)

DSC

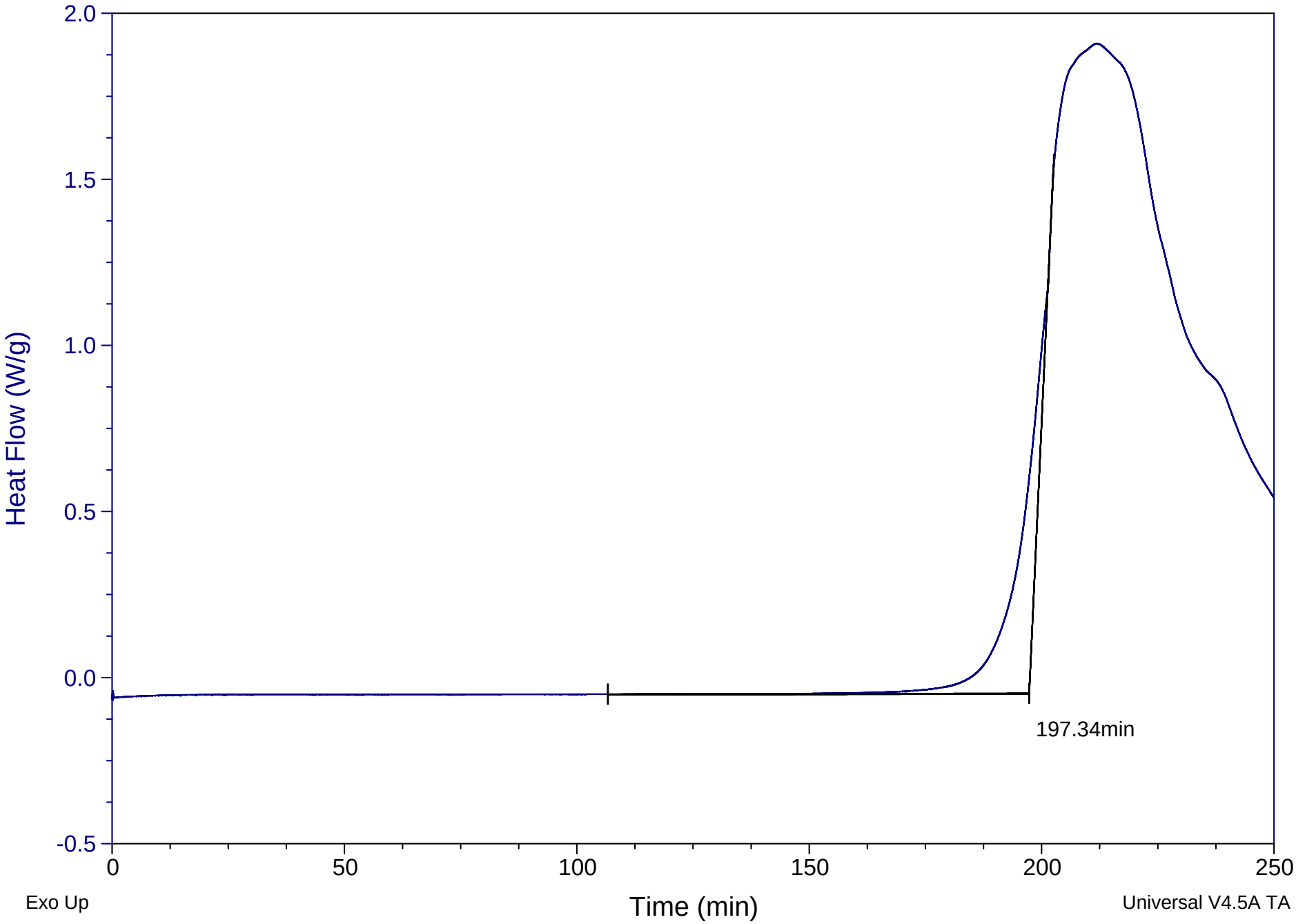
File: C:...\resultats\s1134-29\1-121136 .002
Operator: Nancy Fontaine
Run Date: 28-Aug-2015 02:34
Instrument: DSC Q100 V9.9 Build 303



Sample: 1-121157
Size: 5.1700 mg
Method: OIT
Comment: (s1134-29-83487)

DSC

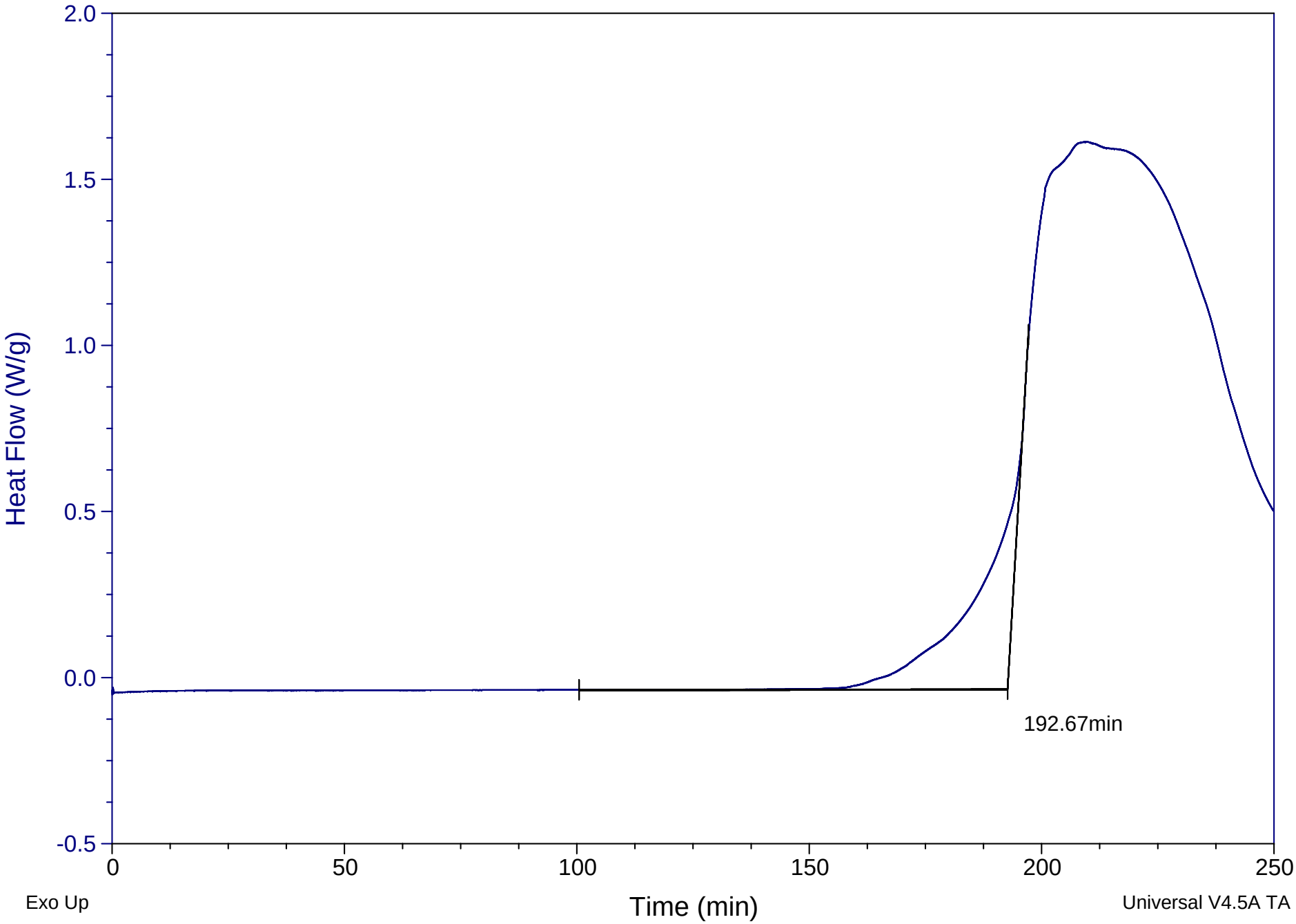
File: C:...\resultats\s1134-29\1-121157 .001
Operator: Nancy Fontaine
Run Date: 26-Aug-2015 20:52
Instrument: DSC Q100 V9.9 Build 303



Sample: 1-121157
Size: 5.9100 mg
Method: OIT
Comment: (s1134-29-83487)

DSC

File: C:...\resultats\s1134-29\1-121157 .002
Operator: Nancy Fontaine
Run Date: 27-Aug-2015 22:02
Instrument: DSC Q100 V9.9 Build 303



ANNEXE II

CONTRÔLES DE QUALITÉ EFFECTUÉS AU CHANTIER PAR TEXEL GEOSOL INC

-FOND DE LA CELLULE-

Fusion Trial Tests
Calibration par Fusion

Project Name / Nom de Projet: **Site minier Suffield**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Trial Test No. No. de Calibration	Date (mm/dd/yy)	Time Heure	Ambient Temp. Temp. Ambiante	Equipment No. No. Équipement	Equipment Temp. Temp. Équipement	Equipment Speed Vitesse Équipement	Peel Resistance Résistance Pelage "A" (ppi)	Peel Type of Break Type de Brisure	Peel Resistance Résistance Pelage "B" (ppi)	Peel Type of Break Type de Brisure	Shear Resistance Résist. Cisaillement (ppi)	Shear Type of Break Type de Brisure	Tech.-Welder Soudeur	Tensiometer No. No. Tensiomètre
PREMIÈRE MOBILISATION														
F-1 L/L	06-25-15	11:10	16 °C	MD-007	850 °F	625	102	SE1	103	SE1	146	BRK	L.P.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	105	SE1	104	SE1	150	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	106	SE1	118	SE1	N/A	N/A	"	"
F-2 T/T	06-25-15	12:55	18 °C	M9858	750 °F	650	111	SE1	111	SE1	147	BRK	L.P.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	102	SE1	112	SE1	147	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	104	SE1	106	SE1	N/A	N/A	"	"
F-3 L/L	06-26-15	07:25	10 °C	MD-007	850 °F	650	119	SE1	131	SE1	158	BRK	L.P.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	118	SE1	122	SE1	157	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	121	SE1	123	SE1	N/A	N/A	"	"
F-4 T/T	06-26-15	07:40	10 °C	M9858	750 °F	650	127	SE1	119	SE1	169	BRK	L.P.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	123	SE1	134	SE1	165	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	128	SE1	118	SE1	N/A	N/A	"	"
F-5 L/L	06-26-15	12:50	21 °C	MD-007	850 °F	680	106	SE1	95	SE1	135	BRK	L.P.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	117	SE1	101	SE1	138	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	128	SE1	107	SE1	N/A	N/A	"	"
F-6 T/T	06-26-15	13:00	21 °C	M9858	750 °F	650	107	SE1	109	SE1	141	BRK	L.P.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	99	SE1	107	SE1	138	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	114	SE1	106	SE1	N/A	N/A	"	"
F-7 L/L	06-29-15	07:30	21 °C	MD-007	850 °F	625	110	SE1	124	SE1	167	BRK	L.P.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	110	SE1	135	SE1	165	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	124	SE1	135	SE1	N/A	N/A	"	"
F-8 T/T	06-29-15	07:30	21 °C	M9858	750 °F	600	150	SE1	151	SE1	190	BRK	L.P.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	156	SE1	148	SE1	187	BRK	"	"

Fusion Trial Tests
Calibration par Fusion

Project Name / Nom de Projet: **Site minier Suffield**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Trial Test No. / No. de Calibration	Date (mm/dd/yy)	Time / Heure	Ambient Temp. / Temp. Ambiante	Equipment No. / No. Équipement	Equipment Temp. / Temp. Équipement	Equipment Speed / Vitesse Équipement	Peel Resistance "A" (ppi) / Résistance Pelage "A" (ppi)	Peel Type of Break / Type de Brisure	Peel Resistance "B" (ppi) / Résistance Pelage "B" (ppi)	Peel Type of Break / Type de Brisure	Shear Resistance / Résist. Cisaillement (ppi)	Shear Type of Break / Type de Brisure	Tech.-Welder / Soudeur	Tensiometer No. / No. Tensiomètre
"	"	"	"	"	"	"	146	SE1	154	SE1	N/A	N/A	"	"
F-9 L/L	06-29-15	09:20	12 °C	MD-006	850 °F	675	124	SE1	117	SE1	174	BRK	L.P.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	120	SE1	114	SE1	172	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	133	SE1	111	SE1	N/A	N/A	"	"
DEUXIÈME MOBILISATION														
F-1 L/L	09-08-15	08:00	24 °C	M9864	750 °F	700	120	SE1	120	SE1	N/A	N/A	J.L.P.	T-9813
"	"	"	"	"	"	"	116	SE1	125	SE1	N/A	N/A	"	"
"	"	"	"	"	"	"	125	SE1	106	AD	N/A	N/A	"	"
F-2 T/T	09-08-15	08:10	24 °C	M9864	750 °F	650	133	SE1	134	SE1	N/A	N/A	J.L.P.	T-9813
"	"	"	"	"	"	"	124	SE1	130	SE1	N/A	N/A	"	"
"	"	"	"	"	"	"	130	SE1	-	AD	N/A	N/A	"	"
F-3 L/L	09-08-15	08:20	24 °C	M9864	750 °F	650	117	SE1	118	SE1	147	BRK	L.P.	T-9813
"	"	"	"	"	"	"	114	SE1	111	SE1	146	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	122	SE1	114	SE1	N/A	N/A	"	"
F-4 T/L	09-08-15	08:30	24 °C	M9864	750 °F	450	114	SE1	104	SE1	149	BRK	L.P.	T-9813
"	"	"	"	"	"	"	127	SE1	97	SE1	147	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	105	SE1	113	SE1	N/A	N/A	"	"
F-5 T/T	09-08-15	08:40	25 °C	M9864	750 °F	600	127	SE1	119	SE1	156	BRK	J.L.P.	T-9813
"	"	"	"	"	"	"	117	SE1	125	SE1	156	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	119	SE1	118	SE1	N/A	N/A	"	"
F-6 T/T	09-08-15	09:55	25 °C	M9864	750 °F	600	127	SE1	115	SE1	151	BRK	J.L.P.	T-9813
"	"	"	"	"	"	"	122	SE1	113	SE1	150	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	115	SE1	127	SE1	N/A	N/A	"	"
F-7 T/T	09-08-15	13:10	30 °C	M9864	750 °F	500	100	SE1	107	SE1	144	BRK	L.P.	T-9813

Fusion Trial Tests
Calibration par Fusion

Project Name / Nom de Projet: **Site minier Suffield**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Trial Test No. / No. de Calibration	Date (mm/dd/yy)	Time / Heure	Ambient Temp. / Temp. Ambiante	Equipment No. / No. Équipement	Equipment Temp. / Temp. Équipement	Equipment Speed / Vitesse Équipement	Peel Resistance "A" (ppi) / Résistance Pelage "A" (ppi)	Peel Type of Break / Type de Brisure	Peel Resistance "B" (ppi) / Résistance Pelage "B" (ppi)	Peel Type of Break / Type de Brisure	Shear Resistance / Résist. Cisaillement (ppi)	Shear Type of Break / Type de Brisure	Tech.-Welder / Soudeur	Tensiometer No. / No. Tensiomètre
"	"	"	"	"	"	"	116	SE1	123	SE1	148	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	115	SE1	120	SE1	N/A	N/A	"	"

Extrusion Trial Tests
Calibration par Extrusion

Project Name / Nom de Projet: **Site minier Suffield**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Trial Test No. No. de Calibration	Date (mm/dd/yy)	Time Heure	Ambient Temp. Temp. Ambiante	Equipment No. No. Équipement	Equipment Temp. Temp. Équipement	Pre-Heat Temp. Temp. Pré-Chauf.	Peel Resistance Résistance Pelage (ppi)	Peel Type of Break Type de Brisure	Shear Resistance Résist. Cisaillement (ppi)	Shear Type of Break Type de Brisure	Tech.-Welder Soudeur	Tensiometer No. No. Tensiomètre
PREMIÈRE MOBILISATION												
E-1	06-26-15	08:00	10 °C	EX-40	250 °C	260 °C	115	SE3	168	BRK	C.S.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	118	SE3	168	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	118	SE3	N/A	N/A	"	"
E-2	06-26-15	11:45	21 °C	EX-40	250 °C	260 °C	109	SE3	151	BRK	C.S.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	142	SE3	150	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	135	SE3	N/A	N/A	"	"
E-3	06-29-15	07:40	21 °C	EX-40	250 °C	260 °C	109	SE3	170	BRK	C.S.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	124	SE3	171	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	135	SE3	N/A	N/A	"	"
PREMIÈRE MOBILISATION												
E-1	09-08-15	10:20	27 °C	EX-21	245 °C	245 °C	113	SE3	151	BRK	J.L.P.	T-9813
"	"	"	"	"	"	"	129	SE3	151	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	130	SE3	N/A	N/A	"	"

Seaming Procedures
Procédures de Soudures

Project Name / Nom de Projet: **Fond de la cellule - Mine Suffiled**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Seaming Procedures / Procédures de Soudures						Non-Destructive Testing / Essai Non-Destructif							
Seam No. No. de Soudure	Date of Seaming Date de Soudure (mm/dd/yy)	Time of Seaming Heure de Soudure	Seam Length Longueur Soudure (m)	Trial Test No. No. Calibration	Technician-Welder Soudeur	Test Date Date de l'essai (mm/dd/yy)	Time Heure	Air-Pressure Pressurisation	Vacuum Box Boîte à Vide	Starting Pressure Pression Départ (psi)	Ending Pressure Pression Fin (psi)	Testing Details/Location Détails de l'essai/Localisation	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
PREMIÈRE MOBILISATION													
1-2	06-25-15	11:20	51	F-1	L.P.	06-25-15	11:45	X		25	25	Soudure complète	O
2-3	06-25-15	11:45	33,4	F-2	L.P.	06-25-15	11:58	X		31,5	31	Soudure complète	O
1-4	06-25-15	13:29	15,5	F-1	L.P.	06-25-15	13:50	X		34,5	33	Soudure complète	O
1-5	06-25-15	13:29	43	F-1	L.P.	06-25-15	13:50	X		34,5	33	Soudure complète	O
4-5	06-25-15	13:15	6,65	F-2	L.P.	06-25-15	13:19	X		31	30	Soudure complète	O
4-6	06-25-15	13:56	15,9	F-1	L.P.	06-25-15	14:21	X		31	30	Soudure complète	O
5-6	06-25-15	13:56	43,4	F-1	L.P.	06-25-15	14:21	X		32	31,5	Soudure complète	O
6-7	06-25-15	14:53	58,7	F-1	L.P.	06-26-15	07:17	X		31	31	Début Ouest 0 à 15.0 m	O
"	"	"	"	"	"	06-26-15	07:15	X		33	33	De 15.0 m à fin	O
7-8	06-25-15	15:44	58,5	F-1	L.P.	06-26-15	07:24	X		34	34	Soudure complète	O
8-9	06-26-15	07:56	59,4	F-3	L.P.	06-26-15	10:12	X		31	30	Soudure complète	O
9-11	06-26-15	08:41	19,6	F-3	L.P.	06-26-15	10:15	X		28	27	Soudure complète	O

Seaming Procedures
Procédures de Soudures

Project Name / Nom de Projet: **Fond de la cellule - Mine Suffiled**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Seaming Procedures / Procédures de Soudures						Non-Destructive Testing / Essai Non-Destructif							
Seam No. No. de Soudure	Date of Seaming Date de Soudure (mm/dd/yy)	Time of Seaming Heure de Soudure	Seam Length Longueur Soudure (m)	Trial Test No. No. Calibration	Technician-Welder Soudeur	Test Date Date de l'essai (mm/dd/yy)	Time Heure	Air-Pressure Pressurisation	Vacuum Box Boîte à Vide	Starting Pressure Pression Départ (psi)	Ending Pressure Pression Fin (psi)	Testing Details/Location Détails de l'essai/Localisation	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
9-10	06-26-15	08:41	39,9	F-3	L.P.	06-26-15	10:15	X		28	27	Soudure complète	O
10-11	06-26-15	08:25	6,65	F-4	L.P.	06-26-15	09:14	X		32	32	Soudure complète	O
11-12	06-26-15	09:14	26,2	F-3	L.P.	06-26-15	10:25	X		34	34	Début Ouest 0 à 21.9 m	O
"	"	"	"	"	"	06-29-15	PM		X	-	-	De 21.9 m à fin	O
10-12	06-26-15	09:14	42,3	F-3	L.P.	06-26-15	PM		X	-	-	Début Ouest 0 à 4.7 m	O
"	"	"	"	"	"	06-29-15	11:15	X		34	34	De 4.7 m à 7.6 m	O
"	"	"	"	"	"	06-26-15	PM		X	-	-	De 7.6 m à 10.6 m	O
"	"	"	"	"	"	06-26-15	11:08	X		33	32	De 10.6 m à 32.4 m	O
"	"	"	"	"	"	06-26-15	11:14	X		31	31	De 32.4 m à fin	O
13-14	06-26-15	11:28	37,2	F-3	L.P.	06-26-15	11:43	X		33	32	Soudure complète	O
14-12	06-26-15	11:44	32,9	F-4	L.P.	06-26-15	12:50	X		32	31	Soudure complète	O
13-12	06-26-15	11:44	39,1	F-4	L.P.	06-29-15	12:07	X		31	30	Soudure complète	O
15-14	06-26-15	11:44	2,5	F-4	L.P.	06-26-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O

Seaming Procedures
Procédures de Soudures

Project Name / Nom de Projet: **Fond de la cellule - Mine Suffiled**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Seaming Procedures / Procédures de Soudures						Non-Destructive Testing / Essai Non-Destructif							
Seam No. No. de Soudure	Date of Seaming Date de Soudure (mm/dd/yy)	Time of Seaming Heure de Soudure	Seam Length Longueur Soudure (m)	Trial Test No. No. Calibration	Technician-Welder Soudeur	Test Date Date de l'essai (mm/dd/yy)	Time Heure	Air-Pressure Pressurisation	Vacuum Box Boîte à Vide	Starting Pressure Pression Départ (psi)	Ending Pressure Pression Fin (psi)	Testing Details/Location Détails de l'essai/Localisation	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
15-12	06-26-15	10:13	5,1	F-4	L.P.	06-26-15	11:53	X		32	31	Soudure complète	O
13-16	06-26-15	13:22	74,5	F-5	L.P.	06-26-15	13:53	X		32	31	Soudure complète	O
16-17	06-26-15	14:00	7	F-5	L.P.	06-26-15	14:30	X		30	28	Soudure complète	O
16-18	06-26-15	14:00	66,7	F-5	L.P.	06-26-15	14:20	X		30	28	Début Est 0 à 5.0 m	O
"	"	"	"	"	"	06-26-15	14:26	X		31,5	30	De 5.0 m à fin	O
17-18	06-26-15	13:50	6,65	F-6	L.P.	06-26-15	13:58	X		34	34	Soudure complète	O
17-19	06-26-15	14:22	5,6	F-5	L.P.	06-26-15	14:51	X		31	29	Soudure complète	O
18-19	06-26-15	14:22	61,3	F-5	L.P.	06-26-15	14:51	X		31	29	Début Ouest 0 à 2.0 m	O
"	"	"	"	"	"	06-26-15	14:46	X		32	31	De 2.0 m à fin	O
20-23	06-26-15	15:26	17,9	F-5	L.P.	06-26-15	15:44	X		30	28	Soudure complète	O
20-21	06-26-15	15:26	33,6	F-5	L.P.	06-26-15	15:48	X		31	30	Soudure complète	O
19-20	06-26-15	14:54	59,8	F-5	L.P.	06-26-15	15:25	X		32	31	Soudure complète	O
23-21	06-26-15	15:22	6,65	F-6	L.P.	06-26-15	15:30	X		31,5	31	Soudure complète	O

Seaming Procedures
Procédures de Soudures

Project Name / Nom de Projet: **Fond de la cellule - Mine Suffiled**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Seaming Procedures / Procédures de Soudures						Non-Destructive Testing / Essai Non-Destructif							
Seam No. No. de Soudure	Date of Seaming Date de Soudure (mm/dd/yy)	Time of Seaming Heure de Soudure	Seam Length Longueur Soudure (m)	Trial Test No. No. Calibration	Technician-Welder Soudeur	Test Date Date de l'essai (mm/dd/yy)	Time Heure	Air-Pressure Pressurisation	Vacuum Box Boîte à Vide	Starting Pressure Pression Départ (psi)	Ending Pressure Pression Fin (psi)	Testing Details/Location Détails de l'essai/Localisation	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
21-22	06-26-15	15:43	7,9	F-5	L.P.	06-29-15	07:24	X		32	32	Soudure complète	O
26-27	06-29-15	08:12	5,8	F-8	L.P.	06-29-15	08:17	X		30	28	Soudure complète	O
25-26	06-29-15	08:04	5,3	F-7	L.P.	06-29-15	08:14	X		32	31	Soudure complète	O
24-25	06-29-15	08:00	4,8	F-7	L.P.	06-29-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O
22-24	06-29-15	08:16	3,6	F-8	L.P.	06-29-15	08:25	X		31	31	Soudure complète	O
24-21	06-29-15	08:27	6,65	F-8	L.P.	06-29-15	08:54	X		33	33	Soudure complète	O
25-21	06-29-15	08:27	6,65	F-8	L.P.	06-29-15	08:51	X		31,5	31	Soudure complète	O
26-21	06-29-15	08:27	6	F-8	L.P.	06-29-15	08:48	X		31	31	Soudure complète	O
26-23	06-29-15	08:27	0,65	F-8	L.P.	06-29-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O
27-23	06-29-15	08:40	12,9	F-7	L.P.	06-29-15	09:00	X		32,5	33	Soudure complète	O
27-28	06-29-15	11:20	6,65	F-8	L.P.	06-29-15	11:32	X		33	32	Soudure complète	O
23-28	06-29-15	10:33	7,9	F-8	L.P.	06-29-15	11:15	X		28	27	Début à int. 20-23-28 0 à 4.4 m	O
"	"	"	"	"	"	06-29-15	11:28	X		31	31	De 4.4 m à fin	O

Seaming Procedures
Procédures de Soudures

Project Name / Nom de Projet: **Fond de la cellule - Mine Suffiled**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Seaming Procedures / Procédures de Soudures						Non-Destructive Testing / Essai Non-Destructif							
Seam No. No. de Soudure	Date of Seaming Date de Soudure (mm/dd/yy)	Time of Seaming Heure de Soudure	Seam Length Longueur Soudure (m)	Trial Test No. No. Calibration	Technician-Welder Soudeur	Test Date Date de l'essai (mm/dd/yy)	Time Heure	Air-Pressure Pressurisation	Vacuum Box Boîte à Vide	Starting Pressure Pression Départ (psi)	Ending Pressure Pression Fin (psi)	Testing Details/Location Détails de l'essai/Localisation	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
20-28	06-29-15	10:33	6,8	F-8	L.P.	06-29-15	10:47	X		31	31	Soudure complète	O
20-29	06-29-15	10:33	1	F-8	L.P.	06-29-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O
19-29	06-29-15	10:33	8,2	F-8	L.P.	06-29-15	10:44	X		34	34	Soudure complète	O
18-29	06-29-15	10:33	3,3	F-8	L.P.	06-29-15	10:37	X		28	28	Soudure complète	O
28-29	06-29-15	10:10	19	F-9	L.P.	06-29-15	10:18	X		31	31	Soudure complète	O
29-30	06-29-15	11:40	29,6	F-9	L.P.	06-29-15	11:55	X		33	31	Soudure complète	O
30-18	06-29-15	12:06	5	F-8	L.P.	06-29-15	12:52	X		32	30	Soudure complète	O
30-16	06-29-15	12:06	2,4	F-8	L.P.	06-29-15	12:13	X		32	30	Soudure complète	O
30-31	06-29-15	11:58	3,1	F-8	L.P.	06-29-15	13:06	X		31,5	31	Soudure complète	O
31-16	06-29-15	12:10	4,9	F-8	L.P.	06-29-15	13:02	X		29	29	Soudure complète	O
31-13	06-29-15	12:10	0,6	F-8	L.P.	06-29-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O
31-12	06-29-15	12:10	3,5	F-8	L.P.	06-29-15	13:11	X		33	33	Soudure complète	O
30-32	06-29-15	13:13	34,4	F-8	L.P.	06-29-15	13:34	X		28	27	Début Sud 0 à 22.4 m	O

Seaming Procedures
Procédures de Soudures

Project Name / Nom de Projet: **Fond de la cellule - Mine Suffiled**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Seaming Procedures / Procédures de Soudures						Non-Destructive Testing / Essai Non-Destructif							
Seam No. No. de Soudure	Date of Seaming Date de Soudure (mm/dd/yy)	Time of Seaming Heure de Soudure	Seam Length Longueur Soudure (m)	Trial Test No. No. Calibration	Technician-Welder Soudeur	Test Date Date de l'essai (mm/dd/yy)	Time Heure	Air-Pressure Pressurisation	Vacuum Box Boîte à Vide	Starting Pressure Pression Départ (psi)	Ending Pressure Pression Fin (psi)	Testing Details/Location Détails de l'essai/Localisation	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
"	"	"	"	"	"	06-29-15	13:22	X		29	28	De 22.4 m à fin	O
31-32	06-29-15	13:13	6,9	F-8	L.P.	06-29-15	13:22	X		29	28	Soudure complète	O
32-33	06-29-15	13:33	35,7	F-8	L.P.	06-29-15	13:51	X		31	31	Soudure complète	O
33-34	06-29-15	13:33	4,5	F-9	L.P.	06-29-15	14:15	X		30	30	Soudure complète	O
33-35	06-29-15	13:33	7,85	F-9	L.P.	06-29-15	14:15	X		30	30	Soudure complète	O
33-36	06-29-15	13:33	10,1	F-9	L.P.	06-29-15	14:15	X		30	30	Soudure complète	O
34-35	06-29-15	13:54	2,6	F-9	L.P.	06-29-15	14:01	X		31	31	Soudure complète	O
35-36	06-29-15	13:50	2,6	F-9	L.P.	06-29-15	13:56	X		31	29	Soudure complète	O
DEUXIÈME MOBILISATION													
1-2	09-08-15	08:50	6,65	F-5	J.L.P.	09-08-15	08:55	X		30	28	Soudure complète	O
3-4	09-08-15	08:55	8	F-5	J.L.P.	09-08-15	09:00	X		31	29	Soudure complète	O
1-3	09-08-15	09:00	22,9	F-3	L.P.	09-08-15	09:18	X		30	29	Soudure complète	O
2-3	09-08-15	09:00	14	F-3	L.P.	09-08-15	09:18	X		30	29	Soudure complète	O

Seaming Procedures
Procédures de Soudures

Project Name / Nom de Projet: **Fond de la cellule - Mine Suffiled**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Seaming Procedures / Procédures de Soudures						Non-Destructive Testing / Essai Non-Destructif							
Seam No. No. de Soudure	Date of Seaming Date de Soudure (mm/dd/yy)	Time of Seaming Heure de Soudure	Seam Length Longueur Soudure (m)	Trial Test No. No. Calibration	Technician-Welder Soudeur	Test Date Date de l'essai (mm/dd/yy)	Time Heure	Air-Pressure Pressurisation	Vacuum Box Boîte à Vide	Starting Pressure Pression Départ (psi)	Ending Pressure Pression Fin (psi)	Testing Details/Location Détails de l'essai/Localisation	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
2-4	09-08-15	09:00	8,2	F-3	L.P.	09-08-15	09:13	X		31	29	Soudure complète	O
3-5	09-08-15	09:16	28,2	F-3	L.P.	09-08-15	10:10	X		30	30	Soudure complète	O
4-5	09-08-15	09:16	11,5	F-3	L.P.	09-08-15	10:07	X		30	30	Soudure complète	O
5-6	09-08-15	10:04	37,4	F-3	L.P.	09-08-15	10:16	X		31	28	Soudure complète	O
6-7	09-08-15	10:20	35,4	F-3	L.P.	09-08-15	10:44	X		30	30	Soudure complète	O
7-8	09-08-15	10:41	27,9	F-3	L.P.	09-08-15	10:52	X		31	30	Soudure complète	O
7-9	09-08-15	10:41	4,1	F-3	L.P.	09-08-15	10:52	X		31	30	Soudure complète	O
8-9	09-08-15	10:35	4,4	F-6	J.L.P.	09-08-15	11:01	X		30	30	Soudure complète	O
8-10	09-08-15	10:57	24,1	F-3	L.P.	09-08-15	11:06	X		30	29	Soudure complète	O
10-11	09-08-15	11:08	16,5	F-3	L.P.	09-08-15	11:14	X		30	30	Soudure complète	O
11-12	09-08-15	11:24	11,7	F-3	L.P.	09-08-15	11:27	X		31	30	Soudure complète	O
12-13	09-08-15	11:33	10,3	F-3	L.P.	09-08-15	11:40	X		30	29	Soudure complète	O
13-14	09-08-15	11:41	4,3	F-3	L.P.	09-08-15	11:46	X		30	29	Soudure complète	O

Seaming Procedures
Procédures de Soudures

Project Name / Nom de Projet: **Fond de la cellule - Mine Suffiled**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Seaming Procedures / Procédures de Soudures						Non-Destructive Testing / Essai Non-Destructif							
Seam No. No. de Soudure	Date of Seaming Date de Soudure (mm/dd/yy)	Time of Seaming Heure de Soudure	Seam Length Longueur Soudure (m)	Trial Test No. No. Calibration	Technician-Welder Soudeur	Test Date Date de l'essai (mm/dd/yy)	Time Heure	Air-Pressure Pressurisation	Vacuum Box Boîte à Vide	Starting Pressure Pression Départ (psi)	Ending Pressure Pression Fin (psi)	Testing Details/Location Détails de l'essai/Localisation	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
E1-14	09-08-15	13:40	5,3	F-7	L.P.	09-08-15	14:40	X		30	29	Soudure complète	O
E1-13	09-08-15	13:40	2,9	F-7	L.P.	09-08-15	14:40	X		30	29	Soudure complète	O
E2-13	09-08-15	13:40	3,9	F-7	L.P.	09-08-15	14:40	X		30	29	Soudure complète	O
E2-12	09-08-15	13:40	3,9	F-7	L.P.	09-08-15	14:43	X		30	29	Soudure complète	O
E3-12	09-08-15	13:40	4,6	F-7	L.P.	09-08-15	14:43	X		30	29	Soudure complète	O
E3-11	09-08-15	13:40	4,2	F-7	L.P.	09-08-15	14:43	X		30	29	Soudure complète	O
E4-11	09-08-15	13:40	4,1	F-7	L.P.	09-08-15	14:46	X		30	29	Soudure complète	O
E4-10	09-08-15	13:40	3,7	F-7	L.P.	09-08-15	14:51	X		30	29	Soudure complète	O
E5-10	09-08-15	13:40	3,3	F-7	L.P.	09-08-15	14:51	X		30	29	Soudure complète	O
E5-8	09-08-15	13:40	3	F-7	L.P.	09-08-15	14:57	X		30	29	Soudure complète	O
E6-8	09-08-15	13:40	3,8	F-7	L.P.	09-08-15	14:57	X		30	29	Soudure complète	O
E6-7	09-08-15	13:40	3	F-7	L.P.	09-08-15	14:57	X		27	29	Soudure complète	O
E7-7	09-08-15	13:40	4	F-7	L.P.	09-08-15	14:57	X		27	29	Soudure complète	O

Seaming Procedures
Procédures de Soudures

Project Name / Nom de Projet: **Fond de la cellule - Mine Suffiled**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Seaming Procedures / Procédures de Soudures						Non-Destructive Testing / Essai Non-Destructif							
Seam No. No. de Soudure	Date of Seaming Date de Soudure (mm/dd/yy)	Time of Seaming Heure de Soudure	Seam Length Longueur Soudure (m)	Trial Test No. No. Calibration	Technician-Welder Soudeur	Test Date Date de l'essai (mm/dd/yy)	Time Heure	Air-Pressure Pressurisation	Vacuum Box Boîte à Vide	Starting Pressure Pression Départ (psi)	Ending Pressure Pression Fin (psi)	Testing Details/Location Détails de l'essai/Localisation	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
E7-6	09-08-15	13:40	2,7	F-7	L.P.	09-08-15	14:57	X		27	29	Soudure complète	O
E8-6	09-08-15	13:40	4,5	F-7	L.P.	09-08-15	14:57	X		27	29	Soudure complète	O
E8-5	09-08-15	13:40	2,3	F-7	L.P.	09-08-15	14:57	X		27	29	Soudure complète	O
E9-5	09-08-15	13:40	5,9	F-7	L.P.	09-08-15	14:57	X		27	29	Soudure complète	O
E9-3	09-08-15	13:40	1,5	F-7	L.P.	09-08-15	15:02	X		30	29	Soudure complète	O
E10-3	09-08-15	13:40	8	F-7	L.P.	09-08-15	15:02	X		30	29	Soudure complète	O
E11-3	09-08-15	13:40	2,3	F-7	L.P.	09-08-15	15:02	X		30	29	Soudure complète	O
E11-1	09-08-15	13:40	5,5	F-7	L.P.	09-08-15	15:02	X		30	29	Soudure complète	O
E11-1	09-08-15	13:40	1,4	F-7	L.P.	09-08-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O
E12-1	09-08-15	13:40	1,8	F-7	L.P.	09-08-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O

Destructive Testing
Essai Destructif

Project Name / Nom de Projet: **Site minier Suffield**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Destructive Test No. No. Essai Destructif	Seam No. No. de Soudure	Date (mm/dd/yy)	Sample Location Localisation de l'échantillon	Peel Resistance Résistance Pelage (ppi)	Peel Type of Break Type de Brisure	Peel Resistance Résistance Pelage (ppi)	Peel Type of Break Type de Brisure	Shear Resistance Résist. Cisaillement (ppi)	Shear Type of Break Type de Brisure	Date Repaired Date Réparée (mm/dd/yy)	Date Repair Verified Date Réparée Vérifiée (mm/dd/yy)	Lab. Testing (P/F) Lab. Indép. (A/R)	Tensiometer No. No. Tensiomètre
PREMIÈRE MOBILISATION													
DT-1	4-6	06-25-15	À 15,6 m de l'Ouest	91	SE1	106	SE1	143	BRK	06-26-15	06-29-15	P	T-9812
"	"	"	"	106	SE1	94	SE1	141	BRK	"	"	"	"
"	"	"	"	99	SE1	105	SE1	N/A	N/A	"	"	"	"
DT-2	7-8	06-25-15	À 12,2 m de l'Ouest	122	SE1	118	SE1	159	BRK	06-26-15	06-29-15	N/A	T-9812
"	"	"	"	111	SE1	114	SE1	157	BRK	"	"	"	"
"	"	"	"	124	SE1	117	SE1	N/A	N/A	"	"	"	"
DT-3	10-11	06-26-15	À 2,7 m du Nord	130	SE1	128	SE1	148	BRK	06-26-15	06-29-15	N/A	T-9812
"	"	"	"	137	SE1	130	SE1	146	BRK	"	"	"	"
"	"	"	"	126	SE1	130	SE1	N/A	N/A	"	"	"	"
DT-4	12-14	06-26-15	À 8,1 m de l'Ouest	113	SE1	102	SE1	140	BRK	06-26-15	06-29-15	N/A	T-9812
"	"	"	"	116	SE1	102	SE1	140	BRK	"	"	"	"
"	"	"	"	114	SE1	104	SE1	N/A	N/A	"	"	"	"
DT-5	16-18	06-26-15	À 8,0 m de l'Ouest	106	SE1	110	SE1	138	BRK	06-26-15	06-29-15	N/A	T-9812
"	"	"	"	107	SE1	112	SE1	136	BRK	"	"	"	"
"	"	"	"	107	SE1	111	SE1	N/A	N/A	"	"	"	"
DT-6	20-21	06-29-15	À 21,0 m de l'Ouest	124	SE1	127	SE1	175	BRK	06-29-15	06-29-15	N/A	T-9812
"	"	"	"	125	SE1	125	ad-brk 5%	173	BRK	"	"	"	"
"	"	"	"	110	SE1	117	SE1	N/A	N/A	"	"	"	"
DT-7	30-31	06-29-15	à 1.0 m de int. 30-31-16	143	SE1	143	SE1	168	BRK	06-29-15	06-29-15	N/A	T-9812
"	"	"	"	148	SE1	143	SE1	172	BRK	"	"	"	"
"	"	"	"	151	SE1	148	SE1	N/A	N/A	"	"	"	"
DT-8	33-32	06-29-15	À 10,0 m du Nord	137	SE1	127	SE1	173	BRK	06-29-15	06-29-15	N/A	T-9812
"	"	"	"	134	SE1	121	SE1	170	BRK	"	"	"	"
"	"	"	"	131	SE1	120	SE1	N/A	N/A	"	"	"	"
DEUXIÈME MOBILISATION													

Destructive Testing
Essai Destructif

Project Name / Nom de Projet: **Site minier Suffield**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Destructive Test No. No. Essai Destructif	Seam No. No. de Soudure	Date (mm/dd/yy)	Sample Location Localisation de l'échantillon	Peel Resistance Résistance Pelage (ppi)	Peel Type of Break Type de Brisure	Peel Resistance Résistance Pelage (ppi)	Peel Type of Break Type de Brisure	Shear Resistance Résist. Cisaillement (ppi)	Shear Type of Break Type de Brisure	Date Repaired Date Réparée (mm/dd/yy)	Date Repair Verified Date Réparée Vérifiée (mm/dd/yy)	Lab. Testing (P/F) Lab. Indép. (A/R)	Tensiometer No. No. Tensiomètre
DT-1	6-7	09-08-15	À 2,0 m de l'Est	112	SE1	120	SE1	148	BRK	09-08-15	09-08-15	N/A	T-9813
"	"	"	"	112	SE1	116	SE1	151	BRK	"	"	"	"
"	"	"	"	121	SE1	112	SE1	N/A	N/A	"	"	"	"
DT-2	12-13	09-08-15	À 2,0 m de l'Ouest	114	SE1	127	SE1	150	BRK	09-08-15	09-08-15	N/A	T-9813
"	"	"	"	117	SE1	125	SE1	150	BRK	"	"	"	"
"	"	"	"	118	SE1	125	SE1	N/A	N/A	"	"	"	"

Repair Report
Rapport de Réparation

Project Name / Nom de Projet: **Site minier Suffield**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Repair No. No. Réparation	Type & Dimensions Type et Dimensions			Location of Repair Localisation de la Réparation				Date Repaired Date Réparée (mm/dd/yy)	Date Repair Verified Date Réparée Vérifiée (mm/dd/yy)	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
	Patch Empiècement	Extrusion Weld or Bead Soudure Extrusion	Pipe Boot Manchon d'étanchéité	On Panel No. Sur Panneau No.	On Seam No. Sur Soudure No.	Intersection of Panels Intersection des Panneaux	Sample Location Localisation de l'échantillon			
PREMIÈRE MOBILISATION										
R-1		E				1-4-5		06-26-15	06-29-15	O
R-2	P1					4-5-6		06-26-15	06-29-15	O
R-3	P2				6.-7		À 15,0 m de l'Ouest	06-26-15	06-29-15	O
R-4	P3				11-12		À 21,9 m de l'Ouest	06-26-15	06-29-15	O
R-4A	P1					9-10-11		06-26-15	06-29-15	O
R-5	P3					10-12-11		06-26-15	06-29-15	O
R-6	P1				10-12		À 4,7 m de l'Ouest	06-26-15	06-29-15	O
R-7	P1				10-12		À 7,6 m de l'Ouest	06-26-15	06-29-15	O
R-8	P1				10-12		À 10,6 m de l'Ouest	06-26-15	06-29-15	O
R-9	P1				10-12		À 32,4 m de l'Ouest	06-26-15	06-29-15	O
R-10		DB			10-12		Début Ouest 0 à 4.7 m	06-26-15	06-29-15	O
R-11		DB			10-12		Entre R-7 et R-8	06-26-15	06-29-15	O
R-12		DB			11-12		De R-4 à fin Est	06-26-15	06-29-15	O
R-13	P2					12-13-14		06-26-15	06-29-15	O
R-14		DB			14-15		Soudure Complète	06-26-15	06-29-15	O
R-15		E				15-14-12		06-26-15	06-29-15	O
R-16	P1				16-18		À 5,0 m de l'Est	06-29-15	06-29-15	O
R-17	P1					16-17-18		06-26-15	06-29-15	O
R-18	P1					17-18-19		06-26-15	06-29-15	O

Repair Report
Rapport de Réparation

Project Name / Nom de Projet: **Site minier Suffield**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Repair No. No. Réparation	Type & Dimensions Type et Dimensions			Location of Repair Localisation de la Réparation				Date Repaired Date Réparée (mm/dd/yy)	Date Repair Verified Date Réparée Vérifiée (mm/dd/yy)	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
	Patch Empiècement	Extrusion Weld or Bead Soudure Extrusion	Pipe Boot Manchon d'étanchéité	On Panel No. Sur Panneau No.	On Seam No. Sur Soudure No.	Intersection of Panels Intersection des Panneaux	Sample Location Localisation de l'échantillon			
R-19	P1				18-19		À 22,5 m de l'Ouest	06-26-15	06-29-15	O
R-20		E				23-20-21		06-26-15	06-29-15	O
R-21	P2					22-24-21		06-29-15	06-29-15	O
R-22	P1					21-24-25		06-29-15	06-29-15	O
R-23	P1					21-25-26		06-29-15	06-29-15	O
R-24	P3					21-23-26-27		06-29-15	06-29-15	O
R-25	P1					23-27-28		06-29-15	06-29-15	O
R-26	P2					18-19-29		06-29-15	06-29-15	O
R-27	P1					19-20-29		06-29-15	06-29-15	O
R-28		DB			29-20		Soudure Complète	06-29-15	06-29-15	O
R-29	P1					20-28-29		06-29-15	06-29-15	O
R-30	P1					20-23-28		06-29-15	06-29-15	O
R-31	P1					29-30-18		06-29-15	06-29-15	O
R-31A	P1					16-18-30		06-29-15	06-29-15	O
R-31B	P2					16-30-31		06-29-15	06-29-15	O
R-31C	P1					30-31-32		06-29-15	06-29-15	O
R-31D	P3					12-13-16-31		06-29-15	06-29-15	O
R-32	P1				28-23		À 4.4 m de int. 20-23-28	06-29-15	06-29-15	O
R-33	P1				32-30		À 22,4 m du Sud	06-29-15	06-29-15	O
R-34		E				34-33-35		06-29-15	06-29-15	O

Repair Report
Rapport de Réparation

Project Name / Nom de Projet: **Site minier Suffield**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Repair No. No. Réparation	Type & Dimensions Type et Dimensions			Location of Repair Localisation de la Réparation				Date Repaired Date Réparée (mm/dd/yy)	Date Repair Verified Date Réparée Vérifiée (mm/dd/yy)	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
	Patch Empiècement	Extrusion Weld or Bead Soudure Extrusion	Pipe Boot Manchon d'étanchéité	On Panel No. Sur Panneau No.	On Seam No. Sur Soudure No.	Intersection of Panels Intersection des Panneaux	Sample Location Localisation de l'échantillon			
R-35		E				35-36-33		06-29-15	06-29-15	O
DEUXIÈME MOBILISATION										
R-1	P1					2-3-4		09-08-15	09-08-15	O
R-2		E				1-2-3		09-08-15	09-08-15	O
R-3	P1					3-4-5		09-08-15	09-08-15	O
R-4		E				7-8-9		09-08-15	09-08-15	O
R-5		E				E1-13-14		09-08-15	09-08-15	O
R-6		E				E1-E2-13		09-08-15	09-08-15	O
R-7	P1					E2-12-13		09-08-15	09-08-15	O
R-8		E				E2-E3-12		09-08-15	09-08-15	O
R-9		E				E3-11-12		09-08-15	09-08-15	O
R-10	P1					E3-E4-11		09-08-15	09-08-15	O
R-11	P1					E4-10-11		09-08-15	09-08-15	O
R-12		E				E4-E5-10		09-08-15	09-08-15	O
R-13	P1					E5-8-10		09-08-15	09-08-15	O
R-14		E				E5-E6-8		09-08-15	09-08-15	O
R-15		E				E6-7-8		09-08-15	09-08-15	O
R-16		E				E6-E7-7		09-08-15	09-08-15	O
R-17		E				E7-6-7		09-08-15	09-08-15	O
R-18		E				E7-E8-6		09-08-15	09-08-15	O

Repair Report
Rapport de Réparation

Project Name / Nom de Projet: **Site minier Suffield**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Repair No. No. Réparation	Type & Dimensions Type et Dimensions			Location of Repair Localisation de la Réparation				Date Repaired Date Réparée (mm/dd/yy)	Date Repair Verified Date Réparée Vérifiée (mm/dd/yy)	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
	Patch Empiècement	Extrusion Weld or Bead Soudure Extrusion	Pipe Boot Manchon d'étanchéité	On Panel No. Sur Panneau No.	On Seam No. Sur Soudure No.	Intersection of Panels Intersection des Panneaux	Sample Location Localisation de l'échantillon			
R-19		E				E8-5-6		09-08-15	09-08-15	O
R-20		E				E8-E9-5		09-08-15	09-08-15	O
R-21	P1					E9-3-5		09-08-15	09-08-15	O
R-22		E				E9-E10-3		09-08-15	09-08-15	O
R-23		E				E10-E11-3		09-08-15	09-08-15	O
R-24		E				E11-1-3		09-08-15	09-08-15	O
R-25		E			E11-1		Soudure Complète	09-08-15	09-08-15	O
R-26		E			E12-1		Soudure Complète	09-08-15	09-08-15	O

CHARTE/CHART : Empièçement/Patch (**P1** 0.3m à/to 0.6m; **P2** 0.6m à/to 1m; **P3** over 1m et plus), Extrusion (**E**), Embout/Pipe Boot (**B**), Cap strip (**CS**), Doublure/Reinforcement (**DB**) et/and Reconstruction

ANNEXE II

CONTRÔLES DE QUALITÉ EFFECTUÉS AU CHANTIER PAR TEXEL GEOSOL INC

-RECOUVREMENT DE LA CELLULE-

Fusion Trial Tests
Calibration par Fusion

Project Name / Nom de Projet: **Site minier Suffield**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Trial Test No. / No. de Calibration	Date (mm/dd/yy)	Time / Heure	Ambient Temp. / Temp. Ambiante	Equipment No. / No. Équipement	Equipment Temp. / Temp. Équipement	Equipment Speed / Vitesse Équipement	Peel Resistance "A" (ppi) / Résistance Pelage "A" (ppi)	Peel Type of Break / Type de Brisure	Peel Resistance "B" (ppi) / Résistance Pelage "B" (ppi)	Peel Type of Break / Type de Brisure	Shear Resistance / Résist. Cisaillement (ppi)	Shear Type of Break / Type de Brisure	Tech.-Welder / Soudeur	Tensiometer No. / No. Tensiomètre
PREMIÈRE MOBILISATION														
F-1 L/L	08-27-15	09:00	17 °C	DM-005	800 °F	800	88	SE1	89	SE1	94	BRK	R.B.	T-9524
"	"	"	"	"	"	"	82	SE1	89	SE1	95	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	89	SE1	90	SE1	N/A	N/A	"	"
F-2 L/L	08-27-15	09:10	17 °C	DM-005	800 °F	750	79	SE1	81	SE1	N/A	N/A	R.B.	T-9524
"	"	"	"	"	"	"	79	SE1	-	ad-brk	N/A	N/A	"	"
F-3 L/L	08-27-15	09:50	17 °C	DM-005	800 °F	750	91	SE1	80	SE1	N/A	N/A	R.B.	T-9524
"	"	"	"	"	"	"	92	SE1	77	ad-brk	N/A	N/A	"	"
F-4 T/T	08-27-15	09:58	17 °C	DM-005	800 °F	700	93	SE1	93	SE1	95	BRK	R.B.	T-9524
"	"	"	"	"	"	"	90	SE1	91	SE1	95	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	91	SE1	92	SE1	N/A	N/A	"	"
F-5 L/L	08-27-15	10:00	17 °C	DM-005	800 °F	700	86	SE1	84	SE1	91	BRK	R.B.	T-9524
"	"	"	"	"	"	"	83	SE1	85	SE1	92	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	85	SE1	87	SE1	N/A	N/A	"	"
F-6 L/L	08-27-15	12:50	23 °C	DM-005	800 °F	850	83	SE1	84	SE1	89	BRK	R.B.	T-9524
"	"	"	"	"	"	"	82	SE1	83	SE1	88	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	80	SE1	84	SE1	N/A	N/A	"	"
F-7 T/L	08-27-15	12:55	23 °C	DM-005	800 °F	700	85	SE1	84	SE1	87	BRK	R.B.	T-9524
"	"	"	"	"	"	"	85	SE1	82	SE1	91	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	85	SE1	83	SE1	N/A	N/A	"	"
F-8 T/T	08-27-15	13:00	23 °C	DM-005	800 °F	700	78	SE1	83	SE1	87	BRK	R.B.	T-9524
"	"	"	"	"	"	"	80	SE1	82	SE1	89	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	86	SE1	80	SE1	N/A	N/A	"	"
F-9 T/T	08-28-15	07:15	18 °C	DM-005	800 °F	700	90	SE1	89	SE1	95	BRK	R.B.	T-9524

Fusion Trial Tests
Calibration par Fusion

Project Name / Nom de Projet: **Site minier Suffield**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Trial Test No. No. de Calibration	Date (mm/dd/yy)	Time Heure	Ambient Temp. Temp. Ambiante	Equipment No. No. Équipement	Equipment Temp. Temp. Équipement	Equipment Speed Vitesse Équipement	Peel Resistance Résistance Pelage "A" (ppi)	Peel Type of Break Type de Brisure	Peel Resistance Résistance Pelage "B" (ppi)	Peel Type of Break Type de Brisure	Shear Resistance Résist. Cisaillement (ppi)	Shear Type of Break Type de Brisure	Tech.-Welder Soudeur	Tensiometer No. No. Tensiomètre
"	"	"	"	"	"	"	88	SE1	88	SE1	98	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	89	SE1	93	SE1	N/A	N/A	"	"
F-10 L/L	08-28-15	07:20	18 °C	DM-005	800 °F	820	91	SE1	92	SE1	97	BRK	R.B.	T-9524
"	"	"	"	"	"	"	89	SE1	91	SE1	99	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	90	SE1	90	SE1	N/A	N/A	"	"
F-11 T/L	08-28-15	07:25	18 °C	DM-005	800 °F	700	73	SE1	87	SE1	N/A	N/A	R.B.	T-9524
"	"	"	"	"	"	"	84	SE1	-	ad-brk	N/A	N/A	"	"
F-12 T/L	08-28-15	07:50	18 °C	DM-005	800 °F	700	91	SE1	90	SE1	95	BRK	R.B.	T-9524
"	"	"	"	"	"	"	91	SE1	93	SE1	91	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	90	SE1	87	SE1	N/A	N/A	"	"
DEUXIÈME MOBILISATION														
F-1 L/L	10-05-15	10:12	1 °C	DM-004	850 °F	750	95	SE1	98	SE1	97	BRK	R.B.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	96	SE1	96	SE1	114	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	91	SE1	97	SE1	N/A	N/A	"	"
F-2 L/T	10-05-15	10:13	1 °C	DM-004	850 °F	650	106	SE1	103	SE1	115	BRK	R.B.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	89	SE1	104	SE1	110	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	102	SE1	103	SE1	N/A	N/A	"	"
F-3 L/L	10-06-15	07:20	9 °C	DM-004	850 °F	750	101	SE1	96	SE1	113	BRK	R.B.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	101	SE1	91	SE1	113	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	107	SE1	95	SE1	N/A	N/A	"	"
F-4 L/T	10-06-15	07:20	9 °C	DM-004	850 °F	650	72	ad-brk 70%	N/A	N/A	N/A	N/A	R.B.	T-9812
F-5 T/T	10-06-15	07:20	9 °C	DM-004	850 °F	600	110	SE1	97	SE1	N/A	N/A	R.B.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	116	SE1	105	SE1	N/A	N/A	"	"
"	"	"	"	"	"	"	102	SE1	95	ad-brk 10%	N/A	N/A	"	"

Fusion Trial Tests
Calibration par Fusion

Project Name / Nom de Projet: **Site minier Suffield**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Trial Test No. No. de Calibration	Date (mm/dd/yy)	Time Heure	Ambient Temp. Temp. Ambiante	Equipment No. No. Équipement	Equipment Temp. Temp. Équipement	Equipment Speed Vitesse Équipement	Peel Resistance Résistance Pelage "A" (ppi)	Peel Type of Break Type de Brisure	Peel Resistance Résistance Pelage "B" (ppi)	Peel Type of Break Type de Brisure	Shear Resistance Résist. Cisaillement (ppi)	Shear Type of Break Type de Brisure	Tech.-Welder Soudeur	Tensiometer No. No. Tensiomètre
F-6 L/T	10-06-15	07:30	9 °C	DM-004	850 °F	600	95	SE1	101	SE1	118	BRK	R.B.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	103	SE1	90	SE1	118	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	101	SE1	97	SE1	N/A	N/A	"	"
F-7 T/T	10-06-15	07:30	9 °C	DM-004	850 °F	550	92	SE1	100	SE1	113	BRK	R.B.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	104	SE1	100	SE1	119	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	107	SE1	105	SE1	N/A	N/A	"	"
F-8 L/T	10-06-15	12:00	12 °C	DM-004	850 °F	630	76	ad-brk 90%	N/A	N/A	N/A	N/A	R.B.	T-9812
F-9 L/L	10-06-15	12:05	12 °C	DM-004	850 °F	750	94	SE1	86	SE1	107	BRK	R.B.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	96	SE1	83	SE1	109	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	94	SE1	83	SE1	N/A	N/A	"	"
F-10 L/T	10-06-15	12:40	12 °C	DM-004	850 °F	600	95	SE1	97	SE1	114	BRK	R.B.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	101	SE1	103	SE1	107	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	102	SE1	101	SE1	N/A	N/A	"	"
F-11 L/L	10-07-15	07:15	9 °C	DM-004	850 °F	725	83	SE1	99	SE1	111	BRK	R.B.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	90	SE1	93	SE1	106	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	87	SE1	91	SE1	N/A	N/A	"	"
F-12 L/T	10-07-15	07:15	9 °C	DM-004	850 °F	615	96	SE1	92	SE1	114	BRK	R.B.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	91	SE1	95	SE1	113	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	96	SE1	89	SE1	N/A	N/A	"	"
F-13 T/T	10-07-15	08:40	9 °C	M9721	750 °F	400	78	SE1	78	SE1	109	BRK	G.G.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	79	SE1	79	SE1	108	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	84	SE1	76	SE1	N/A	N/A	"	"
F-14 L/T	10-07-15	12:00	14 °C	DM-004	850 °F	615	87	SE1	94	SE1	104	BRK	R.B.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	94	SE1	102	SE1	105	BRK	"	"

Fusion Trial Tests
Calibration par Fusion

Project Name / Nom de Projet: **Site minier Suffield**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Trial Test No. No. de Calibration	Date (mm/dd/yy)	Time Heure	Ambient Temp. Temp. Ambiante	Equipment No. No. Équipement	Equipment Temp. Temp. Équipement	Equipment Speed Vitesse Équipement	Peel Resistance Résistance Pelage "A" (ppi)	Peel Type of Break Type de Brisure	Peel Resistance Résistance Pelage "B" (ppi)	Peel Type of Break Type de Brisure	Shear Resistance Résist. Cisaillement (ppi)	Shear Type of Break Type de Brisure	Tech.-Welder Soudeur	Tensiometer No. No. Tensiomètre
"	"	"	"	"	"	"	91	SE1	101	SE1	N/A	N/A	"	"
F-15 L/L	10-07-15	12:00	14 °C	DM-004	850 °F	725	79	SE1	87	SE1	98	BRK	R.B.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	86	SE1	84	SE1	95	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	85	SE1	79	SE1	N/A	N/A	"	"
F-16 L/T	10-08-15	07:15	2 °C	DM-004	850 °F	615	100	SE1	104	SE1	113	BRK	R.B.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	93	SE1	102	SE1	120	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	95	SE1	107	SE1	N/A	N/A	"	"
F-17 L/T	10-08-15	07:20	2 °C	DM-004	850 °F	725	100	SE1	103	SE1	110	BRK	R.B.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	94	SE1	105	SE1	111	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	96	SE1	106	SE1	N/A	N/A	"	"
F-18 T/T	10-08-15	08:30	2 °C	M9721	750 °F	550	87	SE1	102	SE1	113	BRK	G.G.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	102	SE1	96	SE1	115	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	90	SE1	92	SE1	N/A	N/A	"	"
F-19 L/L	10-08-15	14:20	10 °C	DM-004	850 °F	725	86	SE1	86	SE1	100	BRK	R.B.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	91	SE1	94	SE1	97	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	90	SE1	101	SE1	N/A	N/A	"	"
F-20 L/T	10-08-15	14:25	10 °C	DM-004	850 °F	615	92	SE1	78	SE1	97	BRK	R.B.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	85	SE1	83	SE1	91	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	92	SE1	86	SE1	N/A	N/A	"	"
F-21 T/T	10-08-15	14:20	10 °C	M9721	750 °F	550	92	SE1	92	SE1	93	BRK	G.G.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	87	SE1	86	SE1	96	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	79	SE1	85	SE1	N/A	N/A	"	"

Extrusion Trial Tests
Calibration par Extrusion

Project Name / Nom de Projet: **Site minier Suffield**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Trial Test No. No. de Calibration	Date (mm/dd/yy)	Time Heure	Ambient Temp. Temp. Ambiante	Equipment No. No. Équipement	Equipment Temp. Temp. Équipement	Pre-Heat Temp. Temp. Pré-Chauf.	Peel Resistance Résistance Pelage (ppi)	Peel Type of Break Type de Brisure	Shear Resistance Résist. Cisaillement (ppi)	Shear Type of Break Type de Brisure	Tech.-Welder Soudeur	Tensiometer No. No. Tensiomètre
PREMIÈRE MOBILISATION												
E-1	08-27-15	13:00	23 °C	EX-40	235 °C	240 °C	72	SE3	82	BRK	C.S.	T-9524
"	"	"	"	"	"	"	77	SE3	84	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	74	SE3	N/A	N/A	"	"
E-2	08-27-15	13:10	23 °C	EX-40	250 °C	240 °C	94	SE3	88	BRK	C.S.	T-9524
"	"	"	"	"	"	"	84	SE3	90	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	83	SE3	N/A	N/A	"	"
E-3	08-28-15	07:30	18 °C	EX-40	250 °C	230 °C	101	SE3	93	BRK	C.S.	T-9524
"	"	"	"	"	"	"	95	SE3	97	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	99	SE3	N/A	N/A	"	"
E-4	08-28-15	07:35	18 °C	EX-40	235 °C	220 °C	93	SE3	89	BRK	C.S.	T-9524
"	"	"	"	"	"	"	92	SE3	85	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	89	SE3	N/A	N/A	"	"
E-5	08-28-15	12:45	25 °C	EX-40	250 °C	230 °C	91	SE3	90	BRK	C.S.	T-9524
"	"	"	"	"	"	"	91	SE3	87	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	93	SE3	N/A	N/A	"	"
E-6	08-31-15	07:10	18 °C	EX-40	250 °C	240 °C	59	SE3	91	BRK	G.O.	T-9524
"	"	"	"	"	"	"	81	SE3	96	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	59	SE3	N/A	N/A	"	"
E-7	08-31-15	07:20	18 °C	EX-40	240 °C	230 °C	75	SE3	88	BRK	G.O.	T-9524
"	"	"	"	"	"	"	68	SE3	88	BRK	"	"

Extrusion Trial Tests
Calibration par Extrusion

Project Name / Nom de Projet: **Site minier Suffield**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Trial Test No. No. de Calibration	Date (mm/dd/yy)	Time Heure	Ambient Temp. Temp. Ambiante	Equipment No. No. Équipement	Equipment Temp. Temp. Équipement	Pre-Heat Temp. Temp. Pré-Chauf.	Peel Resistance Résistance Pelage (ppi)	Peel Type of Break Type de Brisure	Shear Resistance Résist. Cisaillement (ppi)	Shear Type of Break Type de Brisure	Tech.-Welder Soudeur	Tensiometer No. No. Tensiomètre
"	"	"	"	"	"	"	70	SE3	N/A	N/A	"	"
DEUXIÈME MOBILISATION												
E-1	10-05-15	08:50	6 °C	EX-23	235 °C	235 °C	96	SE3	119	BRK	O.B.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	96	SE3	120	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	107	SE3	N/A	N/A	"	"
E-2	10-06-15	07:50	9 °C	EX-23	235 °C	235 °C	119	SE3	107	BRK	O.B.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	108	SE3	106	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	109	SE3	N/A	N/A	"	"
E-3	10-06-15	08:00	9 °C	EX-23	235 °C	235 °C	108	SE3	103	BRK	O.B.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	96	SE3	105	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	109	SE3	N/A	N/A	"	"
E-4	10-06-15	12:40	12 °C	EX-23	240 °C	235 °C	92	SE3	104	BRK	O.B.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	82	SE3	116	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	86	SE3	N/A	N/A	"	"
E-5	10-07-15	07:30	9 °C	EX-23	240 °C	235 °C	100	SE3	108	BRK	O.B.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	106	SE3	101	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	117	SE3	N/A	N/A	"	"
E-6	10-07-15	12:45	14 °C	EX-23	240 °C	235 °C	101	SE3	97	BRK	O.B.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	101	SE3	105	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	103	SE3	N/A	N/A	"	"
E-7	10-08-15	07:30	2 °C	EX-23	240 °C	235 °C	110	SE3	117	BRK	M.T.	T-9812

Extrusion Trial Tests
Calibration par Extrusion

Project Name / Nom de Projet: **Site minier Suffield**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Trial Test No. No. de Calibration	Date (mm/dd/yy)	Time Heure	Ambient Temp. Temp. Ambiante	Equipment No. No. Équipement	Equipment Temp. Temp. Équipement	Pre-Heat Temp. Temp. Pré-Chauf.	Peel Resistance Résistance Pelage (ppi)	Peel Type of Break Type de Brisure	Shear Resistance Résist. Cisaillement (ppi)	Shear Type of Break Type de Brisure	Tech.-Welder Soudeur	Tensiometer No. No. Tensiomètre
"	"	"	"	"	"	"	109	SE3	121	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	107	SE3	N/A	N/A	"	"
E-8	10-08-15	01:00	1 °C	EX-21	245 °C	245 °C	100	SE3	106	BRK	L.P.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	101	SE3	95	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	102	SE3	N/A	N/A	"	"
E-9	10-08-15	12:45	10 °C	EX-23	240 °C	235 °C	104	SE3	95	BRK	M.T.	T-9812
"	"	"	"	"	"	"	93	SE3	100	BRK	"	"
"	"	"	"	"	"	"	98	SE3	N/A	N/A	"	"

Seaming Procedures
Procédures de Soudures

Project Name / Nom de Projet: **Dessus cellule - Mine Suffiled**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

Seaming Procedures / Procédures de Soudures						Non-Destructive Testing / Essai Non-Destructif							
Seam No. No. de Soudure	Date of Seaming Date de Soudure (mm/dd/yy)	Time of Seaming Heure de Soudure	Seam Length Longueur Soudure (m)	Trial Test No. No. Calibration	Technician-Welder Soudeur	Test Date Date de l'essai (mm/dd/yy)	Time Heure	Air-Pressure Pressurisation	Vacuum Box Boîte à Vide	Starting Pressure Pression Départ (psi)	Ending Pressure Pression Fin (psi)	Testing Details/Location Détails de l'essai/Localisation	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
PREMIÈRE MOBILISATION													
1-2	08-27-15	10:45	36,7	F-4	R.B.	08-27-15	10:58	X		26	24	Soudure complète	O
3-4	08-27-15	11:16	14,7	F-4	R.B.	08-27-15	11:25	X		27	25	Soudure complète	O
2-3	08-27-15	11:30	14,3	F-4	R.B.	08-27-15	11:37	X		27	25	Soudure complète	O
2-4	08-27-15	11:30	15,6	F-4	R.B.	08-27-15	11:47	X		29	27	Début à int. 2-3-4 0 à 4.8 m	O
"	"	"	"	"	"	08-27-15	11:57	X		29	27	De 4.8 m à fin	O
5-6	08-27-15	11:48	12,6	F-4	R.B.	08-27-15	12:07	X		27	25	Soudure complète	O
5-4	08-27-15	12:00	14,9	F-4	R.B.	08-27-15	12:51	X		30	29	Soudure complète	O
6-4	08-27-15	12:00	10,8	F-4	R.B.	08-27-15	13:07	X		30	28	Soudure complète	O
6-7	08-27-15	13:20	21	F-6	R.B.	08-27-15	14:12	X		29	28	Soudure complète	O
6-2	08-27-15	13:35	1,5	F-7	R.B.	08-27-15	14:14	X		31	30	Soudure complète	O
7-2	08-27-15	13:40	8,8	F-7	R.B.	08-27-15	14:23	X		30	27	Soudure complète	O
8-7	08-27-15	13:50	13,3	F-7	R.B.	08-27-15	14:58	X		30	29	Soudure complète	O

Seaming Procedures
Procédures de Soudures

Project Name / Nom de Projet: **Dessus cellule - Mine Suffiled**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

Seaming Procedures / Procédures de Soudures						Non-Destructive Testing / Essai Non-Destructif							
Seam No. No. de Soudure	Date of Seaming Date de Soudure (mm/dd/yy)	Time of Seaming Heure de Soudure	Seam Length Longueur Soudure (m)	Trial Test No. No. Calibration	Technician-Welder Soudeur	Test Date Date de l'essai (mm/dd/yy)	Time Heure	Air-Pressure Pressurisation	Vacuum Box Boîte à Vide	Starting Pressure Pression Départ (psi)	Ending Pressure Pression Fin (psi)	Testing Details/Location Détails de l'essai/Localisation	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
9-7	08-27-15	13:50	11,5	F-7	R.B.	08-27-15	14:34	X		31	30	Soudure complète	O
8-9	08-27-15	13:50	9,5	F-7	R.B.	08-27-15	14:34	X		31	30	Soudure complète	O
9-1	08-27-15	14:00	6,65	F-7	R.B.	08-27-15	14:49	X		32	30	Soudure complète	O
9-10	08-27-15	14:20	18,9	F-6	R.B.	08-27-15	15:35	X		27	25	Soudure complète	O
10-11	08-27-15	14:31	15,8	F-7	R.B.	08-27-15	15:42	X		28	26	Soudure complète	O
11-12	08-27-15	15:10	7,5	F-8	R.B.	08-27-15	15:46	X		29	27	Soudure complète	O
11-13	08-27-15	15:10	8,4	F-8	R.B.	08-27-15	15:46	X		29	27	Soudure complète	O
13-1	08-27-15	14:55	13,3	F-6	R.B.	08-27-15	15:50	X		29	27	Soudure complète	O
12-13	08-27-15	15:00	7,4	F-6	R.B.	08-27-15	15:58	X		29	27	Soudure complète	O
1-14	08-27-15	15:35	55,3	F-6	R.B.	08-27-15	16:11	X		26	26	Soudure complète	O
15-16	08-28-15	08:10	23,3	F-10	R.B.	08-28-15	08:40	X		26	24	Soudure complète	O
16-17	08-28-15	08:20	19,7	F-12	R.B.	08-28-15	08:42	X		29	27	Soudure complète	O
17-18	08-28-15	08:35	15,8	F-12	R.B.	08-28-15	08:50	X		29	27	Soudure complète	O

Seaming Procedures
Procédures de Soudures

Project Name / Nom de Projet: **Dessus cellule - Mine Suffiled**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

Seaming Procedures / Procédures de Soudures						Non-Destructive Testing / Essai Non-Destructif							
Seam No. No. de Soudure	Date of Seaming Date de Soudure (mm/dd/yy)	Time of Seaming Heure de Soudure	Seam Length Longueur Soudure (m)	Trial Test No. No. Calibration	Technician-Welder Soudeur	Test Date Date de l'essai (mm/dd/yy)	Time Heure	Air-Pressure Pressurisation	Vacuum Box Boîte à Vide	Starting Pressure Pression Départ (psi)	Ending Pressure Pression Fin (psi)	Testing Details/Location Détails de l'essai/Localisation	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
18-19	08-28-15	08:45	12,4	F-12	R.B.	08-28-15	08:52	X		28	26	Soudure complète	O
19-20	08-28-15	09:00	11,7	F-12	R.B.	08-28-15	10:58	X		31	30	Soudure complète	O
20-21	08-28-15	10:50	11,6	F-12	R.B.	08-28-15	10:55	X		29	27	Soudure complète	O
21-22	08-28-15	10:43	11,9	F-9	R.B.	08-28-15	11:02	X		28	25	Soudure complète	O
22-15	08-28-15	10:30	11,4	F-10	R.B.	08-28-15	11:16	X		27	25	Soudure complète	O
15-23	08-28-15	10:05	39,1	F-10	R.B.	08-28-15	11:37	X		29	27	Soudure complète	O
23-24	08-28-15	10:55	30,7	F-10	R.B.	08-28-15	11:42	X		29	27	Soudure complète	O
25-23	08-28-15	11:31	11,8	F-12	R.B.	08-28-15	11:58	X		29	28	Soudure complète	O
24-25	08-28-15	11:20	6,4	F-9	R.B.	08-28-15	12:38	X		27	296	Soudure complète	O
24-26	08-28-15	11:45	32,1	F-10	R.B.	08-28-15	12:51	X		25	22	Début à int. 24-25-26 0 à 30.3 m	O
"	"	"	"	"	"	08-28-15	13:00	X		30	28	De 30.3 m à fin	O
25-26	08-28-15	11:45	1,5	F-12	R.B.	08-28-15	13:05	X		31	29	Soudure complète	O
25-27	08-28-15	12:00	14,2	F-12	R.B.	08-28-15	13:11	X		29	27	Soudure complète	O

Seaming Procedures
Procédures de Soudures

Project Name / Nom de Projet: **Dessus cellule - Mine Suffiled**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

Seaming Procedures / Procédures de Soudures						Non-Destructive Testing / Essai Non-Destructif							
Seam No. No. de Soudure	Date of Seaming Date de Soudure (mm/dd/yy)	Time of Seaming Heure de Soudure	Seam Length Longueur Soudure (m)	Trial Test No. No. Calibration	Technician-Welder Soudeur	Test Date Date de l'essai (mm/dd/yy)	Time Heure	Air-Pressure Pressurisation	Vacuum Box Boîte à Vide	Starting Pressure Pression Départ (psi)	Ending Pressure Pression Fin (psi)	Testing Details/Location Détails de l'essai/Localisation	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
26-27	08-28-15	12:35	6,2	F-9	R.B.	08-28-15	13:17	X		30	29	Soudure complète	O
DEUXIÈME MOBILISATION													
1-E1	10-05-15	10:50	41,6	F-1	R.B.	10-05-15	11:27	X		32	31	Soudure complète	O
1-2	10-05-15	10:50	40,1	F-1	R.B.	10-05-15	11:30	X		31	30	Début Sud 0 à 4 m	O
"	"	"	"	"	"	10-05-15	11:41	X		32	30	De 4 m à fin	O
2-3	10-05-15	12:40	39,2	F-2	R.B.	10-05-15	13:04	X		31	29	Début Nord 0 à 8.6 m	O
"	"	"	"	"	"	10-05-15	13:07	X		28	26	De 8.6 m à fin	O
3-4	10-05-15	13:10	38,5	F-1	R.B.	10-05-15	13:26	X		32	31,5	Soudure complète	O
4-5	10-05-15	13:43	37,8	F-1	R.B.	10-05-15	14:12	X		33,5	32	Soudure complète	O
5-6	10-05-15	14:15	35,6	F-1	R.B.	10-05-15	14:32	X		32	31,5	Soudure complète	O
6-7	10-05-15	14:45	36	F-2	R.B.	10-05-15	15:05	X		32,5	31,5	Soudure complète	O
7-8	10-06-15	07:35	33,5	F-3	R.B.	10-06-15	08:05	X		33	32	Soudure complète	O
8-9	10-06-15	07:52	31,7	F-6	R.B.	10-06-15	08:12	X		31	30,5	Soudure complète	O

Seaming Procedures
Procédures de Soudures

Project Name / Nom de Projet: **Dessus cellule - Mine Suffiled**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

Seaming Procedures / Procédures de Soudures						Non-Destructive Testing / Essai Non-Destructif							
Seam No. No. de Soudure	Date of Seaming Date de Soudure (mm/dd/yy)	Time of Seaming Heure de Soudure	Seam Length Longueur Soudure (m)	Trial Test No. No. Calibration	Technician-Welder Soudeur	Test Date Date de l'essai (mm/dd/yy)	Time Heure	Air-Pressure Pressurisation	Vacuum Box Boîte à Vide	Starting Pressure Pression Départ (psi)	Ending Pressure Pression Fin (psi)	Testing Details/Location Détails de l'essai/Localisation	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
9-10	10-06-15	08:16	28,5	F-3	R.B.	10-06-15	08:44	X		32	31	Soudure complète	O
10-11	10-06-15	08:33	25,3	F-3	R.B.	10-06-15	08:47	X		32	30	Soudure complète	O
11-12	10-06-15	08:55	25,1	F-6	R.B.	10-06-15	09:17	X		31,5	31,5	Soudure complète	O
12-13	10-06-15	09:15	25,6	F-6	R.B.	10-06-15	10:34	X		32	31,5	Début Nord 0 à 10.4 m	O
"	"	"	"	"	"	10-06-15	10:21	X		30	29	De 10.4 m à fin	O
E-1	10-05-15	PM	6,65	E-1	O.B.	10-05-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O
E-2	10-05-15	PM	6,5	E-1	O.B.	10-05-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O
E-3	10-06-15	AM	6,65	E-2	O.B.	10-08-15	AM		X	-	-	Soudure complète	O
E-4	10-06-15	AM	6,65	E-2	O.B.	10-08-15	AM		X	-	-	Soudure complète	O
E-5	10-06-15	AM	6,65	E-2	O.B.	10-08-15	AM		X	-	-	Soudure complète	O
E-6	10-06-15	AM	1,8	E-2	O.B.	10-08-15	AM		X	-	-	Soudure complète	O
E-7	10-06-15	AM	6,65	E-2	O.B.	10-08-15	AM		X	-	-	Soudure complète	O
E-8	10-06-15	AM	6,65	E-2	O.B.	10-08-15	AM		X	-	-	Soudure complète	O

Seaming Procedures
Procédures de Soudures

Project Name / Nom de Projet: **Dessus cellule - Mine Suffiled**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

Seaming Procedures / Procédures de Soudures						Non-Destructive Testing / Essai Non-Destructif							
Seam No. No. de Soudure	Date of Seaming Date de Soudure (mm/dd/yy)	Time of Seaming Heure de Soudure	Seam Length Longueur Soudure (m)	Trial Test No. No. Calibration	Technician-Welder Soudeur	Test Date Date de l'essai (mm/dd/yy)	Time Heure	Air-Pressure Pressurisation	Vacuum Box Boîte à Vide	Starting Pressure Pression Départ (psi)	Ending Pressure Pression Fin (psi)	Testing Details/Location Détails de l'essai/Localisation	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
E-9	10-06-15	PM	6,65	E-4	O.B.	10-08-15	AM		X	-	-	Soudure complète	O
E-10	10-06-15	PM	6,65	E-4	O.B.	10-08-15	AM		X	-	-	Soudure complète	O
E-11	10-06-15	PM	3,5	E-4	O.B.	10-08-15	AM		X	-	-	Soudure complète	O
E-12	10-06-15	PM	6,3	E-4	O.B.	10-08-15	AM		X	-	-	Soudure complète	O
E-13	10-06-15	PM	6,6	E-4	O.B.	10-08-15	AM		X	-	-	Soudure complète	O
E-14	10-06-15	PM	6,65	E-4	O.B.	10-08-15	AM		X	-	-	Soudure complète	O
13-14	10-06-15	10:03	28,3	F-6	R.B.	10-06-15	10:34	X		31	30	Soudure complète	O
14-12	10-06-15	10:27	0,8	F-6	R.B.	10-08-15	AM		X	-	-	Soudure complète	O
14-15	10-06-15	10:37	31,3	F-6	R.B.	10-06-15	10:44	X		31	30	Début Nord 0 à 8.5 m	O
"	"	"	"	"	"	10-06-15	10:49	X		31,5	31	De 8.5 m à 24.6 m	O
"	"	"	"	"	"	10-06-15	10:54	X		31	31	De 24.6 m à fin	O
15-16	10-06-15	10:55	29,5	F-6	R.B.	10-06-15	11:11	X		30	30	Soudure complète	O
16-17	10-06-15	11:20	29,4	F-6	R.B.	10-06-15	11:42	X		32,5	31,5	Soudure complète	O

Seaming Procedures
Procédures de Soudures

Project Name / Nom de Projet: **Dessus cellule - Mine Suffiled**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Seaming Procedures / Procédures de Soudures						Non-Destructive Testing / Essai Non-Destructif							
Seam No. No. de Soudure	Date of Seaming Date de Soudure (mm/dd/yy)	Time of Seaming Heure de Soudure	Seam Length Longueur Soudure (m)	Trial Test No. No. Calibration	Technician-Welder Soudeur	Test Date Date de l'essai (mm/dd/yy)	Time Heure	Air-Pressure Pressurisation	Vacuum Box Boîte à Vide	Starting Pressure Pression Départ (psi)	Ending Pressure Pression Fin (psi)	Testing Details/Location Détails de l'essai/Localisation	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
17-18	10-06-15	11:50	30	F-6	R.B.	10-06-15	13:12	X		32	32	Début Est 0 à 4.9 m	O
"	"	"	"	"	"	10-06-15	13:23	X		30,5	30	De 4.9 m à 12 m	O
"	"	"	"	"	"	10-06-15	13:27	X		31,5	31,5	De 12 m à fin	O
18-19	10-06-15	13:00	30,9	F-10	R.B.	10-06-15	13:39	X		32	31,5	Soudure complète	O
19-20	10-06-15	13:35	31,8	F-10	R.B.	10-06-15	13:51	X		32	31,5	Soudure complète	O
20-21	10-06-15	14:10	29,5	F-10	R.B.	10-06-15	14:27	X		31,5	31,5	Soudure complète	O
21-22	10-06-15	14:44	27,4	F-10	R.B.	10-06-15	14:59	X		31	31	Soudure complète	O
22-23	10-06-15	15:15	26	F-10	R.B.	10-06-15	15:32	X		32	31,5	Soudure complète	O
21-10	10-06-15	15:38	0,6	F-10	R.B.	10-08-15	AM		X	-	-	Soudure complète	O
23-10	10-06-15	15:38	6,2	F-10	R.B.	10-06-15	15:44	X		30	30	Soudure complète	O
23-9	10-06-15	15:38	0,8	F-10	R.B.	10-08-15	AM		X	-	-	Soudure complète	O
23-24	10-07-15	07:35	26,5	F-11	R.B.	10-07-15	07:59	X		31	29	Soudure complète	O
24-25	10-07-15	08:20	23,5	F-12	R.B.	10-07-15	08:35	X		31	31	Soudure complète	O

Seaming Procedures
Procédures de Soudures

Project Name / Nom de Projet: **Dessus cellule - Mine Suffiled**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Seaming Procedures / Procédures de Soudures						Non-Destructive Testing / Essai Non-Destructif							
Seam No. No. de Soudure	Date of Seaming Date de Soudure (mm/dd/yy)	Time of Seaming Heure de Soudure	Seam Length Longueur Soudure (m)	Trial Test No. No. Calibration	Technician-Welder Soudeur	Test Date Date de l'essai (mm/dd/yy)	Time Heure	Air-Pressure Pressurisation	Vacuum Box Boîte à Vide	Starting Pressure Pression Départ (psi)	Ending Pressure Pression Fin (psi)	Testing Details/Location Détails de l'essai/Localisation	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
24-26	10-07-15	09:15	24,7	F-12	R.B.	10-07-15	09:33	X		30,5	30	Soudure complète	O
25-26	10-07-15	09:15	25,7	F-11	R.B.	10-07-15	10:44	X		31	31	Soudure complète	O
26-27	10-07-15	10:25	35,2	F-11	R.B.	10-07-15	10:40	X		31,5	31,5	Soudure complète	O
27-28	10-07-15	11:01	38,1	F-11	R.B.	10-07-15	11:25	X		32	30,5	Soudure complète	O
28-29	10-07-15	11:35	42,1	F-11	R.B.	10-07-15	12:35	X		30	29	Soudure complète	O
29-30	10-07-15	13:20	36,5	F-14	R.B.	10-07-15	13:48	X		31	31	Soudure complète	O
30-31	10-07-15	14:00	36,9	F-14	R.B.	10-07-15	14:21	X		31,5	31,5	Soudure complète	O
31-32	10-07-15	14:35	28,8	F-14	R.B.	10-07-15	14:55	X		32	31	Début Ouest 0 à 24.9 m	O
"	"	"	"	F-14	R.B.	10-07-15	14:54	X		29	29	De 24.9 m à fin	O
31-33	10-07-15	15:40	9,3	F-14	R.B.	10-07-15	15:54	X		31,5	30	Soudure complète	O
32-33	10-07-15	15:40	29,4	F-14	R.B.	10-07-15	16:02	X		30,5	30	Soudure complète	O
33-E2	10-07-15	16:15	39	F-14	R.B.	10-08-15	07:52	X		32	32	Soudure complète	O
24-9	10-07-15	08:55	6,6	F-13	G.G.	10-07-15	09:05	X		30	28	Soudure complète	O

Seaming Procedures
Procédures de Soudures

Project Name / Nom de Projet: **Dessus cellule - Mine Suffiled**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

Seaming Procedures / Procédures de Soudures						Non-Destructive Testing / Essai Non-Destructif							
Seam No. No. de Soudure	Date of Seaming Date de Soudure (mm/dd/yy)	Time of Seaming Heure de Soudure	Seam Length Longueur Soudure (m)	Trial Test No. No. Calibration	Technician-Welder Soudeur	Test Date Date de l'essai (mm/dd/yy)	Time Heure	Air-Pressure Pressurisation	Vacuum Box Boîte à Vide	Starting Pressure Pression Départ (psi)	Ending Pressure Pression Fin (psi)	Testing Details/Location Détails de l'essai/Localisation	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
24-8	10-07-15	08:55	0,4	F-13	G.G.	10-07-15	09:05	X		30	28	Soudure complète	O
25-8	10-07-15	08:55	2,6	F-13	G.G.	10-07-15	09:05	X		30	28	Soudure complète	O
25-7	10-07-15	08:55	3	F-13	G.G.	10-07-15	09:05	X		30	28	Soudure complète	O
26-7	10-07-15	10:45	3,8	F-11	R.B.	10-07-15	10:55	X		30	30	Soudure complète	O
26-6	10-07-15	10:45	0,3	F-11	R.B.	10-07-15	10:55	X		30	30	Soudure complète	O
26-5	10-07-15	10:45	3,6	F-11	R.B.	10-07-15	10:55	X		30	30	Soudure complète	O
27-5	10-07-15	10:45	3,3	F-11	R.B.	10-07-15	10:55	X		30	30	Soudure complète	O
27-4	10-07-15	10:45	4,6	F-11	R.B.	10-07-15	10:55	X		30	30	Soudure complète	O
28-4	10-07-15	12:55	2,2	F-13	G.G.	10-07-15	13:02	X		31	29	Soudure complète	O
28-3	10-07-15	12:55	5,7	F-13	G.G.	10-07-15	13:02	X		31	29	Soudure complète	O
29-3	10-07-15	12:55	1,1	F-13	G.G.	10-07-15	13:02	X		31	29	Soudure complète	O
29-2	10-07-15	12:55	4,8	F-13	G.G.	10-07-15	13:02	X		31	29	Soudure complète	O
29-1	10-07-15	12:55	2,4	F-13	G.G.	10-07-15	13:02	X		31	29	Soudure complète	O

Seaming Procedures
Procédures de Soudures

Project Name / Nom de Projet: **Dessus cellule - Mine Suffiled**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

Seaming Procedures / Procédures de Soudures						Non-Destructive Testing / Essai Non-Destructif							
Seam No. No. de Soudure	Date of Seaming Date de Soudure (mm/dd/yy)	Time of Seaming Heure de Soudure	Seam Length Longueur Soudure (m)	Trial Test No. No. Calibration	Technician-Welder Soudeur	Test Date Date de l'essai (mm/dd/yy)	Time Heure	Air-Pressure Pressurisation	Vacuum Box Boîte à Vide	Starting Pressure Pression Départ (psi)	Ending Pressure Pression Fin (psi)	Testing Details/Location Détails de l'essai/Localisation	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
15-E	10-08-15	AM	6,5	E-8	L.P.	10-08-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O
16-E	10-08-15	PM	6,2	E-8	L.P.	10-08-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O
17-E	10-08-15	PM	6,4	E-8	L.P.	10-08-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O
18-E	10-08-15	PM	5,8	E-8	L.P.	10-08-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O
19-E	10-08-15	PM	6,5	E-8	L.P.	10-08-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O
20-E	10-08-15	PM	6,6	E-8	L.P.	10-08-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O
21-E	10-08-15	PM	6,6	E-8	L.P.	10-08-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O
22-E	10-08-15	PM	6,6	E-7	M.T.	10-08-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O
23-E	10-08-15	AM	6,65	E-7	M.T.	10-08-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O
24-E	10-08-15	AM	5,7	E-7	M.T.	10-08-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O
26-E	10-08-15	AM	6,65	E-7	M.T.	10-08-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O
27-E	10-08-15	AM	6,65	E-7	M.T.	10-08-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O
28-E	10-08-15	AM	6,65	E-7	M.T.	10-08-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O

Seaming Procedures
Procédures de Soudures

Project Name / Nom de Projet: **Dessus cellule - Mine Suffiled**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

Seaming Procedures / Procédures de Soudures						Non-Destructive Testing / Essai Non-Destructif							
Seam No. No. de Soudure	Date of Seaming Date de Soudure (mm/dd/yy)	Time of Seaming Heure de Soudure	Seam Length Longueur Soudure (m)	Trial Test No. No. Calibration	Technician-Welder Soudeur	Test Date Date de l'essai (mm/dd/yy)	Time Heure	Air-Pressure Pressurisation	Vacuum Box Boîte à Vide	Starting Pressure Pression Départ (psi)	Ending Pressure Pression Fin (psi)	Testing Details/Location Détails de l'essai/Localisation	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
31-E	10-08-15	AM	4,8	E-7	M.T.	10-08-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O
33-E	10-08-15	AM	4	E-7	M.T.	10-08-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O
34-E2	10-08-15	08:00	19,5	F-17	R.B.	10-08-15	08:10	X		30	29,5	Soudure complète	O
34-35	10-08-15	08:20	19,5	F-17	R.B.	10-08-15	08:31	X		30	29	Soudure complète	O
34-33	10-08-15	08:55	6,5	F-18	G.G.	10-08-15	09:15	X		30,5	28,5	Soudure complète	O
34-32	10-08-15	08:55	0,3	F-18	G.G.	10-08-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O
35-32	10-08-15	08:55	6	F-18	G.G.	10-08-15	09:15	X		29	28,5	Soudure complète	O
35-31	10-08-15	08:55	1	F-18	G.G.	10-08-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O
36-31	10-08-15	09:10	5,9	F-18	G.G.	10-08-15	09:24	X		28	28	Début Nord 0 à 2.1 m	O
"	"	"	"	"	"	10-08-15	09:24	X		29,5	27,5	De 2.1 m à fin	O
36-30	10-08-15	09:10	6,5	F-18	G.G.	10-08-15	09:24	X		29,5	27,5	Soudure complète	O
36-29	10-08-15	09:18	6,7	F-18	G.G.	10-08-15	09:53	X		29	29	Soudure complète	O
35-36	10-08-15	09:30	7,1	F-16	R.B.	10-08-15	10:00	X		32	31	Soudure complète	O

Seaming Procedures
Procédures de Soudures

Project Name / Nom de Projet: **Dessus cellule - Mine Suffiled**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

Seaming Procedures / Procédures de Soudures						Non-Destructive Testing / Essai Non-Destructif							
Seam No. No. de Soudure	Date of Seaming Date de Soudure (mm/dd/yy)	Time of Seaming Heure de Soudure	Seam Length Longueur Soudure (m)	Trial Test No. No. Calibration	Technician-Welder Soudeur	Test Date Date de l'essai (mm/dd/yy)	Time Heure	Air-Pressure Pressurisation	Vacuum Box Boîte à Vide	Starting Pressure Pression Départ (psi)	Ending Pressure Pression Fin (psi)	Testing Details/Location Détails de l'essai/Localisation	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
35-37	10-08-15	14:48	14	F-20	R.B.	10-08-15	14:56	X		30,5	30,5	Soudure complète	O
37-38	10-08-15	15:10	19,5	F-19	R.B.	10-08-15	15:22	X		31	30	Soudure complète	O
38-E3	10-08-15	15:40	13,3	F-21	G.G.	10-08-15	15:49	X		31,5	30	Soudure complète	O
38-39	10-08-15	15:55	11,5	F-19	R.B.	10-08-15	15:58	X		30	27	Soudure complète	O
39-E3	10-08-15	16:10	1	F-21	G.G.	10-08-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O
39-E1	10-08-15	16:07	4,8	F-21	G.G.	10-08-15	16:18	X		30	28	Soudure complète	O
39-1	10-08-15	16:04	4,5	F-21	G.G.	10-08-15	16:14	X		32	32	Soudure complète	O
39-29	10-08-15	16:28	3,6	F-20	R.B.	10-08-15	16:32	X		31	31	Soudure complète	O
36-37	10-08-15	16:20	7,3	F-20	R.B.	10-08-15	16:27	X		30	30	Soudure complète	O
36-38	10-08-15	16:20	7,3	F-20	R.B.	10-08-15	16:27	X		30	30	Soudure complète	O
36-39	10-08-15	16:20	1,8	F-20	R.B.	10-08-15	16:27	X		30	30	Soudure complète	O
34-E	10-08-15	PM	6,65	E-9	M.T.	10-08-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O
35-E	10-08-15	PM	6,65	E-9	M.T.	10-08-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O

Seaming Procedures
Procédures de Soudures

Project Name / Nom de Projet: **Dessus cellule - Mine Suffiled**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Seaming Procedures / Procédures de Soudures						Non-Destructive Testing / Essai Non-Destructif							
Seam No. No. de Soudure	Date of Seaming Date de Soudure (mm/dd/yy)	Time of Seaming Heure de Soudure	Seam Length Longueur Soudure (m)	Trial Test No. No. Calibration	Technician-Welder Soudeur	Test Date Date de l'essai (mm/dd/yy)	Time Heure	Air-Pressure Pressurisation	Vacuum Box Boîte à Vide	Starting Pressure Pression Départ (psi)	Ending Pressure Pression Fin (psi)	Testing Details/Location Détails de l'essai/Localisation	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
37-E	10-08-15	PM	6,65	E-9	M.T.	10-08-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O
38-E	10-08-15	PM	1,5	E-9	M.T.	10-08-15	PM		X	-	-	Soudure complète	O

Destructive Testing
Essai Destructif

Project Name / Nom de Projet: **Site minier Suffield**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Destructive Test No. No. Essai Destructif	Seam No. No. de Soudure	Date (mm/dd/yy)	Sample Location Localisation de l'échantillon	Peel Resistance Résistance Pelage (ppi)	Peel Type of Break Type de Brisure	Peel Resistance Résistance Pelage (ppi)	Peel Type of Break Type de Brisure	Shear Resistance Résist. Cisaillement (ppi)	Shear Type of Break Type de Brisure	Date Repaired Date Réparée (mm/dd/yy)	Date Repair Verified Date Réparée Vérifiée (mm/dd/yy)	Lab. Testing (P/F) Lab. Indép. (A/R)	Tensiometer No. No. Tensiomètre
PREMIÈRE MOBILISATION													
DT-1	1-2	08-27-15	À 0.5 m de int. 2-1-7-9	82	SE1	81	SE1	85	BRK	08-27-15	08-28-15	N/A	T-9524
"	"	"	"	84	SE1	82	SE1	84	BRK	"	"	"	"
"	"	"	"	86	SE1	82	SE1	N/A	N/A	"	"	"	"
DT-2	13-1	08-28-15	À 1 m de int. 1-9-10-11-13	87	SE1	92	SE1	96	BRK	08-28-15	08-28-15	N/A	T-9524
"	"	"	"	100	SE1	92	SE1	92	BRK	"	"	"	"
"	"	"	"	90	SE1	94	SE1	N/A	N/A	"	"	"	"
DT-3	19-20	08-28-15	À 0.7 m de int. 15-16-17-18-19-20-21-22	80	SE1	83	SE1	87	BRK	08-28-15	08-28-15	N/A	T-9524
"	"	"	"	82	SE1	79	SE1	84	BRK	"	"	"	"
"	"	"	"	82	SE1	83	SE1	N/A	N/A	"	"	"	"
DT-4	26-25	08-28-15	À 0.5 m de int. 24-25-26	73	SE1	76	SE1	85	BRK	08-28-15	08-28-15	N/A	T-9524
"	"	"	"	81	SE1	83	SE1	84	BRK	"	"	"	"
"	"	"	"	83	SE1	79	SE1	N/A	N/A	"	"	"	"
DEUXIÈME MOBILISATION													
DT-1	3-4	10-05-15	À 1,0 m du Sud	85	SE1	94	SE1	100	BRK	10-06-15	10-06-15	P	T-9812
"	"	"	"	93	SE1	89	SE1	101	BRK	"	"	"	"
"	"	"	"	93	SE1	90	SE1	N/A	N/A	"	"	"	"
DT-2	7-8	10-06-15	À 2,0 m du Sud	99	SE1	89	SE1	113	BRK	10-06-15	10-08-15	N/A	T-9812
"	"	"	"	100	SE1	92	SE1	114	BRK	"	"	"	"
"	"	"	"	101	SE1	93	SE1	N/A	N/A	"	"	"	"
DT-3	13-14	10-06-15	À 10,0 m du Nord	97	SE1	87	SE1	96	BRK	10-07-15	10-08-15	N/A	T-9812
"	"	"	"	98	SE1	90	SE1	90	BRK	"	"	"	"
"	"	"	"	97	SE1	89	SE1	N/A	N/A	"	"	"	"
DT-4	18-19	10-06-15	À 4,0 m de l'Est	92	SE1	89	SE1	109	BRK	10-07-15	10-08-15	N/A	T-9812
"	"	"	"	94	SE1	87	SE1	100	BRK	"	"	"	"
"	"	"	"	94	SE1	99	SE1	N/A	N/A	"	"	"	"

Destructive Testing
Essai Destructif

Project Name / Nom de Projet: **Site minier Suffield**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Destructive Test No. No. Essai Destructif	Seam No. No. de Soudure	Date (mm/dd/yy)	Sample Location Localisation de l'échantillon	Peel Resistance Résistance Pelage (ppi)	Peel Type of Break Type de Brisure	Peel Resistance Résistance Pelage (ppi)	Peel Type of Break Type de Brisure	Shear Resistance Résist. Cisaillement (ppi)	Shear Type of Break Type de Brisure	Date Repaired Date Réparée (mm/dd/yy)	Date Repair Verified Date Réparée Vérifiée (mm/dd/yy)	Lab. Testing (P/F) Lab. Indép. (A/R)	Tensiometer No. No. Tensiomètre
DT-5	23-24	10-07-15	À 1,5 m du Nord	94	SE1	91	SE1	109	BRK	10-07-15	10-08-15	N/A	T-9812
"	"	"	"	98	SE1	98	SE1	104	BRK	"	"	"	"
"	"	"	"	93	SE1	92	SE1	N/A	N/A	"	"	"	"
DT-6	28-29	10-07-15	À 1,5 m de l'Est	77	ad-brk 10%	89	SE1	100	BRK	10-07-15	10-08-15	N/A	T-9812
"	"	"	"	101	SE1	85	SE1	104	BRK	"	"	"	"
"	"	"	"	78	SE1	90	SE1	N/A	N/A	"	"	"	"
DT-7	31-32	10-07-15	À 2,0 m de l'Est	87	SE1	86	SE1	103	BRK	10-07-15	10-08-15	P	T-9812
"	"	"	"	77	SE1	85	SE1	92	BRK	"	"	"	"
"	"	"	"	78	SE1	85	SE1	N/A	N/A	"	"	"	"
DT-8	34-35	10-08-15	Extrémité Est	87	SE1	96	SE1	110	BRK	-	-	N/A	T-9812
"	"	"	"	96	SE1	95	SE1	106	BRK	"	"	"	"
"	"	"	"	78	SE1	93	SE1	N/A	N/A	"	"	"	"

Repair Report
Rapport de Réparation

Project Name / Nom de Projet: **Site minier Suffield**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Repair No. No. Réparation	Type & Dimensions Type et Dimensions			Location of Repair Localisation de la Réparation				Date Repaired Date Réparée (mm/dd/yy)	Date Repair Verified Date Réparée Vérifiée (mm/dd/yy)	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
	Patch Empiècement	Extrusion Weld or Bead Soudure Extrusion	Pipe Boot Manchon d'étanchéité	On Panel No. Sur Panneau No.	On Seam No. Sur Soudure No.	Intersection of Panels Intersection des Panneaux	Sample Location Localisation de l'échantillon			
PREMIÈRE MOBILISATION										
R-1	P1					2-3-4		08-27-15	08-28-15	O
R-2	P1				2-4		À 5 m de int. 2-3-4	08-27-15	08-28-15	O
R-3	P1					4-5-6		08-27-15	08-28-15	O
R-4	P2					4-6-2		08-27-15	08-28-15	O
R-5	P2					2-6-7		08-27-15	08-28-15	O
R-6	P3					1-2-7-9		08-27-15	08-28-15	O
R-7	P1					7-8-9		08-28-15	08-28-15	O
R-8	P1			7			À 3 m du Nord À 1 m de soudure 6-7	08-28-15	08-31-15	O
R-9	P2					1-13-11-10-9		08-28-15	08-28-15	O
R-10	P1					13-12-11		08-28-15	08-28-15	O
R-11	P2					15-16-17-18-19-20-21-22		08-31-15	08-31-15	O
R-12		E		15			À 4 m de int. 15-16-17-18-19-20-21-22 À 0.3 m de la soudure 22-15	08-31-15	08-31-15	O
R-13	P1					23-24-25		08-31-15	08-31-15	O
R-14	P1				24-26		À 30.4 m de int. 24-25-26	08-31-15	08-31-15	O
R-15	P1					24-25-26		08-31-15	08-31-15	O
R-16	P1					25-26-27		08-31-15	08-31-15	O
DEUXIÈME MOBILISATION										
R-1	P2				1-2		À 4,0 m du Sud	10-05-15	10-05-15	O
R-2	P1				2-3		À 8,6 m du Nord	10-08-15	10-08-15	O

Repair Report
Rapport de Réparation

Project Name / Nom de Projet: **Site minier Suffield**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Repair No. No. Réparation	Type & Dimensions Type et Dimensions			Location of Repair Localisation de la Réparation				Date Repaired Date Réparée (mm/dd/yy)	Date Repair Verified Date Réparée Vérifiée (mm/dd/yy)	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
	Patch Empiècement	Extrusion Weld or Bead Soudure Extrusion	Pipe Boot Manchon d'étanchéité	On Panel No. Sur Panneau No.	On Seam No. Sur Soudure No.	Intersection of Panels Intersection des Panneaux	Sample Location Localisation de l'échantillon			
R-3	P1				12-13		À 10,4 m du Nord	10-07-15	10-08-15	O
R-4	P1				14-15		À 8,5 m du Nord	10-07-15	10-08-15	O
R-5	P1				14-15		À 24,6 m du Nord	10-07-15	10-08-15	O
R-6			B	15		4"Ø	À 1.7 m de l'Ouest à 1.3 m de soudure 14-15	10-07-15	10-08-15	O
R-7	P1				17-18		À 4,9 m de l'Est	10-07-15	10-08-15	O
R-8	P3				17-18		À 12,0 m de l'Est	10-07-15	10-08-15	O
R-9	P3				10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23			10-07-15	10-08-15	O
R-11	P1					24-25-26		10-07-15	10-08-15	O
R-12	P3					10-9-23-24		10-07-15	10-08-15	O
R-13		E				8-9-24-25		10-07-15	10-08-15	O
R-14		E				7-8-25		10-07-15	10-08-15	O
R-15	P1					7-25-26		10-07-15	10-08-15	O
R-16		E				5-6-7-26		10-07-15	10-08-15	O
R-17		E				26-27-5		10-07-15	10-08-15	O
R-18		E				4-5-27		10-07-15	10-08-15	O
R-19	P1					4-27-28		10-07-15	10-08-15	O
R-20		E				3-4-28		10-07-15	10-08-15	O
R-21		E				28-29-3		10-07-15	10-08-15	O
R-22		E				3-2-29		10-07-15	10-08-15	O
R-23		E				1-2-29		10-07-15	10-08-15	O

Repair Report
Rapport de Réparation

Project Name / Nom de Projet: **Site minier Suffield**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Repair No. No. Réparation	Type & Dimensions Type et Dimensions			Location of Repair Localisation de la Réparation				Date Repaired Date Réparée (mm/dd/yy)	Date Repair Verified Date Réparée Vérifiée (mm/dd/yy)	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
	Patch Empiècement	Extrusion Weld or Bead Soudure Extrusion	Pipe Boot Manchon d'étanchéité	On Panel No. Sur Panneau No.	On Seam No. Sur Soudure No.	Intersection of Panels Intersection des Panneaux	Sample Location Localisation de l'échantillon			
R-24	P1				31-32		À 24,9 m de l'Ouest	10-08-15	10-08-15	O
R-25	P2					31-32-33		10-08-15	10-08-15	O
R-26	P2					28-29-30-31		10-08-15	10-08-15	O
R-27	P3				E2-33		Extrémité Ouest	10-08-15	10-08-15	O
R-28	P2					29-30-36		10-08-15	10-08-15	O
R-29		E				30-31-36		10-08-15	10-08-15	O
R-30	P1				36-31		À 2,1 m du Nord	10-08-15	10-08-15	O
R-31	P2					31-35-36		10-08-15	10-08-15	O
R-32		DB			35-31		Soudure complète	10-08-15	10-08-15	O
R-33	P1					31-32-35		10-08-15	10-08-15	O
R-34	P2					36-33-34-35		10-08-15	10-08-15	O
R-35	P2					E2-33-34		10-08-15	10-08-15	O
R-36	P3					E1-E3-38-39		10-08-15	10-08-15	O
R-37	P3					E1-1-39		10-08-15	10-08-15	O
R-38	P2					1-39-29		10-08-15	10-08-15	O
R-39	P2					29-36-39		10-08-15	10-08-15	O
R-40		E				38-39-36		10-08-15	10-08-15	O
R-41		E				37-38-36		10-08-15	10-08-15	O
R-42	P2					36-37-35		10-08-15	10-08-15	O

CHARTE/CHART : Empièsement/Patch (**P1** 0.3m à/to 0.6m; **P2** 0.6m à/to 1m; **P3** over 1m et plus), Extrusion (**E**), Embout/Pipe Boot (**B**), Cap strip (**CS**), Doublure/Reinforcement (**DB**) et/and Reconstruction

Repair Report
Rapport de Réparation

Project Name / Nom de Projet: **Site minier Suffield**

Project No. / No. de Projet: **Q-14209**

QC Inspector / Inspecteur CQ: **Michael Gilbert**

Repair No. No. Réparation	Type & Dimensions Type et Dimensions			Location of Repair Localisation de la Réparation				Date Repaired Date Réparée (mm/dd/yy)	Date Repair Verified Date Réparée Vérifiée (mm/dd/yy)	Approved (Yes/No) Approuvé (Oui/Non)
	Patch Empiècement	Extrusion Weld or Bead Soudure Extrusion	Pipe Boot Manchon d'étanchéité	On Panel No. Sur Panneau No.	On Seam No. Sur Soudure No.	Intersection of Panels Intersection des Panneaux	Sample Location Localisation de l'échantillon			

Strip (**CS**), Doubure/Reinforcement (**DB**) et/and Reconstruction

ANNEXE III

RÉSULTATS DES ESSAIS DESTRUCTIFS RÉALISÉS AU LABORATOIRE INDÉPENDANT

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 8 octobre 2015
Rapport: S1134-029-84468A

IDENTIFICATION: Soudure de géomembranes Solmax 840T: DT-7 (Recouvrement)
Projet: Site minier Suffield
Réception: 8 octobre 2015

NORME:

ESSAI: "Determining the Integrity of Nonreinforced Geomembrane-Seams Produced Using Thermo-Fusion Methods" ASTM D6392-12

CONDITIONS D'ESSAI: Échantillon non conditionné; Appareil utilisé: Dynamomètre à taux constant d'extension (TCE);
Note: SE1=Bris ds la feuille au bord de la soudure; BRK=Bris ds la feuille; SIP=Séparation dans le plan de la feuille; AD-BRK=Bris ds la feuille après décollement partiel; AD=Décollement complet de la soudure (côté A ou B). Extrusion: SE3=Bris au bord de la soudure dans la feuille du bas et SE2=dans la feuille du haut.
Vitesse de déplacement (mm/min.): 500; Testé le 8 octobre 2015

RÉSULTATS:	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
CISAILLEMENT	..							
Force maximum (kN/m)	16.6	17.0	16.6	17.5	16.0	**16.7**	0.6	**3.3**
Force maximum (lb/po)	94.5	97.1	95.0	99.9	91.4	**95.6**	3.2	**3.3**
Type de rupture	BRK	BRK	BRK	BRK	BRK			
Allongement à la rupture (%)	132	315	144	1200	239			
PELAGE	CÔTÉ A							
Force maximum (kN/m):	14.4	14.7	13.5	15.5	14.0	**14.4**	0.8	**5.2**
Force maximum (lb/po):	82.2	84.2	77.2	88.3	79.9	**82.4**	4.2	**5.1**
Type de rupture:	BRK	SE1	SE1	SE1	SE1			
Séparation (%):	0	0	0	0	0			
PELAGE	CÔTÉ B							
Force maximum (kN/m) :	12.6	15.6	13.6	12.9	14.9	**13.9**	1.3	**9.3**
Force maximum (lb/po) :	71.8	89.4	77.8	73.4	85.0	**79.5**	7.5	**9.5**
Type de rupture :	SE1	SE1	SE1	SE1	SE1			
Séparation (%) :	0	0	0	0	0			

Préparé par:

Myriam Bétit, Tech.
Technicien(ne)

Approuvé par:

Pour: Eric Blond, Ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 8 octobre 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 26 juin 2015
Rapport: S1134-029-82400A

IDENTIFICATION: Soudure de géomembranes: DT-1
Projet: Site minier Suffield
Réception: 25 juin 2015

NORME:

ESSAI: "Determining the Integrity of Nonreinforced Geomembrane-Seams Produced Using Thermo-Fusion Methods" ASTM D6392-12

CONDITIONS D'ESSAI: Échantillon non conditionné; Appareil utilisé: Dynamomètre à taux constant d'extension (TCE);
Note: SE1=Bris ds la feuille au bord de la soudure; BRK=Bris ds la feuille; SIP=Séparation dans le plan de la feuille; AD-BRK=Bris ds la feuille après décollement partiel; AD=Décollement complet de la soudure (côté A ou B). Extrusion: SE3=Bris au bord de la soudure dans la feuille du bas et SE2=dans la feuille du haut.
Vitesse de déplacement (mm/min.): 50; Testé le 26 juin 2015

RÉSULTATS:	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
CISAILLEMENT	..							
Force maximum (kN/m)	25.7	25.7	25.6	25.8	25.8	**25.7**	0.1	**0.3**
Force maximum (lb/po)	146.9	146.7	146.1	147.2	147.5	**146.9**	0.5	**0.4**
Type de rupture	BRK	BRK	BRK	BRK	BRK			
Allongement à la rupture (%)	>50	>50	>50	>50	>50			
PELAGE	CÔTÉ A							
Force maximum (kN/m):	18.0	17.9	18.0	18.0	17.8	**17.9**	0.1	**0.5**
Force maximum (lb/po):	102.8	102.0	102.7	102.6	101.9	**102.4**	0.4	**0.4**
Type de rupture:	SE1	SE1	SE1	SE1	SE1			
Séparation (%):	0	0	0	0	0			
PELAGE	CÔTÉ B							
Force maximum (kN/m) :	16.6	16.7	14.1	18.2	17.4	**16.6**	1.5	**9.3**
Force maximum (lb/po) :	94.8	95.3	80.2	103.6	99.6	**94.7**	8.9	**9.4**
Type de rupture :	SE1	SE1	SE1	SE1	SE1			
Séparation (%) :	0	0	0	0	0			

Préparé par:

Nancy Fontaine, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, Ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 26 juin 2015

*****Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.*****

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

GroupeCTTGroup
Division SAGEOS
Geosynthetics — Géosynthétiques

RAPPORT D'ANALYSES
No. d'accréditation du CCN: 40‡

M. Daniel Brousseau
Texel Géosol, une filiale de ADS inc.

Date: 6 octobre 2015
Rapport: S1134-029-84409A

IDENTIFICATION: Soudure de géomembranes Solmax 840T: DT-1 (Recouvrement)
Projet: Site minier Suffield
Réception: 6 octobre 2015

NORME:

ESSAI: "Determining the Integrity of Nonreinforced Geomembrane-Seams Produced Using Thermo-Fusion Methods" ASTM D6392-12

CONDITIONS D'ESSAI: Échantillon non conditionné; Appareil utilisé: Dynamomètre à taux constant d'extension (TCE);
Note: SE1=Bris ds la feuille au bord de la soudure; BRK=Bris ds la feuille; SIP=Séparation dans le plan de la feuille; AD-BRK=Bris ds la feuille après décollement partiel; AD=Décollement complet de la soudure (côté A ou B). Extrusion: SE3=Bris au bord de la soudure dans la feuille du bas et SE2=dans la feuille du haut.
Vitesse de déplacement (mm/min.): 500; Testé le 6 octobre 2015

RÉSULTATS:	Résultats individuels					**Moy.**	**E.-T.**	**CV %**
CISAILLEMENT	..							
Force maximum (kN/m)	17.3	17.2	17.4	17.1	17.0	**17.2**	0.2	**0.9**
Force maximum (lb/po)	98.5	98.0	99.4	97.7	97.0	**98.1**	0.9	**0.9**
Type de rupture	SE1	SE1	SE1	SE1	SE1			
Allongement à la rupture (%)	2160	675	2229	910	1100			
PELAGE	CÔTÉ A							
Force maximum (kN/m):	15.6	15.5	15.5	15.5	14.8	**15.4**	0.3	**2.1**
Force maximum (lb/po):	89.2	88.6	88.2	88.5	84.4	**87.8**	1.9	**2.2**
Type de rupture:	SE1	SE1	SE1	SE1	SE1			
Séparation (%):	0	0	0	0	0			
PELAGE	CÔTÉ B							
Force maximum (kN/m) :	15.7	16.1	15.0	15.7	14.9	**15.5**	0.5	**3.3**
Force maximum (lb/po) :	89.6	91.7	85.8	89.8	84.9	**88.4**	2.9	**3.3**
Type de rupture :	SE1	SE1	SE1	SE1	SE1			
Séparation (%) :	0	0	0	0	0			

Préparé par:

Myriam Bétit, Tech.
Technicien(ne)

Pour: Eric Blond, ing., M.Sc.A.
Vice-président

Date: 6 octobre 2015

Pour toute information concernant ce rapport, veuillez contacter Eric Blond.

Les rapports sont identifiés par un code alphanumérique, le dernier caractère fait référence au numéro de révision, celui-ci est émis en ordre croissant. Les échantillons de ce rapport sont conservés pendant une période de 30 jours à partir de la date du rapport, sauf si d'autres instructions sont transmises à cet effet. Les frais pour tout service après les essais sont de 125 $ de l'heure et pour toute expertise en Cour, de 195 $ de l'heure. Les résultats ci-haut mentionnés ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe CTT. ‡ Groupe CTT est accrédité par le CCN pour certains essais indiqués à www.ccn.ca. Pour l'adresse complète du client, veuillez consulter la page frontispice.

3000, avenue Boullé, Saint-Hyacinthe (Québec) CANADA J2S 1H9
sageos@gcttg.com www.gcttg.com 1 877 288-8378 1 450 778-1870 Fax: 1 450 778-3901

ANNEXE IV

MÉMOS ET CORRESPONDANCES DE CHANTIER

Texel GEOSOL

CERTIFICAT D'ACCEPTATION DES ASSISES
SUBGRADE ACCEPTATION CERTIFICATE

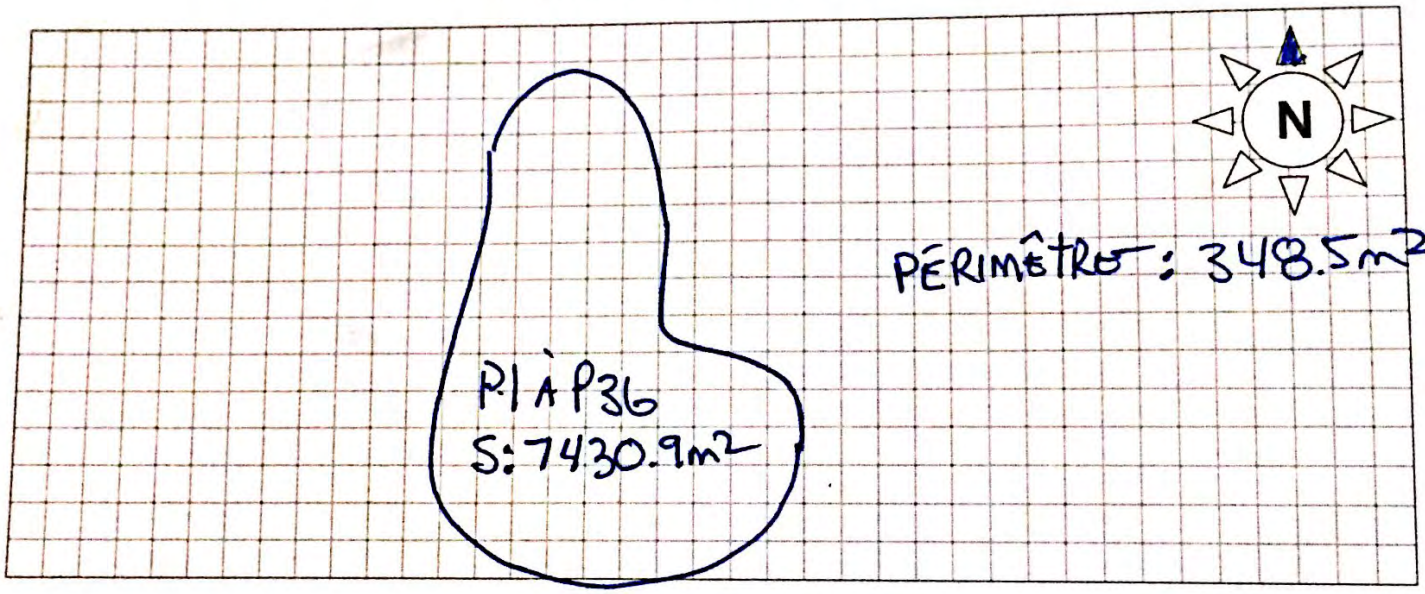
Nom du projet / Project name : MINE SUFFIELD

N° du projet / Project # : Q14209

Endroit / Location :

CROQUIS / SKETCH

☐ ACCEPTATION PARTIELLE / PARTIAL ACCEPTATION
☐ ACCEPTATION COMPLÈTE / COMPLETE ACCEPTATION



REMARQUES / COMMENTS : SUPERFICIE SOUS P1 À P36 ± 7430 m²

Je, soussigné et représentant officiel de Texel Géosol, accepte et juge adéquat la préparation de la surface des assises telles que localisée au croquis ci-dessus. / I, the Texel Geosol's official representative, find acceptable for deployment the surface conditions of the area described above.

Nom / Name	Titre / Title	Date / Date
Michael GILBERT	QC	27/06/18

Nom en lettres moulées / Name in square lett

MARIE PINARD

(BLANCHE / WHITE) | Entrepreneur / Contractor (JAUNE / YELLOW) | Propriétaire / Owner (ROSE / PINK) | Ingénieur / Engineer (OR / GOLD)

QCM1-F02 Certificat d'acceptation des assises / Subgrade acceptation certificate, Révision 03

Scanned by CamScanner

CERTIFICAT D'ACCEPTATION PROVISOIRE

PROVISIONAL ACCEPTATION CERTIFICATE

Nom du projet / Project name : MINE SUFFIELD

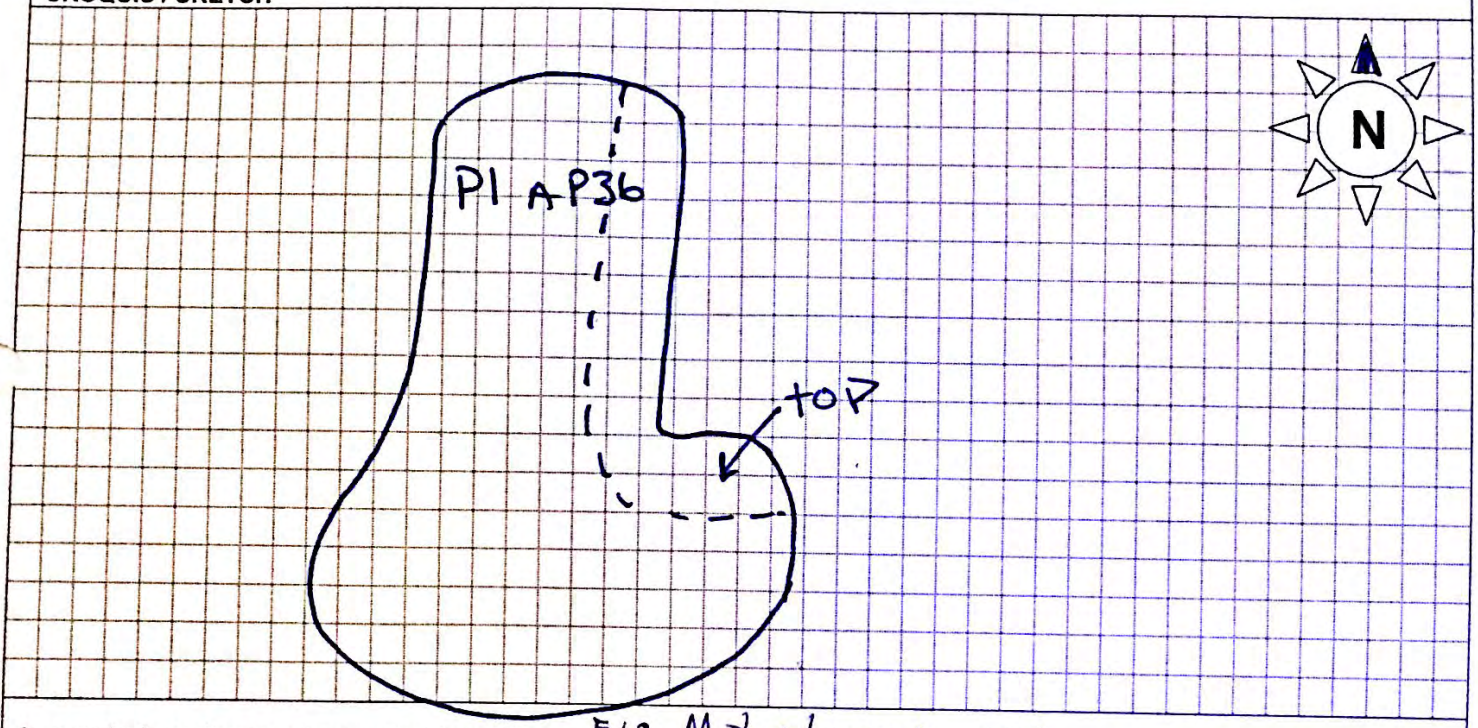
N° du projet / Project # : Q14209

Endroit / Location : HATLEY

% des travaux exécutés / % of completion :

MATÉRIAU / MATERIAL	QUANTITÉ / QUANTITY	DESCRIPTION /DESCRIPTION
HDPE 460T	7430.9 m²	P1 à P36

CROQUIS / SKETCH



Je, soussigné, représentant dûment autorisé de (Client) : EXC. M. TOULOUSE INC. , accepte, par la présente, les travaux décrits ci-haut et confirme, qu'au meilleur de ma connaissance, ces travaux ont été complétés selon les spécifications, termes et conditions du contrat et qu'il n'y a pas de dommage apparent aux matériaux utilisés. Le site a été nettoyé de tous les déchets à la satisfaction de l'entrepreneur. Texel Géosol s'engage à réparer tout dommage provenant de matériaux défectueux ou d'installation défectueuse en accord avec les garanties du contrat. / I, the undersigned, duly authorized representative of (Client) : _____, do hereby take over and accept the work described above from the date hereof and confirm to the best of my knowledge the work has been completed in accordance with specifications and the terms and conditions of the contract. There is no apparent damage to the plastic lining nor any unacceptable interference within or without the surrounding works. Scrap and offcuts have been removed and the works left in a clean and tidy condition to the contractors satisfaction. Texel Geosol undertakes to rectify any damage resulting from defective materials or workmanship within compliance of contract guarantees.

Nom / Name	Signature	Titre / Title	Date / Date
MAURICE PINARD		CONTREMAITRE	29/06/15

Certificat accepté par le représentant de Texel Géosol. / Certificate accepted by Texel Geosol representative.

Nom en lettres moulées / Name in square letters

29/06/15

Texel Geosol (BLANCHE / WHITE)	Entrepreneur / Contractor (JAUNE / YELLOW)	Propriétaire / Owner (ROSE / PINK)	Ingénieur / Engineer (OR / GOLD)

Scanned by CamScanner

CERTIFICAT D'ACCEPTATION PROVISOIRE

PROVISIONAL ACCEPTATION CERTIFICATE

Nom du projet / Project name : Mine Suffield

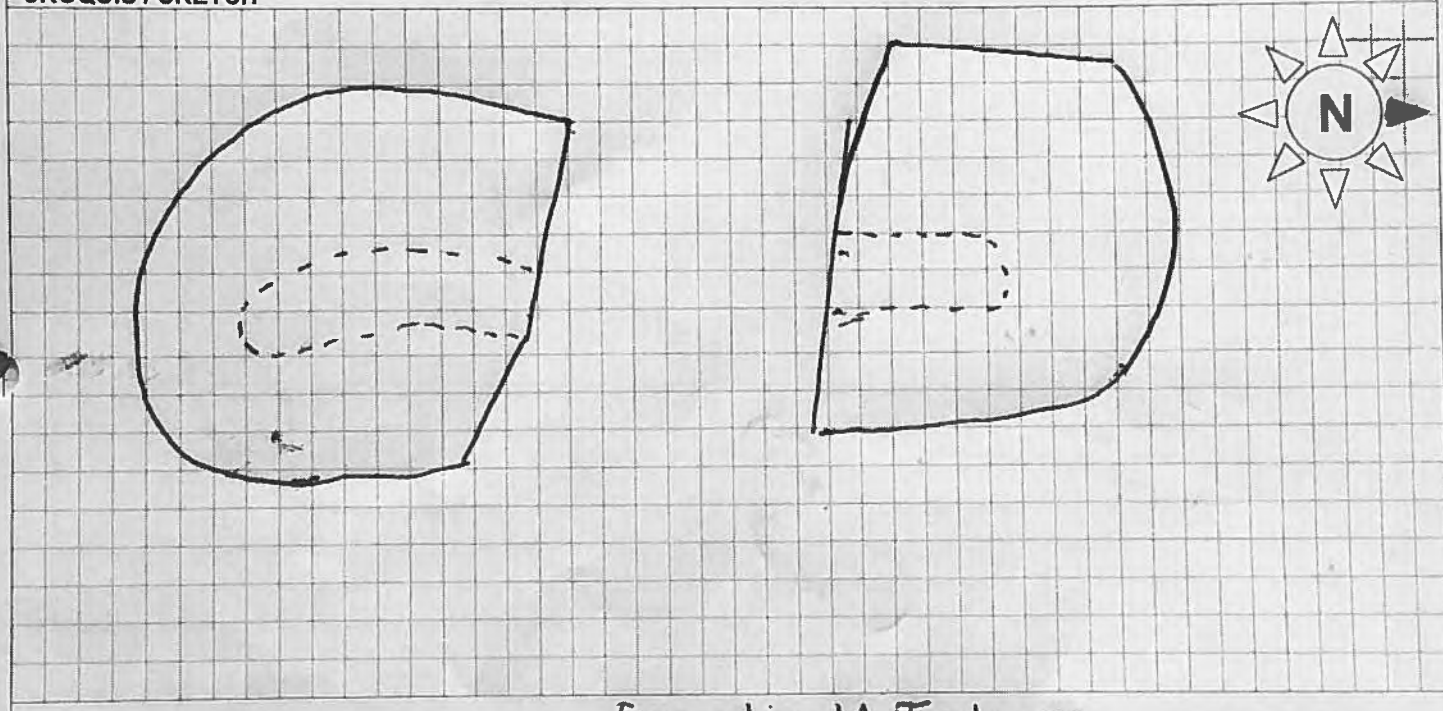
N° du projet / Project # : Q-14209

Endroit / Location : North Hatley

% des travaux exécutés / % of completion :

MATÉRIAU / MATERIAL	QUANTITÉ / QUANTITY	DESCRIPTION /DESCRIPTION
Membrane LLDPE 40 Extrusion	3160,11 m² 187 m	P1 à P27

CROQUIS / SKETCH



Je, soussigné, représentant dûment autorisé de (Client) : Excavation M. Toulouse, accepte, par la présente, les travaux décrits ci-haut et confirme, qu'au meilleur de ma connaissance, ces travaux ont été complétés selon les spécifications, termes et conditions du contrat et qu'il n'y a pas de dommage apparent aux matériaux utilisés. Le site a été nettoyé de tous les déchets à la satisfaction de l'entrepreneur. Texel Géosol s'engage à réparer tout dommage provenant de matériaux défectueux ou d'installation défectueuse en accord avec les garanties du contrat. / I, the undersigned, duly authorized representative of (Client) : Excavation M Toulouse, do hereby take over and accept the work described above from the date hereof and confirm to the best of my knowledge the work has been completed in accordance with specifications and the terms and conditions of the contract. There is no apparent damage to the plastic lining nor any unacceptable interference within or without the surrounding works. Scrap and offcuts have been removed and the works left in a clean and tidy condition to the contractors satisfaction. Texel Geosol undertakes to rectify any damage resulting from defective materials or workmanship within compliance of contract guarantees.

Nom / Name	Signature / Signature	Titre / Title	Date / Date
MAURICE PINARD	[redacted]	CONTREMAITRE	31/08/15

Certificat accepté par le représentant de Texel Géosol. / Certificate accepted by Texel Geosol representative.

Nom en lettres moulées / Name in square letters

Olivier Massé Auron

[redacted]

Texel Geosol (BLANCHE / WHITE) | Entrepreneur / Contractor (JAUNE / YELLOW) | Propriétaire / Owner (ROSE / PINK) | Ingénieur / Engineer (OR / GOLD)

CERTIFICAT D'ACCEPTATION DES ASSISES
SUBGRADE ACCEPTATION CERTIFICATE

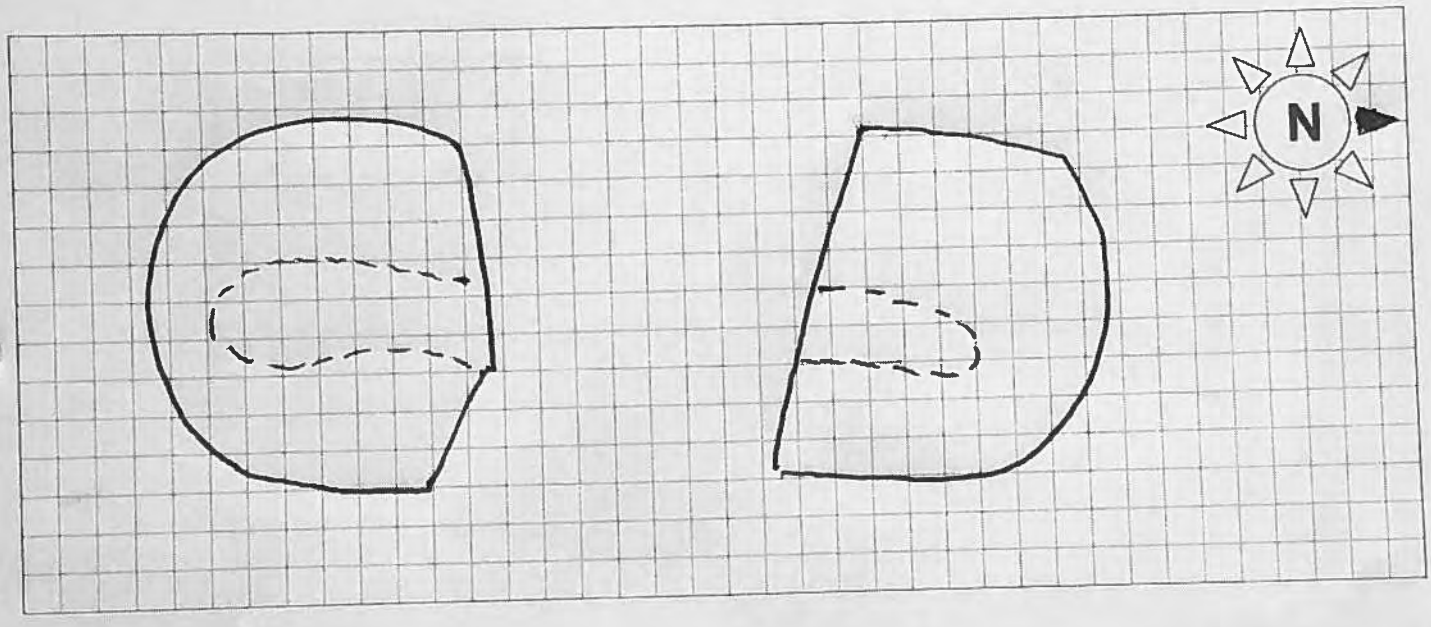
Nom du projet / Project name : Mine Suffield

N° du projet / Project # : Q-14209

Endroit / Location : North Hatley

CROQUIS / SKETCH

☑ ACCEPTATION PARTIELLE / PARTIAL ACCEPTATION
☐ ACCEPTATION COMPLÈTE / COMPLETE ACCEPTATION



REMARQUES / COMMENTS :

Je, soussigné et représentant officiel de Texel Géosol, accepte et juge adéquat la préparation de la surface des assises telles que localisée au croquis ci-dessus. / I, the Texel Geosol's official representative, find acceptable for deployment the surface conditions of the area described above.

Nom / Name	Signature / Signature	Titre / Title	Date / Date
MAURICE PINARD	[redacted]	CONTREMAITRE	31/08/15

Noms en lettres moulées / Name in block letters

Maurice Massicotte

Texel Geosol (BLANCHE / WHITE)	Entrepreneur / Contractor (JAUNE / YELLOW)	Propriétaire / Owner (ROSE / PINK)	Ingér (OR / GOLD)
[redacted]	[redacted]		[redacted]

CERTIFICAT D'ACCEPTATION PROVISOIRE

PROVISIONAL ACCEPTATION CERTIFICATE

Nom du projet / Project name : Mine Suffield

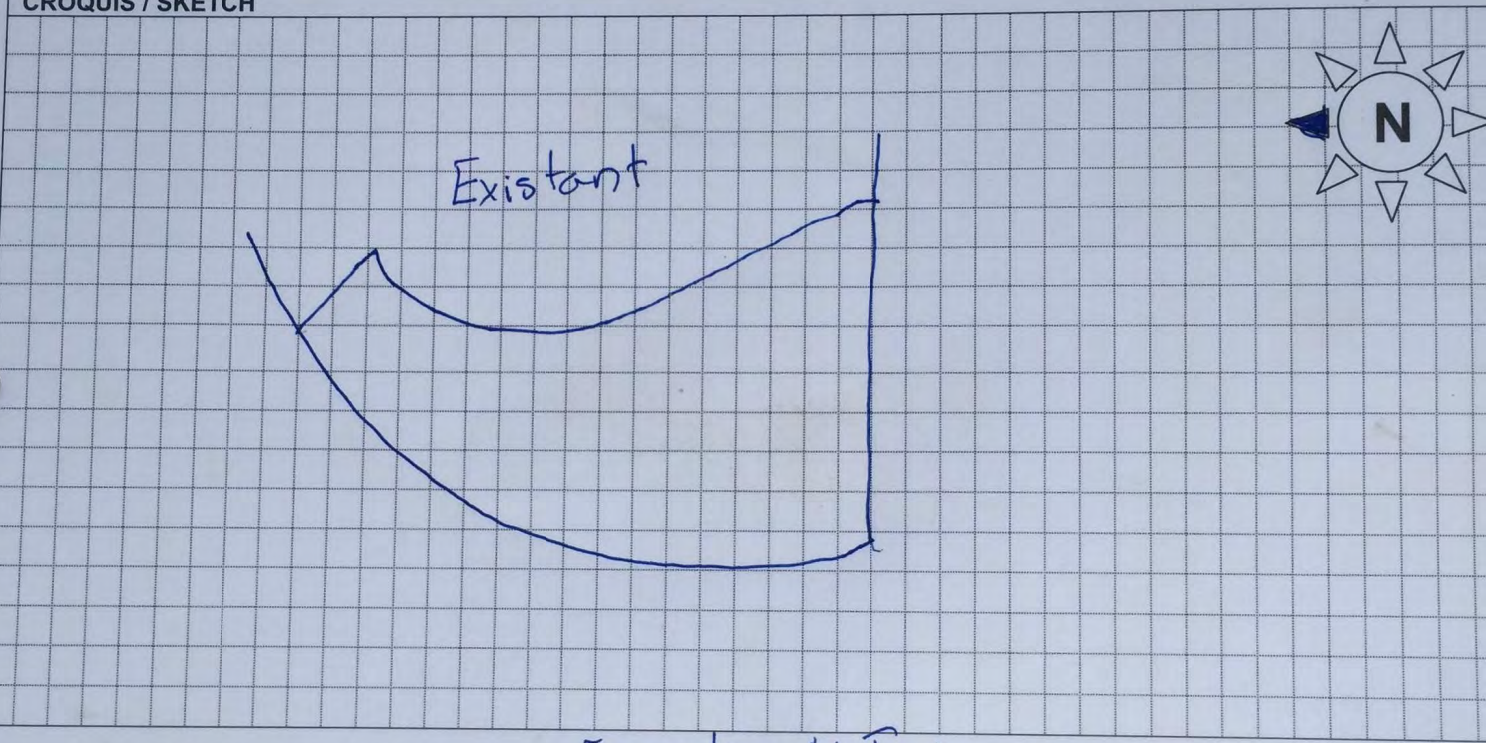
N° du projet / Project # : Q-14209

Endroit / Location : North Hatley

% des travaux exécutés / % of completion : _____

MATÉRIAU / MATERIAL	QUANTITÉ / QUANTITY	DESCRIPTION /DESCRIPTION
Membrane HDPE W	1930,4 m²	P1 à P14

CROQUIS / SKETCH



Je, soussigné, représentant dûment autorisé de (Client) : Excavation M. Toulouse , accepte, par la présente, le travaux décrits ci-haut et confirme, qu'au meilleur de ma connaissance, ces travaux ont été complétés selon les spécifications, termes et condition du contrat et qu'il n'y a pas de dommage apparent aux matériaux utilisés. Le site a été nettoyé de tous les déchets à la satisfaction d l'entrepreneur. Texel Géosol s'engage à réparer tout dommage provenant de matériaux défectueux ou d'installation défectueuse en accord avec le garanties du contrat. / I, the undersigned, duly authorized representative of (Client) : Excavation M. Toulouse , do hereb take over and accept the work described above from the date hereof and confirm to the best of my knowledge the work has been completed accordance with specifications and the terms and conditions of the contract. There is no apparent damage to the plastic lining nor any unacceptab interference within or without the surrounding works. Scrap and offcuts have been removed and the works left in a clean and tidy condition to th contractors satisfaction. Texel Geosol undertakes to rectify any damage resulting from defective materials or workmanship within compliance contract guarantees.

Nom / Name	Signature / Signature	Titre / Title	Date / Date

Certificat accepté par le représentant de Texel Géosol. / Certificate accepted by Texel Geosol representative.

Nom en lettres moulées / Name in square letters

Texel Geosol (BLANCHE / WHITE)	Entrepreneur / Contractor (JAUNE / YELLOW)	Propriétaire / Owner (ROSE / PINK)	Ingénieur / Engineer (OR / GOLD)

CERTIFICAT D'ACCEPTATION DES ASSISES
SUBGRADE ACCEPTATION CERTIFICATE

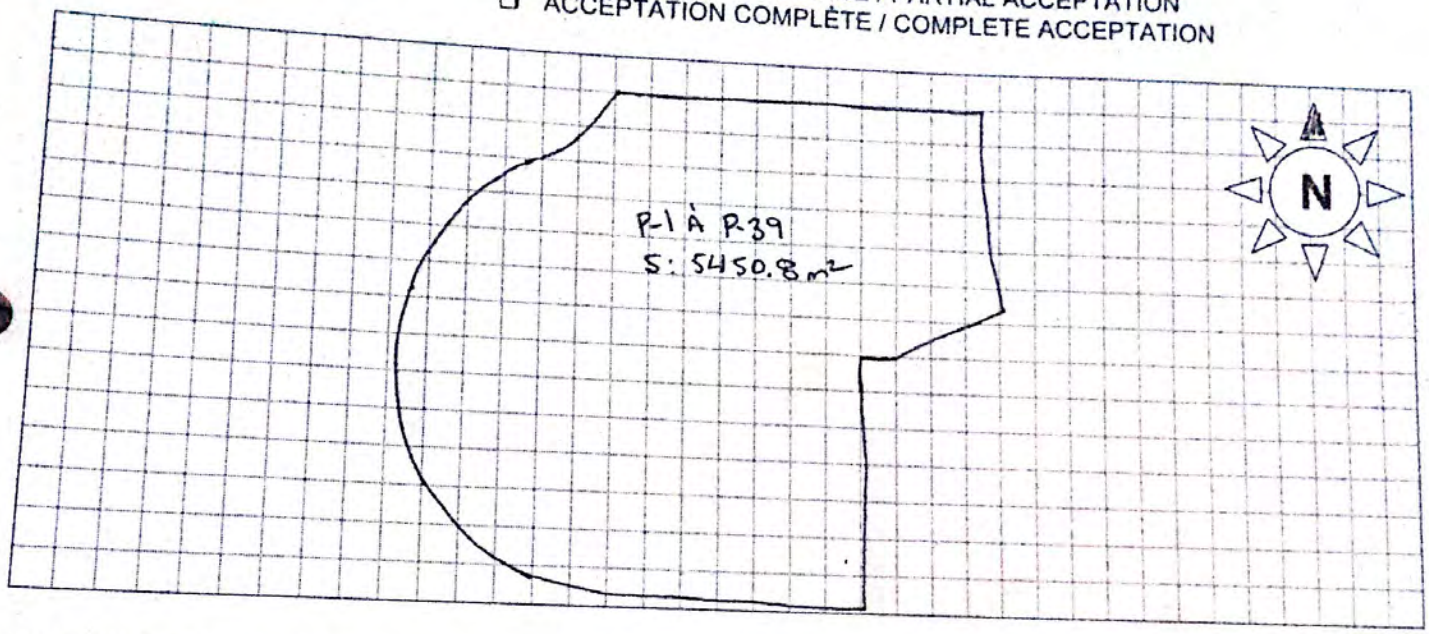
Nom du projet / Project name : RESTAURATION MINE SUEFIELD

N° du projet / Project # : Q14209

Endroit / Location : NORTH - HATLEY

CROQUIS / SKETCH

☑ ACCEPTATION PARTIELLE / PARTIAL ACCEPTATION
☐ ACCEPTATION COMPLÈTE / COMPLETE ACCEPTATION



REMARQUES / COMMENTS : SUPERFICIE SOUS P1 À P39 ± 5450 m²

Je, soussigné et représentant officiel de Texel Géosol, accepte et juge adéquat la préparation de la surface des assises telles que localisée au croquis ci-dessus / I, the Texel Geosol's official representative, find acceptable for deployment the surface conditions of the area described above.

Nom / Name	Signature / Signature	Titre / Title	Date / Date
MICHAEL GILBERT		QC	08/10/15

Nom en lettres moulées / Name in square letters

Texel Géosol (BLANCHE / WHITE) | Entrepreneur / Contractor (JAUNE / YELLOW) | Propriétaire / Owner (ROSE / PINK) | (OR / GOLD)

Scanned by CamScanner

CERTIFICAT D'ACCEPTATION PROVISOIRE

PROVISIONAL ACCEPTATION CERTIFICATE

Nom du projet / Project name : RESTAURATION SITE MINIER SUFFIELD

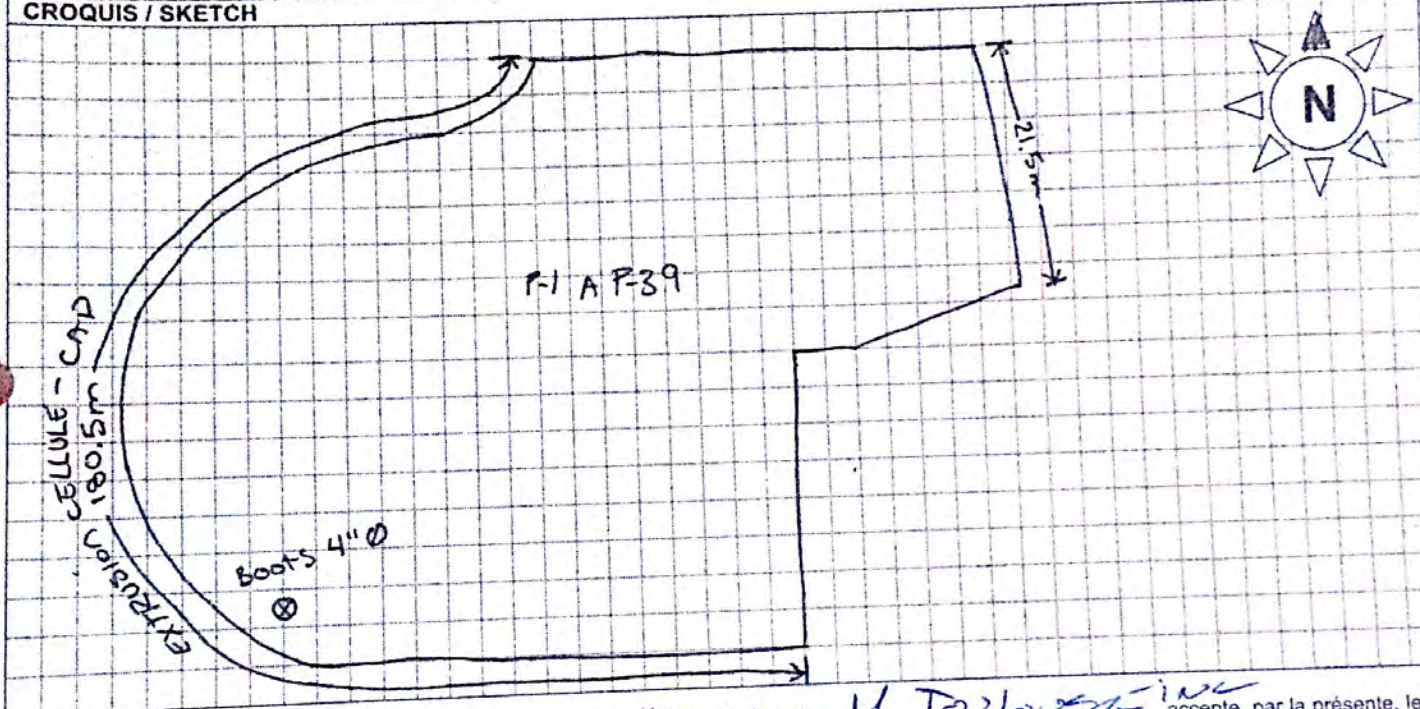
N° du projet / Project # : Q14209

Endroit / Location : NORTH HATLEY

% des travaux exécutés / % of completion : 100 %

MATÉRIAU / MATERIAL	QUANTITÉ / QUANTITY	DESCRIPTION /DESCRIPTION
- LLDPE 840T	5450.8 m²	P1 À P39
- Boots	1X	4" Ø
- JONCTION À L'EXISTANT EXTRUSION CELLULE - CAP	202 m	180.5m + 21.5m

CROQUIS / SKETCH



Je, soussigné, représentant dûment autorisé de (Client) : EXCAVATION M. TOUSIGNANT INC, accepte, par la présente, les travaux décrits ci-haut et confirme, qu'au meilleur de ma connaissance, ces travaux ont été complétés selon les spécifications, termes et conditions du contrat et qu'il n'y a pas de dommage apparent aux matériaux utilisés. Le site a été nettoyé de tous les déchets à la satisfaction de l'entrepreneur. Texel Géosol s'engage à réparer tout dommage provenant de matériaux défectueux ou d'installation défectueuse en accord avec les garanties du contrat. / I, the undersigned, duly authorized representative of (Client) : _____, do hereby take over and accept the work described above from the date hereof and confirm to the best of my knowledge the work has been completed in accordance with specifications and the terms and conditions of the contract. There is no apparent damage to the plastic lining nor any unacceptable interference within or without the surrounding works. Scrap and offcuts have been removed and the works left in a clean and tidy condition to the contractors satisfaction. Texel Geosol undertakes to rectify any damage resulting from defective materials or workmanship within compliance of contract guarantees.

Nom / Name	Signature / Signature	Titre / Title	Date / Date
GABRIEL SICOTTE		TECH PRINCIPAL	2015-10-03

Certificat accepté par le représentant de Texel Géosol. / Certificate accepted by Texel Geosol representative.

Nom en lettres moulées / Name in square letters

MICHAEL GILBERT — GABRIEL SICOTTE

Texel Géosol (BLANCHE / WHITE) — Entrepreneur / Contractor (JAUNE / YELLOW) — Propriétaire / Owner (ROSE / PINK) — (OR / GOLD)

Scanned by CamScanner

Date / Date : 01/07/2015

Nom du projet / Project name : Mine Seffield

N° du projet / Project # : Q14209

Endroit / Location : Sherbrooke

N° de l'avis de changement / Change order # :

MÉMO DE CHANTIER – AVIS DE CHANGEMENT
CONSTRUCTION SITE MEMO – NOTICE OF CHANGE

1) **À / TO :** Construction M. Toulouse

DE / FROM : Texel Géosol

2) **BUT DES MODIFICATIONS / PURPOSE :**

- ☐ Changement au devis, spécifications, quantités / Change in design, specification, quantity
- ☐ Changement dans l'échéancier des travaux / Change in schedule
- ☐ Travaux supplémentaires demandés par le Propriétaire – Ingénieur / Extra work required by Owner – Engineer
- ☐ Frais supplémentaires facturés à l'entrepreneur général / Extra charge to General Contractor
- ☒ Autres / Other :

3) **DÉTAIL DES MODIFICATIONS / DETAILS OF ABOVE :** Réparation d'un poinçonnement suite aux travaux de détection de fuite.

4) **MODIFICATION DU PRIX / PRICE CHANGE :**

Coté par / Quoted by : Approuvé par / Approved by :

5) **COMMENTAIRES / COMMENTS :**

NOTE / NOTICE : Votre signature signifie que vous reconnaissez que les travaux décrits ci-haut ne sont pas couverts par le contrat original et que les frais supplémentaires seront acceptés pour paiement. / Your signature signifies agreement that the work described is not covered by the original contract and will be accepted for payment for extra work performed by Texel Geosol.

Nom en lettres moulées / Name in square letters

Capitaine Ouellette MAURICE PINARD

Texel Geosol (BLANCHE / WHITE)	Entrepreneur / Contractor (JAUNE / YELLOW)	Propriétaire / Owner (ROSE / PINK)	Ingénieur / Engineer (OR / GOLD)

Date / Date : 21/10/2015

Nom du projet / Project name : Mine Seffield

N° du projet / Project # : Q14209

Endroit / Location : Sherbrooke

N° de l'avis de changement / Change order # :

MÉMO DE CHANTIER – AVIS DE CHANGEMENT
CONSTRUCTION SITE MEMO – NOTICE OF CHANGE

1) **À / TO :** Construction M. Toulouse

DE / FROM : Texel / Géosol

2) **BUT DES MODIFICATIONS / PURPOSE :**

- ☐ Changement au devis, spécifications, quantités / Change in design, specification, quantity
- ☐ Changement dans l'échéancier des travaux / Change in schedule
- ☐ Travaux supplémentaires demandés par le Propriétaire – Ingénieur / Extra work required by Owner – Engineer
- ☐ Frais supplémentaires facturés à l'entrepreneur général / Extra charge to General Contractor
- ☒ Autres / Other :

3) **DÉTAIL DES MODIFICATIONS / DETAILS OF ABOVE :**

7 Réparations suite aux Travaux de détection de fuite et Test Vaccuum Box.
2 Hommes 4hrs Transport allé et retour
3hrs Travaux
7hrs Total

4) **MODIFICATION DU PRIX / PRICE CHANGE :**

Coté par / Quoted by : Approuvé par / Approved by :

5) **COMMENTAIRES / COMMENTS :**

NOTE / NOTICE : Votre signature signifie que vous reconnaissez que les travaux décrits ci-haut ne sont pas couverts par le contrat original et que les frais supplémentaires seront acceptés pour paiement. / Your signature signifies agreement that the work described is not covered by the original contract and will be accepted for payment for extra work performed by Texel Geosol.

Nom en lettres moulées / Name in square letters

Texel Geosol (BLANCHE / WHITE)	Entrepreneur / Contractor (JAUNE / YELLOW)	Propriétaire / Owner (ROSE / PINK)	(OR / GOLD)
Gaetan Ouellette	MAURICE TINARD		GABRIEL SICOTTE

Date / Date : 08-07-2015

Nom du projet / Project name : Mine Suffield

N° du projet / Project # : Q-14209

Endroit / Location : North Battleford

N° de l'avis de changement / Change order # :

MÉMO DE CHANTIER – AVIS DE CHANGEMENT
CONSTRUCTION SITE MEMO – NOTICE OF CHANGE

1) **À / TO :** excavation M. Toulouse #122423 **DE / FROM :** Texel Géosol

2) **BUT DES MODIFICATIONS / PURPOSE :**

- ☐ Changement au devis, spécifications, quantités / Change in design, specification, quantity
- ☐ Changement dans l'échéancier des travaux / Change in schedule
- ☐ Travaux supplémentaires demandés par le Propriétaire – Ingénieur / Extra work required by Owner – Engineer
- ☐ Frais supplémentaires facturés à l'entrepreneur général / Extra charge to General Contractor
- ☐ Autres / Other :

3) **DÉTAIL DES MODIFICATIONS / DETAILS OF ABOVE :**

transport Boucherville : 2h

temps réparation : 45 mins.

transport retour Boucherville : 2h

4) **MODIFICATION DU PRIX / PRICE CHANGE :**

Coté par / Quoted by : Approuvé par / Approved by :

5) **COMMENTAIRES / COMMENTS :**

NOTE / NOTICE : Votre signature signifie que vous reconnaissez que les travaux décrits ci-haut ne sont pas couverts par le contrat original et que les frais supplémentaires seront acceptés pour paiement. / Your signature signifies agreement that the work described is not covered by the original contract and will be accepted for payment for extra work performed by Texel Geosol.

Nom en lettres moulées / Name in square letters

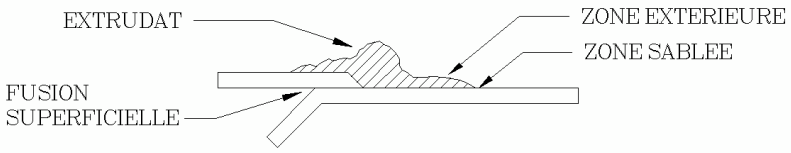
Jacob St-Gelais | maurice pinard

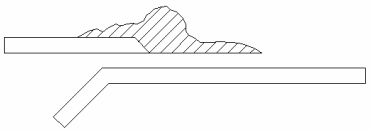
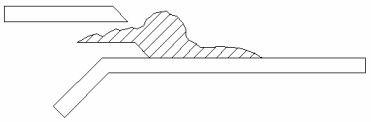
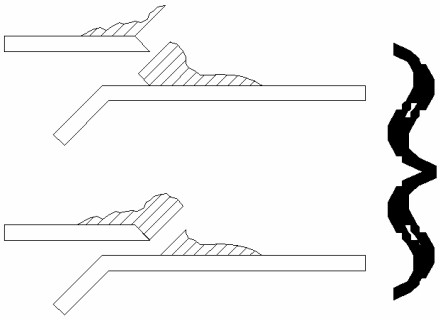
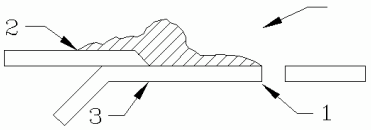
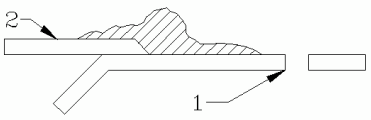
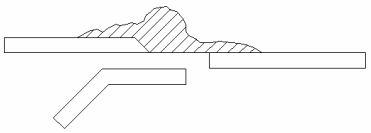
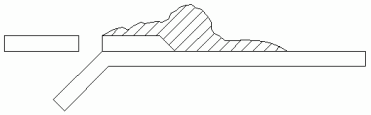
Texel Geosol (BLANCHE / WHITE)	Entrepreneur / Contractor (JAUNE / YELLOW)	Propriétaire / Owner (ROSE / PINK)	Ingénieur / Engineer (OR / GOLD)

ANNEXE V

CLASSIFICATION US-EPA POUR LES TYPES DE RUPTURE DES GÉOMEMBRANES

SOUDURES DE GEOMEMBRANES EXTRUDEES

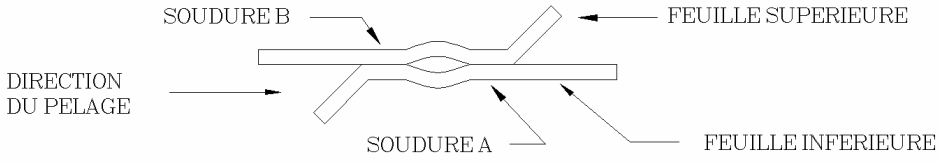


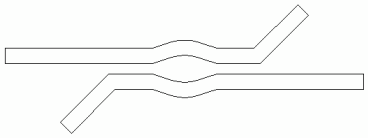
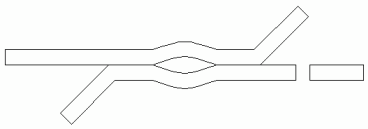
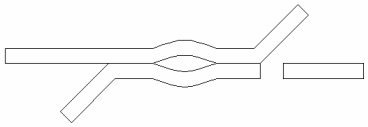
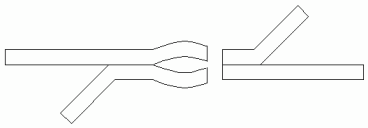
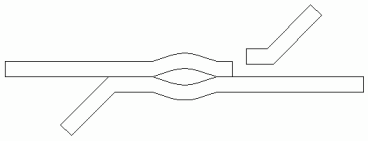
TYPE DE RUPTURE	CODE	DESCRIPTION DE LA RUPTURE	CLASSIFICATION [a]
	AD1	DECOLLEMENT. L'ECHANTILLON PEUT EGALEMENT SE DELAMINER SOUS L'EXTRUDAT ET BRISER A TRAVERS LE SURPLUS DE MATERIEL EXTRUDE DANS LA ZONE EXTERIEURE.	NON−FTB
	AD2	DECOLLEMENT.	NON−FTB
	AD−WLD	RUPTURE A TRAVERS LE CORDON D'EXTRUSION, AVEC OU SANS DECOLLEMENT PARTIEL.	NON−FTB [b]
	SE	RUPTURE AU BORD DE LA SOUDURE; LOCALISATION INDIQUEE PAR 1, 2 OU 3.	FTB
	BRK	BRIS DANS LA FEUILLE. 1= FEUILLE INFERIEURE 2= FEUILLE SUPERIEURE (B)= ZONE SABLEE	FTB
	AD−BRK	BRIS DANS LA FEUILLE INFERIEURE APRES DECOLLEMENT PARTIEL SOUS L'EXTRUDAT (PELAGE SEULEMENT)	FTB
	HT	BRIS AU BORD DE LA ZONE DE FUSION SUPERFICIELLE.	REFUSE

[a] FTB="FILM−TEAR BOND." (RUPTURE DANS LA FEUILLE)

[b] L'ACCEPTATION D'UNE RUPTURE DE TYPE "AD−WLD" DEPEND DES EXIGENCES DU DEVIS

SOUDURES DOUBLES DE GEOMEMBRANES NON–RENFORCEES

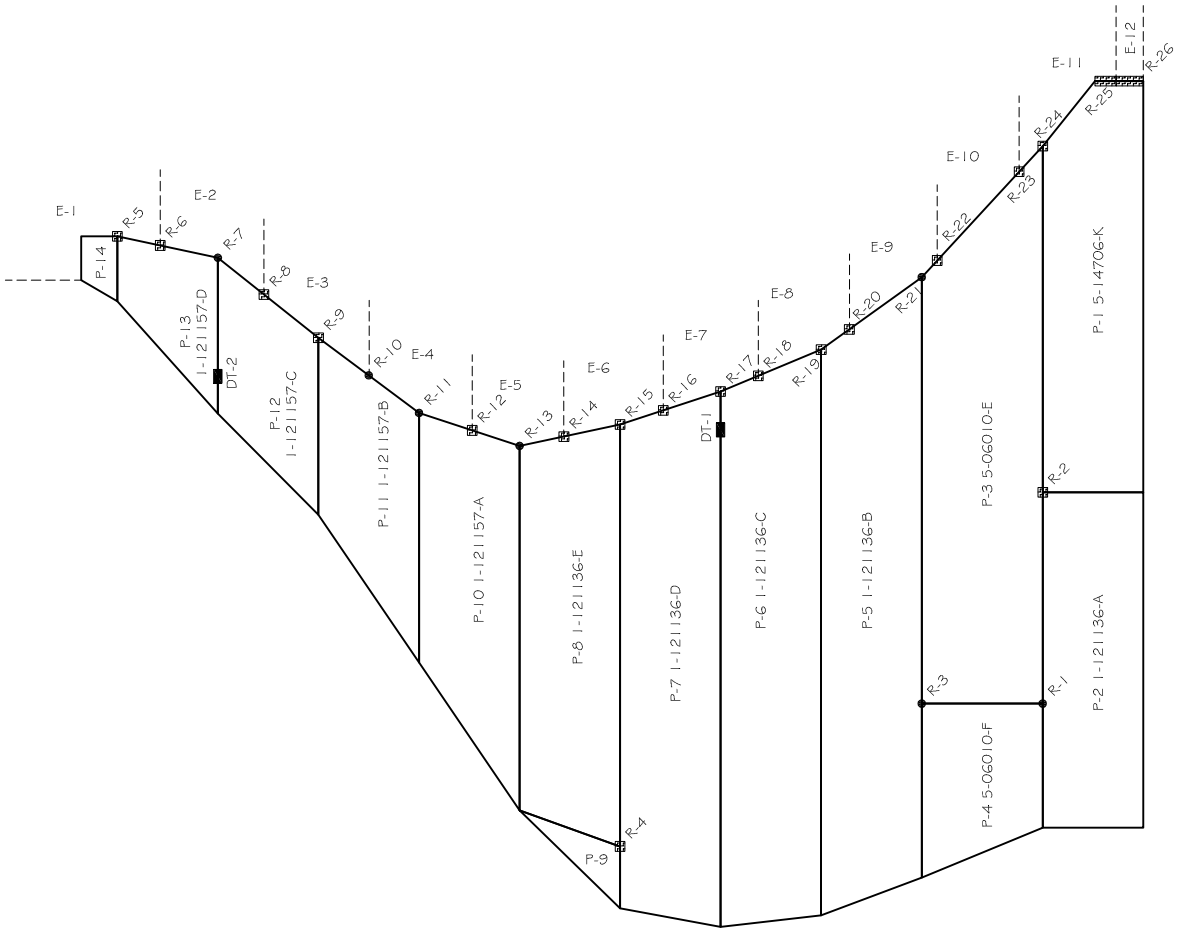


TYPE DE RUPTURE	CODE	DESCRIPTION DE LA RUPTURE	CLASSIFICATION [a]
	AD	DECOLLEMENT	NON–FTB
	BRK	BRIS DANS LA FEUILLE (PEUT ETRE SITUE DANS LA FEUILLE INFERIEURE OU SUPERIEURE)	FTB
	SE1	BRIS DANS LA FEUILLE AU BORD DE LA SOUDURE (PEUT ETRE SITUE DANS LA FEUILLE INFERIEURE OU SUPERIEURE)	FTB
	SE2	BRIS AU BORD DE LA SOUDURE A TRAVERS LES DEUX FEUILLES A LA FOIS	FTB
	AD–BRK	BRIS DANS LA FEUILLE APRES DECOLLEMENT PARTIEL. (PEUT ETRE SITUE DANS LA FEUILLE INFERIEURE OU SUPERIEURE)	FTB

[a] FTB="FILM–TEAR BOND." (RUPTURE DANS LA FEUILLE)

ANNEXE VI

PLAN D'ASSEMBLAGE DES GÉOMEMBRANES



0 25 50m

ÉCHELLE : 1:500

NO PANNEAU / PANEL NO	ROULEAU NO / ROLL NO	
9	?	?
14	1-121157	E

LÉGENDE / LEGEND:

- EMPIÈCEMENT / PATCH
- MANCHON TUYAU / PIPE BOOT
- DESTRUCTIF / DESTRUCTIVE
- SOUDURE EXTRUSION / EXTRUSION WELD
- 1 PANNEAU NO. / PANEL NO.
- 1-30474 ROULEAU NO. / ROLL NO.
- ANCRAGE MECANIQUE / MECHANICAL ANCHORAGE
- SOUDURE EXISTANTE / EXISTING SEAM

CLIENT / CUSTOMER:

EXCAVATION TOULOUSE

TYPE DE PRODUIT INSTALLÉ / PRODUCT TYPE INSTALLED

HDPE 460 WT

TYPE DE PROJET / PROJECT TYPE

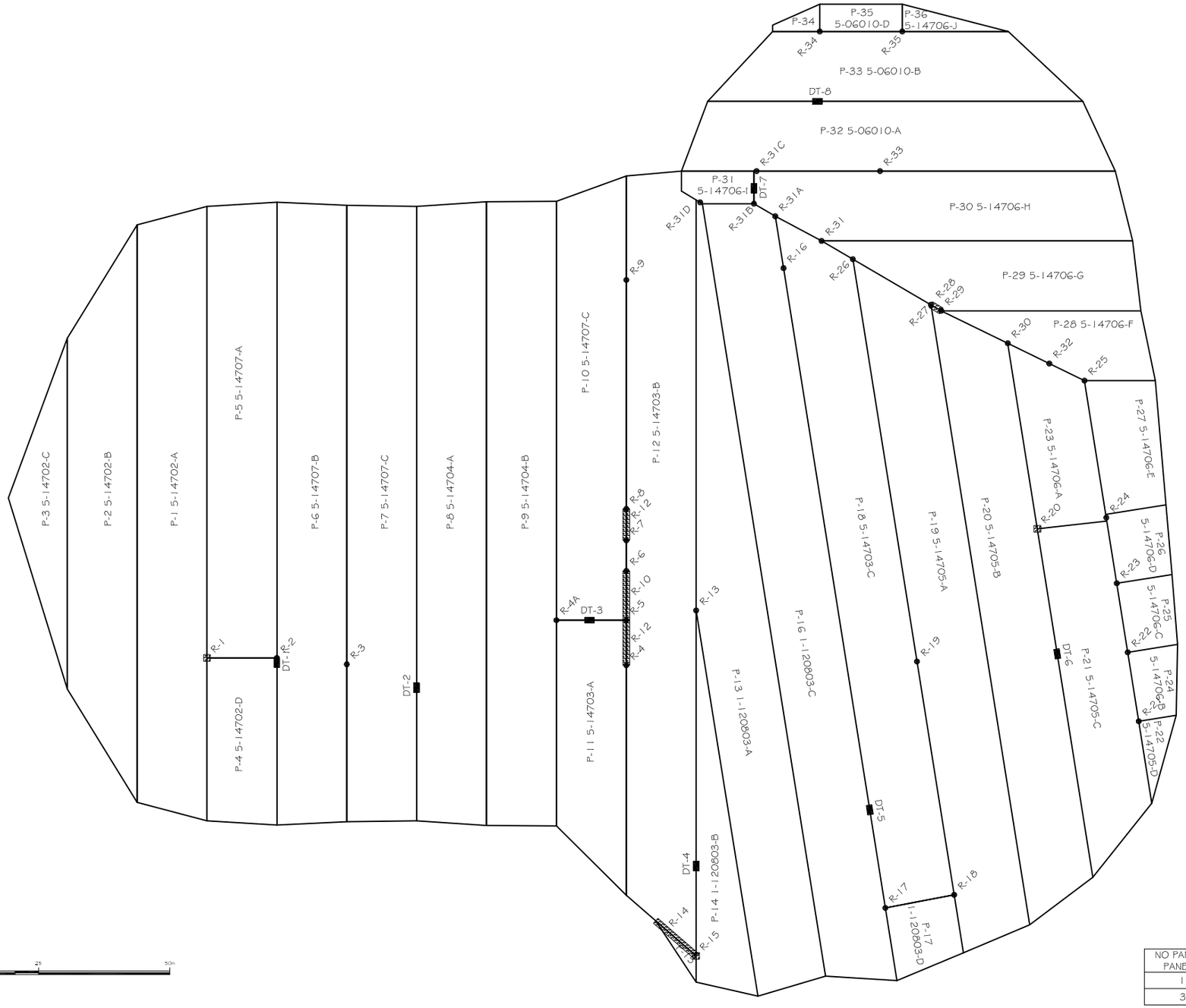
CELLULE D'ENFOUISSEMENT
PREMIÈRE MOB.
TEL QUE CONSTRUIT / AS-BUILT

NOM DU PROJET / PROJECT NAME

RESTAURATION DU SITE MINIER SUFFIELD

Texel GEOSOL
A SUBSIDIARY OF ADS INC.
1300, 2e Rue, Parc industriel
Sainte-Marie, QC, Canada
G1V 4T2

NO. PROJET / PROJECT NO.:	Q14209
FICHIER AUTOCAD: AUTOCAD FILE:	Q14209-FOND.dwg
DATE (jj-mm-aa): DATE (dd-mm-yy):	18/11/15
DESSINÉ PAR / DRAWN BY:	M.G.
VÉRIFIÉ PAR / VERIDIED BY:	M.G.
APPROUVÉ PAR / APPROVED BY:	D.B.
ÉCHELLE / SCALE:	1/500
DESSIN NO / DRAWING NO:	1/2



NO PANNEAU / PANEL NO	ROULEAU NO / ROLL NO	
15	5-14703	C
34	5-06010	C

LÉGENDE / LEGEND:

- EMPIÈCEMENT / PATCH
- MANCHON TUYAU / PIPE BOOT
- DESTRUCTIF / DESTRUCTIVE
- SOUDURE EXTRUSION / EXTRUSION WELD
- I — PANNEAU NO. / PANEL NO.
- I-30474 — ROULEAU NO. / ROLL NO.
- ANCRAGE MECANIQUE / MECHANICAL ANCHORAGE
- SOUDURE EXISTANTE / EXISTING SEAM

CLIENT / CUSTOMER:

EXCAVATION TOULOUSE

TYPE DE PRODUIT INSTALLÉ / PRODUCT TYPE INSTALLED

HDPE 460 WT

TYPE DE PROJET / PROJECT TYPE

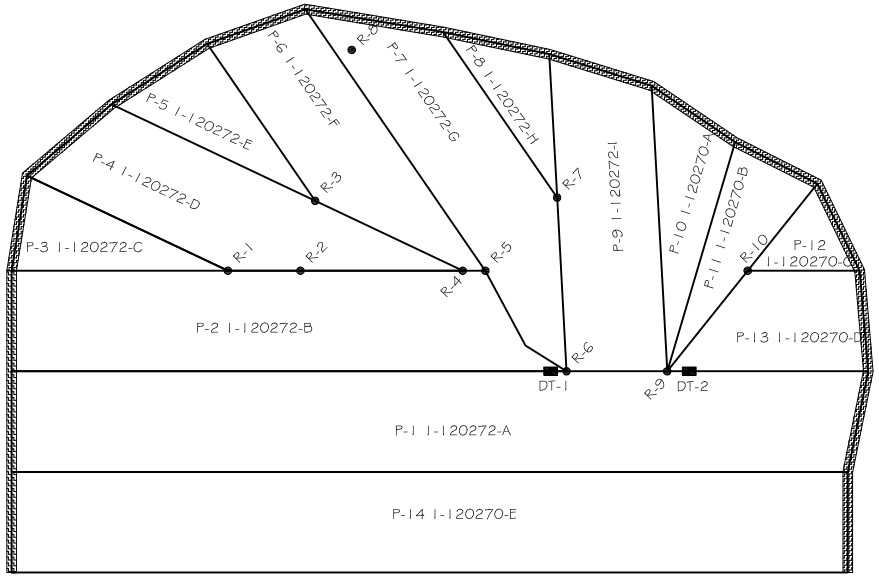
CELLULE D'ENFOUISSEMENT
DEUXIÈME MOB.
TEL QUE CONSTRUIT / AS-BUILT

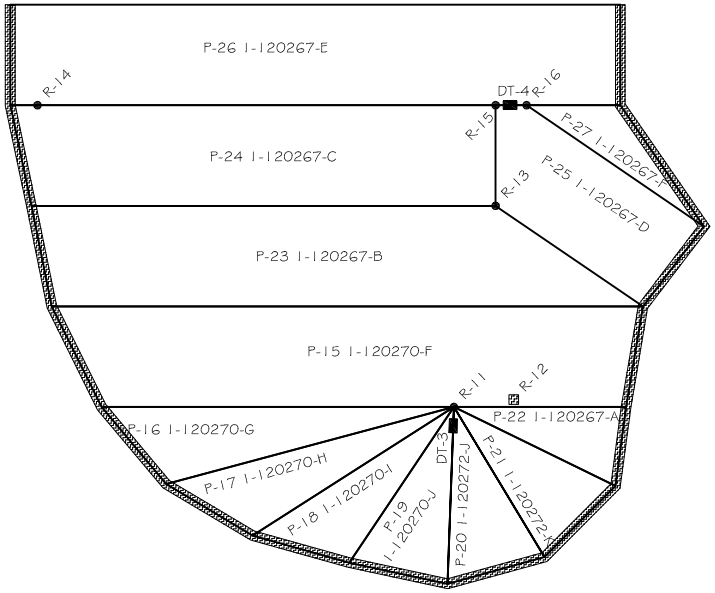
NOM DU PROJET / PROJECT NAME

RESTAURATION DU SITE MINIER SUFFIELD

Texel GEOSOL
A SUBSIDIARY OF ADS INC.
1300, 2e Rue, Parc industriel
Sainte-Marie, QC, Canada
G1V 4T2

NO. PROJET / PROJECT NO.:	Q14209
FICHIER AUTOCAD: AUTOCAD FILE:	Q14209-FOND.dwg
DATE (jj-mm-aa): DATE (dd-mm-yy):	10/11/15
DESSINÉ PAR / DRAWN BY:	M.G.
VÉRIFIÉ PAR / VERIDIED BY:	M.G.
APPROUVÉ PAR / APPROVED BY:	D.B.
ÉCHELLE / SCALE:	1/500
DESSIN NO / DRAWING NO:	2/2





0 25 50m

ÉCHELLE 1:500

N

LÉGENDE / LEGEND:

●	EMPIÈCEMENT / PATCH
⊕	MANCHON TUYAU / PIPE BOOT
■	DESTRUCTIF / DESTRUCTIVE
▨	SOUDURE EXTRUSION / EXTRUSION WELD
1	PANNEAU NO. / PANEL NO.
1-30474	ROULEAU NO. / ROLL NO.
++++++++	ANCRAGE MECANIQUE / MECHANICAL ANCHORAGE
- - - - -	SOUDURE EXISTANTE / EXISTING SEAM

CLIENT / CUSTOMER:

EXCAVATION TOULOUSE

TYPE DE PRODUIT INSTALLÉ / PRODUCT TYPE INSTALLED

LLDPE 840 T

TYPE DE PROJET / PROJECT TYPE

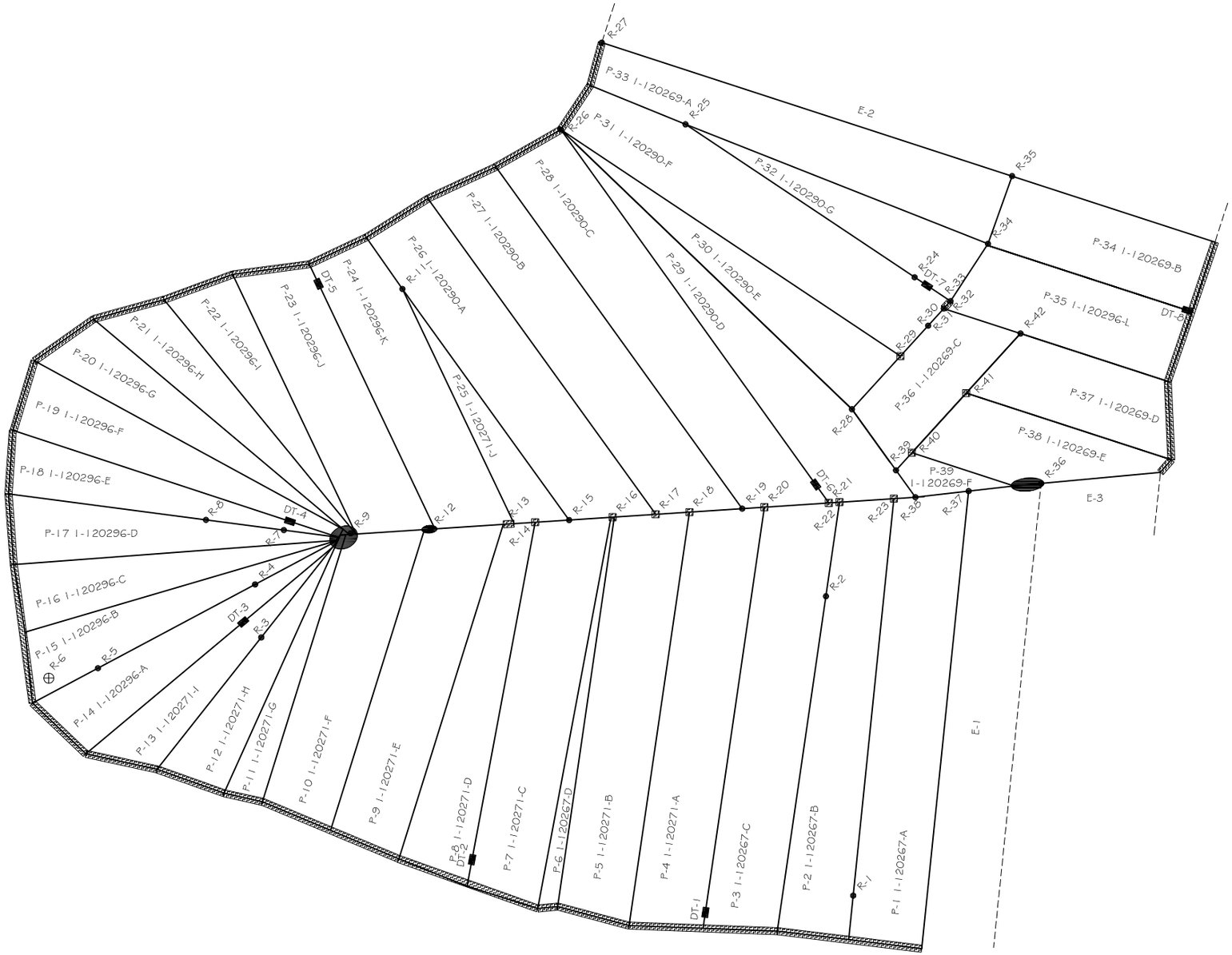
COUVERT D'UNE CELLULE D'ENFOUISSEMENT
PREMIÈRE MOB.
TEL QUE CONSTRUIT / AS-BUILT

NOM DU PROJET / PROJECT NAME

RESTAURATION DU SITE MINIER SUFFIELD

Texel GEOSOL
A SUBSIDIARY OF ADS INC.
1300, 2e Rue, Parc industriel
Sainte-Marie, QC, Canada
G1V 4T2

NO. PROJET / PROJECT NO.:	Q14209
FICHIER AUTOCAD: AUTOCAD FILE:	Q14209-RECOUVREMENT.dwg
DATE (jj-mm-aa): DATE (dd-mm-yy):	17/11/15
DESSINÉ PAR / DRAWN BY:	M.G.
VÉRIFIÉ PAR / VERIDIED BY:	M.G.
APPROUVÉ PAR / APPROVED BY:	D.B.
ÉCHELLE / SCALE:	1/500
DESSIN NO / DRAWING NO:	1/2



LÉGENDE / LEGEND:

- EMPIÈCEMENT / PATCH
- MANCHON TUYAU / PIPE BOOT
- DESTRUCTIF / DESTRUCTIVE
- SOUDURE EXTRUSION / EXTRUSION WELD
- PANNEAU NO. / PANEL NO.
- 1-30474 ROULEAU NO. / ROLL NO.
- ANCRAGE MECANIQUE / MECHANICAL ANCHORAGE
- SOUDURE EXISTANTE / EXISTING SEAM

CLIENT / CUSTOMER:

EXCAVATION TOULOUSE

TYPE DE PRODUIT INSTALLÉ / PRODUCT TYPE INSTALLED

LLDPE 840 T

TYPE DE PROJET / PROJECT TYPE

COUVERT D'UNE CELLULE D'ENFOUISSEMENT
DEUXIÈME MOB.
TEL QUE CONSTRUIT / AS-BUILT

NOM DU PROJET / PROJECT NAME

RESTAURATION DU SITE MINIER SUFFIELD

Texel GEOSOL
A SUBSIDIARY OF GSE INTEGRITY INC. AND ADS INC.
1300, 2e Rue, Parc industriel
Sainte-Marie, QC, Canada
G1V 4T2

NO. PROJET / PROJECT NO.:	Q14209
FICHIER AUTOCAD: AUTOCAD FILE:	Q14209-RECOUVREMENT.dwg
DATE (jj-mm-aa): DATE (dd-mm-yy):	16/11/15
DESSINÉ PAR / DRAWN BY:	M.G.
VÉRIFIÉ PAR / VERIDIED BY:	M.G.
APPROUVÉ PAR / APPROVED BY:	D.B.
ÉCHELLE / SCALE:	1/500
DESSIN NO / DRAWING NO:	2/2

Annexe C

Rapport campagnes de détection de fuites sur géomembrane par jet d'eau et dipôle

Alphard

Montréal, le 30 octobre 2015

Monsieur Stéphane Auger
Excavation M. Toulouse inc.
2377, rue King Est
Sherbrooke (Québec) J1G 5G7

Objet : Campagnes de détection de fuites sur géomembrane par jet d'eau et par dipôle
Travaux de restauration du site minier Suffield
N/Dossier : EMT-001

Monsieur,

Faisant suite à votre demande, Groupe Alphard s'est mobilisé au site minier Suffield situé au sud-ouest de la ville de Sherbrooke pour effectuer les campagnes de détection de fuites par jet d'eau et par dipôle.

La campagne de détection de fuites par jet d'eau a été effectuée sur la totalité de la géomembrane exposée installée dans le fond de la cellule et sur la fermeture permanente du site. Une superficie totale d'environ 17 865 m^2 a été prospectée par jet d'eau, trente fuites ont été détectées lors de la prospection.

La campagne de détection de fuites par dipôle a été effectuée sur la totalité de la géomembrane installée dans le fond de la cellule et sur la fermeture permanente du site recouverte d'une couche de protection. Une superficie totale d'environ 16 868 m^2 a été prospectée par dipôle, quatre fuites ont été détectées lors de la prospection.

Voici notre rapport final de détection de fuites par jet d'eau effectuée sur la géomembrane exposée et de détection de fuites par dipôle effectuée sur la géomembrane recouverte d'une couche de sable de protection de 300 mm d'épaisseur.

Les campagnes de détection de fuites par jet d'eau et par dipôle ont été réalisées en discontinu entre le 29 juin et le 20 octobre 2015. Les interventions de l'équipe de détection de fuites sur le terrain ont été planifiées selon les surfaces disponibles à prospecter préparées par l'Entrepreneur général et le poseur des géomembranes.

DESCRIPTION DU SYSTÈME

Comme défini dans notre mandat, deux campagnes de détection de fuites ont été réalisées pour permettre de contrôler l'intégrité de la totalité de la géomembrane installée dans le fond de la cellule et sur la fermeture permanente du site.

- Une campagne de détection de fuites par jet d'eau sur la géomembrane exposée à la suite de son installation dans le fond de la cellule et sur la fermeture permanente du site qui a pour objectif de

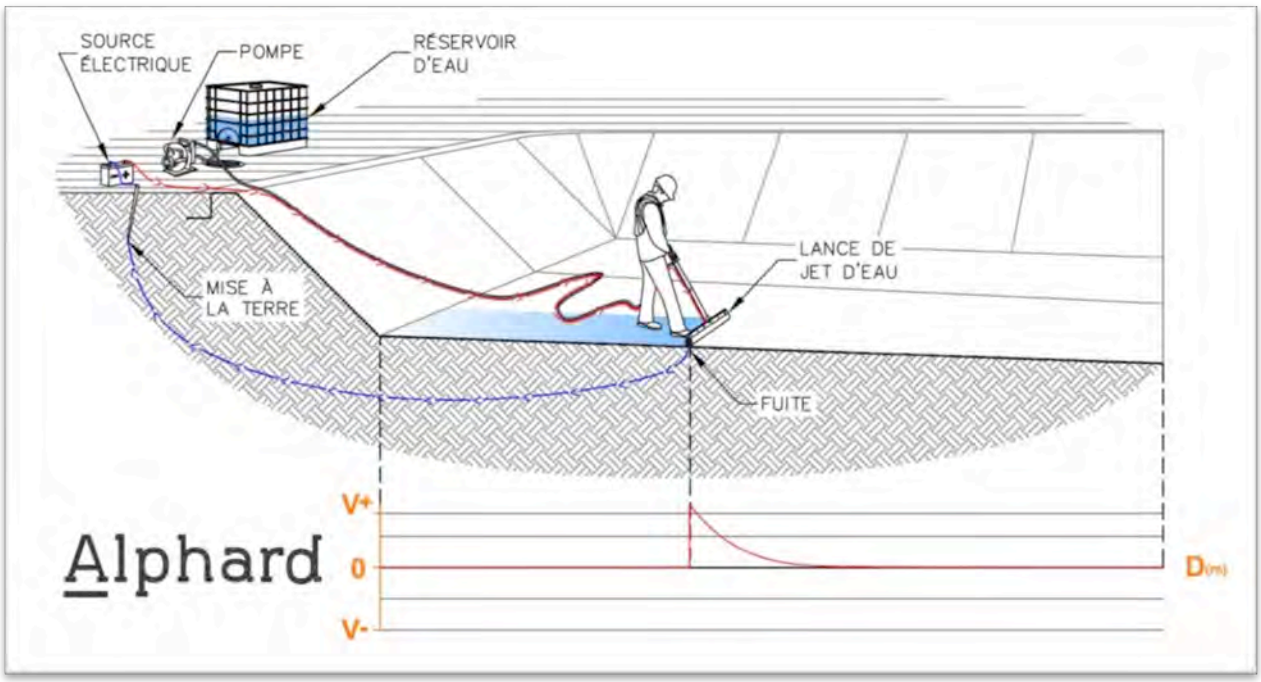
détecter les dommages de petite taille liés à des défauts de fabrication, de transport, ou à des accidents lors de l'installation de la géomembrane;

- Une seconde campagne de détection de fuites par dipôle sur la géomembrane recouverte qui a pour objectif de détecter les défauts apparus lors de la mise en place dans le fond de la cellule et sur la fermeture permanente du site du matériau de protection constitué d'une couche de sable de 300 mm d'épaisseur.

DESCRIPTION DE LA MÉTHODE DU JET D'EAU

La campagne de détection de fuites a pour objectif de détecter les perforations potentielles apparues durant l'installation de la géomembrane. La détection de fuites est réalisée par la technique du jet d'eau selon la norme ASTM D7002 *« Standard Practice for Leak Location on Exposed Géomembranes Using Water Puddle System »* présentée à la figure ci-dessous.

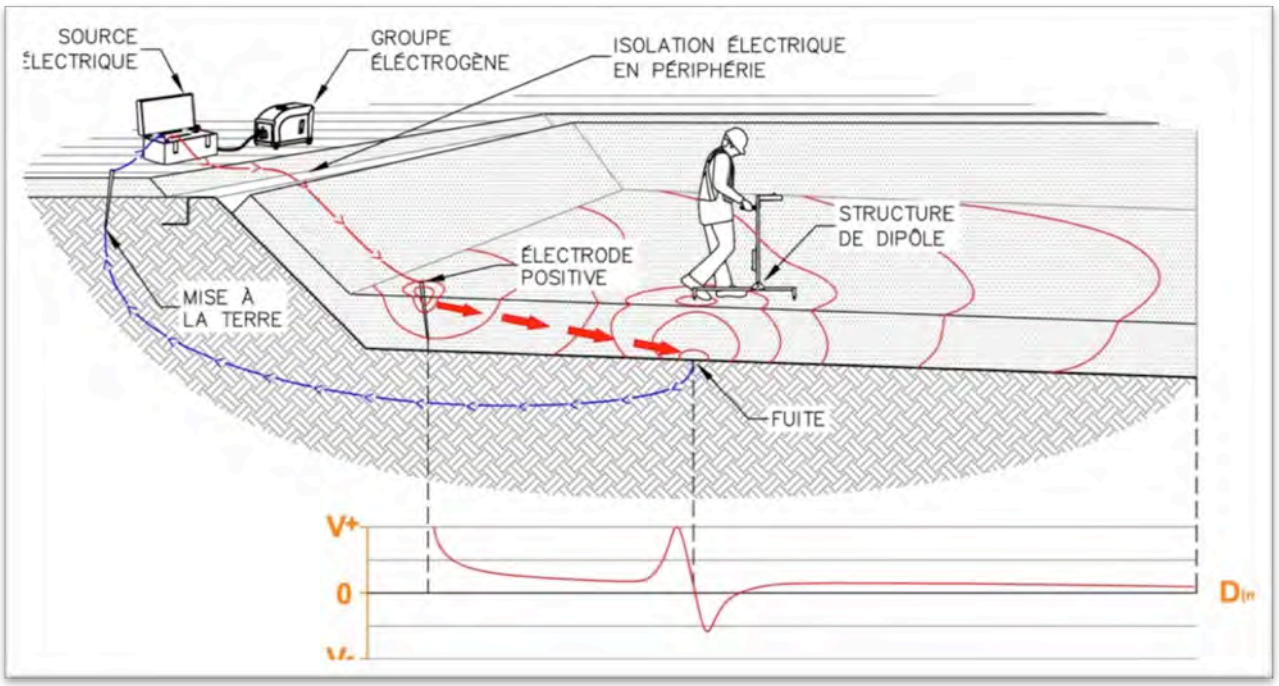
La méthode géoélectrique du jet d'eau utilise la propriété d'isolation électrique de la géomembrane pour localiser des perforations (voir figure ci-après). Un faible voltage continu (DC) est injecté dans l'eau à l'intérieur d'une lance en acier qui disperse l'eau sur la géomembrane. Une mise à la terre est placée à l'extérieur du site afin de stimuler une différence de potentiel entre l'eau de la lance et l'assise de la géomembrane. Dès qu'une perforation suffisamment grosse pour laisser passer l'eau est atteinte, un film d'eau traverse cette fuite et crée un pont électrique entre le voltage positif et la mise à la terre. Un signal sonore est émis pour avertir le technicien spécialisé de la présence d'une fuite.



DESCRIPTION DE LA MÉTHODE DE DIPÔLE

La campagne de détection de fuites a pour objectif de détecter les éventuelles perforations de la géomembrane à la suite de la mise en place des matériaux naturels de recouvrement. La détection de fuites est réalisée par la technique du dipôle selon la norme ASTM D7007 *« Standard Practices for Electrical Methods for Locating Leaks in Geomembrances Covered with Water or Earth Materials »* présentée à la figure ci-dessous.

La méthode géoélectrique du dipôle utilise la propriété d'isolation électrique de la géomembrane pour localiser des perforations (voir figure ci-après). Un voltage de l'ordre de 500 V continu est directement injecté dans les matériaux de recouvrement, puis une mise à la terre est placée à l'extérieur du site afin d'obliger le courant électrique à passer par d'éventuelles fuites dans la géomembrane, générant ainsi un champ électrique typique identifiable en surface par le technicien qualifié.



Chaque fois qu'un signal indique la présence d'une fuite, l'endroit doit être délicatement excavé afin de vérifier la présence de cette fuite. Le personnel qualifié de Groupe Alphard peut ensuite prendre des mesures de celle-ci, des photographies pour le rapport, puis cette perforation peut être réparée. Il est généralement suggéré de réparer rapidement une fuite afin de permettre aux opérateurs qui contrôlent cette section de valider l'étanchéité de la réparation.

RÉSULTATS OBSERVÉS

A – Campagne de détection de fuites par jet d'eau

La méthode de détection de fuites par jet d'eau convenait parfaitement aux conditions de terrain, étant donné la parfaite isolation du site. La sensibilité des équipements était donc maximale durant les travaux de détections de fuites.

Une superficie d'environ 17 865 m2 a été prospectée et trente fuites ont été détectées durant la prospection par jet d'eau, trois fuites détectées sur la géomembrane PEhd 1,5 mm texturée installée dans le fond de la cellule et vingt-sept fuites détectées sur la géomembrane PEbd 1 mm texturée installée sur la fermeture permanente du site (voir Annexe 1 : photographies et Annexe 2 : rapports journaliers).

B – Campagne de détection de fuites par dipôle

L'isolation électrique était acceptable dans l'ensemble pour le site.

Une superficie d'environ 16 868 m2 a été prospectée et quatre fuites ont été détectées durant la prospection par dipôle, une fuite détectée sur la géomembrane PEhd 1,5 mm texturée installée dans le fond de la cellule et trois fuites détectées sur la géomembrane PEbd 1 mm texturée installée sur la fermeture permanente du site (voir Annexe 1 : photographies et Annexe 2 : rapports journaliers).

CERTIFICATION ET LIMITATIONS

Groupe Alphard certifie avoir mené en bonne et due forme la détection de fuites géoélectrique par jet d'eau et par dipôle, suivant les normes en vigueur, sur les surfaces indiquées dans les rapports journaliers (voir Annexe 2).

Il est entendu que Groupe Alphard ne peut être tenu responsable en cas de fuites, si :

- Les fuites sont situées sur une surface qui n'a pas été prospectée et vérifiée;
- Les fuites ont été faites après la détection de fuites;
- Les fuites sont plus petites que la simulation utilisée pour la calibration.

Vous remerciant de la confiance que vous nous témoignez, veuillez agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Ahcene AIT MEKOURTA
Chargé de projet – Construction

A

Annexe 1 :
Photographies

Photo 1 : Vue de la géomembrane PEhd 1,5 mm texturée installée dans le fond de la cellule à prospecter.	
Photo 2 : Vue de la géomembrane du fond installée sur la périphérie de la cellule.	

Photo 3 : Prospection de la géomembrane installée dans le fond de la cellule par jet d'eau.

Photo 4 : Couche de sable de protection mise en place dans le fond de la cellule avec la géomembrane du fond exposée en périphérie pour assurer une meilleure isolation électrique des surfaces à prospecter par dipôle.

Photo 5 : Tranchée réalisée dans la couche de sable de protection pour isoler électriquement les surfaces à prospecter et ainsi permettre l'application de la méthode de détection de fuites par dipôle.

Photo 6 : Prospection par dipôle de la géomembrane du fond de la cellule.

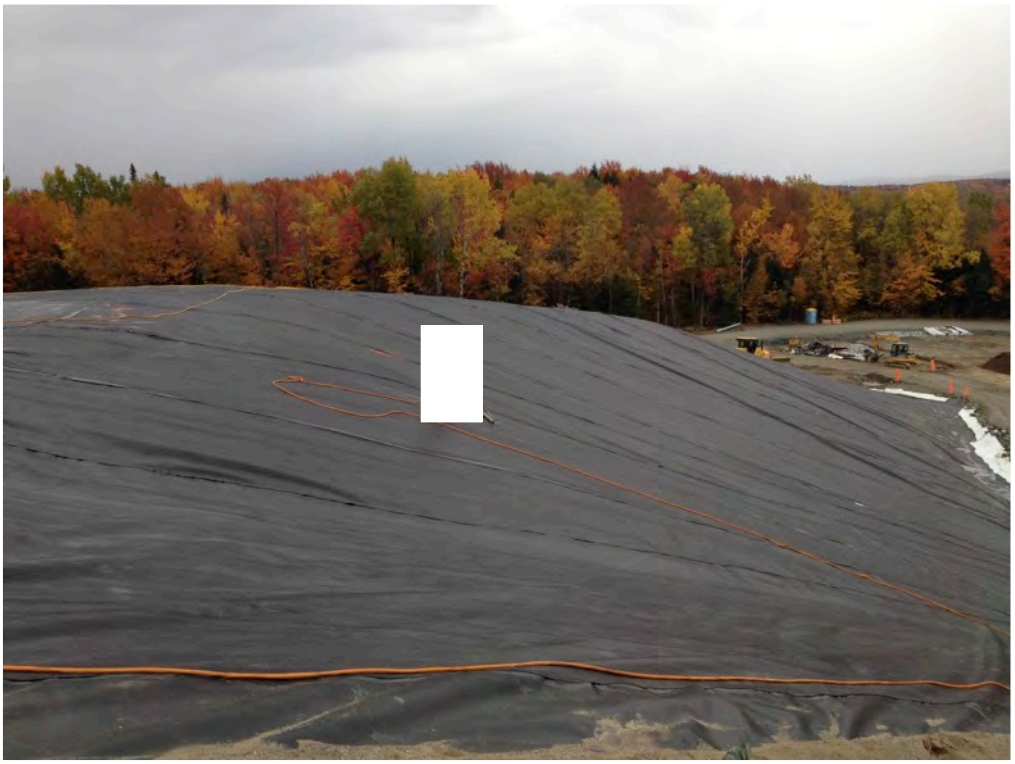
Photos 7 : Vue de la géomembrane PEbd 1 mm texturée installée sur la fermeture du site.	
Photo 8 : Prospection par jet d'eau de la géomembrane de fermeture.	

Photo 9 : Prospection par jet d'eau de la géomembrane de fermeture.

Photo 10 : Couche de protection mise en place sur la géomembrane de fermeture et tranchées en périphérie pour isoler les surfaces à prospecter et ainsi permettre l'application de la méthode du dipôle.

Photo 11 : Prospection par dipôle de la géomembrane de fermeture du site.

Photo 12 : Fuite détectée par jet d'eau dans une soudure de la géomembrane du fond de la cellule.

Photo 13 : Fuite détectée par jet d'eau sur la géomembrane du fond de la cellule.

Photo 14 : Fuite détectée par jet d'eau dans une soudure par extrusion réalisée sur la géomembrane de fermeture du site.

Photo 15 : Fuite détectée par jet d'eau sur la géomembrane de fermeture du site.

Photo 16 : Fuite détectée par jet d'eau dans une soudure par extrusion de la géomembrane du fond de la cellule avec celle de la fermeture.

Photo 17 : Fuite détectée par jet d'eau sur la géomembrane de fermeture du site.

Photo 18 : Fuite détectée par dipôle sur la géomembrane du fond de la cellule.

Photo 19 : Fuite détectée par dipôle sur la géomembrane de fermeture du site.

Photo 20 : Fuite détectée par dipôle sur la géomembrane de fermeture du site.

Photo 21 : Géomembrane de fermeture endommagée lors de la mise en place de la couche de sable de protection sur la fermeture du site.

A

Annexe 2 :
Rapports journaliers

Alphard

Rapport journalier

Code couleur	
Détection de fuites par jet d'eau	
Détection de fuites par dipôle	

Projet : Mine Suffield, Sherbrooke

Projet No. : EMT-001

Opérateur	Heure	Équipements utilisés			
		Source de courant		Détecteur de courant	
Francis Labonté	13	N°	SJD-001	N°	DJD-001B
		N°		N°	
		N°		N°	
		N°		N°	

Date de prospection : 29-juin-15

Type de géomembrane et épaisseur

PeHD 1.5 mm texturé

Superficie prospectée jet d'eau	**3400 m²**
Superficie prospectée dipôle	**0 m²**

Plan des surfaces prospectées

Zone Prospecté

Control de qualité - Équipement

	Conformité	
	oui	non
État des piles		
Sources	X	
Détecteurs	X	

Vérification de la technique (Jet d'eau)

Essai de détection d'une fuite calibrée dans une pièce de géomembrane	Conformité	
	oui	non
Trou de 1 mm de diamètre Signal de fuite >10 % de l'échelle	X	

Vérification de la technique (Dipôle)

	Diam. de la simulation	Signal : Bruit de fond	Conformité	
			oui	non
Valeurs obtenues				
Valeurs conformités	≤ 6 mm	ratio >3:1		

Déroulement de la journée

Heure	Activité
5:00 à 7:30	Mobilisation
7:30 à 7:45	Arrivée sur le site et visite du chantier
7:45 à 8:30	Installation des équipements
8:30 à 9:45	Attente pour une pompe avec un débit d'eau suffisant
9:45 à 10:40	Prospection secteur Nord
10:40 à 11:00	Arrêt pour cause de pluie trop intense
11:00 à 12:00	Prospection secteur Nord
12:00 à 12:30	Diner
12:30 à 16:00	Prospection secteur Nord
16:00 à 16:30	Prise de points GPS et photos
17:00 à 18:00	Rédaction du rapport journalier

Conditions météorologiques

AM : 13 ° C, Nuageux avec pluie passagère

PM : 19° C Nuageux avec pluie passagère

Fuites détectées

Aucune fuite détecté

Rapport rédigé par :

GROUPE ALPHARD
T. 514.543.6580
www.alphard.com

5570, avenue Casgrain
bur. 101, Montréal (Québec)
H2T 1X9 CANADA

2103, boul. Édouard
bur. 100, St-Hubert (Québec)
J4T 2A2 CANADA

1300, boul. Lebourgneuf
bur. 200, Québec (Québec)
G2K 2N1 CANADA

245, rue Riverin
bur. 112, Saguenay (Québec)
G7H 7W7 CANADA

Alphard

Rapport journalier

Code couleur	
Détection de fuites par jet d'eau	
Détection de fuites par dipôle	

Projet : Mine Suffield, Sherbrooke

Projet No. : EMT-001

Opérateur	Heure	Équipements utilisés			
		Source de courant		Détecteur de courant	
Francis Labonté	8	N°	SJD-001	N°	DJD-001B
		N°		N°	
		N°		N°	
		N°		N°	

Date de prospection : 30-juin-15

Type de géomembrane et épaisseur

PeHD 1.5 mm texturé

Superficie prospectée jet d'eau	**3950 m²**
Superficie prospectée dipôle	**0 m²**

Plan des surfaces prospectées

Zone Prospecté

Control de qualité - Équipement

	Conformité	
	oui	non
État des piles		
Sources	X	
Détecteurs	X	

Vérification de la technique (Jet d'eau)

Essai de détection d'une fuite calibrée dans une pièce de géomembrane	Conformité	
	oui	non
Trou de 1 mm de diamètre Signal de fuite >10 % de l'échelle	X	

Vérification de la technique (Dipôle)

	Diam. de la simulation	Signal : Bruit de fond	Conformité	
			oui	non
Valeurs obtenues				
Valeurs conformités	≤ 6 mm	ratio >3:1		

Déroulement de la journée

Heure	Activité
7:00 à 12:30	Prospection secteur Sud
12:30 à 14:00	nettoyage et récupération des équipements
14:00 à 16:00	Démobilisation
16:30 à 17:30	Rédaction du rapport journalier

Conditions météorologiques
AM: 19 ° C, Ensoleillé avec passages nuageux
PM: 24 ° C Ensoleillé avec passages nuageux

Fuites détectées
Une fuite détectée section Sud-Ouest

Rapport rédigé par :

GROUPE ALPHARD
T. 514.543.6580
www.alphard.com

5570, avenue Casgrain
bur. 101, Montréal (Québec)
H2T 1X9 CANADA

2103, boul. Édouard
bur. 100, St-Hubert (Québec)
J4T 2A2 CANADA

1300, boul. Lebourgneuf
bur. 200, Québec (Québec)
G2K 2N1 CANADA

245, rue Riverin
bur. 112, Saguenay (Québec)
G7H 7W7 CANADA

Alphard

Rapport journalier

Code couleur	
Détection de fuites par jet d'eau	
Détection de fuites par dipôle	

Projet : Mine Suffield, Sherbrooke

Projet No. : EMT-001

Opérateur	Heure	Équipements utilisés			
		Source de courant		Détecteur de courant	
Jean Geral Mesidor	10	N°	SJD-004A	N°	DJD-001B
		N°		N°	
		N°		N°	
		N°		N°	

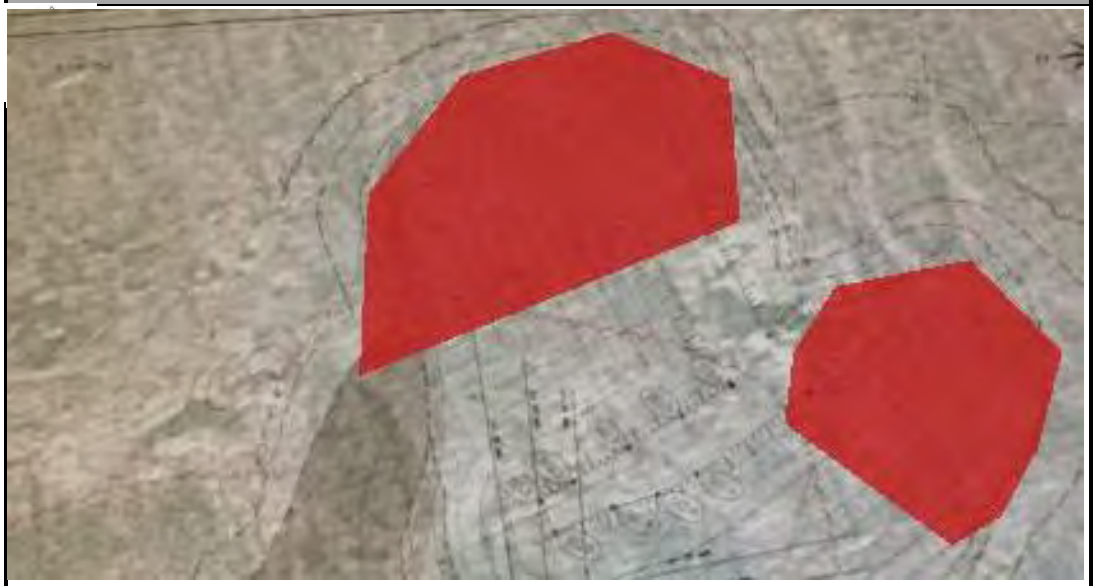
Date de prospection : 31-août-15

Type de géomembrane et épaisseur

PeBD 1 mm texturé

Superficie prospectée jet d'eau	**3160 m²**
Superficie prospectée dipôle	**0 m²**

Plan des surfaces prospectées



Zone Prospecté

Control de qualité - Équipement

	Conformité	
	oui	non
État des piles		
Sources	X	
Détecteurs	X	

Vérification de la technique (Jet d'eau)

Essai de détection d'une fuite calibrée dans une pièce de géomembrane Trou de 1 mm de diamètre Signal de fuite >10 % de l'échelle	Conformité	
	oui	non
	X	

Vérification de la technique (Dipôle)

	Diam. de la simulation	Signal : Bruit de fond	Conformité	
			oui	non
Valeurs obtenues				
Valeurs conformités	≤ 6 mm	ratio >3:1		

Déroulement de la journée

Heure	Activité
4:00-6:30	Mobilisation
6:30 - 7:15	Installation et set-up des équipements
7:15 -11:15	Prospection côté Nord -Est-Ouest
11:15-11:45	Déplacement des équipements
11:45-12:00	Prospection côté Sud -Est-Ouest
12:00-12:30	Dîner
12:30-15:00	Prospection côté Sud -Est-Ouest
15:00-16:00	Récupération et nettoyage des équipements
16:00-17:00	Rapport Journalier
17:00-19:50	Démobilisation

Conditions météorologiques
AM: 16° C, Ensoleillé avec passages nuageux
PM: 27 ° C Ensoleillé avec passages nuageux

Fuites détectées
aucune fuite détectée

Rapport rédigé par :

Alphard

Rapport journalier

Code couleur	
Détection de fuites par jet d'eau	
Détection de fuites par dipôle	

Projet : Mine Suffield, Sherbrooke

Projet No. : EMT-001

Opérateur	Heure	Équipements utilisés			
		Source de courant		Détecteur de courant	
Francis Labonté	12:15	N°	DSP-001A	N°	DJD-001A
		N°		N°	
		N°		N°	
		N°		N°	

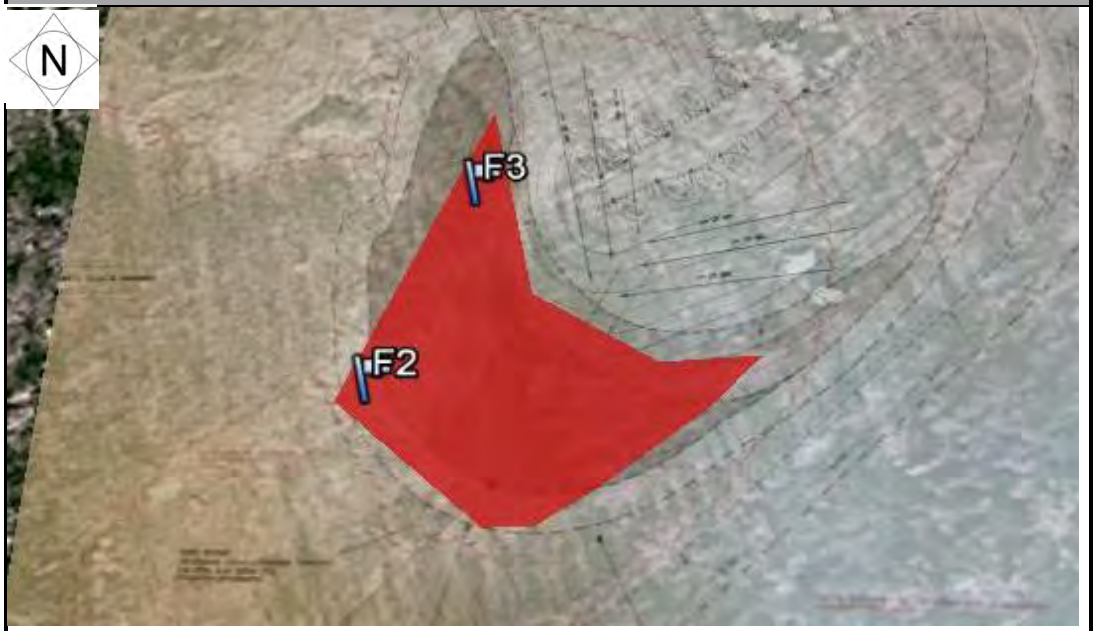
Date de prospection : 09-sept-15

Type de géomembrane et épaisseur

PeHD 1.5 mm texturé

Superficie prospectée jet d'eau	**1868 m²**
Superficie prospectée dipôle	**0 m²**

Plan des surfaces prospectées



Zone Prospecté

Conditions météorologiques
AM: 23 ° C, Ensoleillé
PM: 30 ° C Ensoleillé avec passages nuageux

Fuites détectées
deux fuites détectées

Rapport rédigé par :

Control de qualité - Équipement

	Conformité	
	oui	non
État des piles		
Sources	X	
Détecteurs	X	

Vérification de la technique (Jet d'eau)

	Conformité	
	oui	non
Essai de détection d'une fuite calibrée dans une pièce de géomembrane Trou de 1 mm de diamètre Signal de fuite >10 % de l'échelle	X	

Vérification de la technique (Dipôle)

	Diam. de la simulation	Signal : Bruit de fond	Conformité	
			oui	non
Valeurs obtenues				
Valeurs conformités	≤ 6 mm	ratio >3:1		

Déroulement de la journée

Heure	Activité
05:15 - 8:30	Mobilisation
8:30 - 9:15	Installation du matériel
9:15 - 9:30	Prospection
9:30 - 9:45	Nettoyage des surfaces
9:45 - 11:45	Prospection
11:45 - 12:15	Nettoyage des surfaces
12:15 - 13:00	Prospection
13:00 - 14:00	Mesure des superficies et ramassage du matériel
14:00 - 17:30	Démobilisation

GROUPE ALPHARD
T. 514.543.6580
www.alphard.com

5570, avenue Casgrain
bur. 101, Montréal (Québec)
H2T 1X9 CANADA

2103, boul. Édouard
bur. 100, St-Hubert (Québec)
J4T 2A2 CANADA

1300, boul. Lebourgneuf
bur. 200, Québec (Québec)
G2K 2N1 CANADA

245, rue Riverin
bur. 112, Saguenay (Québec)
G7H 7W7 CANADA

Alphard

Rapport journalier

Code couleur	
Détection de fuites par jet d'eau	
Détection de fuites par dipôle	

Projet : Mine Suffield, Sherbrooke

Projet No. : EMT-001

Opérateur	Heure	Équipements utilisés			
		Source de courant		Détecteur de courant	
Francis Labonté	16:00	N°	DJP-001B	N°	DJD-005
		N°		N°	
		N°		N°	
		N°		N°	

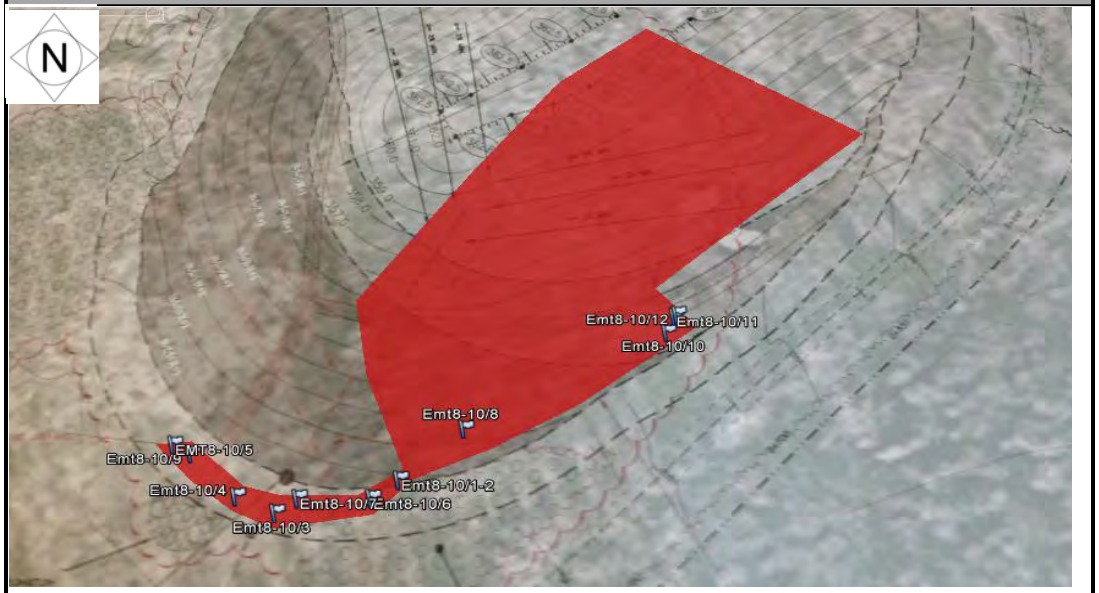
Date de prospection : 8-Oct-15

Type de géomembrane et épaisseur

PeBD 1 mm texturée

Superficie prospectée jet d'eau	**2053 m²**
Superficie prospectée dipôle	**0 m²**

Plan des surfaces prospectées



Zone Prospecté

Control de qualité - Équipement

	Conformité	
	oui	non
État des piles		
Sources	X	
Détecteurs	X	

Vérification de la technique (Jet d'eau)

	Conformité	
	oui	non
Essai de détection d'une fuite calibrée dans une pièce de géomembrane Trou de 1 mm de diamètre Signal de fuite >10 % de l'échelle	X	

Vérification de la technique (Dipôle)

	Diam. de la simulation	Signal : Bruit de fond	Conformité	
			oui	non
Valeurs obtenues				
Valeurs conformités	≤ 6 mm	ratio >3:1		

Déroulement de la journée

Heure	Activité
05:00 - 7:00	Mobilisation
7:00 - 9:30	Visite de chantier et installation du matériel
9:30 - 13:30	Prospection haut de talus est
13:30 - 14:00	Déplacement matériel
14:00 - 18:20	Prospection difficile en bas de talus sur extrusion, nettoyage du fossé et point bas
18:20 - 19:00	Mesure des superficies et récupération du matériel
19:00 - 21:00	Démobilisation

Conditions météorologiques
AM: 3 ° C, Ensoleillé
PM: 11 ° C Ensoleillé

Fuites détectées
Douze fuites détectées

Rapport rédigé par :

Alphard

Rapport journalier

Code couleur	
Détection de fuites par jet d'eau	
Détection de fuites par dipôle	

Projet : Mine Suffield, Sherbrooke

Projet No. : EMT-001

Opérateur	Heure	Équipements utilisés			
		Source de courant		Détecteur de courant	
Francis Labonté	12:45	N°	DJP-001B	N°	DJD-005
		N°		N°	
		N°		N°	
		N°		N°	

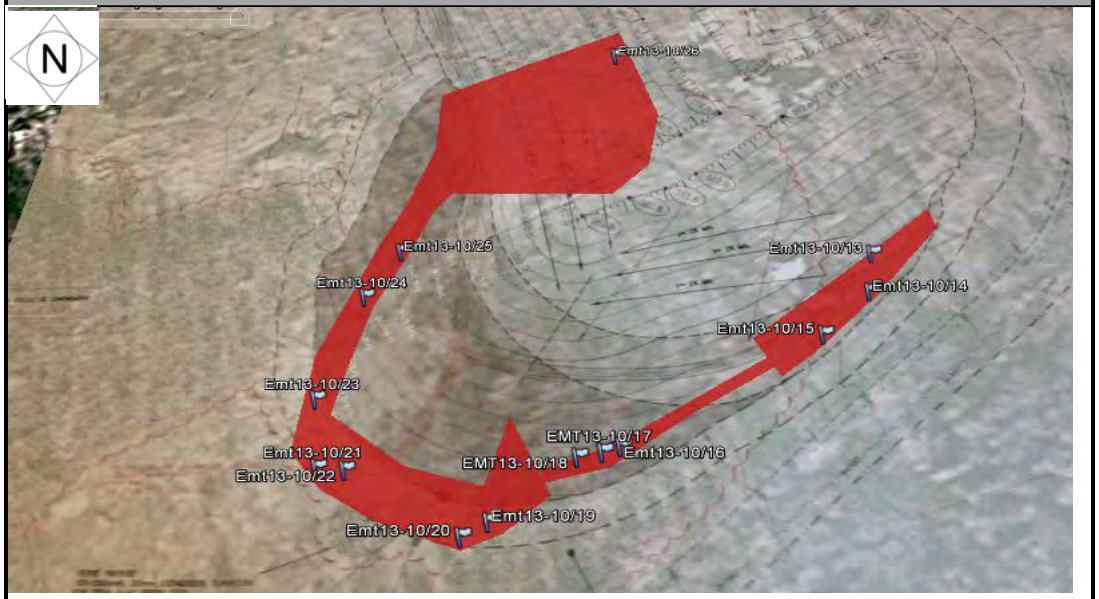
Date de prospection : 13-Oct-15

Type de géomembrane et épaisseur

PeBD 1 mm texturée

Superficie prospectée jet d'eau	**1250 m²**
Superficie prospectée dipôle	**0 m²**

Plan des surfaces prospectées



Zone Prospecté

Control de qualité - Équipement

	Conformité	
	oui	non
État des piles		
Sources	X	
Détecteurs	X	

Vérification de la technique (Jet d'eau)

	Conformité	
	oui	non
Essai de détection d'une fuite calibrée dans une pièce de géomembrane Trou de 1 mm de diamètre Signal de fuite >10 % de l'échelle	X	

Vérification de la technique (Dipôle)

	Diam. de la simulation	Signal : Bruit de fond	Conformité	
			oui	non
Valeurs obtenues				
Valeurs conformités	≤ 6 mm	ratio >3:1		

Déroulement de la journée

Heure	Activité
05:00 - 7:00	Mobilisation
7:00 - 8:00	Installation du matériel
8:00 - 15:45	Prospection difficile en bas de talus sur extrusion, nettoyage du fossé et point bas
15:45 - 17:00	Prospection du talus Ouest
17:00 - 17:45	Mesure des superficies et récupération du matériel
17:45 - 18:00	Démobilisation

Conditions météorologiques
AM: 10 ° C, Ensoleillé avec passage nuageux
PM: 20 ° C Nuageux avec pluie passagère

Fuites détectées
Quatorze fuites détectées

Rapport rédigé par :

Alphard

Rapport journalier

Code couleur	
Détection de fuites par jet d'eau	
Détection de fuites par dipôle	

Projet : Mine Suffield, Sherbrooke

Projet No. : EMT-001

Opérateur	Heure	Équipements utilisés			
		Source de courant		Détecteur de courant	
Francis Labonté	8:30	N°	DJP-001B	N°	DJD-005
		N°		N°	
		N°		N°	
		N°		N°	

Date de prospection : 14-Oct-15

Type de géomembrane et épaisseur

PeBD 1 mm textureé

Superficie prospectée jet d'eau	**2184 m²**
Superficie prospectée dipôle	**0 m²**

Plan des surfaces prospectées

Zone Prospecté

Control de qualité - Équipement

	Conformité	
	oui	non
État des piles		
Sources	X	
Détecteurs	X	

Vérification de la technique (Jet d'eau)

	Conformité	
	oui	non
Essai de détection d'une fuite calibrée dans une pièce de géomembrane Trou de 1 mm de diamètre Signal de fuite >10 % de l'échelle	X	

Vérification de la technique (Dipôle)

	Diam. de la simulation	Signal : Bruit de fond	Conformité	
			oui	non
Valeurs obtenues				
Valeurs conformités	≤ 6 mm	ratio >3:1		

Déroulement de la journée

Heure	Activité
6:45 - 7:00	Mobilisation
7:00 - 7:45	Installation du matériel
7:45 - 11:15	Prospection
11:15 - 12:45	Mesure des superficies et récupération du matériel
12:45 - 15:15	Démobilisation

Conditions météorologiques
AM: 12 ° C, nuageux
PM: 11 ° C nuageux

Fuites détectées
Une fuite détectée

Rapport rédigé par :

Alphard

Rapport des fuites

Détection de fuites par jet d'eau et par dipôle

Projet : Mine Suffield, Sherbrooke

Projet No.: EMT-001

Observations :
29-06-2015- Bonne isolation électrique du site. Une fuite détecté en bordure sud ouest du site
31-08-2015-Les deux sections du site ont été très isolée.
09-09-2015- Bonne isolation du site sauf en périphérie du matériel central en contact avec le sol extérieur " chemin d'accès". Deux fuite détecté 1- dans une
soudure en bordure sud de l'agrandissement 2- poinçonnement au nord-ouest de l'agrandissement
08-10-2015- douze fuites trouvées sur l'extrusion en bas de talus à la jonction de la membrane du fond et de la membrane du dessus car elle as dû être faite
au point bas du talus à la demande du surveillant de chantier qui ne voulais apporter de modification au plan original. La section touchée se trouve en bas de
talus Est au point bas Sud-Ouest. Le côté Ouest à été fait à quelques centimètres en haut du fond de fossé et n'as que quelques fuites de ce côté, très peu en
comparaison de l'autre côté. La prospection dans la zone du bas de talus Est as été faites à 50% d'ajustement du détecteur.
13-10-2015- zone reprospecté seulement sur l'extrusion en bas de talus-Est, découverte de multiple fuites à cet endroit.

Type dommage
A : Dans le joint (soudure)
B : Dans le joint (extrusion)
C : Craquelure (fissure, déchirure)
D : Coupure (Coup de couteau)
E : Poinçoinnement (présence de lèvres)
F : Perforation par fusion
G : Blessure superficielle (rainure, déformation, etc.)
Z : Autre/inconnue

Fuites détectées					**Vérification des réparations**			
					Date de vérification	Réparation	Conformité	
No.	Date	Type dommage	Dimension	Localisation			oui	non
F1	30-06-2015	E	1mm	45.318137°/-71.959222°				A vérifier par l'installateur (boîte à vide)
F2	09-09-2015	A	3 cm	45.317924°/-71.959464°				
F3	09-09-2015	E	3cm	45.318247°/-71.959259°				
Fuites sur membrane de fermeture								
F1-2	08-10-2015	B	1mm	45.317770°/-71.959056°	08-10-2015	Extrusion	X	
F3	08-10-2015	B	inconnnu	45.317737°/-71.959224°	08-10-2015	Extrusion	X	
F4	08-10-2015	B	inconnnu	45.317758°/-71.959282°	08-10-2015	Extrusion	X	
F5	08-10-2015	E	1mm	45.317822°/-71.959382°	08-10-2015	Extrusion	X	
F6	08-10-2015	B	2mm	45.317750°/-71.959093°	08-10-2015	Extrusion	X	
F7	08-10-2015	B	2mm	45.317753°/-71.959195°	08-10-2015	Extrusion	X	
F8	08-10-2015	B	2mm	45.317827°/-71.958967°	08-10-2015	Extrusion	X	
F9	08-10-2015	B	2mm	45.317810°/-71.959354°	13-10-2015	Extrusion	X	
F10	08-10-2015	B	14cm	45.317938°/-71.958676°	08-10-2015	Extrusion	X	
F11	08-10-2015	B	7cm	45.317958°/-71.958663°	08-10-2015	Extrusion	X	
F12	08-10-2015	B	9cm	45.317961°/-71.958659°	08-10-2015	Extrusion	X	
F13	13-10-2015	B	inconnnu	45.318136°/-71.958452°	13-10-2015	Extrusion	X	
F14	13-10-2015	B	inconnnu	45.318070°/-71.958465°	13-10-2015	Extrusion	X	
F15	13-10-2015	B	3mm	45.318001°/-71.958556°	13-10-2015	Extrusion	X	
F16	13-10-2015	B	1cm	45.317837°/-71.958915°	13-10-2015	Extrusion	X	
F17	13-10-2015	B	1cm	45.317830°/-71.958946°	13-10-2015	Extrusion	X	

Dates de prospection	31-09-2015

Alphard

Rapport des fuites

Détection de fuites par jet d'eau et par dipôle

Projet : Mine Suffield, Sherbrooke

Projet No.: EMT-001

Observations :

13-10-2015-Nettoyage du fossé au camion citerne. Quatorze fuites détectées en grande partie sur l'extrusion du bas de talus Est et le point bas Sud-Ouest.

14-10-2015-Une fuite trouvée dans le point bas côté nord.

Type dommage
A : Dans le joint (soudure)
B : Dans le joint (extrusion)
C : Craquelure (fissure, déchirure)
D : Coupure (Coup de couteau)
E : Poinçoinnement (présence de lèvres)
F : Perforation par fusion
G : Blessure superficielle (rainure, déformation, etc.)
Z : Autre/inconnue

Fuites détectées					**Vérification des réparations**			
					Date de vérification	Réparation	Conformité	
No.	Date	Type dommage	Dimension	Localisation			oui	non
F18	13-08-2015	B	inconnue	45.317824°/-71.958988°	13-08-2015	Extrusion	X	
F19	13-08-2015	B	inconnue	45.317735°/-71.959134°	13-08-2015	Extrusion	X	
F20	13-08-2015	B	inconnue	45.317716°/-71.959179°	13-08-2015	Extrusion	X	
F21	13-08-2015	B	inconnue	45.317825°/-71.959437°	13-08-2015	Extrusion	X	
F22	13-08-2015	B	inconnue	45.317820°/-71.959387°	13-08-2015	Extrusion	X	
F23	13-08-2015	E	1mm	45.317933°/-71.959456°	13-08-2015	Extrusion	X	
F24	13-08-2015	B	1mm	45.318104°/-71.959390°	13-08-2015	Extrusion	X	
F25	13-08-2015	B	inconnue	45.318184°/-71.959330°	13-08-2015	Extrusion	X	
F26	13-08-2015	D	1mm	45.318564°/-71.958916°	14-08-2015	Extrusion	X	
F27	14-10-2015	E	1mm	45.318565°/-71.958664°	14-10-2015	Extrusion	X	

Dates de prospection	31-09-2015

Alphard

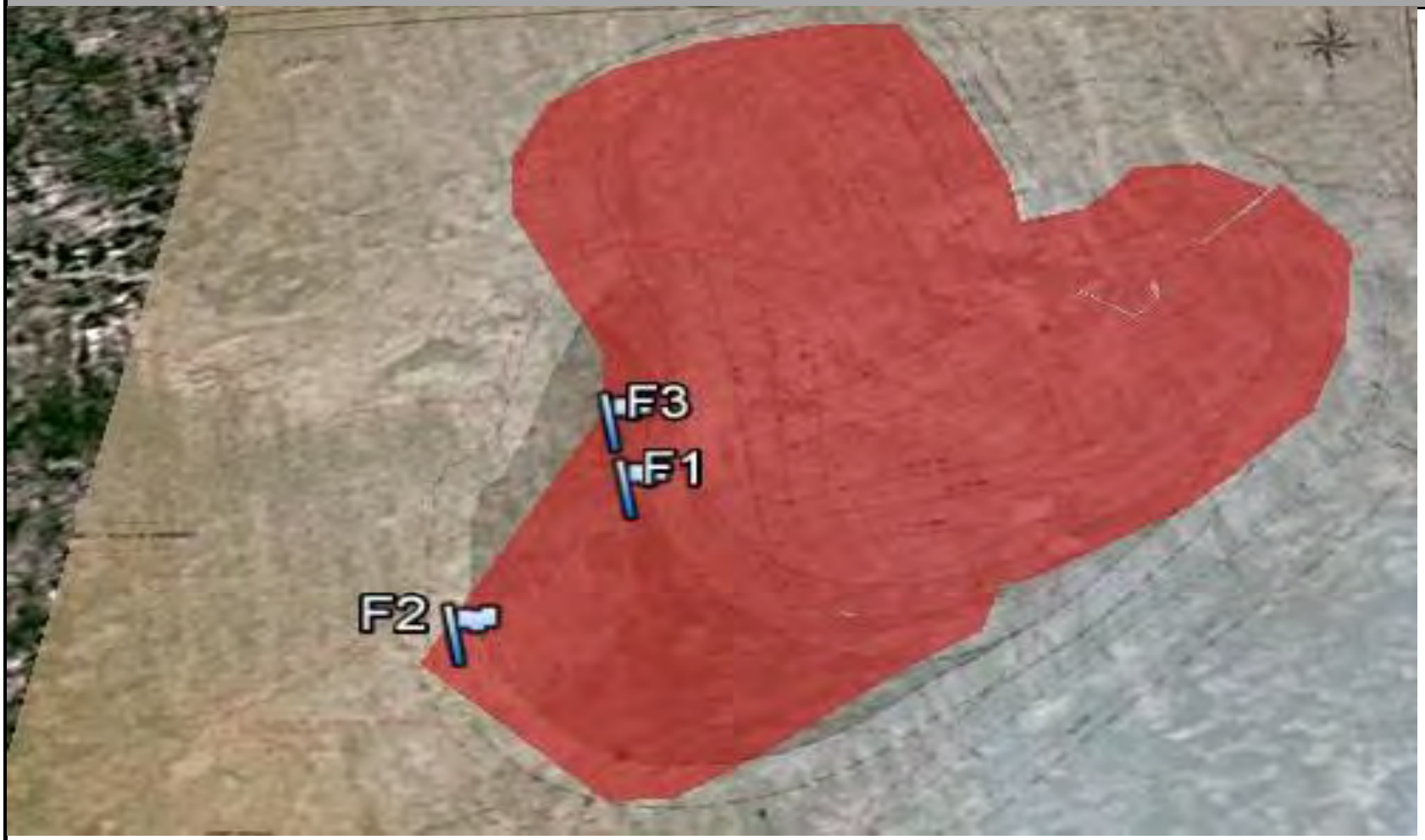
Plan des surfaces & fuites

Détection de fuites par jet d'eau et par dipôle

Projet : Mine Suffield, Sherbrooke

Projet No.: EMT-001

Plan de localisation des fuites



Dates de prospection	09-09-2015

Alphard

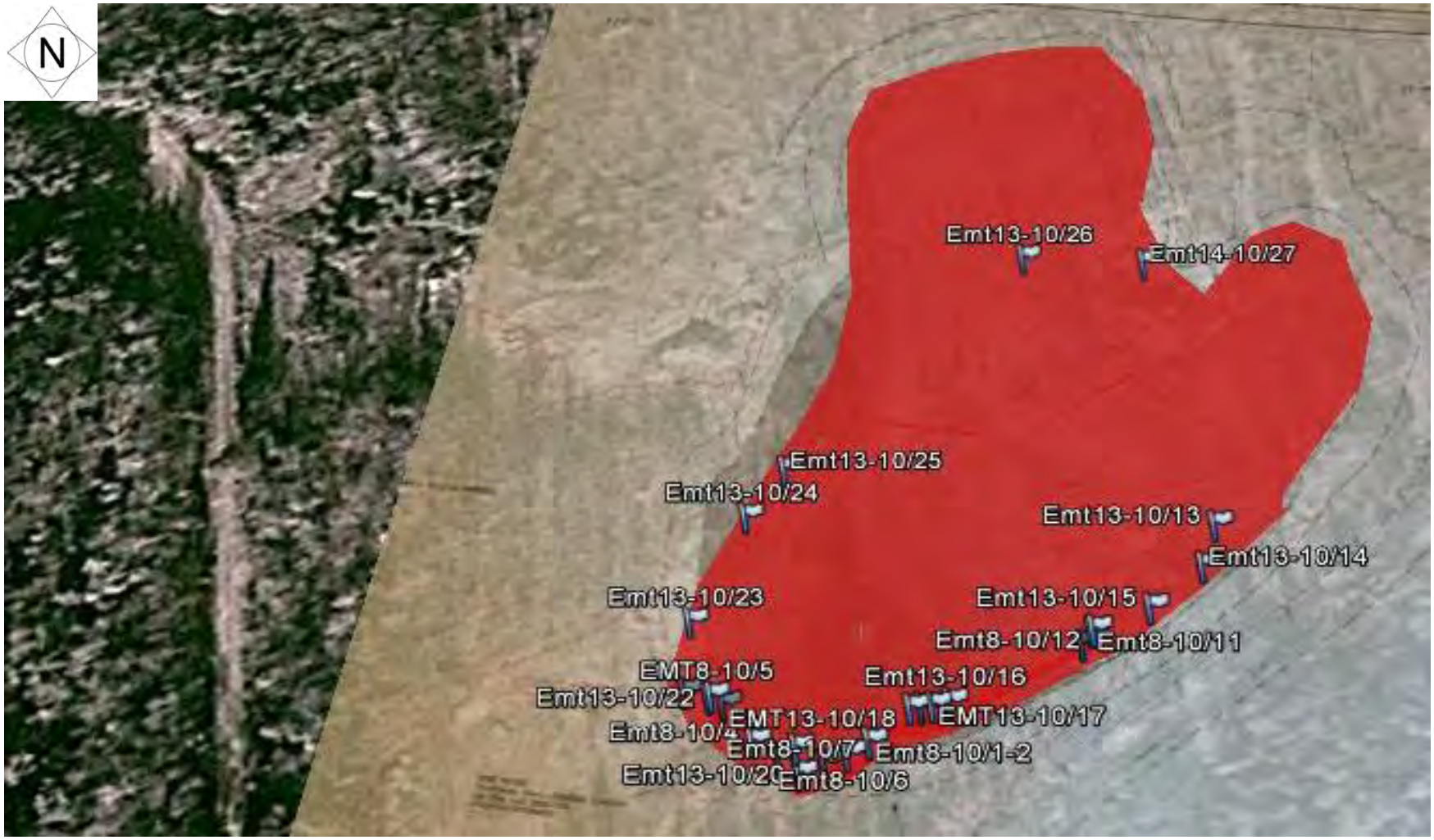
Plan des surfaces & fuites

Détection de fuites par jet d'eau et par dipôle

Projet : Mine Suffield, Sherbrooke

Projet No.: EMT-001

Plan de localisation des fuites



Dates de prospection	14-10-2015

Alphard

Rapport journalier

Code couleur	
Détection de fuites par jet d'eau	
Détection de fuites par dipôle	

Projet : Mine Suffield, Sherbrooke

Projet No. : EMT-001

Opérateur	Heure	Équipements utilisés			
		Source de courant		Détecteur de courant	
Francis Labonté	10:30	N°	DDG-001	N°	DDD-001A
		N°		N°	
		N°		N°	
		N°		N°	

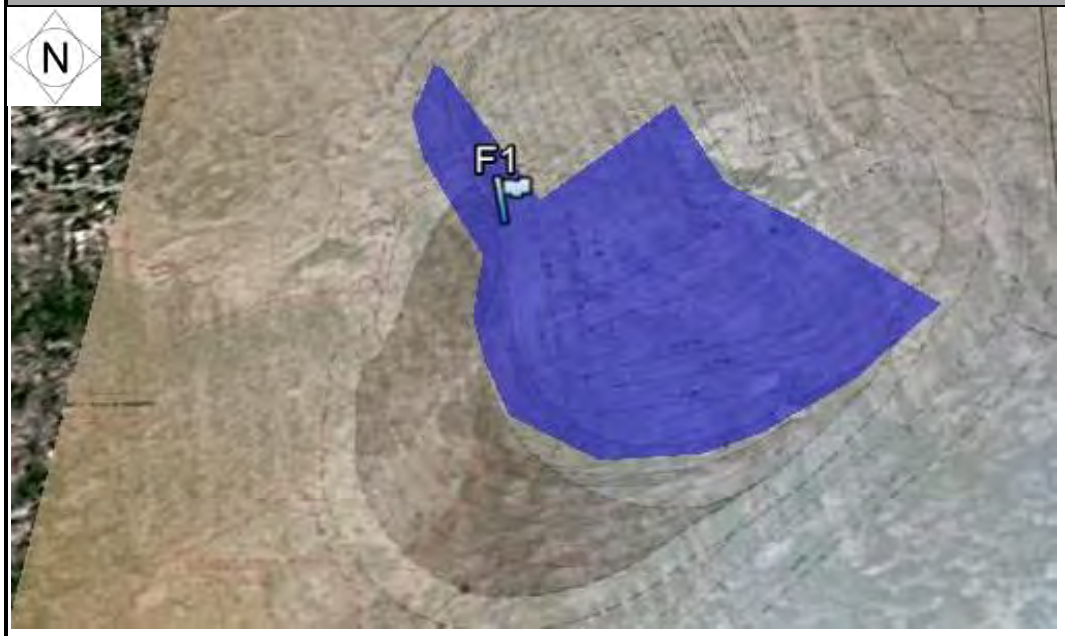
Date de prospection : 07-juil-15

Type de géomembrane et épaisseur

Couche de sable 300mm

Superficie prospectée jet d'eau	**0 m²**
Superficie prospectée dipôle	**3700 m²**

Plan des surfaces prospectées



Zone Prospecté

Control de qualité - Équipement

	Conformité	
	oui	non
État des piles		X
Sources		X
Détecteurs		X

Vérification de la technique (Jet d'eau)

Essai de détection d'une fuite calibrée dans une pièce de géomembrane	Conformité	
	oui	non
Trou de 1 mm de diamètre Signal de fuite >10 % de l'échelle		X

Vérification de la technique (Dipôle)

	Diam. de la simulation	Signal : Bruit de fond	Conformité	
			oui	non
Valeurs obtenues	6mm	18:1	X	
Valeurs conformités	≤ 6 mm	ratio >3:1		

Conditions météorologiques
AM: 20 ° C, Ensoleillé
PM: 29 ° C Ensoleillé avec passages nuageux

Fuites détectées
Une fuite section Centre-Ouest
trouvé par l'entrepreneur

Rapport rédigé par :

Déroulement de la journée

Heure	Activité
7:30 à 8:15	Inspection de l'isolation du site
8:15 à 9:00	Installation du matériel et des simulations
9:00 à 9:45	Simulation de fuite
9:45 à 11:45	Prospection
11:45 à 12:15	Diner
12:15 à 15:45	Prospection
15:45 à 16:30	Prise de point GPS et de photo
16:30 à 17:00	Rangement matériel
18:00 à 19:00	Écriture du rapport

GROUPE ALPHARD
T. 514.543.6580
www.alphard.com

5570, avenue Casgrain
bur. 101, Montréal (Québec)
H2T 1X9 CANADA

2103, boul. Édouard
bur. 100, St-Hubert (Québec)
J4T 2A2 CANADA

1300, boul. Lebourgneuf
bur. 200, Québec (Québec)
G2K 2N1 CANADA

245, rue Riverin
bur. 112, Saguenay (Québec)
G7H 7W7 CANADA

Alphard

Rapport journalier

Code couleur	
Détection de fuites par jet d'eau	
Détection de fuites par dipôle	

Projet : Mine Suffield, Sherbrooke

Projet No. : EMT-001

Opérateur	Heure	Équipements utilisés			
		Source de courant		Détecteur de courant	
Francis Labonté	07:30	N°	DDG-001	N°	DDD-001A
		N°		N°	
		N°		N°	
		N°		N°	

Date de prospection : 08-juil-15

Type de géomembrane et épaisseur

Couche de sable 300mm

Superficie prospectée jet d'eau	**0 m²**
Superficie prospectée dipôle	**2750 m²**

Plan des surfaces prospectées

Zone Prospecté

Conditions météorologiques
AM: 16 ° C, Nuageux avec éclaicie
PM: 20 ° C Ensoleillé avec passages nuageux

Fuites détectées
Aucune fuite détecté

Rapport rédigé par :

Control de qualité - Équipement

	Conformité	
	oui	non
État des piles		
Sources		
Détecteurs		

Vérification de la technique (Jet d'eau)

Essai de détection d'une fuite calibrée dans une pièce de géomembrane	Conformité	
	oui	non
Trou de 1 mm de diamètre Signal de fuite >10 % de l'échelle		

Vérification de la technique (Dipôle)

	Diam. de la simulation	Signal : Bruit de fond	Conformité	
			oui	non
Valeurs obtenues	6mm	174:1	X	
Valeurs conformités	≤ 6 mm	ratio >3:1		

Déroulement de la journée

Heure	Activité
7:00 à 7:30	Installation du matériel
7:30 à 7:40	Simulation de fuite
7:40 à 8:30	Réparation d'une fuite par l'installateur
8:30 à 9:00	Simulation de fuite
9:00 à 12:30	Prospection
12:30 à 13:30	Rangement du matériel
13:30 à 14:30	Écriture du rapport

GROUPE ALPHARD
T. 514.543.6580
www.alphard.com

5570, avenue Casgrain
bur. 101, Montréal (Québec)
H2T 1X9 CANADA

2103, boul. Édouard
bur. 100, St-Hubert (Québec)
J4T 2A2 CANADA

1300, boul. Lebourgneuf
bur. 200, Québec (Québec)
G2K 2N1 CANADA

245, rue Riverin
bur. 112, Saguenay (Québec)
G7H 7W7 CANADA

Alphard

Rapport journalier

Code couleur	
Détection de fuites par jet d'eau	
Détection de fuites par dipôle	

Projet : Mine Suffield, Sherbrooke

Projet No. : EMT-001

Opérateur	Heure	Équipements utilisés			
		Source de courant		Détecteur de courant	
Jean Geral Mesidor	15:00	N°	DDP-001	N°	DDD-001A
		N°		N°	
		N°		N°	
		N°		N°	

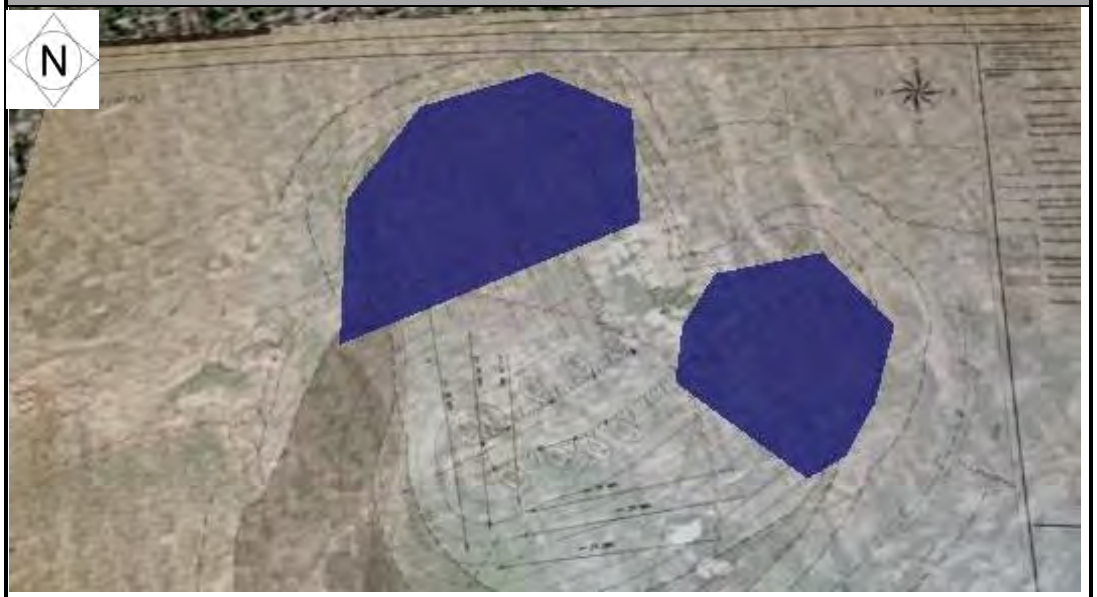
Date de prospection : 03-sept-15

Type de géomembrane et épaisseur

Couche de sable 300mm

Superficie prospectée jet d'eau	**0 m²**
Superficie prospectée dipôle	**3160 m²**

Plan des surfaces prospectées



Zone Prospecté

Conditions météorologiques
AM: 20 ° C, Nuageux avec éclaicie
PM: 28 ° C Ensoleillé

Fuites détectées
Aucune fuite détecté

Rapport rédigé par :

Control de qualité - Équipement

	Conformité	
	oui	non
État des piles		
Sources	x	
Détecteurs	x	

Vérification de la technique (Jet d'eau)

Essai de détection d'une fuite calibrée dans une pièce de géomembrane	Conformité	
	oui	non
Trou de 1 mm de diamètre		
Signal de fuite >10 % de l'échelle		

Vérification de la technique (Dipôle)

	Diam. de la simulation	Signal : Bruit de fond	Conformité	
			oui	non
Valeurs obtenues	10mm	6:1		x
Valeurs conformités	≤ 6 mm	ratio >3:1		

Déroulement de la journée

Heure	Activité
4:30 à 6:30	Mobilisation Montréal-Sherbrooke
6:30 à 7:00	Installation des équipements
7:00 à 7:45	Simulation côté Ouest-Nord-Sud
7:45 à 12:00	Prospection par dipôle côté Ouest-Nord-Sud
12:00 à 12:30	Dîner
12:30 à 13:00	Déplacement d'équipements
13:00 à 13:30	Simulation côté-Est-nord-sud
13:30-15:45	Prospection par dipôle côté Est-Nord-Sud
15:45-16:15	Rangement d'équipementa
16:15-17:00	Rapport journalier
17:00-19:30	Démobilisatin Sherbrooke-Montréal

GROUPE ALPHARD
T. 514.543.6580
www.alphard.com

5570, avenue Casgrain
bur. 101, Montréal (Québec)
H2T 1X9 CANADA

2103, boul. Édouard
bur. 100, St-Hubert (Québec)
J4T 2A2 CANADA

1300, boul. Lebourgneuf
bur. 200, Québec (Québec)
G2K 2N1 CANADA

245, rue Riverin
bur. 112, Saguenay (Québec)
G7H 7W7 CANADA

Alphard

Rapport journalier

Code couleur	
Détection de fuites par jet d'eau	
Détection de fuites par dipôle	

Projet : Mine Suffield, Sherbrooke

Projet No. : EMT-001

Opérateur	Heure	Équipements utilisés			
		Source de courant		Détecteur de courant	
Francis Labonté	07:30	N°	DDG-001	N°	DDD-001A
		N°		N°	
		N°		N°	
		N°		N°	

Date de prospection : 11-sept-15

Type de géomembrane et épaisseur

Couche de sable 300mm

Superficie prospectée jet d'eau	**0 m²**
Superficie prospectée dipôle	**1668 m²**

Plan des surfaces prospectées

Zone Prospecté

Control de qualité - Équipement

	Conformité	
	oui	non
État des piles		
Sources		
Détecteurs		

Vérification de la technique (Jet d'eau)

Essai de détection d'une fuite calibrée dans une pièce de géomembrane	Conformité	
	oui	non
Trou de 1 mm de diamètre Signal de fuite >10 % de l'échelle		

Vérification de la technique (Dipôle)

		Signal : Bruit de fond	Conformité	
			oui	non
Valeurs obtenues	10cm	4:1		X
Valeurs conformités	≤ 6 mm	ratio >3:1		

Déroulement de la journée

Heure	Activité
5:00 - 7:00	Mobilisation
7:00 - 8:00	installation du matériel
8:00 - 8:30	Simulation de fuite
8:30 - 9:30	Prospection
9:30 - 10:30	Mesure des superficies et rangement du matériel
10:30 - 13:00	Démobilisation
13:30 à 15:30	Écriture des rapports journalier du 09-09-2015 et 11-09-2015

Conditions météorologiques
AM: 14 ° C, ensoleillé
PM: 23 ° C Ensoleillé

Fuites détectées
Aucune fuite détecté

Rapport rédigé par :

GROUPE ALPHARD
T. 514.543.6580
www.alphard.com

5570, avenue Casgrain
bur. 101, Montréal (Québec)
H2T 1X9 CANADA

2103, boul. Édouard
bur. 100, St-Hubert (Québec)
J4T 2A2 CANADA

1300, boul. Lebourgneuf
bur. 200, Québec (Québec)
G2K 2N1 CANADA

245, rue Riverin
bur. 112, Saguenay (Québec)
G7H 7W7 CANADA

Alphard

Rapport journalier

Code couleur	
Détection de fuites par jet d'eau	
Détection de fuites par dipôle	

Projet : Mine Suffield, Sherbrooke

Projet No. : EMT-001

Opérateur	Heure	Équipements utilisés			
		Source de courant		Détecteur de courant	
Francis Labonté	11:45	N°	DDG-003	N°	DDD-004A
		N°		N°	
		N°		N°	
		N°		N°	

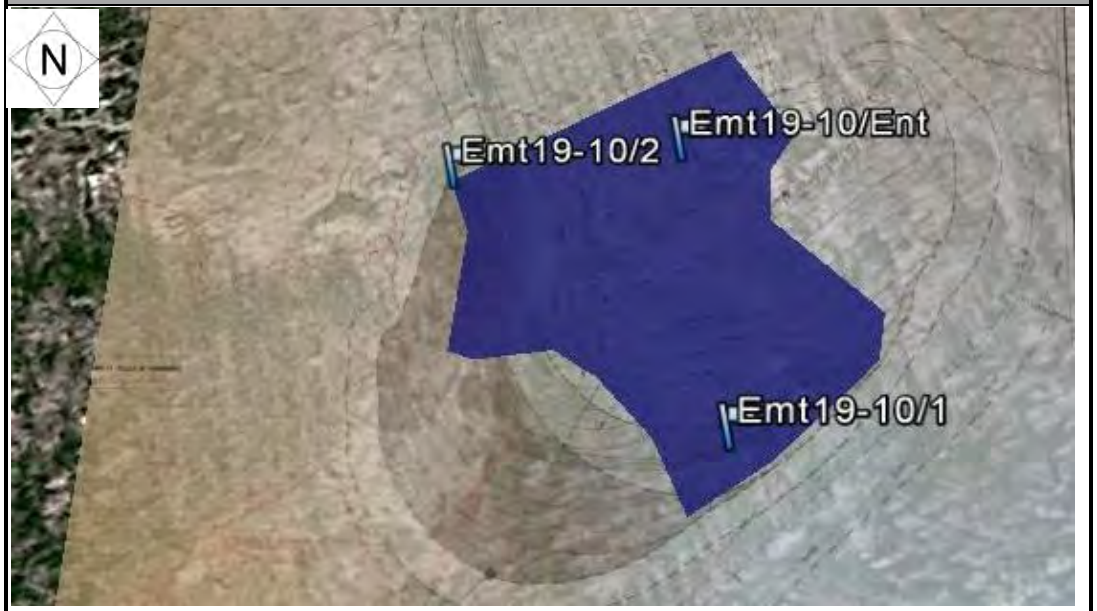
Date de prospection : 19-oct-15

Type de géomembrane et épaisseur

Couche de sable 300mm

Superficie prospectée jet d'eau	**0 m²**
Superficie prospectée dipôle	**3703 m²**

Plan des surfaces prospectées



Zone Prospecté

Control de qualité - Équipement

	Conformité	
	oui	non
État des piles		
Sources		
Détecteurs		

Vérification de la technique (Jet d'eau)

Essai de détection d'une fuite calibrée dans une pièce de géomembrane	Conformité	
	oui	non
Trou de 1 mm de diamètre		
Signal de fuite >10 % de l'échelle		

Vérification de la technique (Dipôle)

		Signal : Bruit de fond	Conformité	
			oui	non
Valeurs obtenues	10mm	5:1		X
Valeurs conformités	≤ 6 mm	ratio >3:1		

Déroulement de la journée

Heure	Activité
5:00 - 7:00	Mobilisation
7:00 - 8:15	Visite de chantier et vérification de l'isolation
8:15 - 9:00	Installation du matériel
9:00 - 9:30	Simulation de fuite
9:30 - 15:45	Prospection
15:45 - 16:30	Mesure des superficies et rangement du matériel
16:30 - 16:45	Démobilisation

Conditions météorologiques
AM: -6 ° C, ensoleillé
PM: 5 ° C Ensoleillé

Fuites détectées
Deux fuites détectées au dipôle
Une fuite détectée par l'entrepreneur

Rapport rédigé par :

GROUPE ALPHARD
T. 514.543.6580
www.alphard.com

5570, avenue Casgrain
bur. 101, Montréal (Québec)
H2T 1X9 CANADA

2103, boul. Édouard
bur. 100, St-Hubert (Québec)
J4T 2A2 CANADA

1300, boul. Lebourgneuf
bur. 200, Québec (Québec)
G2K 2N1 CANADA

245, rue Riverin
bur. 112, Saguenay (Québec)
G7H 7W7 CANADA

Alphard

Rapport journalier

Code couleur	
Détection de fuites par jet d'eau	
Détection de fuites par dipôle	

Projet : Mine Suffield, Sherbrooke

Projet No. : EMT-001

Opérateur	Heure	Équipements utilisés			
		Source de courant		Détecteur de courant	
Francis Labonté	11:45	N°	DDG-003	N°	DDD-004A
		N°		N°	
		N°		N°	
		N°		N°	

Date de prospection : 20-oct-15

Type de géomembrane et épaisseur

Couche de sable 300mm

Superficie prospectée jet d'eau	**0 m²**
Superficie prospectée dipôle	**1887 m²**

Plan des surfaces prospectées

Zone Prospecté

Conditions météorologiques
AM: 8 ° C, ensoleillé
PM: 11 ° C Ensoleillé

Fuites détectées
Aucune fuite détectée

Rapport rédigé par :

Control de qualité - Équipement

	Conformité	
	oui	non
État des piles		
Sources		
Détecteurs		

Vérification de la technique (Jet d'eau)

Essai de détection d'une fuite calibrée dans une pièce de géomembrane	Conformité	
	oui	non
Trou de 1 mm de diamètre Signal de fuite >10 % de l'échelle		

Vérification de la technique (Dipôle)

		Signal : Bruit de fond	Conformité	
			oui	non
Valeurs obtenues	10mm	5:1		X
Valeurs conformités	≤ 6 mm	ratio >3:1		

Déroulement de la journée

Heure	Activité
6:45 - 7:00	Mobilisation
7:00 - 7:30	Installation du matériel
7:30 - 7:50	Simulation de fuite
7:50 - 10:00	Prospection
10:00 - 11:00	Mesure des superficies et rangement du matériel
11:00 - 14:00	Démobilisation

GROUPE ALPHARD
T. 514.543.6580
www.alphard.com

5570, avenue Casgrain
bur. 101, Montréal (Québec)
H2T 1X9 CANADA

2103, boul. Édouard
bur. 100, St-Hubert (Québec)
J4T 2A2 CANADA

1300, boul. Lebourgneuf
bur. 200, Québec (Québec)
G2K 2N1 CANADA

245, rue Riverin
bur. 112, Saguenay (Québec)
G7H 7W7 CANADA

Alphard

Rapport des fuites

Détection de fuites par jet d'eau et par dipôle

Projet : Mine Suffield, Sherbrooke

Projet No.: EMT-001

Observations : 07-07-2015 Une fuite détectée par l'entrepreneur. Isolation du site excellente.
03-09-2015 Conditions d'isolation électrique du site acceptables.
11-09-2015 Conditions d'isolation du site déficiente dû à des écoulements d'eau du matériel central en contact avec l'extérieur"chemin d'accès"
Aucune modification possible par l'entrepreneur.
19-10-2015 isolation satisfaisante sauf à certains endroits avec accumulation d'eau continu, de petite zone aux points bas.
Une fuite détecté par l'entrepreneur faite par la machinerie de 1M.X1.5M. Deux fuites détectées au dipôle
20-10-2015 Fin des campagnes de prospection sur le site

Type dommage
A : Dans le joint (soudure)
B : Dans le joint (extrusion)
C : Craquelure (fissure, déchirure)
D : Coupure (Coup de couteau)
E : Poinçoinnement (présence de lèvres)
F : Perforation par fusion
G : Blessure superficielle (rainure, déformation, etc.)
Z : Autre/inconnue

Fuites détectées					**Vérification des réparations**			
					Date de vérification	Réparation	Conformité	
No.	Date	Type dommage	Dimension	Localisation			oui	non
F1	07-07-2015	E	2cm X 4cm	45.318467°/-71.959181°	07-07-2015	Patch	X	
Fuite sur fermeture								
F19-10/1	19-10-2015	G	3mm	45.317981°/-71.958693°				À vérifier par le poseur à la boite à vide
F19-10/2	19-10-2015	Z	1 cm	45.318458°/-71.959328°				
F/Ent	19-10-2015	Z	1mX1.5m	45.318492°/-71.958805°				

Dates de prospection	20-10-2015

Alphard

Plan des surfaces & fuites

Détection de fuites par jet d'eau et par dipôle

Projet : Mine Suffield, Sherbrooke

Projet No.: EMT-001

Plan de localisation des fuites-fond

Dates de prospection	11-09-2015

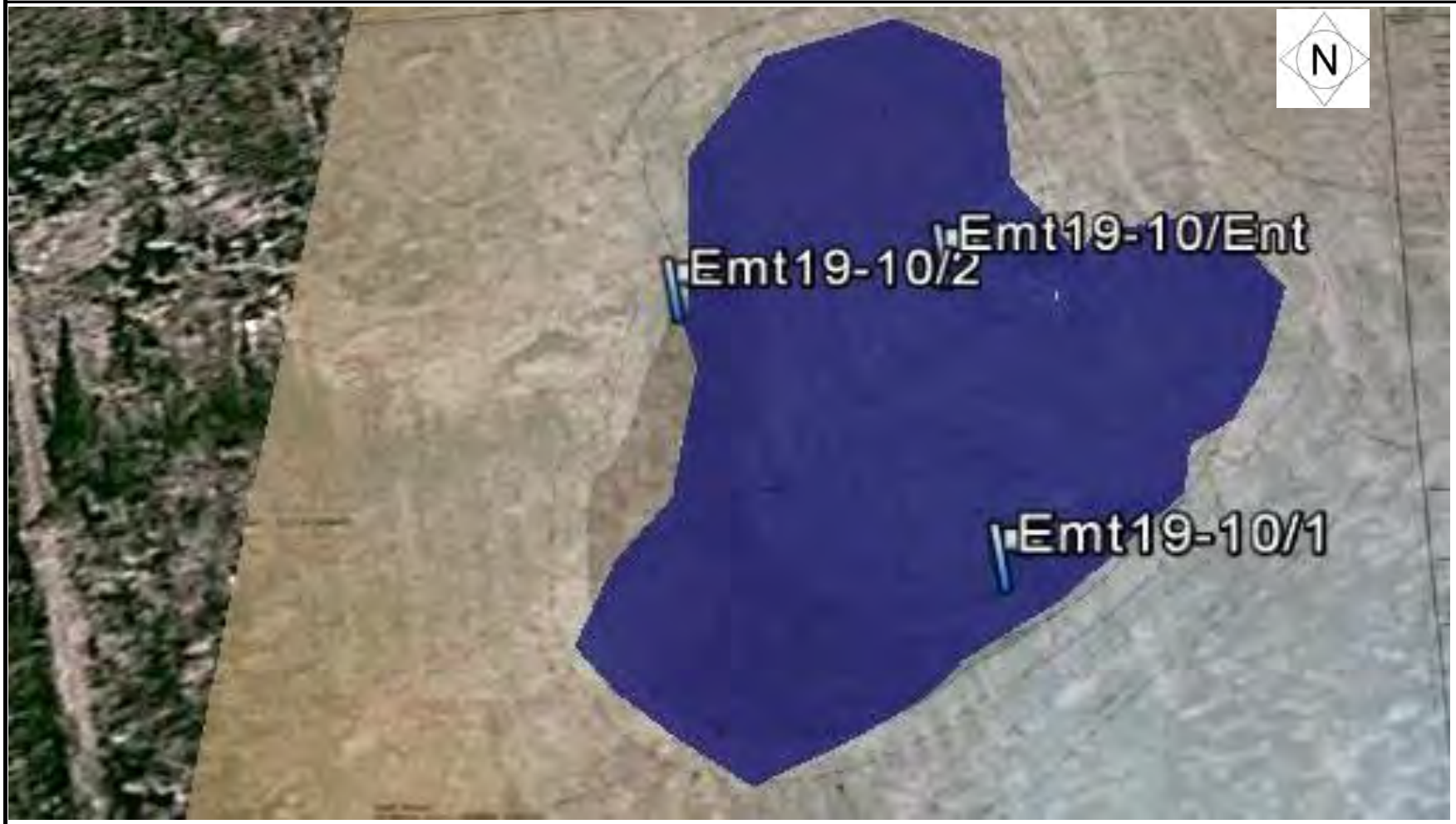
Alphard

Plan des surfaces & fuites
Détection de fuites par jet d'eau et par dipôle

Projet : Mine Suffield, Sherbrooke

Projet No.: EMT-001

Plan de localisation des fuites-fermeture



Dates de prospection	20-10-2015

Annexe D

Certificats des essais physiques

LABO S.M. INC.

Montréal Tél. : (514) 789-2440
Granby Tél. : (450) 372-6607
Drummondville Tél. : (819) 475-0550
Longueuil Tél. : (450) 651-0981
Gatineau Tél. : (819) 775-4747
Trois-Rivières Tél. : (819) 375-4401
Sherbrooke Tél. : (819) 566-8855
St-Jean-sur-Richelieu Tél. : (450) 347-7888
Laval Tél. : (450) 686-6008
Québec Tél. : (418) 871-9330
Ste-Agathe-des-Monts Tél. : (819) 326-8274

No rapport: **1501144**
Version: 1

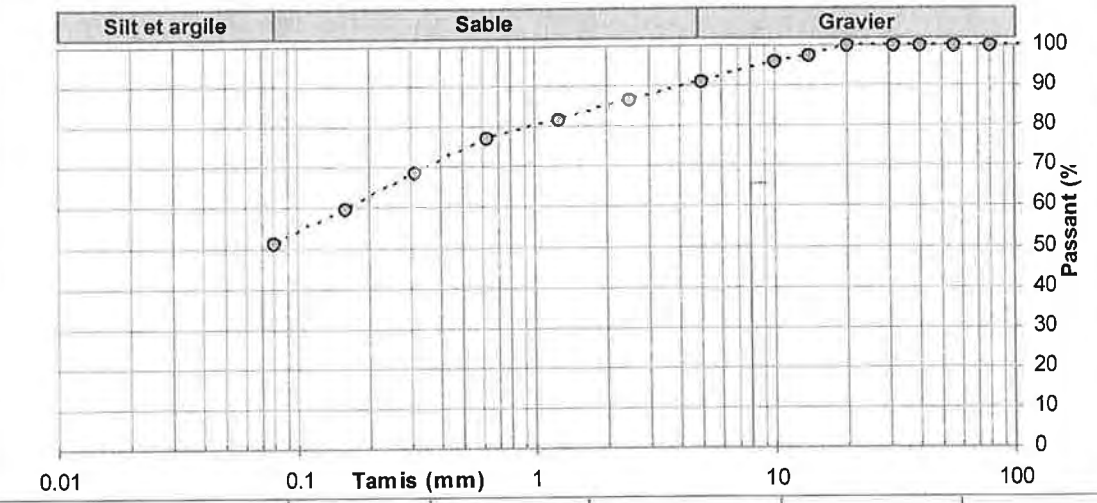
RAPPORT D'ANALYSE DES MATÉRIAUX

No dossier: **f1311813001**
No échantillon: **15-02626** # réf:
Client: **MRN - Direction générale adjointe des ressource**
Adresse: 5700, 4e Avenue Ouest, bureau D413
Ville: Québec
Code postal: G1H,6R1
Projet: Essais et analyses de laboratoire
Site:

Type matériau: Matériau d'emprunt
Calibre:
Usage: Divers
Prélevé par: Sonya Graveline le : 2015-06-02
Reçu le: 2015-06-02
Provenance: 18096, Rang Ste-Marguerite, Mirabel
Localisation: Mine Suffield
Essai(s) complété(s) le: 2015-06-03

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE (LC 21-040)

Tamis (mm)	Passant %	Spécifications Min.	Spécifications Max.
112	**100**		
80	**100**		
56	**100**		
40	**100**		
31.5	**100**		
20	**100**		
14	**97**		
10	**96**		
5	**91**		
2.5	**87**		
1.25	**82**		
0.630	**77**		
0.315	**69**		
0.160	**60**		
0.080	**51.0**		



*Légende: * non-conformité*

Module de finesse : 1.35 | Cc : | Cu : | % pierre : 8.9 | % sable : 40.1 | % silt : 51.0

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET MÉCANIQUES

Analyses	Norme	Résultats	Exigences
Teneur en eau (%)	LC 21-201	13.34	

Préparé par:
Sylvie Daigle, chef de laboratoire 2015-06-03

Vérifié par:
Sonya Graveline, ing. 2015-06-03

Notes: Le résultat s'applique exclusivement à l'échantillon analysé.
Ce rapport ne doit être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite de Labo S.M. inc.

LABO S.M. INC.

Montréal Tél. : (514) 789-2440
Granby Tél. : (450) 372-6607
Drummondville Tél. : (819) 475-0550
Longueuil Tél. : (450) 651-0981
Gatineau Tél. : (819) 775-4747
Trois-Rivières Tél. : (819) 375-4401
Sherbrooke Tél. : (819) 566-8855
St-Jean-sur-Richelieu Tél. : (450) 347-7888
Laval Tél. : (450) 686-6008
Québec Tél. : (418) 871-9330
Ste-Agathe-des-Monts Tél. : (819) 326-8274

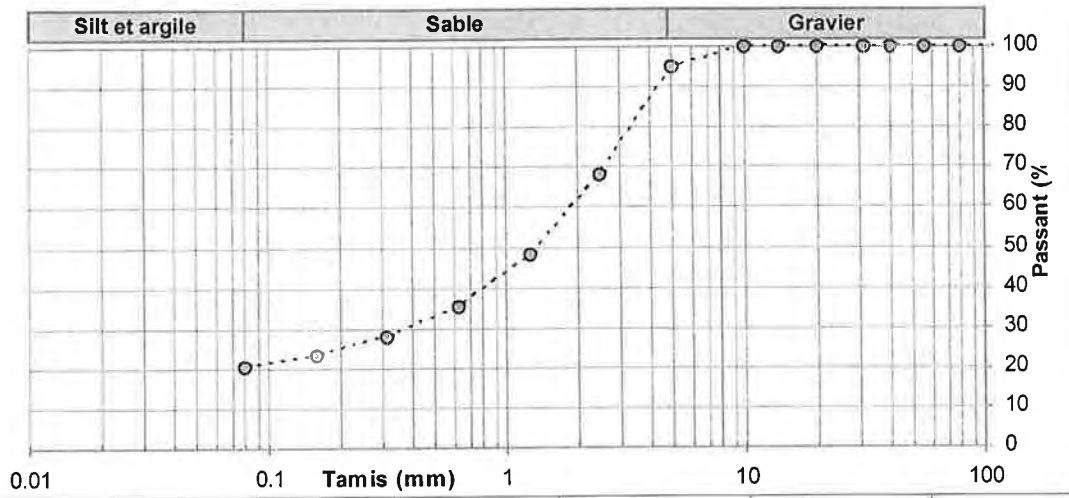
No rapport: **1501166**
Version: **2**

RAPPORT D'ANALYSE DES MATÉRIAUX

No dossier:	**F1311813001**	Type matériau:	Criblure
No échantillon:	**15-02670** # réf:	Calibre:	0 - 5 mm
Client:	**MRN - Direction générale adjointe des ressource**	Usage:	Remblai de la digue
Adresse:	5700, 4e Avenue Ouest, bureau D413	Prélevé par:	Sonya Graveline le : 2015-06-03
Ville:	Québec	Reçu le:	2015-06-03
Code postal:	G1H,6R1	Provenance:	Carrière Sintra d'Ayers Cliff
Projet:	Essais et analyses de laboratoire	Localisation:	carrière Sintra
Site:		Essai(s) complété(s) le:	2015-06-08

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE (LC 21-040)

Tamis (mm)	Passant %	Spécifications Min.	Max.
112	**100**		
80	**100**		
56	**100**		
40	**100**		
31.5	**100**		
20	**100**		
14	**100**		
10	**100**		
5	**95**		
2.5	**68**		
1.25	**48**		
0.630	**36**		
0.315	**28**		
0.160	**24**		
0.080	**20.4**		



*Légende: * non-conformité*

Module de finesse : 3.02	Cc :	Cu :	% pierre : 5.0	% sable : 74.6	% silt : 20.4

MASSE VOLUMIQUE D'ESSAI PROCTOR (BNQ 2501-255)

Proctor : **modifié** Marteau : **mécanique** Masse vol. sèche maximale (kg/m³) : **2170** Teneur en eau optimale (%) : **6.6**

Méthode : **A** Préparation : **État humide** Retenu 5mm lors de l'essai (%) : **0**

Remarques : Avant compaction

Préparé par:
Sylvie Daigle, chef de laboratoire 2015-06-08

Vérifié par:
Sonya Graveline, ing. 2015-06-08

Notes: Le résultat s'applique exclusivement à l'échantillon analysé.
Ce rapport ne doit être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite de Labo S.M. inc.

LABO S.M. INC.

Montréal Tél. : (514) 789-2440
Granby Tél. : (450) 372-6607
Drummondville Tél. : (819) 475-0550
Longueuil Tél. : (450) 651-0981
Gatineau Tél. : (819) 775-4747
Trois-Rivières Tél. : (819) 375-4401
Sherbrooke Tél. : (819) 566-8855
St-Jean-sur-Richelieu Tél. : (450) 347-7888
Laval Tél. : (450) 686-6008
Québec Tél : (418) 871-9330
Ste-Agathe-des-Monts Tél. : (819) 326-8274

No rapport: **1501183**
Version: **1**

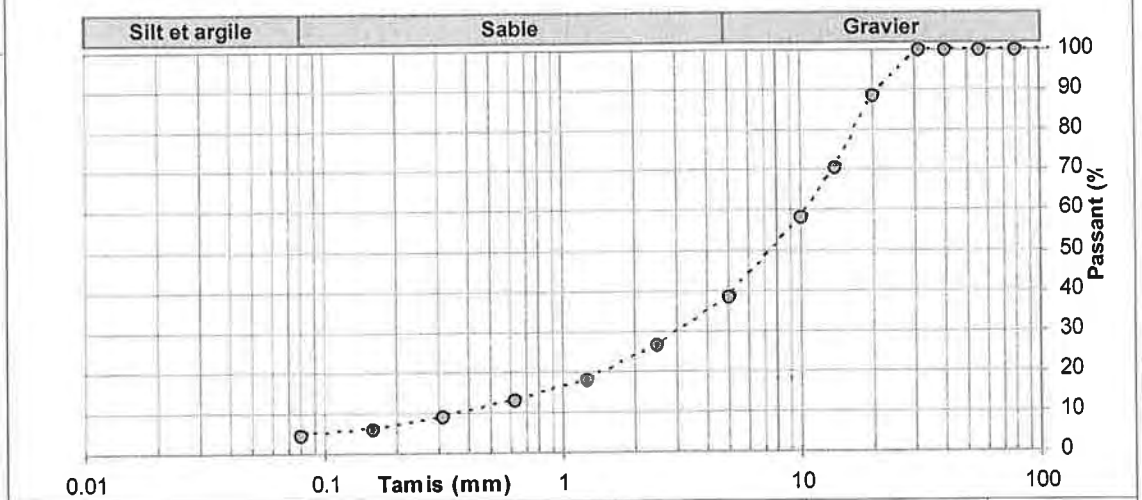
RAPPORT D'ANALYSE DES MATÉRIAUX

No dossier: **F1311813001**
No échantillon: **15-02671** # réf:
Client: **MRN - Direction générale adjointe des ressource**
Adresse: 5700, 4e Avenue Ouest, bureau D413
Ville: Québec
Code postal: G1H,6R1
Projet: Essais et analyses de laboratoire
Site:

Type matériau: Pierre concassée
Calibre: 0-28mm
Usage: Fondation supérieure
Prélevé par: Sonya Graveline le : 2015-06-03
Reçu le: 2015-06-03
Provenance: Carrière Sintra d'Ayers Cliff
Localisation: Carrière Sintra
Essai(s) complété(s) le: 2015-06-05

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE (LC 21-040)

Tamis (mm)	Passant %	Spécifications Min.	Max.
112	**100**		
80	**100**		
56	**100**		
40	**100**		
31.5	**100**		
20	**89**		
14	**71**		
10	**58**		
5	**38**		
2.5	**26**		
1.25	**18**		
0.630	**13**		
0.315	**9**		
0.160	**6**		
0.080	**4.2**		



*Légende: * non-conformité*

Module de finesse : 4.89 | Cc : **2.444** | Cu : **28.567** | % pierre : 61.7 | % sable : 34.1 | % silt : 4.2

MASSE VOLUMIQUE D'ESSAI PROCTOR (BNQ 2501-255)

Proctor : **modifié** Marteau : **mécanique** Masse vol. sèche maximale (kg/m³) : **2296** Teneur en eau optimale (%) : **5.9**
Méthode : **C-corr** Préparation : **État humide** Retenu 5mm lors de l'essai (%) : **62**

Note : C-corr : Les résultats des pourcentages de la masse volumique sèche maximale (Kg/m³) et de la teneur en eau optimale ont été corrigés selon les formules mathématiques de l'article 9.4 Correction mathématique de la norme.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET MÉCANIQUES

Analyses	Norme	Résultats	Exigences
Densité, absorptivité	LC 21-067		
Densité relative brute		2.722	
Densité relative S.S.S.		2.738	
Densité apparente		2.764	
Absorptivité (%)		0.56	

Préparé par:
Sylvie Daigle, chef de laboratoire 2015-06-05

Vérifié par:
Sonya Graveline, ing. 2015-06-05

Notes: Le résultat s'applique exclusivement à l'échantillon analysé.
Ce rapport ne doit être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite de Labo S.M. inc.

LABO S.M. INC.

Montréal Tél. : (514) 789-2440
Granby Tél. : (450) 372-6607
Drummondville Tél. : (819) 475-0550
Longueuil Tél. : (450) 651-0981
Gatineau Tél. : (819) 775-4747
Trois-Rivières Tél. : (819) 375-4401
Sherbrooke Tél. : (819) 566-8855
St-Jean-sur-Richelieu Tél. : (450) 347-7888
Laval Tél. : (450) 686-6008
Québec Tél. : (418) 871-9330
Ste-Agathe-des-Monts Tél. : (819) 326-8274

No rapport: **1501246**
Version: **2**

RAPPORT D'ANALYSE DES MATÉRIAUX

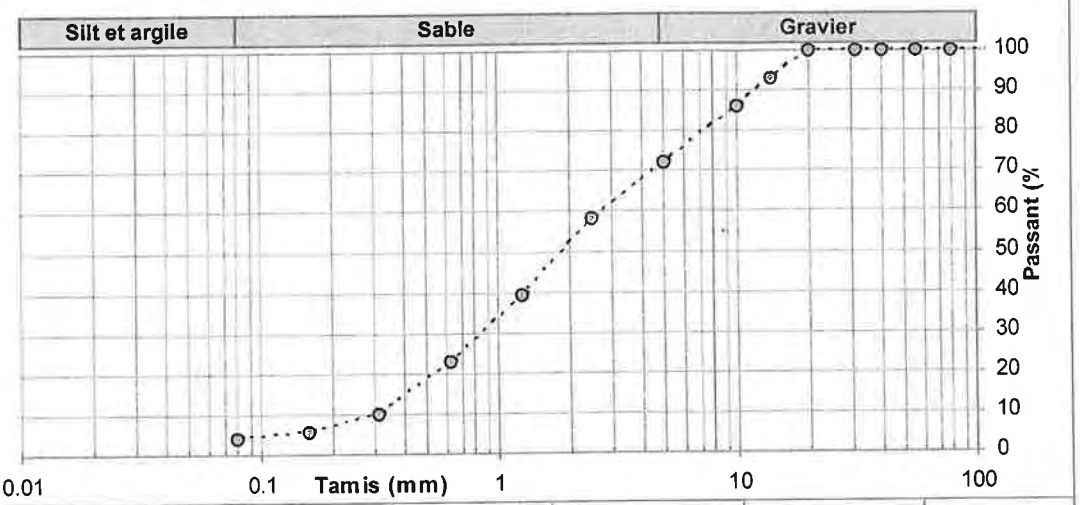
No dossier: **f1311813001**
No échantillon: **15-02786** # réf:
Client: **MRN - Direction générale adjointe des ressource**
Adresse: 5700, 4e Avenue Ouest, bureau D413
Ville: Québec
Code postal: G1H,6R1
Projet: Essais et analyses de laboratoire
Site:

Type matériau: Sable graveleux
Calibre: Non-définie
Usage: Transition
Prélevé par: Sonya Graveline le : 2015-06-05
Reçu le: 2015-06-05
Provenance: Banc Paré
Localisation:
Essai(s) complété(s) le: 2015-06-10

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE (LC 21-040)

Tamis (mm)	Passant %	Spécifications Min.	Spécifications Max.
112	**100**		
80	**100**		
56	**100**		
40	**100**		
31.5	**100**		
20	**100**		
14	**93**		
10	**86**		
5	**72**		
2.5	**58**		
1.25	**40**		
0.630	**23**		
0.315	**10**		
0.160	**5**		
0.080	**3.9**		

*Légende: * non-conformité*



Module de finesse : 3.92 | Cc : **0.822** | Cu : **8.661** | % pierre : 27.7 | % sable : 68.4 | % silt : 3.9

MASSE VOLUMIQUE D'ESSAI PROCTOR (BNQ 2501-255)

Proctor : **modifié** Marteau : **mécanique** Masse vol. sèche maximale (kg/m³) : **2140** Teneur en eau optimale (%) : **8.2**
Méthode : **C** Préparation : **État humide** Retenu 5mm lors de l'essai (%) : **27**

Préparé par:
Sylvie Daigle, chef de laboratoire 2015-06-10

Vérifié par:
Sonya Graveline, ing. 2015-06-10

Notes: Le résultat s'applique exclusivement à l'échantillon analysé.
Ce rapport ne doit être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite de Labo S.M. inc.

LABO S.M. INC.

Montréal Tél. : (514) 789-2440
Granby Tél. : (450) 372-6607
Drummondville Tél. : (819) 475-0550
Longueuil Tél. : (450) 651-0981
Gatineau Tél. : (819) 775-4747
Trois-Rivières Tél. : (819) 375-4401
Sherbrooke Tél. : (819) 566-8855
St-Jean-sur-Richelieu Tél. : (450) 347-7888
Laval Tél. : (450) 686-6008
Québec Tél. : (418) 871-9330
Ste-Agathe-des-Monts Tél. : (819) 326-8274

No rapport: **1501245**
Version: **2**

RAPPORT D'ANALYSE DES MATÉRIAUX

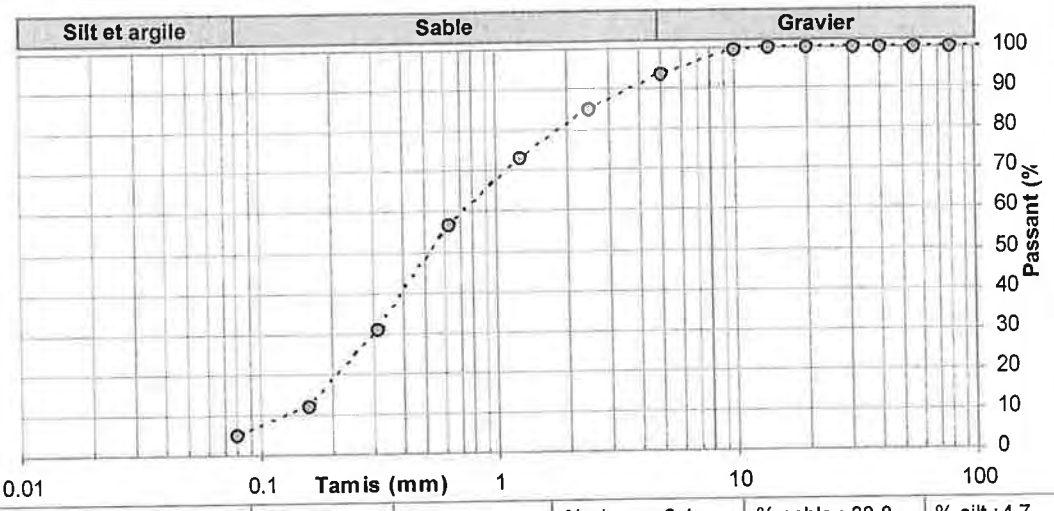
No dossier: **f1311813001**
No échantillon: **15-02787** # réf:
Client: **MRN - Direction générale adjointe des ressource**
Adresse: 5700, 4e Avenue Ouest, bureau D413
Ville: Québec
Code postal: G1H,6R1
Projet: Essais et analyses de laboratoire
Site:

Type matériau: Sable tamisé
Calibre: 0 - 10 mm
Usage: Protection membrane d'étanchéité
Prélevé par: Sonya Graveline le : 2015-06-05
Reçu le: 2015-06-05
Provenance:
Localisation: Banc Bouchard
Essai(s) complété(s) le: 2015-06-10

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE (LC 21-040)

Tamis (mm)	Passant %	Spécifications Min.	Max.
112	**100**		
80	**100**		
56	**100**		
40	**100**		
31.5	**100**		
20	**100**		
14	**100**		
10	**100**		
5	**94**		
2.5	**85**		
1.25	**73**		
0.630	**57**		
0.315	**31**		
0.160	**12**		
0.080	**4.7**		

*Légende: * non-conformité*



Module de finesse : 2.49 | Cc : **0.984** | Cu : **5.491** | % pierre : 6.4 | % sable : 88.8 | % silt : 4.7

MASSE VOLUMIQUE D'ESSAI PROCTOR (BNQ 2501-255)

Proctor : **modifié** Marteau : **mécanique** Masse vol. sèche maximale (kg/m³) : **1970** Teneur en eau optimale (%) : **9.2**
Méthode : **A** Préparation : **État humide** Retenu 5mm lors de l'essai (%) : **0**

Préparé par:
Sylvie Daigle, chef de laboratoire 2015-06-10

Vérifié par:
Sonya Graveline, ing. 2015-06-10

Notes: Le résultat s'applique exclusivement à l'échantillon analysé.
Ce rapport ne doit être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite de Labo S.M. inc.

Annexe E

Certificats d'analyses chimiques

LABORATOIRES D'ANALYSES S.M. INC.

2350, Chemin du Lac
Longueuil, Québec J4N 1G8
Tél. (514) 332-6001 Téléc. (514) 332-5066

740, Galt Ouest, 2e étage
Sherbrooke, Québec J1H 1Z3
Tél. (819) 566-8855 Téléc. (819) 566-0224

3705, boul. Industriel
Sherbrooke, Québec J1L 1X8
Tél. (819) 566-8855 Téléc. (819) 566-0224

Certificat d'analyse

No M1017546, version 1

Émis le: 2015-05-19

Client: **S.M. ENVIRONNEMENT**
Mme Amélie Paiement
,

No client: 2149
Tél.:
Téléc.:
No projet:
Bon de commande: F1311813-001
No dossier MDDEFP:

Projet:

Nature de l'échantillon: Eau potable

No éch. / Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le

- Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite des Laboratoires d'analyses S.M. inc.
- Ce certificat d'analyse est la référence valide en cas de différence avec tout autre document transmis.
- Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai. - (PNA) indique un Paramètre Non Accrédité.
- Tous les résultats de matrice solide sont calculés sur une base sèche à moins d'indication.

Certificat d'analyse (suite)

No M1017546, version 1

Émis le: 2015-05-19

Projet:

Nature de l'échantillon: Eau potable

No éch. / Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
2573021 / 15-SJ01				
Prélevé le: 2015-04-30 Par: Amélie Paiement Reçu le: 2015-05-01				
Couleur vraie	2.7	UCV		2015-05-01
Matières en suspension	10	mg/L		2015-05-01
Matières en suspension volatiles	<5	mg/L		2015-05-01
Turbidité	31.8	UTN		2015-05-01
Coliformes totaux	0	UFC/100 mL		2015-05-01
Colonies atypiques	9	UFC/100 mL		2015-05-01
Enterocoques	0	UFC/100 mL	0	2015-05-01
Coliformes fécaux	0	UFC/100 mL		2015-05-01
---------- Métaux ----------	-	-		2015-05-07
Aluminium (Al)	<0.035	mg/L		2015-05-07
Antimoine (Sb)	<0.001	mg/L		2015-05-07
Arsenic (As)	<0.002	mg/L		2015-05-07
Baryum (Ba)	0.022	mg/L		2015-05-07
Bore (B)	<0.100	mg/L		2015-05-07
Cadmium (Cd)	<0.0010	mg/L		2015-05-07
Calcium (Ca)	35.8	mg/L		2015-05-07
Chrome (Cr)	<0.0050	mg/L		2015-05-07
Cuivre (Cu)	0.0049	mg/L		2015-05-07
Fer (Fe)	4.11	mg/L		2015-05-07
Mercure (Hg)	<0.0002	mg/L		2015-05-07
Potassium (K)	<0.50	mg/L		2015-05-07
Magnésium (Mg)	34.0	mg/L		2015-05-07
Manganèse (Mn)	0.374	mg/L		2015-05-07
Nickel (Ni)	<0.002	mg/L		2015-05-07
Plomb (Pb)	<0.0010	mg/L		2015-05-07
Sélénium (Se)	<0.0010	mg/L		2015-05-07
Sodium (Na)	5.1	mg/L		2015-05-07
Uranium (U)	0.0115	mg/L		2015-05-07
Zinc (Zn)	0.02	mg/L		2015-05-07
Dureté totale	220	mg CaCO3/L		2015-05-07
Aluminium dissous (Al)	<0.035	mg/L		2015-05-01
Antimoine dissous (Sb)	<0.001	mg/L		2015-05-01
Arsenic dissous (As)	<0.002	mg/L		2015-05-01
Barium dissous (Ba)	0.02	mg/L		2015-05-01
Bore dissous (B)	<0.10	mg/L		2015-05-01
Cadmium dissous (Cd)	<0.001	mg/L		2015-05-01
Calcium dissous (Ca)	36.3	mg/L		2015-05-01
Chrome dissous (Cr)	<0.005	mg/L		2015-05-01
Cuivre dissous (Cu)	<0.003	mg/L		2015-05-01
Fer dissous (Fe)	<0.10	mg/L		2015-05-01
Mercure dissous (Hg)	<0.0001	mg/L		2015-05-01
Potassium dissous (K)	<0.50	mg/L		2015-05-01
Magnésium dissous (Mg)	31.5	mg/L		2015-05-01
Manganèse dissous (Mn)	0.380	mg/L		2015-05-01
Nickel dissous (Ni)	<0.002	mg/L		2015-05-01
Plomb dissous (Pb)	<0.001	mg/L		2015-05-01
Selenium dissous (Se)	<0.003	mg/L		2015-05-01

- Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite des Laboratoires d'analyses S.M. inc.
- Ce certificat d'analyse est la référence valide en cas de différence avec tout autre document transmis.
- Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai. - (PNA) indique un Paramètre Non Accrédité.
- Tous les résultats de matrice solide sont calculés sur une base sèche à moins d'indication.

Certificat d'analyse (suite)

No M1017546, version 1

Émis le: 2015-05-19

Projet:

Nature de l'échantillon: Eau potable

No éch. /	Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
	Sodium dissous (Na)	5.8	mg/L		2015-05-01
	Uranium dissous (U)	0.018	mg/L		2015-05-01
	Zinc dissous (Zn)	0.01	mg/L		2015-05-01
	Bromates	<0.006	mg/L	0.010	2015-05-04
*	Chlorites	1.1	mg ClO2-/L	0.8	2015-05-12
*	Chlorates	<0.01	mg ClO3-/L	0.8	2015-05-12
	Cyanures totaux	<0.02	mg/L		2015-05-04
	Sulfures (PNA)	<0.02	mg S/L		2015-05-04
	Bromure	<0.10	mg/L		2015-05-04
	Chlorure	<2.0	mg/L		2015-05-04
	Fluorure	<0.10	mg/L		2015-05-04
	Ortho-phosphate	<0.05	mg P/L		2015-05-04
	Nitrite	<0.10	mg N/L		2015-05-04
	Nitrate	<0.10	mg N/L		2015-05-04
	Nitrite & nitrate	<0.10	mg N/L		2015-05-04
	Sulfate	24.6	mg/L		2015-05-04

- Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite des Laboratoires d'analyses S.M. inc.
- Ce certificat d'analyse est la référence valide en cas de différence avec tout autre document transmis.
- Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai. - (PNA) indique un Paramètre Non Accrédité.
- Tous les résultats de matrice solide sont calculés sur une base sèche à moins d'indication.

Certificat d'analyse (suite)

No M1017546, version 1

Émis le: 2015-05-19

Projet:

Nature de l'échantillon: Eau potable

No éch. / Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
2573061 / 15-AL01				
Prélevé le: 2015-04-30 Par: Amélie Paiement Reçu le: 2015-05-01				
Couleur vraie	<2.0	UCV		2015-05-01
Matières en suspension	<5	mg/L		2015-05-01
Matières en suspension volatiles	<5	mg/L		2015-05-01
Turbidité	0.1	UTN		2015-05-01
Coliformes totaux	0	UFC/100 mL		2015-05-01
Colonies atypiques	1	UFC/100 mL		2015-05-01
Enterocoques	0	UFC/100 mL	0	2015-05-01
Coliformes fécaux	0	UFC/100 mL		2015-05-01
---------- Métaux ----------	-	-		2015-05-07
Aluminium (Al)	<0.035	mg/L		2015-05-07
Antimoine (Sb)	<0.001	mg/L		2015-05-07
Arsenic (As)	<0.002	mg/L		2015-05-07
Baryum (Ba)	0.094	mg/L		2015-05-07
Bore (B)	<0.100	mg/L		2015-05-07
Cadmium (Cd)	<0.0010	mg/L		2015-05-07
Calcium (Ca)	76.3	mg/L		2015-05-07
Chrome (Cr)	<0.0050	mg/L		2015-05-07
Cuivre (Cu)	0.0046	mg/L		2015-05-07
Fer (Fe)	<0.10	mg/L		2015-05-07
Mercure (Hg)	<0.0002	mg/L		2015-05-07
Potassium (K)	0.82	mg/L		2015-05-07
Magnésium (Mg)	18.2	mg/L		2015-05-07
Manganèse (Mn)	0.254	mg/L		2015-05-07
Nickel (Ni)	<0.002	mg/L		2015-05-07
Plomb (Pb)	<0.0010	mg/L		2015-05-07
Sélénium (Se)	<0.0010	mg/L		2015-05-07
Sodium (Na)	25.6	mg/L		2015-05-07
Uranium (U)	0.0010	mg/L		2015-05-07
Zinc (Zn)	<0.01	mg/L		2015-05-07
Dureté totale	230	mg CaCO3/L		2015-05-07
Aluminium dissous (Al)	<0.035	mg/L		2015-05-01
Antimoine dissous (Sb)	<0.001	mg/L		2015-05-01
Arsenic dissous (As)	<0.002	mg/L		2015-05-01
Barium dissous (Ba)	0.10	mg/L		2015-05-01
Bore dissous (B)	<0.10	mg/L		2015-05-01
Cadmium dissous (Cd)	<0.001	mg/L		2015-05-01
Calcium dissous (Ca)	62.3	mg/L		2015-05-01
Chrome dissous (Cr)	<0.005	mg/L		2015-05-01
Cuivre dissous (Cu)	0.004	mg/L		2015-05-01
Fer dissous (Fe)	<0.10	mg/L		2015-05-01
Mercure dissous (Hg)	<0.0001	mg/L		2015-05-01
Potassium dissous (K)	0.84	mg/L		2015-05-01
Magnésium dissous (Mg)	18.2	mg/L		2015-05-01
Manganèse dissous (Mn)	0.242	mg/L		2015-05-01
Nickel dissous (Ni)	<0.002	mg/L		2015-05-01
Plomb dissous (Pb)	<0.001	mg/L		2015-05-01
Selenium dissous (Se)	<0.003	mg/L		2015-05-01

- Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite des Laboratoires d'analyses S.M. inc.
- Ce certificat d'analyse est la référence valide en cas de différence avec tout autre document transmis.
- Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai. - (PNA) indique un Paramètre Non Accrédité.
- Tous les résultats de matrice solide sont calculés sur une base sèche à moins d'indication.

Certificat d'analyse (suite)

No M1017546, version 1

Émis le: 2015-05-19

Projet:

Nature de l'échantillon: Eau potable

No éch. /	Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
	Sodium dissous (Na)	24.6	mg/L		2015-05-01
	Uranium dissous (U)	0.001	mg/L		2015-05-01
	Zinc dissous (Zn)	0.01	mg/L		2015-05-01
	Bromates	<0.006	mg/L	0.010	2015-05-04
*	Chlorites	**0.9**	mg ClO2-/L	0.8	2015-05-12
*	Chlorates	<0.01	mg ClO3-/L	0.8	2015-05-12
	Cyanures totaux	<0.02	mg/L		2015-05-04
	Sulfures (PNA)	<0.02	mg S/L		2015-05-04
	Bromure	<0.10	mg/L		2015-05-04
	Chlorure	66.5	mg/L		2015-05-04
	Fluorure	<0.10	mg/L		2015-05-04
	Ortho-phosphate	<0.05	mg P/L		2015-05-04
	Nitrite	<0.10	mg N/L		2015-05-04
	Nitrate	<0.10	mg N/L		2015-05-04
	Nitrite & nitrate	<0.10	mg N/L		2015-05-04
	Sulfate	8.8	mg/L		2015-05-04

- Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite des Laboratoires d'analyses S.M. inc.
- Ce certificat d'analyse est la référence valide en cas de différence avec tout autre document transmis.
- Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai. - (PNA) indique un Paramètre Non Accrédité.
- Tous les résultats de matrice solide sont calculés sur une base sèche à moins d'indication.

Certificat d'analyse (suite)

No M1017546, version 1

Émis le: 2015-05-19

Projet:

Nature de l'échantillon: Eau potable

No éch. / Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
2573062 / 15-JL02				
Prélevé le: 2015-04-30 Par: Amélie Paiement Reçu le: 2015-05-01				
Couleur vraie	<2.0	UCV		2015-05-01
Matières en suspension	55	mg/L		2015-05-01
Matières en suspension volatiles	<5	mg/L		2015-05-01
Turbidité	1.6	UTN		2015-05-01
Coliformes totaux	1	UFC/100 mL		2015-05-01
Colonies atypiques	19	UFC/100 mL		2015-05-01
Enterocoques	0	UFC/100 mL	0	2015-05-01
Coliformes fécaux	0	UFC/100 mL		2015-05-01
---------- Métaux ----------	-	-		2015-05-07
Aluminium (Al)	<0.035	mg/L		2015-05-07
Antimoine (Sb)	<0.001	mg/L		2015-05-07
Arsenic (As)	0.003	mg/L		2015-05-07
Baryum (Ba)	0.048	mg/L		2015-05-07
Bore (B)	<0.100	mg/L		2015-05-07
Cadmium (Cd)	<0.0010	mg/L		2015-05-07
Calcium (Ca)	69.0	mg/L		2015-05-07
Chrome (Cr)	<0.0050	mg/L		2015-05-07
Cuivre (Cu)	<0.0030	mg/L		2015-05-07
Fer (Fe)	0.13	mg/L		2015-05-07
Mercure (Hg)	<0.0002	mg/L		2015-05-07
Potassium (K)	0.70	mg/L		2015-05-07
Magnésium (Mg)	26.3	mg/L		2015-05-07
Manganèse (Mn)	0.364	mg/L		2015-05-07
Nickel (Ni)	<0.002	mg/L		2015-05-07
Plomb (Pb)	<0.0010	mg/L		2015-05-07
Sélénium (Se)	<0.0010	mg/L		2015-05-07
Sodium (Na)	9.4	mg/L		2015-05-07
Uranium (U)	0.0062	mg/L		2015-05-07
Zinc (Zn)	0.01	mg/L		2015-05-07
Dureté totale	237	mg CaCO3/L		2015-05-07
Aluminium dissous (Al)	<0.035	mg/L		2015-05-01
Antimoine dissous (Sb)	<0.001	mg/L		2015-05-01
Arsenic dissous (As)	0.003	mg/L		2015-05-01
Barium dissous (Ba)	0.05	mg/L		2015-05-01
Bore dissous (B)	<0.10	mg/L		2015-05-01
Cadmium dissous (Cd)	<0.001	mg/L		2015-05-01
Calcium dissous (Ca)	57.2	mg/L		2015-05-01
Chrome dissous (Cr)	<0.005	mg/L		2015-05-01
Cuivre dissous (Cu)	<0.003	mg/L		2015-05-01
Fer dissous (Fe)	<0.10	mg/L		2015-05-01
Mercure dissous (Hg)	<0.0001	mg/L		2015-05-01
Potassium dissous (K)	0.73	mg/L		2015-05-01
Magnésium dissous (Mg)	22.8	mg/L		2015-05-01
Manganèse dissous (Mn)	0.352	mg/L		2015-05-01
Nickel dissous (Ni)	<0.002	mg/L		2015-05-01
Plomb dissous (Pb)	<0.001	mg/L		2015-05-01
Selenium dissous (Se)	<0.003	mg/L		2015-05-01

- Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite des Laboratoires d'analyses S.M. inc.
- Ce certificat d'analyse est la référence valide en cas de différence avec tout autre document transmis.
- Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai. - (PNA) indique un Paramètre Non Accrédité.
- Tous les résultats de matrice solide sont calculés sur une base sèche à moins d'indication.

Certificat d'analyse (suite)

No M1017546, version 1

Émis le: 2015-05-19

Projet:

Nature de l'échantillon: Eau potable

No éch. /	Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
	Sodium dissous (Na)	9.0	mg/L		2015-05-01
	Uranium dissous (U)	0.010	mg/L		2015-05-01
	Zinc dissous (Zn)	0.01	mg/L		2015-05-01
	Bromates	<0.006	mg/L	0.010	2015-05-04
*	Chlorites	1.0	mg ClO2-/L	0.8	2015-05-12
*	Chlorates	<0.01	mg ClO3-/L	0.8	2015-05-12
	Cyanures totaux	<0.02	mg/L		2015-05-04
	Sulfures (PNA)	<0.02	mg S/L		2015-05-04
	Bromure	<0.10	mg/L		2015-05-04
	Chlorure	26.9	mg/L		2015-05-04
	Fluorure	<0.10	mg/L		2015-05-04
	Ortho-phosphate	<0.05	mg P/L		2015-05-04
	Nitrite	<0.10	mg N/L		2015-05-04
	Nitrate	<0.10	mg N/L		2015-05-04
	Nitrite & nitrate	<0.10	mg N/L		2015-05-04
	Sulfate	33.9	mg/L		2015-05-04

- Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite des Laboratoires d'analyses S.M. inc.
- Ce certificat d'analyse est la référence valide en cas de différence avec tout autre document transmis.
- Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai. - (PNA) indique un Paramètre Non Accrédité.
- Tous les résultats de matrice solide sont calculés sur une base sèche à moins d'indication.

Certificat d'analyse (suite)

No M1017546, version 1

Émis le: 2015-05-19

Projet:

Nature de l'échantillon: Eau potable

No éch. / Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
2573063 / 15-RL01				
Prélevé le: 2015-04-30 Par: Amélie Paiement Reçu le: 2015-05-01				
Couleur vraie	<2.0	UCV		2015-05-01
Matières en suspension	<5	mg/L		2015-05-01
Matières en suspension volatiles	<5	mg/L		2015-05-01
Turbidité	1.7	UTN		2015-05-01
Coliformes totaux	3	UFC/100 mL		2015-05-01
Colonies atypiques	2	UFC/100 mL		2015-05-01
Enterocoques	0	UFC/100 mL	0	2015-05-01
Coliformes fécaux	0	UFC/100 mL		2015-05-01
---------- Métaux ----------	-	-		2015-05-07
Aluminium (Al)	<0.035	mg/L		2015-05-07
Antimoine (Sb)	<0.001	mg/L		2015-05-07
Arsenic (As)	<0.002	mg/L		2015-05-07
Baryum (Ba)	0.026	mg/L		2015-05-07
Bore (B)	<0.100	mg/L		2015-05-07
Cadmium (Cd)	<0.0010	mg/L		2015-05-07
Calcium (Ca)	52.4	mg/L		2015-05-07
Chrome (Cr)	<0.0050	mg/L		2015-05-07
Cuivre (Cu)	<0.0030	mg/L		2015-05-07
Fer (Fe)	0.27	mg/L		2015-05-07
Mercure (Hg)	<0.0002	mg/L		2015-05-07
Potassium (K)	<0.50	mg/L		2015-05-07
Magnésium (Mg)	25.5	mg/L		2015-05-07
Manganèse (Mn)	0.374	mg/L		2015-05-07
Nickel (Ni)	0.003	mg/L		2015-05-07
Plomb (Pb)	<0.0010	mg/L		2015-05-07
Sélénium (Se)	<0.0010	mg/L		2015-05-07
Sodium (Na)	3.9	mg/L		2015-05-07
Uranium (U)	0.0043	mg/L		2015-05-07
Zinc (Zn)	0.01	mg/L		2015-05-07
Dureté totale	203	mg CaCO3/L		2015-05-07
Aluminium dissous (Al)	<0.035	mg/L		2015-05-01
Antimoine dissous (Sb)	<0.001	mg/L		2015-05-01
Arsenic dissous (As)	<0.002	mg/L		2015-05-01
Barium dissous (Ba)	0.03	mg/L		2015-05-01
Bore dissous (B)	<0.10	mg/L		2015-05-01
Cadmium dissous (Cd)	<0.001	mg/L		2015-05-01
Calcium dissous (Ca)	43.5	mg/L		2015-05-01
Chrome dissous (Cr)	<0.005	mg/L		2015-05-01
Cuivre dissous (Cu)	<0.003	mg/L		2015-05-01
Fer dissous (Fe)	<0.10	mg/L		2015-05-01
Mercure dissous (Hg)	<0.0001	mg/L		2015-05-01
Potassium dissous (K)	<0.50	mg/L		2015-05-01
Magnésium dissous (Mg)	22.9	mg/L		2015-05-01
Manganèse dissous (Mn)	0.374	mg/L		2015-05-01
Nickel dissous (Ni)	0.003	mg/L		2015-05-01
Plomb dissous (Pb)	<0.001	mg/L		2015-05-01
Selenium dissous (Se)	<0.003	mg/L		2015-05-01

- Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite des Laboratoires d'analyses S.M. inc.
- Ce certificat d'analyse est la référence valide en cas de différence avec tout autre document transmis.
- Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai. - (PNA) indique un Paramètre Non Accrédité.
- Tous les résultats de matrice solide sont calculés sur une base sèche à moins d'indication.

Certificat d'analyse (suite)

No M1017546, version 1

Émis le: 2015-05-19

Projet:

Nature de l'échantillon: Eau potable

No éch. /	Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
	Sodium dissous (Na)	4.2	mg/L		2015-05-01
	Uranium dissous (U)	0.007	mg/L		2015-05-01
	Zinc dissous (Zn)	0.02	mg/L		2015-05-01
	Bromates	<0.006	mg/L	0.010	2015-05-04
*	Chlorites	1.0	mg ClO2-/L	0.8	2015-05-12
*	Chlorates	<0.01	mg ClO3-/L	0.8	2015-05-12
	Cyanures totaux	<0.02	mg/L		2015-05-04
	Sulfures (PNA)	<0.02	mg S/L		2015-05-04
	Bromure	<0.10	mg/L		2015-05-04
	Chlorure	<2.0	mg/L		2015-05-04
	Fluorure	<0.10	mg/L		2015-05-04
	Ortho-phosphate	<0.05	mg P/L		2015-05-04
	Nitrite	<0.10	mg N/L		2015-05-04
	Nitrate	<0.10	mg N/L		2015-05-04
	Nitrite & nitrate	<0.10	mg N/L		2015-05-04
	Sulfate	58.1	mg/L		2015-05-04

- Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite des Laboratoires d'analyses S.M. inc.
- Ce certificat d'analyse est la référence valide en cas de différence avec tout autre document transmis.
- Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai. - (PNA) indique un Paramètre Non Accrédité.
- Tous les résultats de matrice solide sont calculés sur une base sèche à moins d'indication.

Certificat d'analyse (suite)

No M1017546, version 1

Émis le: 2015-05-19

Projet:

Nature de l'échantillon: Eau potable

No éch. / Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
2573064 / 15-JL01				
Prélevé le: 2015-04-30 Par: Amélie Paiement Reçu le: 2015-05-01				
Couleur vraie	<2.0	UCV		2015-05-01
Matières en suspension	<5	mg/L		2015-05-01
Matières en suspension volatiles	<5	mg/L		2015-05-01
Turbidité	0.2	UTN		2015-05-01
Coliformes totaux	7	UFC/100 mL		2015-05-01
Colonies atypiques	0	UFC/100 mL		2015-05-01
Enterocoques	0	UFC/100 mL	0	2015-05-01
Coliformes fécaux	0	UFC/100 mL		2015-05-01
---------- Métaux ----------	-	-		2015-05-07
Aluminium (Al)	<0.035	mg/L		2015-05-07
Antimoine (Sb)	<0.001	mg/L		2015-05-07
Arsenic (As)	<0.002	mg/L		2015-05-07
Baryum (Ba)	<0.020	mg/L		2015-05-07
Bore (B)	<0.100	mg/L		2015-05-07
Cadmium (Cd)	<0.0010	mg/L		2015-05-07
Calcium (Ca)	79.5	mg/L		2015-05-07
Chrome (Cr)	<0.0050	mg/L		2015-05-07
Cuivre (Cu)	0.0168	mg/L		2015-05-07
Fer (Fe)	<0.10	mg/L		2015-05-07
Mercure (Hg)	<0.0002	mg/L		2015-05-07
Potassium (K)	1.32	mg/L		2015-05-07
Magnésium (Mg)	24.4	mg/L		2015-05-07
Manganèse (Mn)	0.007	mg/L		2015-05-07
Nickel (Ni)	0.003	mg/L		2015-05-07
Plomb (Pb)	0.0017	mg/L		2015-05-07
Sélénium (Se)	<0.0010	mg/L		2015-05-07
Sodium (Na)	21.4	mg/L		2015-05-07
Uranium (U)	0.0065	mg/L		2015-05-07
Zinc (Zn)	0.04	mg/L		2015-05-07
Dureté totale	252	mg CaCO3/L		2015-05-07
Aluminium dissous (Al)	<0.035	mg/L		2015-05-01
Antimoine dissous (Sb)	<0.001	mg/L		2015-05-01
Arsenic dissous (As)	<0.002	mg/L		2015-05-01
Barium dissous (Ba)	<0.02	mg/L		2015-05-01
Bore dissous (B)	<0.10	mg/L		2015-05-01
Cadmium dissous (Cd)	<0.001	mg/L		2015-05-01
Calcium dissous (Ca)	65.8	mg/L		2015-05-01
Chrome dissous (Cr)	<0.005	mg/L		2015-05-01
Cuivre dissous (Cu)	0.007	mg/L		2015-05-01
Fer dissous (Fe)	<0.10	mg/L		2015-05-01
Mercure dissous (Hg)	<0.0001	mg/L		2015-05-01
Potassium dissous (K)	1.35	mg/L		2015-05-01
Magnésium dissous (Mg)	21.3	mg/L		2015-05-01
Manganèse dissous (Mn)	<0.003	mg/L		2015-05-01
Nickel dissous (Ni)	<0.002	mg/L		2015-05-01
Plomb dissous (Pb)	0.001	mg/L		2015-05-01
Selenium dissous (Se)	<0.003	mg/L		2015-05-01

- Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite des Laboratoires d'analyses S.M. inc.
- Ce certificat d'analyse est la référence valide en cas de différence avec tout autre document transmis.
- Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai. - (PNA) indique un Paramètre Non Accrédité.
- Tous les résultats de matrice solide sont calculés sur une base sèche à moins d'indication.

Certificat d'analyse (suite)

No M1017546, version 1

Émis le: 2015-05-19

Projet:

Nature de l'échantillon: Eau potable

No éch. / Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
Sodium dissous (Na)	20.2	mg/L		2015-05-01
Uranium dissous (U)	0.011	mg/L		2015-05-01
Zinc dissous (Zn)	0.03	mg/L		2015-05-01
Bromates	<0.006	mg/L	0.010	2015-05-04
* Chlorites	1.0	mg ClO2-/L	0.8	2015-05-12
* Chlorates	<0.01	mg ClO3-/L	0.8	2015-05-12
Cyanures totaux	<0.02	mg/L		2015-05-04
Sulfures (PNA)	<0.02	mg S/L		2015-05-04
Bromure	<0.10	mg/L		2015-05-04
Chlorure	40.6	mg/L		2015-05-04
Fluorure	<0.10	mg/L		2015-05-04
Ortho-phosphate	<0.05	mg P/L		2015-05-04
Nitrite	<0.10	mg N/L		2015-05-04
Nitrate	0.27	mg N/L		2015-05-04
Nitrite & nitrate	0.27	mg N/L		2015-05-04
Sulfate	50.0	mg/L		2015-05-04

* Cette analyse a été effectuée en sous-traitance.

Méthode d'analyse	Description	Référence externe	Procédure interne
chlorite et chlorate	chlorite et chlorate dans les eaux potables	sous-traitance	externe
Balayage de métaux	Filtration et ICPMS	MA.200-Mét 1.1	ILCE-069
Anions	Chromatographie ionique	MA.300-Ion 1.3	ILCE-060
Bromates	Chromatographie ionique	MA.300-Ion 1.3	ILCE-060
Couleur	Spectrophotométrie	MA.103-col.2.0	ILCE-026
Cyanure	Distillation et Aquakem 200	MENVIQ 88, 10/304.	ILCE-007
MES / MVES	Gravimétrie	SM 2540 D	ILCE-012
Sulfures	Colorimétrie	MA.300-S 1.2	ILCE-017
Turbidité	Néphélométrie	MA.103-TUR 1.0	ILCE-018
Balayage de métaux	ICPMS	MA.200-Mét 1.1	ILCE-069
Coliformes fécaux (Escherichia coli)	Membrane filtrante	MA.700-Fec. Ec 1.0	ILME-040
Coliformes totaux	Membrane filtrante	MA.700-Col. 1.0	ILME-040
Entérocoques	Membrane filtrante	MA. 700-Ent 1.0	ILME-040

Nader Daoud, Chimiste, superviseur

France Luneau, Chimiste, chargée de projet

Dominic Bibeau, M.Sc.A., microbiologiste, superviseure

- Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite des Laboratoires d'analyses S.M. inc.
- Ce certificat d'analyse est la référence valide en cas de différence avec tout autre document transmis.
- Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai. - (PNA) indique un Paramètre Non Accrédité.
- Tous les résultats de matrice solide sont calculés sur une base sèche à moins d'indication.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

NOM DU CLIENT: SM ENVIRONNEMENT
433 CHABANEL OUEST
MONTREAL , QC H2N2J8
(514) 982-6001

À L'ATTENTION DE: France Luneau

N° DE PROJET:

N° BON DE TRAVAIL: 15M971859

ANALYSE DE L'EAU VÉRIFIÉ PAR: Rémi Briant, chimiste

DATE DU RAPPORT: 2015-05-15

VERSION*: 1

NOMBRE DE PAGES: 4

Si vous désirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contacter votre chargé de projets au (514) 337-1000.

*NOTES

Nous disposerons des échantillons dans les 30 jours suivants les analyses. S.V.P. Contactez le laboratoire si vous désirez avoir un délai d'entreposage.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 15M971859
N° DE PROJET:

NOM DU CLIENT: SM ENVIRONNEMENT
À L'ATTENTION DE: France Luneau
PRÉLEVÉ PAR:
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyses Inorganiques - Eau Potable

DATE DE RÉCEPTION: 2015-05-05
DATE DU RAPPORT: 2015-05-15

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:				2573021	2573061	2573062	2573063	2573064
MATRICE:				Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2015-04-30	2015-04-30	2015-04-30	2015-04-30	2015-04-30
Paramètre	Unités	C / N	LDR	6527791	6527834	6527835	6527836	6527837
Chlorites	mg/L	0.8	0.01	1.14	0.91	1.02	1.00	0.99
Chlorates	mg/L	0.8	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: se réfère QC (EP)

Certifié par:

CHIMISTE Rémi Briant 2012-104 QUÉBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: SM ENVIRONNEMENT

N° BON DE TRAVAIL: 15M971859

N° DE PROJET:

À L'ATTENTION DE: France Luneau

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyse de l'eau

Date du rapport: 2015-05-15			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Analyses Inorganiques - Eau Potable															
Chlorites	6527791	6527791	1.14	1.16	1.7	< 0.01	103%	80%	120%	80%	80%	120%	NA	80%	120%
Chlorates	6527791	6527791	< 0.01	< 0.01	0.0	< 0.01	109%	80%	120%	106%	80%	120%	NA	80%	120%

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: SM ENVIRONNEMENT

N° BON DE TRAVAIL: 15M971859

N° DE PROJET:

À L'ATTENTION DE: France Luneau

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse de l'eau					
Chlorites	2015-05-12	2015-05-12	INOR-101-6064F	MA. 303 - Ions 3.2	CHROMATO IONIQUE
Chlorates	2015-05-12	2015-05-12	INOR-101-6064F	MA. 303 - Ions 3.2	CHROMATO IONIQUE

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

LABORATOIRES D'ANALYSES S.M. INC.

2350, Chemin du Lac
Longueuil, Québec J4N 1G8
Tél. (514) 332-6001 Téléc. (514) 332-5066

740, Galt Ouest, 2e étage
Sherbrooke, Québec J1H 1Z3
Tél. (819) 566-8855 Téléc. (819) 566-0224

3705, boul. Industriel
Sherbrooke, Québec J1L 1X8
Tél. (819) 566-8855 Téléc. (819) 566-0224

Annexe au certificat d'analyses

M1017546 version 1

Description	Unités	Limite de détection	Blanc	Matériaux de référence		Récupération		Duplicata	
				% obtenu	limites (%)	% obtenu	limites (%)	% écart	limites (%)
Méthode d'analyse: Filtration et ICPMS / MA.200-Mét 1.1 / ILCE-069								**Date d'analyse: 2015-05-01**	**No séquence: CS486992**
		Blanc				-		Duplicata (2573063)	
Argent dissous (Ag)	mg/L	0.0003	<0.0003	98.3	-	-	-	-	-
Aluminium dissous (Al)	mg/L	0.035	<0.035	108	-	-	-	N/A	-
Arsenic dissous (As)	mg/L	0.002	<0.002	103	-	-	-	N/A	-
Bore dissous (B)	mg/L	0.1	<0.10	100	-	-	-	N/A	-
Barium dissous (Ba)	mg/L	0.02	<0.02	112	-	-	-	0.00	-
Calcium dissous (Ca)	mg/L	0.2	<0.20	98.5	-	-	-	0.55	-
Cadmium dissous (Cd)	mg/L	0.001	<0.001	110	-	-	-	N/A	-
Cobalt dissous (Co)	mg/L	0.01	<0.01	108	-	-	-	-	-
Chrome dissous (Cr)	mg/L	0.005	<0.005	101	-	-	-	N/A	-
Cuivre dissous (Cu)	mg/L	0.003	<0.003	98.8	-	-	-	N/A	-
Fer dissous (Fe)	mg/L	0.1	<0.10	92.0	-	-	-	N/A	-
Potassium dissous (K)	mg/L	0.5	<0.50	102	-	-	-	N/A	-
Magnésium dissous (Mg)	mg/L	0.1	<0.10	100	-	-	-	1.63	-
Manganèse dissous (Mn)	mg/L	0.003	<0.003	101	-	-	-	0.913	-
Molybdène dissous (Mo)	mg/L	0.01	<0.01	106	-	-	-	-	-
Sodium dissous (Na)	mg/L	1	<1.0	95.0	-	-	-	0.0	-
Nickel dissous (Ni)	mg/L	0.002	<0.002	97.8	-	-	-	3.51	-
Plomb dissous (Pb)	mg/L	0.001	<0.001	108	-	-	-	N/A	-
Antimoine dissous (Sb)	mg/L	0.001	<0.001	105	-	-	-	N/A	-
Selenium dissous (Se)	mg/L	0.003	<0.003	104	-	-	-	N/A	-
Étain dissous (Sn)	mg/L	0.1	<0.10	88.0	-	-	-	-	-
Zinc dissous (Zn)	mg/L	0.01	<0.01	100	-	-	-	6.45	-
Dureté totale	mg CaCO3 /L	1	<1	102	-	-	-	-	-
Mercure dissous (Hg)	mg/L	0.0001	<0.0001	116	-	-	-	N/A	-
Méthode d'analyse: Néphélométrie / MA.103-TUR 1.0 / ILCE-018								**Date d'analyse: 2015-05-01**	**No séquence: CS487067**
		Blanc				-		Duplicata (2572664)	
Turbidité	UTN	0.1	0.1	103	80 - 120	-	-	1.8	- 20
		Blanc				-		Duplicata (2572671)	
Turbidité	UTN	0.1	0.1	101	80 - 120	-	-	5.3	- 20
		-				-		Duplicata (2572677)	
Turbidité	UTN	-	-	102	80 - 120	-	-	6.6	- 20
		-				-		Duplicata (2573064)	
Turbidité	UTN	-	-	-	-	-	-	4.5	- 20

Méthodes d'analyses et résultats du contrôle de qualité (CQ)

Annexe au certificat d'analyses (suite)

M1017546 version 1

Description	Unités	Limite de détection	Blanc	Matériaux de référence		Récupération		Duplicata	
				% obtenu	limites (%)	% obtenu	limites (%)	% écart	limites (%)
Méthode d'analyse: Gravimétrie / SM 2540 D / ILCE-012 — Date d'analyse: 2015-05-01 — No séquence: CS487068									
		Blanc				-		-	
Matières en suspension	mg/L	5	<5	96	80 - 120	-	-	-	-
Matières en suspension volatiles	mg/L	5	<5	95	75 - 125	-	-	-	-
Méthode d'analyse: Spectrophotométrie / MA.103-col.2.0 / ILCE-026 — Date d'analyse: 2015-05-01 — No séquence: CS487069									
		Blanc				-		Duplicata (2573063)	
Couleur vraie	UCV	2	<2.0	96.0	80 - 120	-	-	N/A	0 - 20
		-				-		-	
Couleur vraie	UCV	-	-	100	80 - 120	-	-	-	-
Méthode d'analyse: Colorimétrie / MA.300-S 1.2 / ILCE-017 — Date d'analyse: 2015-05-04 — No séquence: CS487253									
		Blanc				Fortifié (2574151)		Duplicata (2573064)	
Sulfures	mg S/L	0.02	<0.02	95.8	80 - 120	105	75 - 125	N/A	0 - 20
		Blanc				Fortifié (2574302)		Duplicata (2574145)	
Sulfures	mg S/L	0.02	<0.02	94.4	80 - 120	100	75 - 125	N/A	0 - 20
Méthode d'analyse: Distillation et Aquakem 200 / MENVIQ 88, 10/304. / ILCE-007 — Date d'analyse: 2015-05-04 — No séquence: CS487774									
		Blanc				-		Duplicata (2572061)	
Cyanures disponibles	mg/L	0.02	<0.020	84.4	80 - 120	-	-	-	-
Méthode d'analyse: Chromatographie ionique / MA.300-Ion 1.3 / ILCE-060 — Date d'analyse: 2015-05-04 — No séquence: CS487846									
		Blanc				-		-	
Bromates	mg/L	0.006	<0.006	90.00	80 - 120	-	-	-	-
Méthode d'analyse: Chromatographie ionique / MA.300-Ion 1.3 / ILCE-060 — Date d'analyse: 2015-05-04 — No séquence: CS487847									
		Blanc				-		Duplicata (2573924)	
Bromure	mg/L	0.1	<0.10	116	80 - 120	-	-	-	-
Chlorure	mg/L	2	<2.0	98.1	80 - 120	-	-	-	-
Fluorure	mg/L	0.1	<0.10	99.5	80 - 120	-	-	-	-
Ortho-phosphate	mg/L	0.05	0.05	103	80 - 120	-	-	-	-
Nitrate	mg/L	0.1	<0.10	98.8	80 - 120	-	-	-	-
Nitrite & nitrate	mg/L	0.1	<0.10	-	-	-	-	0.00	0 - 20
Sulfate	mg/L	2	<2.0	94.7	80 - 120	-	-	-	-
		-				-		Duplicata (2570960)	
Nitrite	mg/L	-	-	105	80 - 120	-	-	N/A	0 - 20
		-				-		-	
Chlorate	mg/L	-	-	106	80 - 120	-	-	-	-

Annexe au certificat d'analyses (suite)

M1017546 version 1

Description	Unités	Limite de détection	Blanc	Matériaux de référence		Récupération		Duplicata	
				% obtenu	limites (%)	% obtenu	limites (%)	% écart	limites (%)

Balayage de métaux

Date d'analyse: 2015-05-07

Méthode d'analyse: ICPMS / MA.200-Mét 1.1 / ILCE-069

No séquence: CS488096

		Blanc				Fortifié (2573110)		Duplicata (2566462)	
Dureté totale	mg CaCO3 /L	1	<1.0	95.9	80 - 120	104	80 - 120	-	-
Argent (Ag)	mg/L	0.0003	<0.0003	93.2	80 - 120	-	-	-	-
Aluminium (Al)	mg/L	0.035	<0.035	102	80 - 120	-	-	-	-
Arsenic (As)	mg/L	0.002	<0.002	92.4	80 - 120	-	-	-	-
Bore (B)	mg/L	0.1	<0.100	94.0	80 - 120	-	-	-	-
Baryum (Ba)	mg/L	0.02	<0.020	112	80 - 120	-	-	-	-
Beryllium (Be)	mg/L	0.001	<0.001	85.2	80 - 120	-	-	-	-
Bismuth (Bi)	mg/L	0.003	<0.003	94.0	80 - 120	-	-	-	-
Calcium (Ca)	mg/L	0.2	<0.20	97.5	80 - 120	101	80 - 120	-	-
Cadmium (Cd)	mg/L	0.001	<0.0010	89.6	80 - 120	-	-	-	-
Cobalt (Co)	mg/L	0.01	<0.01	100	80 - 120	-	-	-	-
Chrome (Cr)	mg/L	0.005	<0.0050	101	80 - 120	-	-	-	-
Cuivre (Cu)	mg/L	0.003	<0.0030	104	80 - 120	-	-	-	-
Fer (Fe)	mg/L	0.1	<0.10	116	80 - 120	101	80 - 120	N/A	0 - 20
Mercure (Hg)	mg/L	0.0002	<0.0002	96.0	80 - 120	-	-	-	-
Potassium (K)	mg/L	0.5	<0.50	98.0	80 - 120	-	-	-	-
Lithium (Li)	mg/L	0.1	<0.10	94.0	80 - 120	-	-	-	-
Magnésium (Mg)	mg/L	0.1	<0.10	94.5	80 - 120	106	80 - 120	-	-
Manganèse (Mn)	mg/L	0.003	<0.003	96.8	80 - 120	103	80 - 120	2.93	0 - 20
Molybdène (Mo)	mg/L	0.01	<0.01	98.0	80 - 120	-	-	-	-
Sodium (Na)	mg/L	1	<1.0	90.0	80 - 120	-	-	-	-
Nickel (Ni)	mg/L	0.002	<0.002	98.4	80 - 120	-	-	-	-
Phosphore (P)	mg/L	0.2	<0.20	108	80 - 120	-	-	-	-
Plomb (Pb)	mg/L	0.001	<0.0010	98.0	80 - 120	-	-	-	-
Antimoine (Sb)	mg/L	0.001	<0.001	87.8	80 - 120	-	-	-	-
Sélénium (Se)	mg/L	0.001	<0.0010	95.2	80 - 120	-	-	-	-
Silice extractible	mg/L	0.1	<0.10	110	80 - 120	-	-	-	-
Étain (Sn)	mg/L	0.1	<0.10	96.0	80 - 120	-	-	-	-
Strontium (Sr)	mg/L	0.01	<0.01	98.0	80 - 120	-	-	-	-
Titane (Ti)	mg/L	0.01	<0.01	104	80 - 120	-	-	-	-
Thallium (Tl)	mg/L	0.002	<0.002	97.8	80 - 120	-	-	-	-
Uranium (U)	mg/L	0.001	<0.0010	95.0	80 - 120	-	-	-	-
Vanadium (V)	mg/L	0.01	<0.01	108	80 - 120	-	-	-	-
Zinc (Zn)	mg/L	0.01	<0.01	90.0	80 - 120	-	-	-	-

		Blanc				Fortifié (2574394)		Duplicata (2573087)	
Dureté totale	mg CaCO3 /L	1	<1.0	100	80 - 120	-	80 - 120	N/A	0 - 20
Argent (Ag)	mg/L	0.0003	<0.0003	99.2	80 - 120	-	-	-	-
Aluminium (Al)	mg/L	0.035	<0.035	108	80 - 120	-	-	-	-
Arsenic (As)	mg/L	0.002	<0.002	95.4	80 - 120	-	-	N/A	0 - 20
Bore (B)	mg/L	0.1	<0.100	100	80 - 120	-	-	N/A	0 - 20
Baryum (Ba)	mg/L	0.02	<0.020	102	80 - 120	-	-	N/A	0 - 20
Beryllium (Be)	mg/L	0.001	<0.001	91.2	80 - 120	-	-	-	-
Bismuth (Bi)	mg/L	0.003	<0.003	94.4	80 - 120	-	-	-	-
Calcium (Ca)	mg/L	0.2	<0.20	98.5	80 - 120	N/A	80 - 120	N/A	0 - 20

Annexe au certificat d'analyses (suite)

M1017546 version 1

Description	Unités	Limite de détection	Blanc	Matériaux de référence		Récupération		Duplicata	
				% obtenu	limites (%)	% obtenu	limites (%)	% écart	limites (%)
Cadmium (Cd)	mg/L	0.001	<0.0010	99.0	80 - 120	-	-	N/A	0 - 20
Cobalt (Co)	mg/L	0.01	<0.01	100	80 - 120	-	-	-	-
Chrome (Cr)	mg/L	0.005	<0.0050	102	80 - 120	-	-	N/A	0 - 20
Cuivre (Cu)	mg/L	0.003	<0.0030	108	80 - 120	-	-	5.48	0 - 20
Fer (Fe)	mg/L	0.1	<0.10	118	80 - 120	98.0	80 - 120	N/A	0 - 20
Mercure (Hg)	mg/L	0.0002	<0.0002	89.2	80 - 120	-	-	-	-
Potassium (K)	mg/L	0.5	<0.50	103	80 - 120	-	-	N/A	0 - 20
Lithium (Li)	mg/L	0.1	<0.10	108	80 - 120	-	-	-	-
Magnésium (Mg)	mg/L	0.1	<0.10	100	80 - 120	95.3	80 - 120	N/A	0 - 20
Manganèse (Mn)	mg/L	0.003	<0.003	102	80 - 120	98.9	80 - 120	N/A	0 - 20
Molybdène (Mo)	mg/L	0.01	<0.01	100	80 - 120	-	-	-	-
Sodium (Na)	mg/L	1	<1.0	100	80 - 120	-	-	3.0	0 - 20
Nickel (Ni)	mg/L	0.002	<0.002	99.2	80 - 120	-	-	-	-
Phosphore (P)	mg/L	0.2	<0.20	104	80 - 120	-	-	-	-
Plomb (Pb)	mg/L	0.001	<0.0010	97.2	80 - 120	-	-	N/A	0 - 20
Antimoine (Sb)	mg/L	0.001	<0.001	98.6	80 - 120	-	-	-	-
Sélénium (Se)	mg/L	0.001	<0.0010	104	80 - 120	-	-	-	-
Silice extractible	mg/L	0.1	<0.10	110	80 - 120	-	-	-	-
Étain (Sn)	mg/L	0.1	<0.10	100	80 - 120	-	-	-	-
Strontium (Sr)	mg/L	0.01	<0.01	102	80 - 120	-	-	-	-
Titane (Ti)	mg/L	0.01	<0.01	100	80 - 120	-	-	-	-
Thallium (Tl)	mg/L	0.002	<0.002	97.8	80 - 120	-	-	-	-
Uranium (U)	mg/L	0.001	<0.0010	98.0	80 - 120	-	-	-	-
Vanadium (V)	mg/L	0.01	<0.01	108	80 - 120	-	-	-	-
Zinc (Zn)	mg/L	0.01	<0.01	98.0	80 - 120	-	-	2.90	0 - 20
		Blanc				-		Duplicata (2573904)	
Dureté totale	mg CaCO3 /L	1	<1.0	99.3	80 - 120	-	-	-	-
Argent (Ag)	mg/L	0.0003	<0.0003	98.1	80 - 120	-	-	-	-
Aluminium (Al)	mg/L	0.035	<0.035	106	80 - 120	-	-	-	-
Arsenic (As)	mg/L	0.002	<0.002	91.8	80 - 120	-	-	-	-
Bore (B)	mg/L	0.1	<0.100	104	80 - 120	-	-	-	-
Baryum (Ba)	mg/L	0.02	<0.020	108	80 - 120	-	-	-	-
Beryllium (Be)	mg/L	0.001	<0.001	94.0	80 - 120	-	-	-	-
Bismuth (Bi)	mg/L	0.003	<0.003	96.8	80 - 120	-	-	-	-
Calcium (Ca)	mg/L	0.2	<0.20	97.5	80 - 120	-	-	-	-
Cadmium (Cd)	mg/L	0.001	<0.0010	99.0	80 - 120	-	-	-	-
Cobalt (Co)	mg/L	0.01	<0.01	100	80 - 120	-	-	-	-
Chrome (Cr)	mg/L	0.005	<0.0050	102	80 - 120	-	-	-	-
Cuivre (Cu)	mg/L	0.003	<0.0030	101	80 - 120	-	-	-	-
Fer (Fe)	mg/L	0.1	<0.10	118	80 - 120	-	-	-	-
Mercure (Hg)	mg/L	0.0002	<0.0002	97.4	80 - 120	-	-	-	-
Potassium (K)	mg/L	0.5	<0.50	101	80 - 120	-	-	2.11	0 - 20
Lithium (Li)	mg/L	0.1	<0.10	110	80 - 120	-	-	-	-
Magnésium (Mg)	mg/L	0.1	<0.10	100	80 - 120	-	-	-	-
Manganèse (Mn)	mg/L	0.003	<0.003	101	80 - 120	-	-	-	-
Molybdène (Mo)	mg/L	0.01	<0.01	100	80 - 120	-	-	-	-
Sodium (Na)	mg/L	1	<1.0	100	80 - 120	-	-	-	-
Nickel (Ni)	mg/L	0.002	<0.002	98.4	80 - 120	-	-	-	-
Phosphore (P)	mg/L	0.2	<0.20	109	80 - 120	-	-	N/A	0 - 20

Méthodes d'analyses et résultats du contrôle de qualité (CQ)

Annexe au certificat d'analyses (suite)

M1017546 version 1

Description	Unités	Limite de détection	Blanc	Matériaux de référence		Récupération		Duplicata	
				% obtenu	limites (%)	% obtenu	limites (%)	% écart	limites (%)
Plomb (Pb)	mg/L	0.001	<0.0010	102	80 - 120	-	-	-	-
Antimoine (Sb)	mg/L	0.001	<0.001	97.0	80 - 120	-	-	-	-
Sélénium (Se)	mg/L	0.001	<0.0010	99.8	80 - 120	-	-	-	-
Silice extractible	mg/L	0.1	<0.10	110	80 - 120	-	-	-	-
Étain (Sn)	mg/L	0.1	<0.10	100	80 - 120	-	-	-	-
Strontium (Sr)	mg/L	0.01	<0.01	100	80 - 120	-	-	-	-
Titane (Ti)	mg/L	0.01	<0.01	102	80 - 120	-	-	-	-
Thallium (Tl)	mg/L	0.002	<0.002	103	80 - 120	-	-	-	-
Uranium (U)	mg/L	0.001	<0.0010	103	80 - 120	-	-	-	-
Vanadium (V)	mg/L	0.01	<0.01	108	80 - 120	-	-	-	-
Zinc (Zn)	mg/L	0.01	<0.01	92.0	80 - 120	-	-	-	-
		-				-		Duplicata (2574387)	
Dureté totale	mg CaCO3 /L	-	-	-	-	-	-	3.0	0 - 20
Calcium (Ca)	mg/L	-	-	-	-	-	-	2.95	0 - 20
Magnésium (Mg)	mg/L	-	-	-	-	-	-	3.19	0 - 20
Manganèse (Mn)	mg/L	-	-	-	-	-	-	1.44	0 - 20

GROUPE EnvironeX
Emblème de qualité de vie

2350, Chemin du Lac
Longueuil, Québec J4N 1G8
Tél. (514) 332-6001 Téléc. (514) 332-5066

740, Galt Ouest, 2e étage
Sherbrooke, Québec J1H 1Z3
Tél. (819) 566-8855 Téléc. (819) 566-0224

3705, boul. Industriel
Sherbrooke, Québec J1L 1X8
Tél. (819) 566-8855 Téléc. (819) 566-0224

Certificat d'analyse

No M1051276, version 3

Émis le: 2015-07-28

Client: **S.M. ENVIRONNEMENT**
Mme Amélie Paiement
,

No client: 2149
Tél.:
Téléc.:
No projet: 13303
Bon de commande: F1311813-001

Projet: Analyses de sols
Sous-projet: Analyses de sols.

Nature de l'échantillon: Solide

No éch. / Description	Résultat	Unité	Norme			Analysé le
2659598 / TR-40-15						
Prélevé le: 2015-07-17 Par: Gabriel Sicolte Reçu le: 2015-07-21						
* Mercure (Hg)	**2.10**	mg/Kg	A=0.2	B=2	C=10	2015-07-27
* Argent (Ag)	**15.0**	mg/Kg	A=2	B=20	C=40	2015-07-27
* Arsenic (As)	**38.0**	mg/Kg	A=6	B=30	C=50	2015-07-27
* Baryum (Ba)	36	mg/Kg	A=200	B=500	C=2000	2015-07-27
* Cadmium (Cd)	**58.0**	mg/Kg	A=1.5	B=5	C=20	2015-07-27
* Chrome (Cr)	11	mg/Kg	A=85	B=250	C=800	2015-07-27
* Cobalt (Co)	<10	mg/Kg	A=15	B=50	C=300	2015-07-27
* Cuivre (Cu)	**2000**	mg/Kg	A=40	B=100	C=500	2015-07-27
* Manganèse (Mn)	**980**	mg/Kg	A=770	B=1000	C=2200	2015-07-27
* Molybdène (Mo)	**17.0**	mg/Kg	A=2	B=10	C=40	2015-07-27
* Nickel (Ni)	13	mg/Kg	A=50	B=100	C=500	2015-07-27
* Plomb (Pb)	**1500**	mg/Kg	A=50	B=500	C=1000	2015-07-27
* Zinc (Zn)	**9800**	mg/Kg	A=110	B=500	C=1500	2015-07-27
* Soufre total	2.80	%				2015-07-27
* Broyage (PNA)	-	-				2015-07-21
* Étain (Sn)	5.0	mg/Kg	A=5	B=50	C=300	2015-07-28

- Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe EnvironeX

- Ce certificat d'analyse est la référence valide en cas de différence avec tout autre document transmis.
- Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai. - (PNA) indique un Paramètre Non Accrédité.
- Ce certificat d'analyses corrige et remplace la version précédente.
- L'interprétation des critères est spécifiée à titre indicatif seulement.
- Tous les résultats de matrice solide sont calculés sur une base sèche à moins d'indication.

GROUPE EnvironeX
Emblème de qualité de vie

Certificat d'analyse (suite)

No M1051276, version 3

Émis le: 2015-07-28

Projet: Analyses de sols

Nature de l'échantillon: Solide

Sous-projet: Analyses de sols.

No éch. / Description		Résultat	Unité	Norme			Analysé le
2659599 / TR-41-15							
Prélevé le: 2015-07-17	**Par: Gabriel Sicolte**	**Reçu le: 2015-07-21**					
* Mercure (Hg)		**0.49**	mg/Kg	A=0.2	B=2	C=10	2015-07-27
* Argent (Ag)		**6.3**	mg/Kg	A=2	B=20	C=40	2015-07-27
* Arsenic (As)		**55.0**	mg/Kg	A=6	B=30	C=50	2015-07-27
* Baryum (Ba)		<10	mg/Kg	A=200	B=500	C=2000	2015-07-27
* Cadmium (Cd)		**16.0**	mg/Kg	A=1.5	B=5	C=20	2015-07-27
* Chrome (Cr)		<10	mg/Kg	A=85	B=250	C=800	2015-07-27
* Cobalt (Co)		<10	mg/Kg	A=15	B=50	C=300	2015-07-27
* Cuivre (Cu)		**720**	mg/Kg	A=40	B=100	C=500	2015-07-27
* Manganèse (Mn)		190	mg/Kg	A=770	B=1000	C=2200	2015-07-27
* Molybdène (Mo)		**36.0**	mg/Kg	A=2	B=10	C=40	2015-07-27
* Nickel (Ni)		<10	mg/Kg	A=50	B=100	C=500	2015-07-27
* Plomb (Pb)		**590**	mg/Kg	A=50	B=500	C=1000	2015-07-27
* Zinc (Zn)		**2400**	mg/Kg	A=110	B=500	C=1500	2015-07-27
* Soufre total		2.50	%				2015-07-27
* Broyage (PNA)		-	-				2015-07-21
* Étain (Sn)		<5.0	mg/Kg	A=5	B=50	C=300	2015-07-28

* Cette analyse a été effectuée en sous-traitance.

Méthode d'analyse	Description	Référence externe	Procédure interne
	Broyage de solides	Externe	Externe
Soufre total	LECO	Sous-traitance	Externe
Balayage de métaux par ICPMS	Digestion et ICPMS	MA.200-Mét 1.1	ILCE-069
Mercure	Digestion acide, vapeur froide et dosage AA	MA.200-Hg 1.0; EPA 245.6	ILCE-032

CHIMISTE
France Luneau
1993-133
QUÉBEC

France Luneau, Chimiste, chargée de projet

- Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe EnvironeX
- Ce certificat d'analyse est la référence valide en cas de différence avec tout autre document transmis.
- Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai. - (PNA) indique un Paramètre Non Accrédité.
- **Ce certificat d'analyses corrige et remplace la version précédente.**
- L'interprétation des critères est spécifiée à titre indicatif seulement.
- Tous les résultats de matrice solide sont calculés sur une base sèche à moins d'indication.

GROUPE EnvironeX
Emblème de qualité de vie

2350, Chemin du Lac
Longueuil, Québec J4N 1G8
Tél. (514) 332-6001 Téléc. (514) 332-5066

740, Galt Ouest, 2e étage
Sherbrooke, Québec J1H 1Z3
Tél. (819) 566-8855 Téléc. (819) 566-0224

3705, boul. Industriel
Sherbrooke, Québec J1L 1X8
Tél. (819) 566-8855 Téléc. (819) 566-0224

Certificat d'analyse

No M1077084, version 2

Émis le: 2015-09-24

Client: **S.M. ENVIRONNEMENT**
Mme Sonia Graveline
740 rue Galt Ouest, 2ème étage
Sherbrooke, Québec
J1H 1Z3

No client: 2149
Tél.: 819-566-8855
Téléc.: 819-566-0224
No projet: 15872
Bon de commande: F1311813-001

Projet: Terrains contaminés critères région Appalaches
Sous-projet: Sols

Nature de l'échantillon: Sol

No éch. / Description	Résultat	Unité	Norme			Analysé le
2728160 / Suttielo - CHO+730@0+820						
Prélevé le: 2015-09-17 Par: Gabriel Sicolte Reçu le: 2015-09-21						
Métaux	-	-				2015-09-21
Argent (Ag)	**7.6**	mg/Kg	A=0.8	B=20	C=40	2015-09-21
Arsenic (As)	**22.4**	mg/Kg	A=15	B=30	C=50	2015-09-21
Baryum (Ba)	45	mg/Kg	A=265	B=500	C=2000	2015-09-21
Cadmium (Cd)	**18.3**	mg/Kg	A=1.3	B=5	C=20	2015-09-21
Chrome (Cr)	16	mg/Kg	A=75	B=250	C=800	2015-09-21
Cobalt (Co)	12	mg/Kg	A=20	B=50	C=300	2015-09-21
Cuivre (Cu)	**399**	mg/Kg	A=50	B=100	C=500	2015-09-21
Étain (Sn)	<5.0	mg/Kg	A=5	B=50	C=300	2015-09-21
Manganèse (Mn)	**2090**	mg/Kg	A=1000	B=1000	C=2200	2015-09-21
Molybdène (Mo)	**5.4**	mg/Kg	A=2	B=10	C=40	2015-09-21
Nickel (Ni)	26	mg/Kg	A=55	B=100	C=500	2015-09-21
Plomb (Pb)	**277**	mg/Kg	A=40	B=500	C=1000	2015-09-21
Zinc (Zn)	**3530**	mg/Kg	A=130	B=500	C=1500	2015-09-21
* Soufre total	0.23	%				2015-09-24
2728161 / Suttielo - CHO+820@0+890						
Prélevé le: 2015-09-17 Par: Gabriel Sicolte Reçu le: 2015-09-21						
Métaux	-	-				2015-09-21
Argent (Ag)	**6.2**	mg/Kg	A=0.8	B=20	C=40	2015-09-21
Arsenic (As)	**26.5**	mg/Kg	A=15	B=30	C=50	2015-09-21
Baryum (Ba)	57	mg/Kg	A=265	B=500	C=2000	2015-09-21
Cadmium (Cd)	**15.1**	mg/Kg	A=1.3	B=5	C=20	2015-09-21
Chrome (Cr)	10	mg/Kg	A=75	B=250	C=800	2015-09-21
Cobalt (Co)	**23**	mg/Kg	A=20	B=50	C=300	2015-09-21
Cuivre (Cu)	**379**	mg/Kg	A=50	B=100	C=500	2015-09-21
Étain (Sn)	<5.0	mg/Kg	A=5	B=50	C=300	2015-09-21
Manganèse (Mn)	**4310**	mg/Kg	A=1000	B=1000	C=2200	2015-09-21
Molybdène (Mo)	**3.1**	mg/Kg	A=2	B=10	C=40	2015-09-21
Nickel (Ni)	20	mg/Kg	A=55	B=100	C=500	2015-09-21
Plomb (Pb)	**370**	mg/Kg	A=40	B=500	C=1000	2015-09-21
Zinc (Zn)	**2730**	mg/Kg	A=130	B=500	C=1500	2015-09-21
* Soufre total	0.78	%				2015-09-24

* Cette analyse a été effectuée en sous-traitance.

- Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe EnvironeX
- Ce certificat d'analyse est la référence valide en cas de différence avec tout autre document transmis.
- Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai. - (PNA) indique un Paramètre Non Accrédité.
- Ce certificat d'analyses corrige et remplace la version précédente.
- L'interprétation des critères est spécifiée à titre indicatif seulement.
- Tous les résultats de matrice solide sont calculés sur une base sèche à moins d'indication.

Certificat d'analyse (suite)

No M1077084, version 2

Émis le: 2015-09-24

Méthode d'analyse	Description	Référence externe	Procédure interne
Soufre total	LECO	Sous-traitance	Externe
Balayage de métaux par ICPMS	Digestion et ICPMS	MA.200-Mét 1.1	ILCE-069

France Luneau, Chimiste, chargée de projet

CHIMISTE France Luneau 1993-133 QUÉBEC

Nader Daoud, Chimiste, superviseur

CHIMISTE Nader Daoud 89-106 QUÉBEC

- Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe EnvironeX

- Ce certificat d'analyse est la référence valide en cas de différence avec tout autre document transmis.
- Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai. - (PNA) indique un Paramètre Non Accrédité.
- Ce certificat d'analyses corrige et remplace la version précédente.
- L'interprétation des critères est spécifiée à titre indicatif seulement.
- Tous les résultats de matrice solide sont calculés sur une base sèche à moins d'indication.

GROUPE EnvironeX
Emblème de qualité de vie

2350, Chemin du Lac
Longueuil, Québec J4N 1G8
Tél. (514) 332-6001 Téléc. (514) 332-5066

740, Galt Ouest, 2e étage
Sherbrooke, Québec J1H 1Z3
Tél. (819) 566-8855 Téléc. (819) 566-0224

3705, boul. Industriel
Sherbrooke, Québec J1L 1X8
Tél. (819) 566-8855 Téléc. (819) 566-0224

Annexe au certificat d'analyses

M1077084 version 2

Description	Unités	Limite de détection	Blanc	Matériaux de référence		Récupération		Duplicata	
				% obtenu	limites (%)	% obtenu	limites (%)	% écart	limites (%)
Méthode d'analyse: Digestion et ICPMS / MA.200-Mét 1.1 / ILCE-069								Date d'analyse: 2015-09-21	
								No séquence: CS514930	
		Blanc				-		-	
Argent	mg/Kg	0.8	<0.80	115	80 - 120	-	-	-	-
Arsenic	mg/Kg	1.5	<1.50	113	80 - 120	-	-	-	-
Barium	mg/Kg	10	<10.0	106	80 - 120	-	-	-	-
Cadmium	mg/Kg	0.9	<0.90	106	80 - 120	-	-	-	-
Cobalt	mg/Kg	10	<10.0	104	80 - 120	-	-	-	-
Chrome	mg/Kg	10	<10.0	104	80 - 120	-	-	-	-
Cuivre	mg/Kg	10	<10.0	107	80 - 120	-	-	-	-
Manganèse	mg/Kg	10	<10.0	103	80 - 120	-	-	-	-
Molybdène	mg/Kg	1.5	<1.50	116	80 - 120	-	-	-	-
Nickel	mg/Kg	10	<10.0	104	80 - 120	-	-	-	-
Plomb	mg/Kg	10	<10.0	104	80 - 120	-	-	-	-
Selenium	mg/Kg	0.5	<0.50	108	80 - 120	-	-	-	-
Étain	mg/Kg	5	<5.00	118	80 - 120	-	-	-	-
Zinc	mg/Kg	10	<10.0	113	80 - 120	-	-	-	-

Méthodes d'analyses et résultats du contrôle de qualité (CQ)

GROUPE EnvironeX
Emblème de qualité de vie

2350, Chemin du Lac
Longueuil, Québec J4N 1G8
Tél. (514) 332-6001 Téléc. (514) 332-5066

740, Galt Ouest, 2e étage
Sherbrooke, Québec J1H 1Z3
Tél. (819) 566-8855 Téléc. (819) 566-0224

3705, boul. Industriel
Sherbrooke, Québec J1L 1X8
Tél. (819) 566-8855 Téléc. (819) 566-0224

Certificat d'analyse

No M1119297, version 1

Émis le: 2015-12-22

Client: **S.M. ENVIRONNEMENT**
Mme Sonia Graveline
740 rue Galt Ouest, 2ème étage
Sherbrooke, Québec
J1H 1Z3

No client: 2149
Tél.: 819-566-8855
Téléc.: 819-566-0224
No projet: 16595
Bon de commande: F1311813

Projet:
Sous-projet: Eau

Nature de l'échantillon: Eau de surface

No éch. / Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
2827477 / DA024390 - Surface en crête de cellule				
Prélevé le: 2015-12-11 Par: Gabriel Sicotte Reçu le: 2015-12-15				
Hydrocarbures pétroliers C10-C50	1.9	mg/L		2015-12-17
----------Produits pétroliers---------- (PNA)	-	-		2015-12-17
Bitume (PNA)	<10.0	mg/L		2015-12-17
Diésel (PNA)	<10.0	mg/L		2015-12-17
Bunker/diésel altéré (PNA)	<10.0	mg/L		2015-12-17
Essence (PNA)	<10.0	mg/L		2015-12-17
Créosote (PNA)	<10.0	mg/L		2015-12-17
Huile à moteur 2 temps (PNA)	<10.0	mg/L		2015-12-17
Huile à moteur 4 temps (PNA)	<10.0	mg/L		2015-12-17
Diluant à peinture (PNA)	<10.0	mg/L		2015-12-17
Huile à transmission (PNA)	<10.0	mg/L		2015-12-17
Huile à compresseur (PNA)	<10.0	mg/L		2015-12-17
Huile de transformateur (PNA)	<10.0	mg/L		2015-12-17
HAP	-	-		2015-12-16
Acénaphtène	<0.10	µg/L		2015-12-16
Anthracène	0.10	µg/L		2015-12-16
Benzo(a)anthracène	0.17	µg/L		2015-12-16
Benzo(a)pyrène	0.13	µg/L		2015-12-16
benzo (b) fluoranthène	<0.25	µg/L		2015-12-16
benzo(j)fluoranthène	<0.15	µg/L		2015-12-16
Benzo [k] fluoranthène	<0.10	µg/L		2015-12-16
Chrysène	0.17	µg/L		2015-12-16
Dibenzo(a,h)anthracène	<0.10	µg/L		2015-12-16
Fluoranthène	0.38	µg/L		2015-12-16
Fluorène	<0.10	µg/L		2015-12-16
Indeno(1,2,3-cd)pyrène	0.10	µg/L		2015-12-16
Naphtalène	<0.10	µg/L		2015-12-16
Phenanthrène	0.33	µg/L		2015-12-16
Pyrène	0.36	µg/L		2015-12-16
% de récupération des étalons analogues	-	-		2015-12-16
d10-Acénaphthène	65	%		2015-12-16
d10-Phénanthrène	57	%		2015-12-16
d12-Benzo[ghi]pérylène	58	%		2015-12-16

Remarques: La teneur du naphtalène est rapportée corrigée en fonction du taux de récupération de l'étalon de recouvrement qui lui est associé.

- Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe EnvironeX
- Ce certificat d'analyse est la référence valide en cas de différence avec tout autre document transmis.
- Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai. - (PNA) indique un Paramètre Non Accrédité.
- Tous les résultats de matrice solide sont calculés sur une base sèche à moins d'indication.

GROUPE EnvironeX
Emblème de qualité de vie

Certificat d'analyse (suite)

No M1119297, version 1

Émis le: 2015-12-22

Projet:

Nature de l'échantillon: Eau souterraine

Sous-projet: Eau

No éch. / Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
2827483 / DA024390 - Sortie valve cellule				
Prélevé le: 2015-12-11 Par: Gabriel Sicotte Reçu le: 2015-12-15				
Métaux	-	-		2015-12-17
Aluminium dissous (Al) (PNA)	<0.035	mg/L		2015-12-17
Antimoine dissous (Sb)	<0.001	mg/L		2015-12-17
Arsenic dissous (As)	<0.002	mg/L		2015-12-17
Barium dissous (Ba)	0.07	mg/L		2015-12-17
Bore dissous (B)	<0.10	mg/L		2015-12-17
Cadmium dissous (Cd)	0.015	mg/L		2015-12-17
Calcium dissous (Ca)	421	mg/L		2015-12-17
Chrome dissous (Cr)	<0.005	mg/L		2015-12-17
Cuivre dissous (Cu)	0.012	mg/L		2015-12-17
Fer dissous (Fe)	<0.10	mg/L		2015-12-17
Mercure dissous (Hg)	<0.0001	mg/L		2015-12-17
Potassium dissous (K) (PNA)	3.85	mg/L		2015-12-17
Magnésium dissous (Mg)	77.9	mg/L		2015-12-17
Manganèse dissous (Mn)	13.2	mg/L		2015-12-17
Nickel dissous (Ni)	0.052	mg/L		2015-12-17
Plomb dissous (Pb)	<0.001	mg/L		2015-12-17
Selenium dissous (Se)	<0.003	mg/L		2015-12-17
Sodium dissous (Na)	12.6	mg/L		2015-12-17
Uranium dissous (U)	0.015	mg/L		2015-12-17
Zinc dissous (Zn)	1.30	mg/L		2015-12-17

Méthode d'analyse	Description	Référence externe	Procédure interne
Balayage de métaux	Filtration et ICPMS	MA.200-Mét 1.1	ILCE-069
Hydrocarbures pétrol. C10-C50	Extraction à l'hexane et GC-FID	MA.400 - Hyd. 1.0	ILCE-036
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	GCMS	MA.400-HAP 1.1	ILCE-061
Produits pétroliers	GC-FID	MA.408-IdePet 1.0	ILCE-023

France Luneau, Chimiste, chargée de projet

CHIMISTE France Luneau 1993-133 QUÉBEC

Nader Daoud, Chimiste, superviseur

CHIMISTE Nader Daoud 89-106 QUÉBEC

- Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Groupe EnvironeX

- Ce certificat d'analyse est la référence valide en cas de différence avec tout autre document transmis.
- Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai. - (PNA) indique un Paramètre Non Accrédité.
- Tous les résultats de matrice solide sont calculés sur une base sèche à moins d'indication.

GROUPE EnvironeX
Emblème de qualité de vie

2350, Chemin du Lac
Longueuil, Québec J4N 1G8
Tél. (514) 332-6001 Téléc. (514) 332-5066

740, Galt Ouest, 2e étage
Sherbrooke, Québec J1H 1Z3
Tél. (819) 566-8855 Téléc. (819) 566-0224

3705, boul. Industriel
Sherbrooke, Québec J1L 1X8
Tél. (819) 566-8855 Téléc. (819) 566-0224

Annexe au certificat d'analyses

M1119297 version 1

Description	Unités	Limite de détection	Blanc	Matériaux de référence		Récupération		Duplicata	
				% obtenu	limites (%)	% obtenu	limites (%)	% écart	limites (%)
Méthode d'analyse: GCMS / MA.400-HAP 1.1 / ILCE-061								**Date d'analyse: 2015-12-16**	**No séquence: CS531956**
		Blanc				-		-	
Naphtalène	µg/L	0.1	<0.10	83.2	60 - 140	-	-	-	-
Acénaphtène	µg/L	0.1	<0.10	69.1	60 - 140	-	-	-	-
Fluorène	µg/L	0.1	<0.10	71.5	60 - 140	-	-	-	-
Phenanthrène	µg/L	0.1	<0.10	70.1	60 - 140	-	-	-	-
Anthracène	µg/L	0.1	<0.10	61.9	60 - 140	-	-	-	-
Fluoranthène	µg/L	0.1	<0.10	71.7	60 - 140	-	-	-	-
Pyrène	µg/L	0.1	<0.10	68.8	60 - 140	-	-	-	-
Benzo(a)anthracène	µg/L	0.1	<0.10	79.0	60 - 140	-	-	-	-
benzo (b) fluoranthène	µg/L	0.1	<0.10	80.1	60 - 140	-	-	-	-
benzo(j)fluoranthène	µg/L	0.1	<0.10	77.0	60 - 140	-	-	-	-
Benzo [k] fluoranthène	µg/L	0.1	<0.10	77.8	60 - 140	-	-	-	-
Chrysène	µg/L	0.1	<0.10	82.0	60 - 140	-	-	-	-
Benzo(a)pyrène	µg/L	0.1	<0.10	74.8	60 - 140	-	-	-	-
Indeno(1,2,3-cd)pyrène	µg/L	0.1	<0.10	83.4	60 - 140	-	-	-	-
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/L	0.1	<0.10	75.3	60 - 140	-	-	-	-
% de récupération des étalons analogues	-	-	-	-	-	-	-	-	-
d10-Acénaphthène	%	-	57	72	-	-	-	-	-
d10-Phénanthrène	%	-	75	63	-	-	-	-	-
d12-Benzo[ghi]pérylène	%	-	80	71	-	-	-	-	-
Méthode d'analyse: Extraction à l'hexane et GC-FID / MA.400 - Hyd. 1.0 / ILCE-036								**Date d'analyse: 2015-12-17**	**No séquence: CS532227**
		Blanc				-		-	
Hydrocarbures pétroliers C10-C50	mg/L	0.3	< 0.3	71.4	60 - 140	-	-	-	-

Méthodes d'analyses et résultats du contrôle de qualité (CQ)

GROUPE EnvironeX
Emblème de qualité de vie

Annexe au certificat d'analyses (suite)

M1119297 version 1

Description	Unités	Limite de détection	Blanc	Matériaux de référence		Récupération		Duplicata	
				% obtenu	limites (%)	% obtenu	limites (%)	% écart	limites (%)
Méthode d'analyse: Filtration et ICPMS / MA.200-Mét 1.1 / ILCE-069								Date d'analyse: 2015-12-17	No séquence: CS532279
		Blanc				-		-	
Argent dissous (Ag)	mg/L	0.0003	<0.0003	83.6	-	-	-	-	-
Aluminium dissous (Al)	mg/L	0.035	<0.035	103	-	-	-	-	-
Arsenic dissous (As)	mg/L	0.002	<0.002	101	-	-	-	-	-
Bore dissous (B)	mg/L	0.1	<0.10	94.0	-	-	-	-	-
Barium dissous (Ba)	mg/L	0.02	<0.02	102	-	-	-	-	-
Calcium dissous (Ca)	mg/L	0.2	<0.20	95.5	-	-	-	-	-
Cadmium dissous (Cd)	mg/L	0.001	<0.001	99.4	-	-	-	-	-
Cobalt dissous (Co)	mg/L	0.01	<0.01	98.0	-	-	-	-	-
Chrome dissous (Cr)	mg/L	0.005	<0.005	97.6	-	-	-	-	-
Cuivre dissous (Cu)	mg/L	0.003	<0.003	103	-	-	-	-	-
Fer dissous (Fe)	mg/L	0.1	<0.10	98.0	-	-	-	-	-
Potassium dissous (K)	mg/L	0.5	<0.50	101	-	-	-	-	-
Magnésium dissous (Mg)	mg/L	0.1	<0.10	102	-	-	-	-	-
Manganèse dissous (Mn)	mg/L	0.003	<0.003	98.6	-	-	-	-	-
Molybdène dissous (Mo)	mg/L	0.01	<0.01	100	-	-	-	-	-
Sodium dissous (Na)	mg/L	1	<1.0	100	-	-	-	-	-
Nickel dissous (Ni)	mg/L	0.002	<0.002	97.6	-	-	-	-	-
Plomb dissous (Pb)	mg/L	0.001	<0.001	103	-	-	-	-	-
Antimoine dissous (Sb)	mg/L	0.001	<0.001	99.2	-	-	-	-	-
Selenium dissous (Se)	mg/L	0.003	<0.003	102	-	-	-	-	-
Étain dissous (Sn)	mg/L	0.1	<0.10	104	-	-	-	-	-
Zinc dissous (Zn)	mg/L	0.01	<0.01	100	-	-	-	-	-
Dureté totale	mg CaCO3 /L	1	<1	102	-	-	-	-	-
Mercure dissous (Hg)	mg/L	0.0001	<0.0001	94.4	-	-	-	-	-

AGRI-ANALYSE ENR.
1730 WELLINGTON SUD
SHERBROOKE, QC, J1M 1K9
TEL: (819) 821-2152 FAX: (819) 348-1888
SANS FRAIS 1-800 567- 6045

AGRI
Laboratoire Agricole

CERTIFICAT D'ANALYSE DES SOLS

Numero D' Échantillon : 150420012
Description : TN 410
Identification :
Date imprimée : 23-Apr-15

Nom De Client : FAX-EROSION/JULES ST-LAURENT
310 CH BAILLARGEON
STOKE, QC J0B 3G0

Téléphone: 819-823-4416
Fax : 819-575-1696
Rep :
Courriel: Faxerosion@gmail.com

ph :	4.4
ph Tampon :	5.6
Matiere organique %	29
Phosphore kg/Ha :	30
Potassium kg/Ha :	35
Magnésium kg/Ha :	385
Calcium kg/Ha :	3300
Aluminium ppm :	662
C.E.C. meq/100g :	25.94
Ratio: P/Alx100 :	2.02
% saturation en bases	
Potassium %	0.2
Magnésium %	5.5
Calcium %	28.4
Hydrogène %	65.9
SODIUM (PPM)	24

Terry Winslow, Dip. Agr.
President

Mitar Mojovic, Chimiste

AGRI-ANALYSE ENR.
1730 WELLINGTON SUD
SHERBROOKE, QC, J1M 1K9
TEL: (819) 821-2152 FAX: (819) 348-1888
SANS FRAIS 1-800 567- 6045

AGRI
Laboratoire Agricole

CERTIFICAT D'ANALYSE DES SOLS

Numero D' Échantillon : 150421033
Description : TERRE ECOLE "B"
Identification :
Date imprimée : 23-Apr-15

Nom De Client : FAX-EROSION/JULES ST-LAURENT
310 CH BAILLARGEON
STOKE, QC J0B 3G0

Téléphone: 819-823-4416
Fax : 819-575-1696
Rep :
Courriel: Faxerosion@gmail.com

ph :	5.7
ph Tampon :	6.4
Matiere organique %	3.4
Phosphore kg/Ha :	33
Potassium kg/Ha :	84
Magnésium kg/Ha :	165
Calcium kg/Ha :	1800
Aluminium ppm :	1740
C.E.C. meq/100g :	14.63
Ratio: P/Alx100 :	0.85
% saturation en bases	
Potassium %	0.7
Magnésium %	4.2
Calcium %	27.5
Hydrogène %	67.7
SODIUM (PPM)	23

Mitar Mojovic, Chimiste

Terry Winslow, Dip. Agr.
President

AGRI-ANALYSE ENR.
1730 WELLINGTON SUD
SHERBROOKE, QC, J1M 1K9
TEL: (819) 821-2152 FAX: (819) 348-1888
SANS FRAIS 1-800 567- 6045

AGRI
Laboratoire Agricole

CERTIFICAT D'ANALYSE DES SOLS

Numero D' Échantillon : 150421033
Description : TERRE ECOLE "B"
Identification :
Date imprimée : 23-Apr-15

Nom De Client : FAX-EROSION/JULES ST-LAURENT
310 CH BAILLARGEON
STOKE, QC J0B 3G0

Téléphone: 819-823-4416
Fax : 819-575-1696
Rep :
Courriel: Faxerosion@gmail.com

ph :	5.7
ph Tampon :	6.4
Matiere organique %	3.4
Phosphore kg/Ha :	33
Potassium kg/Ha :	84
Magnésium kg/Ha :	165
Calcium kg/Ha :	1800
Aluminium ppm :	1740
C.E.C. meq/100g :	14.63
Ratio: P/Alx100 :	0.85
% saturation en bases	
Potassium %	0.7
Magnésium %	4.2
Calcium %	27.5
Hydrogène %	67.7
SODIUM (PPM)	23

Mitar Mojovic, Chimiste

Terry Winslow, Dip. Agr.
President

Annexe F

Résumé des granulaires transportés

Mine Suffield
Résumé des granulaires transportés

Type	Matériel	Total (tm.)	Artisans (tm.)	Toulouse (tm.)
Emprunt peu perméable	Glaise	13954,72	11944,47	2010,25
Emprunt sable de protection	Sable AB-10	21771,14	20849,97	921,17
Emprunt classe B	Criblure 0-5mm	19777,24	16157,02	3620,22
Emprunt sable de transition	CG-14	3711,28	3242,83	468,45
Emprunt MG20b	MG-20B	3771,92	3209,02	562,90
Emprunt 0-200	Pierre 0-200	1561,26	1561,26	0,00
Emprunt 0-600	Pierre 0-600	432,26	372,20	60,06
Emprunt 14-28	Pierre 14-28	116,47	0,00	116,47
Emprunt 50-100	Pierre 50-100	18,67	18,67	0,00
Emprunt 100-200	Pierre 100-200	889,48	319,96	569,52
Emprunt 200-300	Pierre 200-300	18,26	18,26	0,00
Total ™		66022,70	57693,66	8329,04
Pourcentage d'utilisation			87%	13%

Annexe G

Résumé de la disposition des rebuts

Mine Suffield - suivi des rebuts (% de récupération)

Mise à jour : 2015/09/28

Date	# coupon	Type de rebut	poids (tm)	% de récupération
11-mai	6630	béton	19,28	
11-mai	6631	béton	16,87	
11-mai	6653	béton	15,93	
11-mai	6655	béton	22,68	
11-mai	6662	béton	20,24	
11-mai	6664	béton	23,50	
11-mai	6665	béton	21,00	
11-mai	6670	béton	21,50	
11-mai	6671	béton	14,94	
11-mai	6673	béton	20,15	
11-mai	6674	béton	22,64	
11-mai	6676	béton	20,26	
11-mai	6681	béton	19,14	
11-mai	6683	béton	18,41	
11-mai	6684	béton	23,75	
11-mai	6688	béton	20,31	
11-mai	6699	béton	18,38	
11-mai	6701	béton	15,67	
12-mai	6691	béton	25,06	
12-mai	6696	béton	23,86	
12-mai	6698	béton	24,82	
12-mai	6700	béton	22,73	
12-mai	6709	béton	24,23	
12-mai	6712	béton	19,64	
12-mai	6713	béton	18,78	
12-mai	6715	béton	24,62	
12-mai	6719	béton	19,89	
12-mai	6720	béton	21,73	
12-mai	6724	béton	22,97	
12-mai	6726	béton	21,14	
12-mai	6728	béton	16,62	
12-mai	6731	béton	21,71	
12-mai	6733	béton	19,25	
12-mai	6734	béton	19,96	
12-mai	6742	béton	22,36	
12-mai	6744	béton	15,70	
12-mai	6745	béton	16,72	
12-mai	6736	matériaux secs + métaux	4,71	
12-mai	6730	matériaux secs + déchets	8,25	
12-mai	6714	matériaux secs + métaux	11,55	
12-mai	6708	matériaux secs + métaux	8,95	
13-mai	6749	béton	17,04	
13-mai	6750	béton	15,38	
13-mai	6751	béton	17,42	
13-mai	6753	béton	20,55	
13-mai	6754	béton	15,05	

Mine Suffield - suivi des rebuts (% de récupération)

Mise à jour : 2015/09/28

Date	# coupon	Type de rebut	poids (tm)	% de récupération
13-mai	6755	béton	18,99	
13-mai	20699	fer	**4,74**	
13-mai	20700	fer	**2,43**	
25-mai	7008	matériaux secs + métaux	24,69	
25-mai	6985	matériaux secs + métaux	15,45	
26-mai	7000	matériaux secs + fer	15,01	
27-mai	703431 et 651AA0190581	pneu	**2,39**	
08-juin	7306	béton	18,73	
08-juin	7307	béton	21,27	
08-juin	7312	béton	22,17	
08-juin	7315	béton	20,70	
08-juin	7319	béton	20,89	
12-juin	20851	fer	**1,27**	
10-août	8759	béton	10,17	
10-août	8761	béton	11,64	
10-août	8762	béton	12,03	
20-août	8960	béton	13,92	
20-août	8956	béton	10,89	
20-août	8964	béton	12,90	
20-août	8972	béton	10,95	
20-août	8971	béton	14,02	
20-août	8967	béton	13,66	
20-août	8968	béton	13,29	
20-août	8966	béton	14,04	
22-sept	9566	béton	12,46	
23-sept	9618	béton	14,78	
Total complet (tm)			**1228,82**	
Total matériel récupéré (béton, fer, pneu) (tm)			**1140,21**	**92,8%**
Total matériel rebut (autre) (tm)			**88,61**	

De la science • aux solutions • aux réalisations

SM*i*

groupesm.com