PROJET N^{O} : 151-11330-27

PLAN DE RESTAURATION - TRAVAUX D'EXPLORATION

PROJET LAC WINDFALL

JUILLET 2017

MINIÈRE OSISKO INC.

PLAN DE RESTAURATION - TRAVAUX D'EXPLORATION

PROJET LAC WINDFALL

MINIÈRE OSISKO INC.

PROJET N° : 151-11330-27
DATE : JUILLET 2017

WSP CANADA INC.
5355, BOULEVARD DES GRADINS
QUÉBEC (QUÉBEC) G2J 1C8
CANADA

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

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR



Valérie Fortin, ing.
(OIQ #5016764)
Chargée de projet

RÉVISÉ PAR



Marie-Claude Dion St-Pierre, ing. M.Sc.A.
(OIQ #140947)
Directrice de projet

ÉQUIPE DE RÉALISATION

MINIÈRE OSISKO INC.

Vice-présidente - Services environnementaux et développement durable	Alexandra Drapack
Coordonnatrice en environnement	Andrée Drolet

WSP CANADA INC. (WSP)

Directeur de projet	René Fontaine
Révision	Marie-Claude Dion St-Pierre
Rédaction	Valérie Fortin
Cartographie et géomatique	Line Savoie
Édition	Linette Poulin Stéphanie Hamel

Référence à citer :

WSP. 2017. PLAN DE RESTAURATION - TRAVAUX D'EXPLORATION. PROJET LAC WINDFALL. RAPPORT PRODUIT POUR MINIÈRE OSISKO INC. 66 PAGES ET ANNEXES.

RÉSUMÉ DU PLAN DE RESTAURATION

Suite à la découverte en 1994 de la minéralisation d'or dans le comté de Barry, des campagnes extensives de cartographie, d'excavation de tranchées et de forages au diamant ont mené à des activités d'exploration souterraine avancées (rampe) à la propriété du Lac Windfall par la compagnie minière Noront Resources Ltd (Noront) durant les années 2007 et 2008. La compagnie a pris la décision de cesser définitivement les travaux d'exploration sur cette propriété en 2008. En 2009, la compagnie Eagle Hill Exploration Corporation (Eagle Hill) a acquis la propriété minière du Lac Windfall. Des travaux d'exploration en surface ont été planifiés et effectués par la compagnie durant les années 2009 à 2015. Actuellement, Minière Osisko Inc. (Osisko) poursuit ses activités d'exploration et souhaite dénoyer la rampe pour le développement des galeries d'exploration, et ainsi accéder à différentes zones de minerai afin de procéder à un nouvel échantillonnage en vrac du gisement de Windfall.

En vertu de l'article 232.6 de la Loi sur les mines du Québec (L.R.Q., c. M 13.1), une mise à jour du plan de restauration doit être préparée tous les cinq ans. Osisko se doit donc de préparer une révision du plan de restauration soumis au MERN en 2012 par Eagle Hill, tâche qui a été confiée à WSP Canada Inc. (WSP). Cette mise à jour du plan de restauration comprend une description des nouvelles activités d'exploration prévues ainsi que l'évaluation des travaux de restauration à effectuer dans l'éventualité où les travaux d'exploration seraient interrompus.

La propriété du Lac Windfall est localisée approximativement à une centaine de kilomètres à l'est de Lebel-sur-Quévillon et à une soixantaine de kilomètres au sud-est du village de Desmaraisville. La propriété minière se situe dans la région administrative du Nord-du-Québec.

Les infrastructures de surface de la propriété minière ont été élaborées en prévoyant la fermeture ainsi qu'à la remise du terrain dans un état compatible avec son milieu naturel. Sommairement, le plan de fermeture de la propriété consistera à démanteler tous les bâtiments, à retirer les équipements, à sceller les ouvertures au jour de la mine et à stabiliser le terrain. Ces travaux seront entrepris au cours des six mois suivant la fin des activités au site.

Les travaux de restauration sont prévus sur une période de six mois alors que le suivi de leur stabilité physique et chimique se poursuivra sur une période de 10 ans suivant la fermeture et la restauration du site. Le coût total associé aux travaux de fermeture et de restauration est estimé à 2,67 M$, incluant les coûts d'ingénierie (30 %), les coûts de suivi ainsi qu'une contingence de 15 %.

Le programme de restauration du site minier de la propriété du Lac Windfall s'articulera principalement autour des éléments suivants :

— Tous les bâtiments (mobiles et permanents) et toutes les infrastructures qui ne seront pas utiles pour le suivi postfermeture seront transportés hors site ou démantelés. En vertu du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (REIMR), les rebuts du démantèlement seront envoyés dans un lieu d'élimination autorisé. Toutefois, une grande attention sera portée sur la récupération du métal, de la tôle et du bois et d'en disposer dans un lieu de recyclage autorisé.

— Toutes les infrastructures de soutien seront démantelées et envoyées dans un lieu d'élimination autorisé. Ces infrastructures incluent des conduites et des réservoirs pour les usages divers. Les lieux où ces infrastructures ont servi à l'entreposage et au transport des matières dangereuses seront caractérisés et décontaminés selon les normes

environnementales en vigueur. La caractérisation impliquera non seulement les parois d'excavation, mais aussi les sols sous-jacents.

— Une évaluation de la qualité des sols pour tous les endroits susceptibles d'être contaminés sera réalisée et les interventions correctrices seront appliquées selon les exigences de la Politique de protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés.

  Donc, tous les sols contaminés aux huiles, graisses et produits pétroliers au-delà du critère « B » de la grille des critères indicatifs établie par MDDELCC seront traités sur le site même ou acheminés dans un lieu d'élimination autorisé.

— Tout terrain affecté par les activités sera scarifié afin de favoriser le drainage, et recouvert d'une couche de 150 mm de dépôts meubles provenant de la halde à mort-terrain avant d'être ensemencé.

— Tout le matériel entreposé sur la halde imperméabilisée sera d'abord recouvert d'une couche de matériaux granulaires servant d'assisse pour la géomembrane qui sera ensuite recouverte d'une couche protectrice de matériaux granulaires et de mort-terrain avant d'être ensemencée.

— L'empreinte de la halde non imperméabilisée sera régalée, recouverte d'une couche de mort-terrain et ensemencée.

— L'empreinte de la halde à mort-terrain sera régalée et ensemencée.

— L'eau dans les bassins de traitement sera analysée pour s'assurer qu'elle respecte les normes de rejet à l'environnement. Une fois l'eau conforme, les bassins seront vidés et les boues présentes dans le fond des bassins seront excavées et disposées sous terre. Les géomembranes seront retirées et les talus des bassins seront reprofilés afin de redonner un aspect naturel au secteur.

— Aucune matière dangereuse résiduelle ne sera présente sur le site après la cessation des activités d'exploration. Tous réservoirs pétroliers et conduites connexes seront gérés conformément aux réglementations applicables. Par exemple, toutes les huiles usées seront récupérées, transportées et entreposées conformément selon les normes environnementales en vigueur.

— Un suivi environnemental des eaux souterraines (puits d'observation) du site de la propriété minière sera réalisé sur une période de 10 ans après la cessation des activités minières de celle-ci.

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1

1.1 MISE EN CONTEXTE 1

1.2 OBJECTIFS 2

2 RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX 3

2.1 IDENTIFICATION DU REQUÉRANT 3

2.1.1 REQUÉRANT 3

2.1.2 CONSULTANT MANDATÉ 3

2.1.3 NUMÉRO CIDREQ 3

2.1.4 RÉSOLUTION 3

2.2 LOCALISATION DU SITE MINIER 4

2.3 PROPRIÉTÉ MINIÈRE DES TERRAINS 4

2.4 HISTORIQUE DU SITE 5

2.5 RESSOURCES MINÉRALES 5

2.6 GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE 6

2.6.1 GÉOLOGIE RÉGIONALE 6

2.6.2 GÉOLOGIE DU GISEMENT DE LA PROPRIÉTÉ WINDFALL 6

2.6.3 MINÉRALOGIE 7

2.6.4 CARACTÉRISATION GÉOCHIMIQUE 8

2.7 AUTORISATIONS DIVERSES 14

3 DESCRIPTION DU SITE 21

3.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE 21

3.1.1 DESCRIPTION DES TRAVAUX D'EXPLORATION 22

3.2 DESCRIPTION DU SITE ET EMPLACEMENT DES INSTALLATIONS, BÂTIMENTS ET DES INFRASTUCTURES 23

3.2.1 BÂTIMENTS ET INFRASTRUCTURES DE SURFACE 23

3.2.2 INFRASTRUCTURES ÉLECTRIQUES, DE TRANSPORT ET DE SOUTIEN 25

3.3 GESTION DES EAUX SUR LE SITE 25

3.3.1 FOSSÉ DE DÉRIVATION ET DE CAPTAGE 25

TABLE DES MATIÈRES

(suite)

3.3.2 UNITÉ DE TRAITEMENT DES EAUX, BASSIN DE SÉDIMENTATION ET DE POLISSAGE 26
3.3.3 EFFLUENT FINAL 26
3.3.4 EAUX USÉES DOMESTIQUES 27
3.3.5 SOURCE D'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE 27
3.3.6 GESTION DES EAUX SOUTERRAINES 27

3.4 AIRES D'ACCUMULATION 28
3.4.1 HALDE À MORT-TERRAIN 28
3.4.2 HALDE IMPERMÉABILISÉE 28
3.4.3 HALDE À STÉRILE NON IMPERMÉABILISÉE 29

3.5 LIEUX D'ENTREPOSAGE ET D'ÉLIMINATION 29
3.5.1 PRODUITS CHIMIQUES, PÉTROLIERS ET EXPLOSIFS 29
3.5.2 MATIÈRES RÉSIDUELLES NON DANGEREUSES 30
3.5.3 MATIÈRES RÉSIDUELLES DANGEREUSES 31
3.5.4 PRÉCAUTIONS PARTICULIÈRES 31

4 MESURES DE RÉAMÉNAGEMENT ET DE RESTAURATION 33

4.1 SÉCURITÉ DES LIEUX 34
4.1.1 SÉCURITÉ DES OUVERTURES AU JOUR 34
4.1.2 STABILITÉ DES PILIERS DE SURFACE 34
4.1.3 STABILITÉ DES HALDES 34

4.2 DÉMANTÈLEMENT DES BÂTIMENTS ET DES INFRASTRUCTURES 34

4.3 GESTION DES ÉQUIPEMENTS ET DE LA MACHINERIE LOURDE 36

4.4 AIRES D'ACCUMULATION 36
4.4.1 HALDE IMPERMÉABILISÉE 36
4.4.2 HALDE À STÉRILE NON IMPERMÉABILISÉE 36
4.4.3 HALDE À MORT-TERRAIN 37

4.5 INFRASTRUCTURES DE GESTION DES EAUX 37

4.6 PRODUITS PÉTROLIERS ET CHIMIQUES ET MATIÈRES RÉSIDUELLES 37

TABLE DES MATIÈRES

(suite)

4.7 RÉHABILITATION DES TERRAINS 38

5 PROGRAMME DE CONTRÔLE ET SUIVI POSTRESTAURATION 39

5.1 CONTRÔLE DE L'INTÉGRITÉ DES OUVRAGES 39

5.2 SUIVI AGRONOMIQUE 39

5.3 SUIVI ENVIRONNEMENTAL 39

5.3.1 SUIVI DE L'EFFLUENT 40

5.3.2 SUIVI DES EAUX SOUTERRAINES 40

6 PLAN D'URGENCE 41

7 MESURES EN CAS D'ARRÊT TEMPORAIRE DES ACTIVITÉS 43

8 CONSIDÉRATIONS ÉCONOMIQUES ET TEMPORELLES 45

8.1 ÉVALUATION DES COÛTS DE LA RESTAURATION 45

8.1.1 COÛTS DE FERMETURE 45

8.1.2 COÛTS D'OPÉRATION POSTRESTAURATION 45

8.2 CALCUL DE LA GARANTIE FINANCIÈRE 50

8.3 TYPE DE GARANTIE FINANCIÈRE 50

8.3.1 DURÉE DE LA GARANTIE 50

8.3.2 VERSEMENT DE LA GARANTIE FINANCIÈRE 50

8.4 CALENDRIER DE RÉALISATION DES TRAVAUX DE RESTAURATION 50

RÉFÉRENCES 53

TABLE DES MATIÈRES

(suite)

TABLEAUX

TABLEAU 1 RESSOURCES MINÉRALES DU PROJET LAC WINDFALL 5

TABLEAU 2 SOMMAIRE DES RÉSULTATS GÉOCHIMIQUES DU MINERAI DE 2007 8

TABLEAU 3 SOMMAIRE DES RÉSULTATS GÉOCHIMIQUES DU STÉRILE DE 2007 10

TABLEAU 4 SOMMAIRE DES RÉSULTATS GÉOCHIMIQUES DE LA PREMIÈRE CARACTÉRISATION DE JUIN 2010 12

TABLEAU 5 SOMMAIRE DES RÉSULTATS GÉOCHIMIQUES DE LA DEUXIÈME CARACTÉRISATION D'OCTOBRE 2010 13

TABLEAU 6 ENSEMBLE DES ATTESTATIONS, PERMIS ET CERTIFICATS D'AUTORISATION POUR LE SITE DE LA PROPRIÉTÉ WINDFALL LAKE 17

TABLEAU 7 CAPACITÉ RESTANTE DES HALDES 22

TABLEAU 8 PRODUITS CHIMIQUES UTILISÉS À L'UNITÉ DE TRAITEMENT DES EAUX 30

TABLEAU 9 PRODUITS PÉTROLIERS (OSISKO) 30

TABLEAU 10 ESTIMATION DES COUTS DIRECTS DE FERMETURE ET DE RESTAURATION 47

TABLEAU 11 SOMMAIRE DES COUTS DE FERMETURE ET DE RESTAURATION 49

TABLEAU 12 CALENDRIER DE REALISATION DES TRAVAUX 51

TABLE DES MATIÈRES
(suite)

CARTES

CARTE 1 LOCALISATION DU PROJET WINDFALL 57

CARTE 2 TITRES MINIERS 58

CARTE 3 PLAN D'AMÉNAGEMENT 59

CARTE 4 RESTAURATION ET SÉCURISATION DU SITE 61

FIGURES

FIGURE 1 SECTION TYPIQUE DE LA RAMPE 65

FIGURE 2 CYCLE DE L'EAU AU SITE DU LAC WINDFALL 66

ANNEXES

A GRILLE DE VALIDATION

B RÉSOLUTION DU CONSEIL D'ADMINISTRATION

C CARACTÉRISATIONS GÉOCHIMIQUES

C-1 Caractérisation physicochimique du matériel présent sur les différentes aires d'entreposage et d'accumulation

C-2 Rapport d'échantillonnage environnemental d'octobre 2010

D COPIE DES AUTORISATIONS ET DES ENTENTES DÉTENUES PAR OSISKO

E PLANS ET SECTIONS

E-1 Plan de la minéralisation et des infrastructures souterraines

E-2 Sections de la minéralisation et des infrastructures souterraines

F REPORTAGE PHOTO

G RÉSULTATS DE QUALITÉ DES EAUX

H ÉTUDES DE STABILITÉ

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

WSP Canada Inc. (WSP) a été mandatée par Minière Osisko Inc. (Osisko) afin de préparer la mise à jour du plan de restauration du projet Lac Windfall, situé à une centaine de kilomètres à l'est de Lebel-sur-Quévillon et à une soixantaine de kilomètres au sud-est du village de Desmaraisville (carte 1).

Le site du projet Lac Windfall est divisé en deux secteurs; le secteur du portail de la rampe (2008) et le secteur du camp d'exploration situé à environ deux kilomètres plus au sud. Le secteur du camp d'exploration comprend l'ensemble des bâtiments, notamment les bureaux administratifs, les carothèques, les dortoirs, la cuisine, etc. Ce secteur comprend aussi des aires d'entreposage et les installations septiques.

Le secteur du portail de la rampe comprend, quant à lui, la halde à mort-terrain, une halde non imperméabilisée et une halde imperméabilisée ceinturée d'un fossé relié à deux bassins d'eau. Toutes ces infrastructures ont été développées à l'époque où la compagnie Noront Resources Ltd (Noront) a procédé à un échantillonnage en vrac. En effet, en février 2008, Noront a débuté le développement de la rampe pour l'interrompre prématurément en octobre 2008, sans avoir complété les travaux qui étaient planifiés, soit 3 030 m de développement. Au moment de l'arrêt des travaux, la rampe avait une longueur d'environ 1 200 m et approximativement 230 m de galeries d'exploration avaient été creusés. Un total de 9 700 m^3 (environ 18 500 tonnes [t]) de roche[1] a été entreposé sur la halde imperméabilisée et 41 600 m^3 (environ 79 000 t) ont été entreposés sur la halde non imperméabilisée.

Jusqu'à ce jour, la roche est demeurée entreposée en surface et n'a fait l'objet d'aucun essai ou traitement en usine et il semble que seule une petite partie seulement puisse être considérée comme du minerai. Actuellement, Osisko poursuit ses activités d'exploration et procède actuellement au dénoyage de la rampe afin de poursuivre le développement des galeries d'exploration, et ainsi accéder à différentes zones de minerai afin de procéder à un nouvel échantillonnage en vrac du gisement de Windfall. Osisko a déposé une demande au ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) dans le but d'obtenir l'autorisation afin de procéder à un échantillonnage en vrac de 5 000 tonnes métriques en vertu de l'article 69 de la Loi sur les Mines.

Il est à noter qu'un premier plan de restauration[2] a déjà été déposé au MERN[3] en août 2007 par Noront dans le cadre d'un premier échantillonnage en vrac (GENIVAR, 2007). En novembre 2012, ce plan de restauration[2 4] a été mis à jour par Eagle Hill Exploration Corporation (Eagle Hill) et soumis au MERN en 2012 (GENIVAR, 2012). Ce dernier a été approuvé par le MERN en juin 2014. En vertu de l'article 232.6 de la Loi sur les mines du Québec (L.R.Q., c. M 13.1), une mise à jour du plan de restauration doit être préparée tous les cinq ans. Osisko se doit donc de préparer et déposer cette mise à jour, tâche qui a été confiée à WSP.

1 Les volumes ont été mesurés à l'aide d'un arpentage de surface.

2 Numéro de référence MERN : 3012 | Numéro de référence MDDELCC[4]: 7610-10-01700 909-12 (200 187 935).

3 Le ministère de l'Énergie et des Ressources Naturelle (MERN) a connu diverses dénominations par le passé, telles que MRN et MRNF. De façon générale dans le présent rapport, l'acronyme MERN a aussi été utilisé pour désigner ses désignations antérieures.

4 Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) a connu diverses dénominations par le passé, telles que MDDEP, MENVIQ, MEF et MENV. De façon générale dans le présent rapport, l'acronyme MDDELCC a aussi été utilisé pour désigner ses désignations antérieures.

1.2 OBJECTIFS

La présente mise à jour du plan de restauration a été élaborée conformément aux dispositions de la Loi sur les mines (L.R.Q., ch. M-13.1) et selon les prescriptions et les recommandations du *Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec* (Guide) (MERN, 2016).

Le programme de restauration décrit dans ce document vise le secteur où les activités d'échantillonnage en vrac (secteur du portail de la rampe) auront lieu, ainsi que le campement d'exploration, et s'articulera principalement autour des éléments suivants :

— mesures de protection, de réaménagement et de restauration prévues;

— programme de contrôle et de suivi postrestauration;

— mesures en cas d'arrêt temporaire des activités;

— plan des mesures d'urgence;

— évaluation du coût des travaux de restauration;

— évaluation de la garantie financière;

— échéancier des travaux de restauration.

Afin de faciliter la lecture du document, les cartes citées ont toutes été regroupées et présentées à la fin du présent plan de restauration.

La grille de validation du contenu du plan de restauration dûment remplie est jointe à l'annexe A.

2 RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

2.1 IDENTIFICATION DU REQUÉRANT

2.1.1 REQUÉRANT

Nom du requérant :	**Minière Osisko Inc.**
Adresse :	155, avenue University, bureau 440 Toronto (Ontario) M5H 3B7
Téléphone :	416 848-9504
Télécopieur :	416 363-9813
Site internet :	www.osiskomining.com
Représentant autorisé :	Mme Alexandra Drapack, P.Eng., MBA, PMP Vice-présidente Services environnementaux et développement durable Courriel : adrapack@osiskomining.com

2.1.2 CONSULTANT MANDATÉ

Plan de restauration conceptuel :	**WSP Canada Inc.**
Adresse :	5355, boul. des Gradins Québec (Québec) G2J 1C8
Téléphone :	418-623-2254
Télécopieur :	418-623-2434
Site internet :	www.wspgroup.com
Personnes ressources :	Mme Marie-Claude Dion, ing., M.Sc.A | Chargée de projet Courriel : marie.claude.dion@wsp.com Mme Valérie Fortin, ing. | Collaboratrice Courriel : valerie.fortin@wspgroup.com

2.1.3 NUMÉRO CIDREQ

Le numéro de code du centre informatique du registre des entreprises du Québec (CIDREQ) assigné par le registraire des entreprises pour la compagnie Minière Osisko Inc. est le 1172033616.

2.1.4 RÉSOLUTION

La résolution du conseil d'administration autorisant Mme Alexandra Drapack, vice-présidente Services environnementaux et développement durable, à agir au nom de l'organisation est fournie à l'annexe B.

2.2 LOCALISATION DU SITE MINIER

La propriété du Lac Windfall se situe dans la région administrative du Nord-du-Québec à moins de 10 km au nord de la limite avec la région de l'Abitibi-Témiscamingue. La propriété se trouve sur le territoire de la municipalité du Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James, plus précisément dans le canton d'Urban. Le camp d'exploration du Lac Windfall et le secteur du portail de la rampe sont localisés à environ 115 km de Lebel-sur-Quévillon et sont accessibles par un chemin forestier (chemin 1000 jusqu'au kilomètre 12, chemin 5000 jusqu'au kilomètre 66, puis le chemin 6000 jusqu'au kilomètre 112 - Lac Windfall). Les coordonnées géographiques de la propriété minière du Lac Windfall sont les suivantes (au centre de la propriété) :

— latitude nord (NAD 83) : 49° 04' 14";

— longitude ouest (NAD 83) : 75° 39' 00".

L'emplacement de la propriété du Lac Windfall se situe essentiellement dans un secteur isolé à vocation minière et forestière. La localisation générale du site minier est présentée à la carte 1.

2.3 PROPRIÉTÉ MINIÈRE DES TERRAINS

La propriété du Lac Windfall se compose maintenant de 285 claims qui couvrent approximativement 12 434 hectares (ha) et le titulaire des claims est Eagle Hill, une filiale détenue à 100 % par Osisko. Les activités en lien avec la campagne d'exploration minière seront réalisées sur les claims suivants :

Secteur du portail de la rampe

— 2 379 373;

— 2 379 374;

— 2 376 883;

— 2 376 889;

— 2 376 861;

— 2 376 862;

— 2 376 866.

Secteur du campement

— 2 376 860.

En février 2008, un bail d'occupation du territoire[5] couvrant une superficie de 17 500 m^2 a été émis par le MERN à Noront pour la mise en place du campement Windfall. En 2017, le MERN a accepté le transfert ce bail d'occupation (218 098) à Osisko. De plus, afin de couvrir les futures activités d'exploration, la superficie du bail a été augmentée à 78 807 m^2.

Aucun bail d'occupation du territoire n'a été émis pour le secteur minier (secteur du portail de la rampe).

Les titres miniers sont montrés sur la carte 2.

5 Numéro de référence MERN : 218 098

2.4 HISTORIQUE DU SITE

La minéralisation d'or dans cette zone a été découverte en 1994 par Murgor Resources, dans le comté de Barry, qui est situé approximativement à 10 km au sud-est de la propriété du Lac Windfall.

La faille Alto a été découverte sur la propriété du LacWindfall par Alto Minerals Inc. et Noront en 1996, à travers une campagne de cartographie et d'excavation de tranchées. Depuis, les travaux d'exploration ont été effectués de façon continue avec Inmet Mining et Fury Explorations, chacun obtenant (et plus tard abandonnant) la propriété. De 1997 à 2005, 104 trous de forage ont été réalisés. Vingt-cinq (25) autres trous ont été forés jusqu'à la fin de l'année 2006.

Durant les années 2007 et 2008, Noront a déposé et obtenu une demande auprès des différents ministères du Québec pour aménager une rampe souterraine afin d'effectuer un échantillonnage en vrac de 40 000 tonnes métriques (tm) de minerai d'or. Les travaux ont pris fin à la fin de l'année 2008 sans que le programme ne soit complété. Depuis ce temps, les aires d'accumulation et d'entreposage des stériles et du minerai, le campement, la carothèque, les différentes fosses septiques avec les différents champs d'épuration et les bassins de traitement des eaux usées se trouvent toujours sur le site de la propriété du Lac Windfall et d'autres infrastructures ont été ajoutées.

L'acquisition de la propriété minière du Lac Windfall par la compagnie Eagle Hill a eu lieu en 2009. Des travaux d'exploration en surface ont été planifiés et effectués durant les années 2009 à 2015. Les travaux d'exploration incluaient le « rééchantillonnage » des carottes historiques, la réalisation de tranchées, les levés géophysiques du sol, les travaux d'exploration en surface (trous de forage), etc.

En août 2015, Eagle Hill a été acquise par Oban Mining Corporation. Oban Mining Corporation a ensuite changé de nom en juin 2016 pour devenir Osisko. Dans le cadre de la relance des activités d'exploration du projet du Lac Windfall par Osisko une évaluation environnementale de site (ÉES) – phase I de la propriété a été finalisée en mars 2017.

À ce jour, la propriété du Lac Windfall n'a jamais encore été développée jusqu'à l'étape de mise en production.

2.5 RESSOURCES MINÉRALES

Une mise à jour de l'estimation des ressources minérales réalisée par SRK (Canada) en novembre 2014 fait état de 748 000 onces d'or à une teneur de 8,42 g/t d'or dans la catégorie indiquée, et 860 000 onces d'or à une teneur de 7,62 g/t d'or dans la catégorie présumée (tableau 1). La majeure partie de la minéralisation présente une teneur moyenne d'environ 10 g/t sur des épaisseurs de plus de 5 m, avec des lentilles à très haute teneur, allant jusqu'à 248 g/t sur 12,4 m dans certains secteurs. Les résultats de forage dans les zones aurifères démontrent que les teneurs sont bien distribuées sur la longueur totale des intervalles minéralisés.

Tableau 1 Ressources minérales du projet Lac Windfall

RESSSOURCES	QUANTITÉ (tonnes)	TENEUR MÉTAUX	CONTENU MÉTAUX
		AU (G/T)	AU (OZ)
Indiquées	2 762 000	8,42	748 000
Présumées	3 512 000	7,62	860 000

* Estimation selon un seuil de coupure de 3,0 g/t d'or, en supposant un scénario d'extraction souterraine avec un prix de l'or à 1 200 $ US/oz et un taux de récupération métallurgique de 96 %. Les ressources présumées impliquent une grande part d'incertitude quant à leur existence et au fait qu'elles pourront ou non être légalement ou économiquement exploitées. L'on ne devrait pas supposer que des ressources présumées pourront éventuellement être converties, en tout ou en partie, à une catégorie supérieure. La viabilité économique de ressources minérales qui ne sont pas des réserves minérales n'a pas été démontrée.

Osisko a complété en 2016 un programme de 150 000 m de forages de définition et d'expansion du gisement. Ce programme se poursuit en 2017 avec 250 000 m de forages planifiés et la prise prévue d'un échantillon en vrac de 5 000 t de minerai. La majeure partie de la minéralisation se trouve dans les zones Caribou et 27, orientées sud-ouest/nord-est et formées d'un empilement de lentilles minéralisées.

2.6 GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE

2.6.1 GÉOLOGIE RÉGIONALE

La propriété du Lac Windfall est localisée dans la sous-province volcano-plutonique archéenne de l'Abitibi, faisant partie de la Province du Supérieur du Bouclier canadien, plus précisément de la ceinture volcanogénique Harricana-Turgeon. Tous les types de roches retrouvés dans cette zone appartiennent à l'époque archéenne, à l'exception de veines de diabase datant du Protérozoïque.

La propriété appartient à la ceinture métavolcannique métasédimentaire qui s'étend de Wilson Lake au Front Greenville. Cette séquence rocheuse, appelée Wilson-Marceau, est flanquée par des intrusions de granite massif au nord et au sud. Du schiste vert métamorphique se retrouve partout au travers de cette région, à l'exception des régions proximales aux stocks granitoïdes, où les degrés métamorphiques sont remplacés par des degrés amphibolitiques.

De plus, la propriété couvre la zone tectonique Casa Berardi, laquelle inclue plusieurs déformations E-O et ESE-ONO. Plusieurs camps miniers, tels que Joutel, Matagami, Brouillan et CasaBerardi se situent dans la ceinture Harricana-Turgeon. Des dépôts volcanogéniques polymétalliques (Estrades et Isles-Dieu), des veines polymétalliques (Selbaie), et des filons d'or (Casa Berardi, Vezza, Douay West et Détour) y ont été découverts.

2.6.2 GÉOLOGIE DU GISEMENT DE LA PROPRIÉTÉ WINDFALL

La ceinture Urban-Barry est subdivisée en trois formations lithostratigraphiques principales :

1) la formation Urban, composée de basaltes tholéitiques de composition massive à cousinée caractérisées par la présence de plagioclase glomeroporphyrique;
2) la formation Macho, composée de massives à cousinées, généralement des basaltes aphanitiques et d'horizons importants de felsiques volcanisés, à savoir les unités lithostratigraphiques Windfall et Rouleau;
3) la formation Romeo, comprenant des roches sédimentaires métamorphisées.

La propriété du Lac Windfall fait partie de la formation Macho, qui englobe la séquence volcanique-sédimentaire située au sud de la faille Milner, et entre les complexes Souart Pluton et Barry. La faille Milner et la zone de déformation Urban tracent le contact entre les formations Urban et Macho. La formation Macho est caractérisée par ses orientations ENE-OSO et par l'abondance de felsiques volcaniques et volcanoclastiques dans les unités lithostratigraphiques de Windfall et Rouleau.

L'épaisseur de la formation Macho atteint 7 km.

Dans la portion centrale, la formation Macho est croisée, dans une direction ENE-WSW, par le pli synclinal Urban. Autre que les unités lithostratigraphiques Windfall et Rouleau, la formation Macho contient aussi 5 unités lithostratigraphiques :

1) basalte aphanitique;
2) gabbroïque massive;

3) felsique volcanique;

4) de roches métasédimentaires composées de wackes, d'argile et de conglomérats;

5) de tourmalinisation metapelite, wackes et d'un complexe de sol composé de cendre volcanique cimentée et de schiste.

Les zones minéralisées ont été difficiles à tracer d'une section à l'autre et d'une élévation vers l'autre. Beaucoup de forages sur la propriété ont été orientés à 330° avec des composantes importantes orientées à 210° (ou 30°) et verticalement.

La schistosité régionale dans cette zone est 065° et les zones modelées minéralisées sont interprétées en suivant cette tendance. Huit zones sont modelées avec la W-2 (la plus éloignée au sud) et W-9 (la plus éloignée vers le nord). Une neuvième zone, W-10, a été observée, mais n'a pas été modelée due à ses ampleurs limitées. Un grand nombre de zones avaient plusieurs masses lenticulaires ou flancs qui bifurquèrent et ces flancs ont été nommés A, B, et C.

Les zones varient en largeur (longueur de la carotte) de 0,7 m à 17,4 m avec des teneurs en portée de moins de 1 gr à 382,4 gr. Toutes les analyses utilisées pour calculer le milieu de l'intersection étaient non taillées.

Des sections longitudinales ont été développées pour chacune des zones et des flancs et ont été orientées à 065° avec tous les trous projetés sur un plan vertical. Les valeurs de l'épaisseur de la teneur-x ont été calculées pour chacune des intersections en tentative d'essayer d'identifier des corridors de teneurs augmentés dans les zones minéralisées.

Une série de corridors (pendage approximativement 30° à 35° vers l'est avec des inclinaisons douces) a été interprétée avec une périodicité entre 60 et 100 m. Les corridors varient en largeur de quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres. Lorsque les corridors s'entrecroisent avec les zones minéralisées, les teneurs sont plus élevées. Le plan secondaire d'enrichissement est sûrement un des plans décrits dans le rapport de 2005, possiblement les plans 8,9 et 10, qui sont orientés à 020° à 027° (pendage -34° à -36° vers l'est).

2.6.3 MINÉRALOGIE

La plus importante zone de minéralisation aurifère définie jusqu'à présent sur le projet du Lac Windfall se trouve dans la zone principale, située dans la partie centre-sud de la propriété. On trouve aussi de la minéralisation aurifère dans les zones périphériques.

La minéralisation aurifère dans la zone principale est constituée de plusieurs lentilles subverticales orientées vers le nord-est et variant de 2 à 35 m d'épaisseur. Jusqu'à présent, la meilleure continuité latérale et verticale a été définie dans une série de lentilles subparallèles le long des couloirs de la zone 27, Caribou et Mallard, qui présentent tous le même type de minéralisation aurifère associée à un remplacement de sulfures, généralement représenté par de la pyrite disséminée, en stockwerks et en brèches. Chacune des lentilles est formée de plusieurs filons subhorizontaux ou plongeant faiblement vers l'est, qui s'étirent sur une distance latérale de plus de 700 m.

Les stockwerks de pyrite aurifère se composent principalement de filonnets de pyrite avec un peu de tourmaline aciculaire; les filonnets ont typiquement une épaisseur de moins de 1 cm et suivent plusieurs directions. Des traces de chalcopyrite, sphalérite, pyrrhotite, arsénopyrite, tétrahédrite et des sulfosels de bismuth sont aussi présentes autour des grains de pyrite ainsi qu'en inclusion dans la pyrite en stockwerk. Des grains d'or sont quelquefois visibles dans les filonnets de pyrite ainsi que dans les bandes de sulfures semi-massifs, les veines de tourmaline ou dans les épontes altérées de ces zones minéralisées.

La minéralisation en stockwerk est encaissée dans des volcanites et plusieurs générations de dykes porphyriques, à l'exception de l'intrusif Red Dog qui a été mis en place après la minéralisation de pyrite en stockwerk. Quelques fragments dans les dykes porphyriques ont été altérés et minéralisés avant d'être bréchifiés, tandis que certains dykes porphyriques recoupent localement la minéralisation de pyrite en stockwerk, suggérant que la mise en place de la minéralisation aurifère est à peu près contemporaine à l'intrusion des dykes porphyriques. La distribution des stockwerks de pyrite est fortement influencée par la géométrie des dykes, particulièrement dans les couloirs de la zone 27 et Caribou, qui sont spatialement associés à des dykes porphyriques de 2 à 30 m d'épaisseur orientés vers le nord-est.

Les zones aurifères sont recoupées en profondeur par le filon-couche Red Dog composé de monzonite quartzifère, qui peut atteindre jusqu'à 100 m d'épaisseur et qui est incliné à environ 30˚ vers le sud-est. Les travaux de forage réalisés par Eagle Hill indiquent que la minéralisation en or se poursuit sous le filon-couche Red Dog, jusqu'à une profondeur d'au moins 870 m sous la surface, et qu'elle demeure ouverte latéralement ainsi qu'en profondeur.

2.6.4 CARACTÉRISATION GÉOCHIMIQUE

CARACTÉRISATION EFFECTUÉE EN 2007 (NORONT)

Une première caractérisation géochimique du minerai et des stériles a été réalisé en préparation des travaux d'exploration avancés par Noront dans les années 2007 et 2008.

Minerai

Deux échantillons de minerai ont été testés pour déterminer les éléments chimiques disponibles (analyse chimique), le potentiel de génération d'acide statique et le potentiel de lixiviation aux essais TCLP EPA 1311 et SPLP EPA 1312. La description des échantillons et les résultats sont présentés à l'annexe F de la mise à jour 2012 du plan de restauration (GENIVAR, 2012).

Le tableau 2 résume les principaux résultats de la caractérisation géochimique du minerai réalisée par Noront en 2007.

Tableau 2 Sommaire des résultats géochimiques du minerai de 2007

N˚	1	2
Nom de l'échantillon (Forage-Profondeur)	NOT0427-401	NOT0427-394
Type	Minerai	Minerai
S %	6.82	5.62
Potentiel net neutralisant (PNN)	-200	-170
Potentiel de neutralisation/Potentiel d'acidification (Ratio PN/PA)	0.06	0.03
Potentiel Générateur Acide (PGA)	PGA	PGA
Lixiviation TCLP	Pb, Zn	Pb, Zn
Lixiviation SPLP	Aucun	Zn
Conclusion	PGA et lixiviable en Pb et Zn au sens de la Directive 019	PGA et lixiviable en Pb et Zn au sens de la Directive 019

Note : Les informations sont tirées de l'annexe F de la mise à jour 2012 du plan de restauration (GENIVAR, 2012).

Pour ce qui est des métaux extractibles totaux, le minerai indique des dépassements du critère A de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés en argent, chrome et cuivre, du critère B en fluor et du critère C en arsenic et en soufre.

Dans ces circonstances, des moyens ont été appliqués pour limiter l'impact du minerai sur le site. Il a donc été prévu d'entreposer le minerai sur une aire d'accumulation imperméabilisée.

Stériles

Huit échantillons de roches stériles ont été testés pour déterminer les éléments chimiques disponibles (analyse chimique), le potentiel de génération d'acide statique et le potentiel de lixiviation aux essais TCLP EPA 1311 et SPLP EPA 1312. La description des échantillons et les différents résultats sont présentés à l'annexe F de la mise à jour 2012 du plan de restauration (GENIVAR, 2012).

Le tableau 3 résume les principaux résultats de la caractérisation géochimique du stérile réalisée par Noront en 2007.

Le PNN de l'échantillon n° 2 se trouve dans la zone incertaine (entre –20 kg CaCO3/t et 20 kg CaCO3/t) pour qu'un essai statique puisse statuer sur son comportement et, à défaut d'un essai de type cinétique, ce dernier a été considéré potentiellement générateur d'acide.

Pour ce qui est des métaux extractibles totaux, des dépassements du critère A de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés sont observés pour l'argent, l'arsenic, le baryum, le cuivre, le fluor, le soufre et le zinc. De même, le critère B est dépassé pour l'arsenic, le baryum, le cuivre et le fluor alors que le critère C est dépassé en soufre. Ainsi, les roches stériles du site du Lac Windfall ne peuvent être considérées à faible risque.

Néanmoins, pour le projet du Lac Windfall, il s'avère important de limiter l'oxydation des sulfures de gangue afin d'éviter le développement de conditions acides dans l'empilement des roches stériles. D'un point de vue minéralogique, les roches stériles contiennent une proportion appréciable de carbonates.

Selon les résultats aux essais statiques, le contenu en soufre sulfure déterminé par différentiation de digestion acide et les observations par le géologue de la compagnie Noront retrouvées dans les journaux de sondage, il apparaît que les roches stériles contenant moins de 2 % de pyrite disséminée (identifiée visuellement) pourront être contrôlées géochimiquement par les carbonates disponibles. Selon les journaux de sondage disponibles, approximativement 60 % des roches stériles auraient une quantité inférieure ou égale à 2 % de pyrite.

Dans ces circonstances, des moyens ont été mis en place pour limiter l'impact des stériles potentiellement générateur d'acide sur le site. Il a été prévu que les stériles contenants plus de 2 % de pyrite disséminée soient empilés dans une aire d'accumulation imperméabilisée. L'aire d'accumulation imperméabilisée a été ceinturée d'un fossé imperméabilisé qui permet la récupération des eaux de ruissellement et l'acheminement vers un bassin de traitement.

Tableau 3 Sommaire des résultats géochimiques du stérile de 2007

N°	1	2	3	4	5	6	7	8
Nom de l'échantillon (Forage-Profondeur)	NOT06106-130	NOT06106-137	NOT0544-187	NOT06104-148	NOT06100-101	NOT0544-155	NOT06104-128	NOT06104-138
Type	Stérile	Stérile	Stérile	Stérile	Stérile	Stérile	Stérile	Stérile
S %	2.34	1.34	0.236	0.213	0.053	0.297	0.260	0.205
Potentiel net neutralisant (PNN)	-54.7	7.88	54.0	91.5	29.9	52.3	122	80.1
Potentiel de neutralisation /Potentiel d'acidification (Ratio PN/PA)	0.10	1.23	12.5	21.8	32.8	8.9	23.9	17.0
Potentiel Générateur Acide (PGA)	PGA	Incertain	NPGA	NPGA	NPGA	NPGA	NPGA	NPGA
Lixiviation TCLP	Zn	Zn	Zn	Zn	Zn	Zn	Zn	Zn, Al
Lixiviation SPLP	Zn, Al	aucun	aucun	aucun	Al	aucun	aucun	aucun
Conclusion	PGA et lixiviable en Zn au sens de la Directive 019	PGA et lixiviable en Zn au sens de la Directive 019	NPGA et lixiviable en Zn au sens de la Directive 019	NPGA et lixiviable en Zn au sens de la Directive 019	NPGA et lixiviable en Zn au sens de la Directive 019	NPGA et lixiviable en Zn au sens de la Directive 019	NPGA et lixiviable en Zn au sens de la Directive 019	NPGA et lixiviable en Zn et Al au sens de la Directive 019

Note : Les informations sont tirées de l'annexe F de la mise à jour 2012 du plan de restauration (GENIVAR, 2012).

CARACTÉRISATIONS EFFECTUÉES EN 2010 (EAGLE HILL)

À la suite de l'acquisition de la propriété minière du Lac Windfall par la compagnie Eagle Hill en 2009, celle-ci a mandaté GENIVAR[6] afin de réaliser un programme de caractérisation du matériel accumulé sur les deux aires d'accumulation (imperméabilisée et non imperméabilisée) aménagées au site du Lac Windfall.

Ainsi, 12 échantillons composites provenant de différentes lithologies ont été sélectionnés sur les deux aires d'accumulation du site minier. Les 12 échantillons présentés ci-dessous ont été analysés pour le contenu en métaux, le potentiel de génération d'acide (méthode ABA Sobek modifiée) et le potentiel de lixiviation (méthode SPLP 1312) :

— deux échantillons du matériel A (matériel entreposé sur l'aire d'entreposage imperméabilisée);

— sept échantillons du matériel B (matériel de l'aire d'entreposage imperméabilisée);

— trois échantillons de l'aire d'accumulation non imperméabilisée.

Le rapport de caractérisation (GENIVAR, 2010) détaillant les résultats et incluant les tableaux de résultats ainsi que les certificats d'analyses est joint à l'annexe C-1 du présent plan de restauration.

Le tableau 4 résume les principaux résultats de la caractérisation géochimique du stérile réalisée par Eagle Hill en 2010.

En résumé, les résultats démontrent que le matériel A a un potentiel générateur d'acide; ce matériel devra donc être entreposé sur l'aire d'accumulation imperméabilisée, permettant ainsi une protection efficace du milieu récepteur. Quant au matériel B entreposé sur l'aire d'accumulation imperméabilisée, les résultats montrent qu'un seul des sept échantillons (14 % des échantillons) est potentiellement générateur d'acide (PGA). Le rapport PN/PA de cet échantillon est inférieur à 3, le PNN est inférieur à 20 kg CaCO3/t et le contenu en soufre excède 0,3 %. En ce sens, il n'est pas attendu que les échantillons du matériel B puissent générer des conditions acides.

Cependant, en ce qui concerne les stériles entreposés sur la halde non imperméabilisée, les résultats de l'échantillonnage du 16 juin 2010 révèlent que deux des trois échantillons testés possèdent un potentiel de générateur d'acide. Étant donné qu'un tonnage élevé a été déposé sur cette aire d'accumulation, il avait été recommandé de faire un second échantillonnage afin valider les résultats.

Selon les essais de lixiviation SPLP 1312, les 12 échantillons (matériel A et B, le stérile entreposé sur la halde non imperméabilisée) ne sont pas considérés comme étant à risque élevé. Les teneurs obtenues de ces échantillons sont toutes sous les valeurs limites des concentrations maximales selon le Règlement sur les matières dangereuses (RMD). De plus, les teneurs obtenues pour les différents matériaux sont aussi toutes sous les valeurs limites des critères selon la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés, à l'exception du matériel B pour l'aluminium.

À la suite des conclusions et recommandations du rapport d'août 2010, une seconde campagne d'échantillonnage sur l'aire d'accumulation non imperméabilisée a été réalisée en octobre 2010. Ce rapport d'échantillonnage (GENIVAR, 2011) environnemental est joint à l'annexe C-2.

Le tableau 5 résume les principaux résultats de la caractérisation géochimique complémentaire du stérile réalisé par Eagle Hill.

6 Maintenant connue sous le nom de WSP Canada Inc. (WSP).

Tableau 4 Sommaire des résultats géochimiques de la première caractérisation de juin 2010

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nom de l'échantillon	MHT1	MHT2	SNG1	SNG2	SNG3	SNG4	SNG5	SNG6	SNG7	SNG8	SNG9	SNG10
Type	Matériel A	Matériel A	Stérile	Stérile	Stérile	Matériel B	Matériel B	Matériel B	Matériel B	Matériel B	Matériel B	Matériel B
Localisation	Aire d'accumulation imperméabilisée		Aire d'accumulation non imperméabilisée			Aire d'accumulation imperméabilisée						
S %	1.59	5.71	1.83	0.24	1.69	1.23	1.36	0.84	0.66	1.81	1.61	0.33
Potentiel net neutralisant (PNN)	-15.05	-148.63	-9.52	127	14.8	11.2	21.9	75.5	193	38.9	111	248
Potentiel de neutralisation / Potentiel d'acidification (Ratio PN/PA)	0.70	0.17	0.83	17.8	1.28	1.29	1.51	3.86	10.4	2.06	3.21	25.2
Potentiel Générateur Acide (PGA)	PGA	PGA	PGA	NPGA	PGA	PGA	NPGA	NPGA	NPGA	NPGA	NPGA	NPGA
Lixiviation SPLP	aucun	aucun	aucun	aucun	aucun	aucun	aucun	Al	Al	Al	aucun	Al
Conclusion	PGA et non lixiviable	PGA et non lixiviable	PGA et non lixiviable	NPGA et non lixiviable	PGA et non lixiviable	PGA et non lixiviable	NPGA et non lixiviable	NPGA et lixiviable en Al	NPGA et lixiviable en Al	NPGA et lixiviable en Al	NPGA et non lixiviable	NPGA et lixiviable en Al

Note : Les informations sont tirées du rapport de caractérisation joint à l'annexe C-1 du présent plan de restauration.

Tableau 5 Sommaire des résultats géochimiques de la deuxième caractérisation d'octobre 2010

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nom de l'échantillon	WD-1	WD-2	WD-3	WD-4	WD-5	WD-6	WD-7	WD-8	WD-9	WD-10
Localisation	Matériel en provenance de la halde non imperméabilisée									
S %	0.270	1.910	0.328	0.252	0.412	0.875	0.327	0.301	0.246	0.160
Potentiel net neutralisant (PNN)	175	14.3	205	225	152	210	115	210	114	116
Potentiel de neutralisation/ Potentiel d'acidification (Ratio PN/PA)	27.7	1.29	31	47.8	15.8	10.4	17.9	24.2	18.9	42.10
Potentiel Générateur Acide (PGA)	NPGA	PGA	NPGA	NPGA	NPGA	NPGA	NPGA	NPGA	NPGA	NPGA
Lixiviation SPLP	aucun	Cr	aucun	aucun	aucun	aucun	aucun	aucun	aucun	aucun
Conclusion	NPGA et non lixiviable	PGA et lixiviable en Cr	NPGA et non lixiviable	NPGA et non lixiviable	NPGA et non lixiviable	NPGA et non lixiviable	NPGA et non lixiviable	NPGA et non lixiviable	NPGA et non lixiviable	NPGA et non lixiviable

En résumé, 10 échantillons composites furent prélevés de façon aléatoire sur l'ensemble de l'aire d'accumulation non imperméabilisée provenant de la phase d'exploration effectuée par la compagnie Noront. Tous les échantillons ont été analysés pour le contenu en métaux, le potentiel de génération d'acide (méthode ABA Sobek modifiée) et le potentiel de lixiviation (méthode SPLP 1312).

Tous les échantillons ont présenté des concentrations en métaux supérieures au critère « A » de la Politique. Huit des 10 échantillons présentent des concentrations supérieures au critère « B » pour un ou l'autre des paramètres suivants : arsenic (As), baryum (Ba), cuivre (Cu) et manganèse (Mn). Deux échantillons présentent des concentrations supérieures au critère « C » pour le paramètre arsenic (As). Tous les échantillons ont présenté des concentrations supérieures au critère « C » pour le paramètre soufre (S), à l'exception d'un échantillon qui présente une concentration comprise dans la plage « B-C » de la Politique.

Les essais de détermination du PGA révèlent que seulement 10 % des échantillons prélevés lors de cette seconde campagne d'échantillonnage sont considérés comme étant PGA. Dans la campagne d'août 2010, deux des trois échantillons étaient jugés PGA. En combinant les résultats des deux campagnes, il serait attendu que 23 % des stériles seraient PGA. Par contre, puisque les échantillons de stérile présentent en majorité des potentiels de neutralisation nette (PNN) supérieurs à 100 kg CaCO3/t, il est attendu que l'ensemble des stériles puisse neutraliser les spécimens potentiellement générateurs d'acide.

Selon les essais de lixiviation SPLP 1312, les 10 échantillons ne sont pas considérés comme étant à risque élevé, car les teneurs obtenues pour ces échantillons sont toutes sous les valeurs limites des concentrations maximales du tableau 1 de l'annexe II de la Directive 019 (D019). De plus, les teneurs obtenues sont aussi toutes sous les valeurs limites des critères selon la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés, à l'exception du chrome (Cr) pour un échantillon.

CARACTÉRISATION EN COURS PAR OSISKO

Étant donné les activités d'expansion du camp Windfall et la reprise de l'échantillonnage en vrac, les besoins de matériaux granulaires, tant dans la rampe qu'en surface, sont importants. Selon les résultats plutôt favorables de la caractérisation du matériel de la halde non imperméabilisé effectuée en octobre 2010, Osisko a entrepris une nouvelle caractérisation du matériel de la halde non imperméabilisée afin de déposer une demande pour la réutilisation de la roche comme matériaux de construction conformément au Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction. Le rapport de la caractérisation sera finalisé sous peu et la demande sera déposée dans les prochaines semaines.

2.7 AUTORISATIONS DIVERSES

L'échantillonnage en vrac d'un échantillon de minerai de 44 215 t avait déjà été autorisé par le MDDELCC le 18 septembre 2007[7]. Ce certificat d'autorisation (CA) a été cédé en faveur d'Osisko par le MDDELCC le 17 mars 2017.

Le 10 octobre 2007, une autorisation avait également été délivrée par le MERN en vertu de l'article 69 de la Loi sur les Mines et permettait un échantillonnage en vrac de 25 000 tonnes de minerai. Selon la demande préparée à l'époque par GENIVAR pour le compte de Noront, les travaux d'échantillonnage impliquant le fonçage d'une rampe allaient générer 157 795 t de stériles et environ 23 500 m^3 de mort-terrain.

7 Certificat d'autorisation (7610-10-0170 090-20 / 200 178 172) émis à Noront Resources Ltd en vertu de l'article 22 pour la « prise d'un échantillon en vrac sur le site de Windfall Lake ».

Une attestation de non-assujettissement à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social prévue au chapitre II de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) avait également été délivrée en date du 3 décembre 2007.

Un CA permettant le traitement de l'eau de dénoyage et de maintien à sec a été obtenu le 25 mai 2017.

Une liste de l'ensemble des attestations, des permis, des CA et des rapports internes émis auprès des autorités gouvernementales (provinciales et fédérales), régionales et municipales pour le site minier de la propriété du Lac Windfall est fournie au tableau 6 .

Une copie des documents détenus par Osisko se trouve à l'annexe D.

Tableau 6 Ensemble des attestations, permis et certificats d'autorisation pour le site de la propriété Windfall Lake

ACTIVITÉS D'ÉCHANTILLONNAGE EN VRAC AU SITE DU LAC WINDFALL	DOCUMENT ET NUMÉRO DES AUTORISATIONS	DEMANDEUR	DATE D'ÉMISSION
La réalisation des activités d'échantillonnage en vrac ne contrevient à aucun règlement municipal.	Certificat de conformité de la municipalité de la Baie-James, n° CER-2007-40.	Noront	11 juin 2007
Aménagement d'un système d'alimentation et de distribution d'eau potable et d'un système de captage et de traitement des eaux usées pour un campement minier.	Certificat de non-objection de la municipalité de la Baie-James, n° CNO-2007-04.	Noront	4 juin 2007
Construction d'un campement minier pour 40 travailleurs.	Permis d'intervention forestière pour activité minière (MRNF), n° 3003527.	Noront	3 juillet 2007
Aménagement des infrastructures de surface près de la rampe.	Permis d'intervention forestière pour activité minière (MRNF), n° 3003528.	Noront	3 juillet 2007
Captage d'eau souterraine à des fins d'alimentation en eau potable pour le campement minier.	Certificat d'autorisation en vertu de l'article 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement (MDDEP), n° 7330-10-01-00258-00 (200 186 144)	Noront	15 janvier 2008
Établissement d'un système de traitement des eaux usées d'origine domestique pour le campement minier.	Certificat d'autorisation en vertu de l'article 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement (MDDEP), n° 7330-10-01-00258-00 (200 177 355)	Noront	4 septembre 2007
Construction d'un campement minier et aménagement d'une rampe pour l'échantillonnage.	Bail de location en application de la Loi sur les terres du domaine de l'État (MRNF), n° 218098 00 000	Eagle Hill	9 janvier 2008
Utilisation d'un banc autorisé près du site minier pour l'aménagement.	Bail non exclusif pour l'exploitation d'une sablière (MRNF), n° BNE 0023329	Noront	26 juillet 2007
Échantillonnage en vrac de 44 215 t de minerai.	Certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la D019 de la LQE (MDDEP), n° 7610-10-0170 090-20 (200 178 172)	Noront	septembre 2007
Échantillonnage en vrac de 44 215 t de minerai.	Autorisation d'échantillonnage en vrac en vertu de l'article 69 de la Loi sur les mines (MRNF).	Noront	10 octobre 2007
Restauration du site minier selon les travaux associés à un échantillonnage en vrac de 44 215 t.	Plan de restauration en vertu de l'article 232.2 de la Loi sur les mines (MRNF). n° 8341-1796	Noront	4 septembre 2007
Établissement d'un système de traitement des eaux usées d'origine domestique pour la sécherie de la rampe.	Permis d'installation septique de la municipalité de la Baie-James, numéro BJ-2007-42.	Noront	4 septembre 2007
Échantillonnage en vrac de 44 215 t de minerai.	Attestation de non-assujettissement du projet d'exploration minière Windfall Lake en vertu de l'article 157 de la LQE (MDDEP), n° 3214-14-43.	Noront	3 décembre 2007
Restauration du site minier de la propriété du Lac Windfall.	Mise à jour du plan de restauration produit en 2008 en vertu de l'article 232.6 de la Loi sur les mines (MRNF). n° 8341-1796	Eagle Hill	27 juin 2014
Cession du certificat d'autorisation pour l'échantillonnage en vrac de 2007	Certificat d'autorisation a été cédé en faveur d'Osisko (MDDELCC) n° 7610-10-01-70090-20 / 401576562	Osisko	17 mars 2017
Système de traitement d'eau d'exhaure	Certificat d'autorisation : Aménagement d'une usine de traitement des eaux d'exhaure-Site Windfall (MDDELCC) n° 7610-10-01-70090-22 / 401598242	Osisko	25 mai 2017
Agrandissement du campement.	Bail de location en application de la Loi sur les terres du domaine de l'État (MERN), Numéro 218098 00 000.	Osisko	22 juin 2017

Tableau 6 Ensemble des attestations, permis et certificats d'autorisation pour le site de la propriété Windfall Lake (suite)

ACTIVITÉS D'ÉCHANTILLONNAGE EN VRAC AU SITE DU LAC WINDFALL	DOCUMENT ET NUMÉRO DES AUTORISATIONS	DEMANDEUR	DATE D'ÉMISSION
Captage d'eau souterraine	Certificat d'autorisation (MDDELCC) en vertu de LQE Art. 22 et Règlement sur le captage des eaux souterraines Art. 31 Numéro : 7330-10-01-00258-02 / 401536693	Osisko	21 décembre 2016
Captage d'eau souterraine- augmentation à 150 personnes	Modification du CA pour augmentation à 150 personnes (MDDELCC) Numéro : 7330-10-01-00258-02 / 401536693	Osisko	10 février2017
Captage d'eau souterraine- augmentation à 300 personnes	Certificat d'autorisation (MDDELCC) Numéro : 7330-10-01-00258-04 / 401585040	Osisko	2 mai 2017
Installation septique	Permis d'installation septique de la municipalité, numéro 2016-4518	Osisko	7 juin 2017
Installation septique	Certificat d'autorisation (MDDELCC) Numéro : 7330-10-01-00258-01 / 401368140	Osisko	3 août 2016
Installation septique	Autorisation (MDDELCC) pour solution temporaire à 150 personnes Numéro : 7330-10-01-00258-01 / 401566900	Osisko	16 février 2017
Installation septique 2017	Certificat d'autorisation (MDDELCC) pour augmentation à 300 personnes Numéro : 7330-10-01-00258-01 / 401584842	Osisko	24 avril 2017
Agrandissement du camp (carothèque, etc.)	Permis de construction de la municipalité, numéro 2016-4521	Osisko	7 décembre 2016
Aménagement d'un puits	Permis de la municipalité pour l'aménagement d'un ouvrage de captage d'eau souterraine. Numéro 2016-4519	Osisko	7 décembre 2016
Agrandissement du camp (dortoir)	Permis de construction de la municipalité, numéro 2016-4520	Osisko	7 décembre 2016

3 DESCRIPTION DU SITE

L'information contenue aux sections suivantes a majoritairement été tirée principalement de l'évaluation environnementale de site (ÉES) – phase I de la propriété finalisée en mars 2017 par WSP et de la requête d'échantillonnage en vrac déposé au MERN en juin 2017 (WSP, 2017).

3.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE

En 2008, Noront, anciennement détentrice des titres miniers, a foncé une rampe pour procéder à un échantillonnage en vrac. Cette rampe est actuellement bouchée avec un amoncellement rocheux et Osisko procède présentement au dénoyage. Certaines infrastructures reliées aux travaux d'échantillonnage en vrac ayant eu lieu en 2008 sont toujours présentes sur le site, soit une halde non imperméabilisée, une halde imperméabilisée, une halde à mort-terrain, le bassin de sédimentation et de polissage ainsi que les fossés de captage. Les infrastructures actuellement en place au site ainsi que celles prévues dans le cadre du présent projet d'exploration sont présentées à la carte 3.

En effet, Osisko poursuit présentement des travaux d'exploration de surface sur la propriété et a déposé une demande au MERN afin de réaliser un nouvel échantillonnage en vrac de 5 000 t de minerai. Le projet d'exploration Windfall consiste à poursuivre le développement du portail et des galeries d'exploration entamé par Noront.

Les travaux prévus au site sont les suivants :

— dénoyage du portail et des galeries d'exploration souterraines (débuté le 21 juillet 2017);

— réhabilitation de la rampe;

— développement de la rampe, des galeries d'exploration et d'une monterie de ventilation;

— échantillonnage en vrac de 5 000 t à partir de la rampe et des galeries d'exploration souterraines;

— usinage de l'échantillon de minerai (hors site);

— entreposage de 90 000 t de stériles sur la halde imperméabilisée déjà existante;

— forage d'exploration sous-terre

— compléter le programme de 400 000 m de forage de surface;

— agrandissement du campement.

Étant donné que des activités d'exploration souterraine ont déjà eu lieu sur la propriété du Lac Windfall en 2008 et que des forages ont toujours eu lieu depuis, les travaux de déboisement, de construction de chemins d'accès, de décapage, de construction de haldes et de bassins ont déjà été effectués. Osisko ne planifie donc actuellement aucun travail de décapage supplémentaire dans le secteur du portail de la rampe. Toutefois, dans le cas où du décapage et du déboisement supplémentaire seraient requis, les travaux seront réalisés en collaboration avec le MERN.

Les activités de dénoyage ont débuté le 21 juillet 2017 et l'échantillonnage en vrac débutera dès la réception de l'autorisation du MERN. La durée du dénoyage a été estimée à une vingtaine de jours. Un calendrier de réalisation des travaux est présenté à la section 8.4.

3.1.1 DESCRIPTION DES TRAVAUX D'EXPLORATION

La rampe actuelle, d'une longueur 1 200 m et d'une profondeur de 108 m, sera prolongée de 1 000 m pour atteindre une profondeur de 258 m (15 %). En fonction de la géologie qui sera confirmée lors du développement de la rampe, des travers-bancs seront excavés perpendiculairement à celle-ci afin de rejoindre la zone de minéralisation 27 vers le nord-ouest et la zone Caribou vers le sud-est pour extraire des échantillons de minéralisation qui totaliseront un maximum de 5 000 t.

La localisation de la rampe actuelle, du développement qui est planifié, de la minéralisation ainsi que de la localisation schématique des travers-bancs sont présentées à l'annexe E-1 « Plan de la minéralisation et des infrastructures souterraines » et à l'annexe E-2 « Sections de la minéralisation et des infrastructures souterraines ».

Avant de poursuivre le développement de la rampe et de procéder à un échantillonnage en vrac, les activités suivantes ont été ou devront être réalisées :

— forage du trou permettant le dénoyage de la rampe (extrémité de la rampe actuelle) (complété);

— travaux d'entretien et de mise à niveau des infrastructures de gestion des eaux (complétés);

— installation des unités de traitement de l'eau et construction de la plateforme pour installer le Géotube® (complétée);

— construction d'un dépôt d'explosifs;

— dénoyage (en cours) et réhabilitation de la rampe incluant l'inspection du support de terrain et installation des services, comme la ventilation, l'eau, l'air comprimé et l'électricité;

— développement d'une monterie de ventilation et issue de secours.

Les activités de développement de la rampe et de prise de l'échantillon en vrac seront réalisées en utilisant une foreuse à flèche hydraulique et un explosif en émulsion. Les volées seront de 3,8 m chacune à raison de deux par jour. La figure 1 montre une section typique de la rampe. Les échantillons de minerai seront envoyés pour traitement à raison de 1 250 t à la fois, soit un total de quatre envois. La longueur totale de développement additionnel prévu est de 1 100 m (rampe et travers-bancs ~100 m), ce qui représente environ 90 000 t de roche stérile qui seront entreposées en surface sur la halde imperméabilisée.

Le tableau 7 présente la capacité restante des haldes selon leur conception initiale.

Tableau 7 Capacité restante des haldes

IDENTIFICATION DE LA HALDE	CAPACITÉ INITIALE (t)	QUANTITÉ ENTREPOSÉE EN 2008 (t)	CAPACITÉ RESTANTE (t)
Halde imperméabilisée (minerai/stériles)	44 500 63 120	Environ 18 500	89 120
Halde à stérile non imperméabilisée	94 680	Environ 79 000	15 680

3.2 DESCRIPTION DU SITE ET EMPLACEMENT DES INSTALLATIONS, BÂTIMENTS ET DES INFRASTUCTURES

3.2.1 BÂTIMENTS ET INFRASTRUCTURES DE SURFACE

SECTEUR DU PORTAIL

Comme mentionné ultérieurement lors des campagnes d'exploration antérieures, plusieurs infrastructures, outre les aires d'accumulation, avaient été mises en place :

— chemins d'accès;

— portail et rampe totalisant 1 200 m d'avancement sous terre;

— galeries d'exploration souterraines totalisant environ 230 m d'avancement sous terre;

— bassins de sédimentation et de polissage;

— fossés périphériques de captage des eaux;

— unité de traitement des eaux (conteneur toujours sur le site, mais n'est plus en fonction);

— dépôts d'explosifs et de détonateurs (démantelés);

— garage avec fondation de béton incluant un séparateur d'hydrocarbures intégré pour l'entretien de l'équipement (ne reste que la dalle de béton);

— construction temporaire servant à l'entreposage de matériel et d'échantillons de pulpe (démantelé);

— conteneurs d'entreposage d'huile et de diesel ainsi que d'huiles usées (retirés du secteur);

— roulottes de chantier comprenant des bureaux, une salle à manger, une infirmerie et une sécherie avec douches (démantelées);

— installation sanitaire (fosses septique et un champ d'épuration) construite pour environ 15 personnes;

— réservoir d'essence mobile (432 L) (retiré du secteur);

— génératrices mobiles (retirées du secteur).

À la suite de la cessation des activités d'exploration en 2008, le site a été partiellement restauré. Les excavations souterraines ont été ennoyées, le portail a été sécurisé, le garage, les bâtiments temporaires, le dépôt d'explosifs et de détonateurs ont été démantelés, les huiles usées ainsi que les matières résiduelles ont été disposées conformément aux règles en vigueur tandis que les génératrices et le réservoir d'essence mobile ont été déplacés au site du camp d'exploration. À ce jour, aucune modification au site du portail n'est prévue pour l'extraction d'un échantillon de minerai, hormis la construction d'une monterie aux fins de ventilation et permettant une sortie d'urgence, la mise en place d'une nouvelle unité de traitement des eaux et la construction d'un dépôt d'explosif. Dès septembre, une génératrice de 2 MW sera disponible au site du portail de la rampe pour supporter les activités d'exploration. L'entrepreneur qui s'installera au site du portail sera responsable du démantèlement des infrastructures qu'il mettra en place, telle que sa roulotte de chantier.

La carte 3 montre l'aménagement général des installations existantes au site du projet.

Des photographies du site en date du 6 novembre 2016 sont jointes à l'annexe F.

SECTEUR DU CAMPEMENT

Afin de soutenir les activités d'explorations, les installations suivantes ont été construites et seront présentes lors de l'échantillonnage en vrac au site du campement Windfall :

- quatre carothèques distinctes (construction de 2007, 2016 et 2017) avec supports à carottes;
- un atelier de sciage;
- constructions temporaires de type roulottes pour les bureaux administratifs, les dortoirs, les sanitaires, la clinique et l'infirmerie, la cuisine et la salle à manger;
- trois installations sanitaires incluant des fosses septiques et des champs d'épuration construite pour un total de 300 personnes;
- conteneurs et remises pour l'entreposage de matériel :
    - conteneur à échantillon de pulpes;
    - conteneur d'entreposage de produits divers en petites quantités (anti gel, huile à moteur, laine isolante);
    - conteneur fermé étanche pour les matières résiduelles dangereuses (huiles usées);
    - conteneur électrique, etc.
- un mégadome pour l'entreposage de matières résiduelles contaminées;
- deux génératrices (2 MW) et un réservoir de 23 975 L de diesel;
- trois puits pour le captage d'eau potable;
- trois aires d'entretien et d'entreposage pour les compagnies de forage au diamant (Forage Rouillier, Orbit-Garant et Major);
- deux aires d'entreposage de carottes de forage;
- un poste d'essence et de diesel avec pompe distributrice, incluant un réservoir de 2 000 L d'essence hors sol et un réservoir de 2 275 L;
- un réservoir d'essence de 9 176 L;
- deux réservoirs de propane d'une capacité de 2 000 gallons et six réservoirs de 400 L;
- un réservoir de diesel de 4 750 L;
- un stationnement.

Le campement existant pourra sous peu accueillir 300 personnes. Les autorisations et permis sont déjà accordés pour l'agrandissement des dortoirs. La carte 3 montre l'aménagement général des installations existantes et prévues au campement Windfall. Des photographies du site en date du 6 novembre 2016 sont jointes à l'annexe F.

3.2.2 INFRASTRUCTURES ÉLECTRIQUES, DE TRANSPORT ET DE SOUTIEN

INFRASTRUCTURES ÉLECTRIQUES

Les pompes pour le dénoyage et les installations au site minier ainsi qu'au campement seront alimentées par des génératrices au diesel. Les génératrices seront munies d'un réservoir à doubles parois et fourniront environ 2 MW. Des réservoirs de diesel à doubles parois de 23 975 L, 4 750 L et de 2 275 L seront respectivement placés à proximité des génératrices au campement et à proximité du portail.

INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

Comme mentionné à la section 2.2, le projet du Lac Windfall est localisé à l'ouest de Lebel-sur-Quévillon et est accessible par un chemin forestier d'environ 130 km (chemin 1000 jusqu'au kilomètre 12, chemin 5000 jusqu'au kilomètre 66, puis le chemin 6000 jusqu'au kilomètre 112 - Lac Windfall).

INFRASTRUCTURES DE SOUTIEN

Plusieurs équipements miniers seront requis pour les travaux d'échantillonnage en vrac. La liste suivante présente les principaux équipements mobiles :

— jumbo DD420 manuel;

— chargeuse CAT R1700;

— chargeuse ST030;

— plate-forme élévatrice;

— chargeur à émulsion;

— camion AD40;

— autres équipements de service (compresseur, pompes, ventilateurs soufflants, etc.).

Aucune infrastructure de soutien, comme des lignes de transmission électrique, des voies ferrées, des conduites de gaz, des réseaux d'égouts et d'aqueduc, des câbles électriques et téléphoniques, des ponts et ponceaux, etc.) n'est actuellement prévue.

3.3 GESTION DES EAUX SUR LE SITE

La figure 2 présente le cycle de l'eau à la propriété minière du lac Windfall et les paragraphes suivants en fournissent l'explication détaillée. La localisation des infrastructures de gestion des eaux est montrée à la carte 3.

3.3.1 FOSSÉ DE DÉRIVATION ET DE CAPTAGE

Seules les eaux de ruissellement en provenance de la halde imperméabilisée sont captées à l'aide de fossés imperméabilisés et dirigées vers un bassin de sédimentation, avant d'être traitées et dirigées dans le bassin de polissage.

Les eaux de ruissellement en provenance de la halde à stérile non imperméabilisée ainsi que du secteur du portail ne sont pas captées. Un fossé ceinture la halde à mort-terrain, mais cette eau n'est pas redirigée.

En raison de la topographie et de l'aménagement du site, aucun fossé de dérivation des eaux de ruissellement propres n'a été mis en place.

3.3.2 UNITÉ DE TRAITEMENT DES EAUX, BASSIN DE SÉDIMENTATION ET DE POLISSAGE

Les contaminants à traiter pour les eaux de dénoyage de la rampe et d'exhaure sont les matières en suspension (MES) et le zinc, ainsi qu'un contrôle de l'azote ammoniacal. Ces contaminants ont été ciblés à la suite de l'échantillonnage de l'eau de la rampe d'accès et des galeries d'exploration, qui a été réalisé par WSP en octobre et en novembre 2016.

Les eaux de dénoyage et d'exhaure seront d'abord pompées vers un bassin d'homogénéisation (bassin de sédimentation actuel) permettant l'égalisation du débit et de la qualité de l'eau ainsi qu'une décantation primaire des MES. Le bassin de sédimentation à une capacité de 1 500 m^3. L'eau du bassin de sédimentation sera ensuite pompée vers l'usine de traitement (trois modules).

Pour assurer l'enlèvement des métaux (notamment le zinc), une augmentation du pH par l'ajout d'hydroxyde de sodium 50 % (NaOH) permettra de réduire la solubilité des métaux (Module 1). L'ajout de coagulant (sulfate de fer) et de floculant (polyacrylamide) permettra de former des flocs (Module 2) qui, une fois l'eau filtrée, réduiront les métaux et les MES. La méthode de filtration des boues retenue consiste en des Géotubes. Un Géotube d'une capacité de 800 m^3 de 90' par 100' de long a été installé sur une surface permettant de capter le filtrat et de l'acheminer vers le bassin de polissage (existant). Le bassin de polissage à une capacité de 648 m^3. Le pH sera finalement ajusté afin de contrôler la toxicité liée à l'azote ammoniacal.

Les détails de conception des bassins sont disponibles dans la première version du plan de restauration déposé en août 2007 au MERN.

Le CA[8] autorisant le dénoyage de la rampe a été émis par le MDDELCC le 25 mai 2017. Ce dernier est joint à l'annexe D.

3.3.3 EFFLUENT FINAL

L'eau en provenance du bassin de polissage est pompée dans la dernière unité de traitement et sort en bout de tuyau au début du canal de l'effluent (tout près du V-notch). L'eau traitée se déverse par la suite dans un petit lac sans nom (milieu récepteur), situé en amont du lac Windfall (carte 3).

Lors des travaux d'exploration réalisés sur le site par Noront, l'effluent a été échantillonné conformément aux paramètres du suivi régulier du tableau 2-3 de la D019 et selon les exigences du tableau 2-1 de la même D019 au point de déversement.

Depuis l'arrêt temporaire des travaux d'exploration, un suivi annuel a été réalisé au site minier du Lac Windfall, tant pour l'effluent final que pour le bassin de polissage. Ce suivi annuel a été réalisé selon les critères et les paramètres de la D019.

L'annexe G présente les résultats des suivis environnementaux qui ont été effectués durant les dernières années au site de la propriété du Lac Windfall.

Il est à noter qu'en 2008, Noront a reçu plusieurs avis d'infraction de la part du MDDELCC pour un résultat positif à la toxicité à l'effluent final (létalité aiguë avec daphnies et truites arc-en-ciel) et parfois un dépassement de la concentration des MES. Les travaux de maintien à sec de la rampe ayant été arrêtés, il n'y avait plus d'effluent final et le ministère n'a pas donné suite aux avis d'infraction.

8 Numéro de référence MDDELCC: 401598242

3.3.4 EAUX USÉES DOMESTIQUES

SECTEUR DU PORTAIL

Un système de traitement des eaux usées domestique installé au bâtiment administratif (roulotte) localisé au portail du site est constitué d'une fosse septique et d'un champ d'épuration. L'élément épurateur présent est de type filtre à sable classique. Le système respecte le Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées.
En 2007, Noront a déposé et obtenu auprès de la municipalité de la Baie-James un permis lui permettant de traiter les eaux usées de ce bâtiment administratif pour 15 personnes et moins. Il n'y a plus de bâtiment au secteur du portail, le système de traitement des eaux usées est toujours fonctionnel, mais n'est plus utilisé.

Le permis (autorisation municipale) obtenu pour cet élément épurateur (fosse septique et champs d'épuration) au portail de la propriété Windfall Lake est fourni à l'annexe D.

La localisation de ce champ d'épuration est indiquée sur la carte 3.

SECTEUR DU CAMPEMENT

Deux systèmes de traitement des eaux usées domestiques (2007 et 2016), installés au campement du site, sont constitués d'une fosse septique et d'un champ d'épuration. L'élément épurateur présent est de type filtre à sable classique. Le système respecte le Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées et le Guide sur la conception des installations septiques pour établissements publics, commerciaux, institutionnels et communautaires. Un troisième système de type Enviro-septique a été construit en juin et juillet afin d'augmenter la capacité du camp à 300 personnes.

En 2007, Noront a déposé et obtenu une autorisation auprès du MDDELCC lui permettant l'hébergement et le traitement des eaux usées d'un maximum de 40 travailleurs à son campement. En 2016, dans le cadre de l'agrandissement du campement, Osisko a obtenu l'autorisation du MDDELCC d'augmenter la capacité du système de traitement des eaux usées pour desservir un maximum de 98 travailleurs. En 2017, une seconde augmentation a été obtenue du MDDELCC afin d'accommoder un maximum de 300 travailleurs. Cette autorisation est possible par l'entremise de l'augmentation de la capacité de traitement des eaux usées (CA #401584842) et l'augmentation du prélèvement d'eau potable (CA #401585040) jusqu'à 300 personnes.

Les certificats d'autorisation obtenus pour l'aménagement de l'élément épurateur (fosse septique et champs d'épuration) et le prélèvement d'eau potable sur la propriété du Lac Windfall sont fournis à l'annexe D.

La localisation de ces champs d'épuration est indiquée sur la carte 3.

3.3.5 SOURCE D'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE

Le secteur du campement est présentement approvisionné en eau potable par trois puits (carte 3).

Trois demandes d'autorisation distinctes (P1 en2007, P2 en 2016 et P3 en 2017) selon l'article 32 de la LQE ont été déposées pour le prélèvement d'eau souterraine aux fins d'alimentation en eau potable.

3.3.6 GESTION DES EAUX SOUTERRAINES

Trois puits d'observation (WIN07172, WIN07174 et WIN07177) sont observés au site de la propriété du Lac Windfall : un en amont du site et deux en aval du site de la propriété (carte 3).

Ces puits d'observation ont tous été aménagés au roc. Le puits WIN0177 a aussi été aménagé dans la couche du sol granulaire située au contact avec le roc. Depuis l'arrêt temporaire des activités minières au site de la propriété, l'échantillonnage des eaux souterraines a été effectué une fois par année lors de l'étiage estival, et sera réalisé aussi longtemps que la propriété du Lac Windfall sera en opération.

L'annexe G présente les résultats du suivi environnemental des eaux souterraines du site minier effectué durant les dernières années.

3.4 AIRES D'ACCUMULATION

Actuellement, la propriété minière du Lac Windfall comprend une halde à mort-terrain, une halde non imperméabilisée ainsi qu'une halde imperméabilisée. La carte 3 montre l'emplacement des aires d'accumulation.

Les eaux ayant été en contact avec l'aire d'accumulation imperméabilisée sont dirigées vers les bassins où, dorénavant, un système de traitement est installé.

Les sections suivantes décrivent les conditions actuelles et les modifications prévues dans le cadre des travaux.

3.4.1 HALDE À MORT-TERRAIN

De manière générale, un sable et gravier ou un sable graveleux avec des traces de silt recouvre l'entièreté de la surface de la propriété. Les matériaux meubles ont essentiellement été déplacés et entreposés sur une halde prévue à cet effet lors des premières activités d'exploration en 2008. La halde à mort-terrain est localisée sur un plat topographique située au sud-ouest du portail (carte 3). Il est estimé qu'un volume de 23 500 m^3 a été déplacé lors de la mise en place du portail. L'aire de l'empilement est estimée à 3 900 m^2 pour une hauteur de 6 m. Lors de l'agrandissement du camp d'exploration en 2016 et 2017, des aires additionnelles ont été décapées et un volume supplémentaire d'environ 20 000 m^3 a été placé sur la halde à mort-terrain.

Puisqu'aucun décapage n'est actuellement requis, la halde à mort-terrain ne sera pas affectée par le prolongement de la rampe et la prise d'un échantillon en vrac.

3.4.2 HALDE IMPERMÉABILISÉE

En 2008 dans le cadre des travaux d'échantillonnage en vrac, une halde imperméabilisée comptant deux sections a été aménagée pour l'entreposage du minerai et du stérile. En effet, le minerai est reconnu comme étant PGA et les premières analyses géochimiques (section 2.6.4) révélaient qu'environ 40 % des roches stériles possédaient aussi un PGA. Le minerai et le stérile PGA allaient donc être placés séparément sur la halde imperméabilisée et un mode de gestion basé sur la ségrégation avait été envisagé lors de la campagne d'exploration de 2008. Or, selon les observations de la roche entreposée sur la halde imperméabilisée, il semble que les opérations de ségrégation n'aient pas été réalisées et que le minerai et le stérile PGA soient mélangés et difficilement identifiables.

Les détails de conception des haldes à stérile et minerai imperméables sont disponibles dans la première version du plan de restauration déposé en août 2007 au MERN.

Comme mentionné à la section 2.6.4, il semble que l'entreposage de stérile et de minerai effectué par Noront en 2008 sur les haldes imperméabilisées a manqué de rigueur puisque selon Osisko, du minerai pourrait aussi se retrouver dans la

halde à stériles imperméabilisée. Pour cette raison, Osisko considère une seule halde imperméabilisée contenant du stérile et du minerai.

Le tableau 3 de la section 3.11 établit un sommaire de l'usage des haldes (capacité initiale, le volume de matériel actuellement entreposé et capacité restante). La superficie de la halde imperméable est d'environ 20 000 m^2 et la hauteur de l'empilement varie entre 0 et 6 m.

Il est estimé que le présent échantillonnage en vrac généra 90 000 t de roches stériles additionnelles. Osisko prévoit entreposer l'ensemble de ce stérile sur la halde imperméabilisée. Quant à l'échantillon de minerai, il est prévu de l'entreposer temporairement sur cette même halde à raison de 1 250 t à la fois. En effet, les échantillons de minerai seront envoyés pour traitement hors site à raison de 1 250 t à la fois, totalisant un échantillon de minerai de 5 000 t.

3.4.3 HALDE À STÉRILE NON IMPERMÉABILISÉE

La halde à stériles non imperméabilisée ne sera pas affectée par les présents travaux. Actuellement, celle-ci couvre une surface de 6 000 m^2, permettant d'accumuler des roches stériles jusqu'à 6 m de hauteur. Le tableau 3 de la section 3.11 établit un sommaire de l'usage de la halde (capacité initiale, le volume de matériel actuellement entreposé et capacité restante).

Tel que mentionné précédemment, Osisko a entrepris une nouvelle caractérisation du matériel de la halde non imperméabilisée afin de déposer une demande pour la réutilisation de la roche comme matériau de construction conformément au Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction. Il est estimé que la halde non imperméabilisée soit complètement vide avant la fin des activités d'exploration.

3.5 LIEUX D'ENTREPOSAGE ET D'ÉLIMINATION

3.5.1 PRODUITS CHIMIQUES, PÉTROLIERS ET EXPLOSIFS

Actuellement, certains produits chimiques sont entreposés sur le site minier du Lac Windfall. Ces produits sont nécessaires au traitement des eaux de la rampe dont le dénoyage a débuté le 21 juillet dernier. Ceux-ci sont entreposés directement dans deux conteneurs situés près des unités de traitement (carte 3). Le tableau 8 présente les produits chimiques qui sont utilisés aux fins de traitement des eaux.

Tableau 8 Produits chimiques utilisés à l'unité de traitement des eaux

PRODUITS	FONCTION / UTILITÉ DU PRODUIT	MODALITÉ D'ENTREPOSAGE	QUANTITÉ
Hydroxyde de sodium 50 % (NaOH)	Réduire la solubilité des métaux	Tôte de 1 000L	2 000 L
Coagulant (sulfate de fer)	Permettre la formation de flocs	Tôte de 1 000L	2 000 L
Floculant (polyacrylamide)	Permettre la formation de flocs	Poches 25 kg	75 kg
Acide sulfurique	Contrôle du pH	Tôte de 1 000L	4 000 L

Les produits pétroliers utilisés sur le site minier se divisent en trois catégories, soit les huiles, les graisses et les carburants. Les produits pétroliers neufs sont entreposés dans un conteneur à proximité du portail (carte 3), tandis que les huiles usées sont entreposées dans un conteneur distinct (carte 3). Les carburants sont entreposés dans des réservoirs de surface à double paroi et sont conformes aux normes sur les produits pétroliers. Le tableau 9 présente les produits pétroliers utilisés au site Windfall.

Tableau 9 Produits pétroliers (Osisko)

PRODUITS PÉTROLIERS	FONCTION / UTILITÉ DU PRODUIT	MODALITÉ D'ENTREPOSAGE	QUANTITÉ
Diesel	Alimentation des génératrices	Réservoir à double paroi entreposé à l'extérieur sur une membrane recouverte de sable	23 975 L,
Diesel	Alimentation des équipements mobiles	Réservoir à double paroi entreposé à l'extérieur sur du sable	2275 L
Essence	Alimentation des équipements mobiles	Réservoir à double paroi entreposé à l'extérieur sur du sable	2 000 L
Essence	Non utilisé	Réservoir à double paroi entreposé à l'extérieur sur une membrane recouverte de sable	9 176 L
Huiles et graisses	Entretien des équipements	Réservoirs dans un conteneur avec bac de sécurité	45 gallons
Propane	Chauffage	Réservoirs entreposés à l'extérieur sur du sable	2 réservoirs de 2 000 gallons et 6 réservoirs de 400 L

Des explosifs en émulsion seront utilisés pour l'échantillonnage en vrac. Les explosifs seront transportés et gérés par une firme autorisée. Ils seront entreposés dans un dépôt à explosifs aménagé sur le site (carte 3).

En cas de déversement d'un produit chimique ou pétrolier, les mesures suivantes seront prises :

— récupération du déversement dans des contenants appropriés;

— nettoyage du site et mise de côté des sols contaminés;

— transport hors du site des produits de récupération par un transporteur homologué et disposition dans un site homologué.

3.5.2 MATIÈRES RÉSIDUELLES NON DANGEREUSES

Les matières résiduelles non dangereuses consisteront principalement à des déchets domestiques qui se retrouvent en majorité dans le secteur du camp d'exploration. Ces déchets domestiques sont collectés et envoyés au site

d'enfouissement de la ville de Lebel-sur-Quévillon. Pour ce qui est des autres rebus, notamment ceux issus de la construction (bois, métal, plastique, etc.), ils sont disposés dans des conteneurs identifiés et retirés du site par une firme spécialisée.

3.5.3 MATIÈRES RÉSIDUELLES DANGEREUSES

Les sols contaminés ainsi que le matériel d'intervention contaminé sont entreposés et retirés du site régulièrement par une firme spécialisée. Il en est de même pour les contenants vides de produits pétroliers et autres matières dangereuses.

3.5.4 PRÉCAUTIONS PARTICULIÈRES

Osisko met en place les mesures d'atténuation lors de la réalisation des travaux d'exploration. Ces mesures permettent de minimiser davantage le risque d'émission de contaminant dans l'environnement. Voici les mesures d'atténuation :

— le plein d'essence, l'entretien et la vérification mécanique de la machinerie requise à la réalisation de ces travaux sont effectués à plus de 30 m de tous cours d'eau;

— le secteur du portail de la rampe et du camp d'exploration est maintenu en bon ordre et exempt de matériaux de rebuts et de débris accumulés. Ces matériaux et débris seront évacués à intervalles réguliers et seront complètement ramassés à la fin des travaux;

— la machinerie fait l'objet d'inspections préalables et régulières afin de s'assurer de son bon fonctionnement et qu'elle soit exempte de toute fuite d'hydrocarbures.

La distance minimale qui sera respectée entre les infrastructures de surface et la zone de rivage des cours d'eau environnants sera de 30 m. Il est important de souligner que cette distance minimale dépasse les exigences du Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine public. Selon ce règlement, l'exploitant doit préserver une lisière boisée d'au moins 20 m sur les rives d'une tourbière avec mare, d'un marais, d'un marécage, d'un lac ou d'un cours d'eau à écoulement permanent.

4 MESURES DE RÉAMÉNAGEMENT ET DE RESTAURATION

Les travaux de restauration seront menés en conformité avec les règles applicables du Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec (MERN, 2016), de la D019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012) et de toute autre disposition applicable, comme la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés et le Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (c. Q-2, r. 37).

Les mesures de protection, de réaménagement et de restauration qui sont présentées ci-dessous ont pour objectif de remettre le site minier dans un état satisfaisant, c'est-à-dire :

— éliminer les risques inacceptables pour la santé et assurer la sécurité des personnes;

— limiter la production et la propagation de substances susceptibles de porter atteinte au milieu récepteur et, à long terme, viser à éliminer toute forme d'entretien et de suivi;

— remettre le site dans un état visuellement acceptable pour la collectivité;

— remettre le site des infrastructures dans un état compatible avec l'usage futur.

Le présent plan de restauration ne vise que la restauration des infrastructures qui seront en place à la fin des travaux d'exploration, soit :

— les infrastructures routières;

— le portail, la rampe, les galeries d'exploration souterraines et la monterie de ventilation;

— les roulottes de chantier et les conteneurs d'entreposage;

— les équipements mobiles et stationnaires;

— les postes distribution de carburant et réservoirs;

— le dépôt à explosifs;

— les unités de traitement des eaux;

— les bassins de sédimentation et de polissage;

— la halde imperméabilisée;

— les installations sanitaires;

— le campement, incluant les carothèques.

Toutes les aires affectées par les activités d'exploration seront restaurées. Les surfaces considérées dans l'estimation des coûts de restauration sont montrées à la carte 4.

4.1 SÉCURITÉ DES LIEUX

4.1.1 SÉCURITÉ DES OUVERTURES AU JOUR

Le secteur du portail de la rampe comportera deux ouvertures au jour, soit le portail et la monterie de ventilation. Lors de la cessation des travaux de mise en valeur, le pompage des galeries d'exploration souterraines cessera et celles-ci ainsi que la rampe seront lentement ennoyées par la remontée de la nappe phréatique. Avant l'ennoiement, Osisko prévoit bloquer le portail avec du stérile minier NPGA et sécuriser l'accès du puits de ventilation avec une dalle en béton armé.

Des panneaux de signalisation « Danger » seront installés tous les 30 m le autour du portail et à l'endroit de l'accès à la monterie de ventilation. Lors des travaux d'exploration antérieurs, aucun habitat propice aux chauves-souris ni aucune chauve-souris n'a été observé.

4.1.2 STABILITÉ DES PILIERS DE SURFACE

Aucune mesure de renforcement physique n'est actuellement prévue. Une étude préliminaire des piliers de surface a été réalisée par GENIVAR en 2008. Le rapport est joint à l'annexe H. Les travaux d'investigation supplémentaire prévus dans le cadre de la phase de mise en valeur permettront d'obtenir de l'information additionnelle pertinente et nécessaire afin de confirmer la sécurité de l'environnement de travail avant un éventuel accès sous terre, suite au dénoyage.

4.1.3 STABILITÉ DES HALDES

Les haldes actuelles au site du Lac Windfall sont prévues avoir une hauteur maximale de 6 m et des pentes de géométrie (3H :1V). Pour la restauration de la halde imperméabilisée, les pentes seront nivelées et régalées, le matériel sera d'abord recouvert d'une couche de matériaux granulaires servant d'assise pour la géomembrane qui sera ensuite recouverte d'une couche protectrice de matériaux granulaires et de mort-terrain pour l'ensemencement (section 4.4.1).

Tel que mentionné précédemment, Osisko a entrepris une nouvelle caractérisation du matériel de la halde non imperméabilisée afin de déposer une demande pour la réutilisation de la roche comme matériaux de construction conformément au Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction. Il est donc estimé que la halde non imperméabilisée soit complètement vide avant la fin des activités d'exploration. Si tel est le cas, l'empreinte de la halde sera scarifiée, recouverte de mort-terrain et ensemencée.

De plus, l'accès aux haldes sera bloqué par des blocs de roches stériles NPGA (carte 4).

4.2 DÉMANTÈLEMENT DES BÂTIMENTS ET DES INFRASTRUCTURES

Dans l'éventualité où la phase subséquente d'exploitation de la mine serait abandonnée, tous les bâtiments et toutes les infrastructures qui ne seront pas utiles pour la réalisation du suivi postfermeture seront transportés hors site ou démantelés par un entrepreneur certifié.

Comme mentionné précédemment à la section 3.2, le site minier du Lac Windfall comporte relativement peu de bâtiments et d'infrastructures de surface d'envergure. La plupart des bâtiments de surface sont des installations temporaires de type roulotte, relativement simple à démanteler et à transporter hors site.

Au moment du démantèlement des bâtiments et des infrastructures, les travaux de restauration comporteront les activités suivantes :

- la dalle de béton (vestige de l'ancien garage démantelé) sera cassée et remblayée;
- les bâtiments temporaires (roulottes et modules mobiles) seront possiblement réutilisés dans le cadre d'autres opérations minières d'Osisko, ou seront vendus;
- les matériaux et équipements récupérables seront mis en réserve et donnés ou vendus sur les marchés de la récupération et de l'usager;
- l'empreinte au sol des infrastructures démantelées sera d'abord scarifiée pour faciliter le drainage et la reprise de la végétation, puis recouverte de mort-terrain avant d'être revégétalisée;
- tout le matériel de la halde à mort-terrain servira au recouvrement des sols affectés (l'empreinte au sol des infrastructures démantelées, stationnements, chemins et fossés sur le site) par les activités d'exploration. Ces zones seront ensuite ensemencées;
- tout équipement de services, comme les réservoirs, les conduites et les pompes, sera vidangé et nettoyé. Les eaux de nettoyage seront collectées et traitées (sédimentation et séparation eau-huile, si nécessaire) avant leur rejet vers l'environnement;
- tout équipement contenant des huiles ou tout autre liquide à potentiel de contamination, comme les équipements électriques et les véhicules, sera vidangé de ses liquides avant d'être éliminé.
- la gestion de tous produits chimiques, matières résiduelles et matières dangereuses se fera de façon sécuritaire dans le respect des normes et de la règlementation en vigueur. Tout matériau solide, liquide, pulpeux et boueux se trouvant à l'intérieur des bâtiments sera caractérisé, si nécessaire, et le lieu de leur disposition sera approuvé par le représentant de la gestion environnementale sur le site;
- les secteurs susceptibles de présenter une contamination feront l'objet d'analyses. Les sols contaminés seront enlevés et gérés conformément à la règlementation en vigueur;
- les conduites d'eau et pompes seront démantelées. Les conduites qui seront en bonne condition seront soient vendues ou conservées pour réutilisation future. Celles dont la vie utile est terminée seront éliminées en conformité avec les dispositions du REIMR;
- les conduites de surface du système d'approvisionnement en eau sanitaire seront enlevées alors que les conduites souterraines seront laissées en place. Les pompes et contrôles électriques seront retirés et, en fonction de leur condition, seront soit vendus, conservés pour réutilisation future ou éliminés;
- lorsque les installations de collecte d'eau usée domestique ne seront plus requises, le réservoir sera vidangé par une firme spécialisée et les équipements seront retirés du sol et éliminés dans un site autorisé du MDDELCC;
- les chemins secondaires seront bloqués à l'aide de blocs de stériles NPGA. Ils seront scarifiés et ensemencés.

4.3 GESTION DES ÉQUIPEMENTS ET DE LA MACHINERIE LOURDE

Les équipements mobiles, comme des treuils, nécessaires à la manutention des pompes submersibles et les équipements de forage, seront retirés du site une fois les activités d'exploration minière complétées.

Les équipements mécaniques, électriques et hydrauliques, mobiles ou fixes nécessaires au bon fonctionnement des pompes seront démantelés.

Les équipements de forage et les équipements requis pour l'échantillonnage en vrac (foreuses, chargeuse-navette et véhicule de service) sont la propriété de l'entrepreneur en charge du prolongement de la rampe. Ceux-ci seront ramenés à la surface une fois les travaux terminés. Tout débris, matériel inutilisable, pièce de machinerie ou autre rebut sera ramassé et géré d'après la règlementation en vigueur.

4.4 AIRES D'ACCUMULATION

4.4.1 HALDE IMPERMÉABILISÉE

Comme mentionné à la section 3.4, tout le minerai en provenance du présent échantillon en vrac sera entreposé temporairement sur la halde imperméabilisée, puis transporté hors site pour être traité. Le stérile généré ainsi que les matériaux actuellement entreposés sur cette halde seront d'abord reprofilés, puis recouverts d'une géomembrane en polyéthylène visant à créer un recouvrement imperméable à l'aide des matériaux suivants, installés du bas vers le haut :

- préparation de la surface (nivelage) : remplissage des trous et des creux avec des stériles miniers concassés à une granulométrie de 0-65 mm pour uniformiser la surface et agir comme matériaux de transition. L'ajout d'une épaisseur uniforme de 150 mm de stériles a été considéré pour l'estimation des coûts;
- 300 mm de matériaux granulaires 0-20 mm ou sable compacté servant d'assise pour la géomembrane;
- géomembrane PEBD 80 mil (2 mm) texturée sur les deux faces;
- drain PEHD de diamètre de 100 mm annelé perforé enrobé d'un géotextile non tissé;
- couche protectrice de 450 mm de matériaux granulaires NPGA 0-20 mm ou sable compacté;
- couche de 150 mm de matériaux aptes à la végétalisation.

La membrane en polyéthylène constitue un système d'imperméabilisation installé avec un système de drainage de surface limitant les pressions hydrostatiques sur l'installation. Cette méthode de recouvrement est reconnue et généralement utilisée pour le recouvrement de matières dangereuses ou de résidus miniers à risques élevés. L'objectif de la membrane est d'isoler les matériaux PGA de l'environnement et de limiter l'infiltration de l'eau dans la pile, ce qui limite l'oxydation des sulfures et la lixiviation des métaux.

4.4.2 HALDE À STÉRILE NON IMPERMÉABILISÉE

Tel que mentionné précédemment, Osisko a entrepris une nouvelle caractérisation du matériel de la halde non imperméabilisée afin de déposer une demande pour la réutilisation de la roche comme matériaux de construction conformément au Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle

comme matériau de construction. Il est donc estimé que la halde non imperméabilisée soit complètement vide avant la fin des activités d'exploration. Si tel est le cas, l'empreinte de la halde sera scarifiée, recouverte d'une couche de 150 mm de mort-terrain et ensemencée.

4.4.3 HALDE À MORT-TERRAIN

À la suite des travaux de restauration des surfaces affectées par les activités d'exploration, tous les matériaux meubles de la halde à mort-terrain auront été utilisés. L'empreinte de la halde sera donc nivelée et mise en végétation.

4.5 INFRASTRUCTURES DE GESTION DES EAUX

Une fois le suivi postrestauration complété et la qualité de l'eau ayant été démontré, Osisko prévoit procéder à l'enlèvement des membranes et au nivellement du bassin de sédimentation et du bassin de polissage, ainsi que des fossés de captage des eaux. Les boues accumulées dans les Géotubes ainsi que dans les bassins seront excavées et disposées sous terre. Quant aux différents modules de l'usine de traitement des eaux, ils seront repris par l'entrepreneur et transportés hors site.

4.6 PRODUITS PÉTROLIERS ET CHIMIQUES ET MATIÈRES RÉSIDUELLES

Les produits chimiques requis pour le fonctionnement de l'unité de traitement des eaux seront conservés aussi longtemps que l'unité de traitement sera en fonction.

Les réservoirs de carburant diesel ainsi que leur tuyauterie de surface seront retirés en conformité avec les dispositions du Code de construction (c. B-1.1, r.0.01.01) et du Code de sécurité (c. B-1.1, r.0.01.01.1). Ces réservoirs seront vendus, conservés pour réutilisation future ou éliminés, en s'assurant de respecter les dispositions du Code de construction (c. B-1.1, r.0.01.01) à cet égard. La tuyauterie et les réservoirs non réutilisables seront éliminés en conformité avec les dispositions du REIMR ou du RMD.

La majorité des bâtiments sont des installations temporaires pouvant être déménagées et réutilisées après la fermeture du projet. Malgré qu'une grande quantité de matériaux soient récupérables, le démantèlement des bâtiments et des infrastructures nécessitera l'élimination d'un volume de débris de toutes sortes.

De façon générale, les matériaux issus de la démolition d'un immeuble ou d'infrastructure ne sont pas des matières dangereuses au sens du RMD (c.Q-2, r.32 ;), sauf s'ils sont contaminés en surface par des matières dangereuses au sens de l'article 4 de ce règlement. Ainsi, si les matériaux issus de la démolition d'un immeuble ou d'infrastructure ne sont pas des matières dangereuses ou « assimilées » à des matières dangereuses au sens du RMD, ils seront gérés en tant que matières résiduelles en vertu du REIMR (c.Q-2, r.6.02).

Il est important de préciser qu'un nettoyage adéquat devra être réalisé aux matériaux de démantèlement « assimilés à des matières dangereuses » afin de les décontaminer. Les matériaux jugés décontaminés selon les normes ou critères prescrits pourront être réemployés, recyclés ou valorisés à certaines conditions. Les matériaux encore contaminés devront être considérés comme des matériaux assimilés à des matières dangereuses et seront éliminés dans un centre autorisé par le MDDELCC.

Enfin, la manutention et le transport hors site des matières résiduelles et des matières résiduelles dangereuses s'effectueront conformément aux lois et règlements en vigueur.

4.7 RÉHABILITATION DES TERRAINS

Une étude de caractérisation du terrain sera réalisée comme prescrit par l'article 31.51 de la LQE. Osisko prendra les mesures nécessaires en conformité avec les dispositions de la LQE et le Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (c. Q-2, r.18.1.01) dans le cas où cette caractérisation révélerait la présence de contaminants au-delà des critères établis par la réglementation.

À titre préliminaire, aux fins de l'estimation des coûts de restauration, un volume de 100 m^3 de sols autour des lieux où seront installés les postes de distribution d'essence a été considéré comme potentiellement affecté par des hydrocarbures pétroliers. Il est prévu d'excaver ces sols et de les disposer dans un site autorisé. Il a aussi été considéré que 15 % de l'aire des installations de surface aura été affecté par les métaux sur 150 mm d'épaisseur. Il est prévu relocaliser les sols affectés par les métaux sous terre.

5 PROGRAMME DE CONTRÔLE ET SUIVI POSTRESTAURATION

Le programme de suivi postrestauration des activités de dénoyage et d'exploration souterraine est présenté ci-après. Le détail du programme sera soumis avec le plan de restauration final. Le programme de surveillance sera instauré à la suite des travaux de restauration. Il est proposé de réaliser ce programme sur une période de 10 ans, comme recommandé dans la D019 pour des aires d'accumulation de rejets miniers à faible risque. Les coordonnées du responsable des programmes de suivi sont les suivants :

Personne responsable :	Madame Andrée Drolet Coordonnatrice en environnement Courriel : adrolet@osiskomining.com
Téléphone :	514 940-3038, poste 188
Télécopieur :	514 940-0669

5.1 CONTRÔLE DE L'INTÉGRITÉ DES OUVRAGES

Les seuls ouvrages qui demeureront sur le site après la restauration sont les aires d'accumulation et les vestiges de la mine souterraine, soit le portail remblayé et l'accès condamné à la monterie de ventilation.

Un suivi de l'intégrité de ces ouvrages, consistant en une inspection réalisée par un spécialiste en géotechnique, sera effectué annuellement pendant un minimum de cinq ans. L'objectif de l'inspection sera de s'assurer que l'intégrité des piles et du recouvrement est conservée et qu'aucune érosion, tassement ou mouvement de terrain notable n'est en cours, à défaut de quoi des mesures correctrices devront être prises. L'intégrité de la dalle de béton couvrant l'accès à la monterie de ventilation ainsi que l'intégrité des mesures de sécurisation du portail seront aussi inspectées lors de ces suivis.

5.2 SUIVI AGRONOMIQUE

Le suivi agronomique durant la période postrestauration se poursuivra durant un minimum de cinq ans sous forme d'inspections annuelles. Les inspections consisteront principalement en une évaluation visuelle de différents paramètres, comme la condition des plants, le pourcentage des aires montrant une reprise végétative, l'érosion des sols, etc. Le cas échéant, des engrais de rappel seront épandus et des reprises d'ensemencement seront effectuées.

À la suite de l'inspection du site, un rapport sera transmis au MERN annuellement sur une période de cinq ans. À la suite de ce délai, s'il y a lieu, une demande de cesser ce suivi sera effectuée auprès du MERN.

5.3 SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Les principaux objectifs du suivi environnemental seront de :

— vérifier la qualité de l'eau à l'effluent final;

— vérifier la qualité des eaux souterraines.

Le programme visera à s'assurer de l'efficacité des mesures de restauration. Osisko s'engage à vérifier la qualité de l'effluent ainsi que des eaux souterraines de façon régulière, soit huit fois par an pour une durée minimale de 10 ans. Les paramètres suivis seront ceux présentés dans la D019. Les résultats du suivi environnemental seront transmis au MERN chaque année sous forme de rapport annuel.

5.3.1 SUIVI DE L'EFFLUENT

Osisko s'engage à poursuivre le suivi de l'effluent final en période de postrestauration. La qualité de l'eau à la sortie des bassins de sédimentation fera l'objet d'un suivi, comme prescrit dans la D019.

Après le suivi postrestauration d'une durée minimal de 10 ans, les bassins de sédimentation et de polissage auront été remblayés et l'effluent final sera continu lors d'averses puisque le terrain aura été nivelé afin de laisser l'eau s'écouler vers l'environnement au fur et à mesure.

5.3.2 SUIVI DES EAUX SOUTERRAINES

Concernant les eaux souterraines, un minimum de trois puits d'observation sera utilisé afin de vérifier la qualité des eaux souterraines aux abords des aménagements à risque, comme les aires d'accumulation.

6 PLAN D'URGENCE

Le plan de prévention et de réponses aux urgences d'Osisko mis en place et diffusé pendant les activités minières sera adapté aux travaux de fermeture et de restauration puis aux activités postfermeture. Ce plan identifiera, d'une part, les incidents possibles, les seuils et procédures d'alerte, les procédures de réponse pour chacun des incidents potentiels et les responsabilités à chacune des étapes. D'autre part, ce plan présentera les ressources, les listes d'équipements et de matériaux disponibles, les modes de communication pendant et après un événement ainsi que des procédures de post-mortem.

Le responsable du plan d'urgence sera le responsable en santé et sécurité du chantier de fermeture pour la période des travaux; la responsabilité du plan d'urgence sera ensuite transférée au responsable des suivis environnementaux. Le plan sera révisé régulièrement afin que l'information transmise soit toujours à jour selon l'évolution du projet (changement de responsabilité, de poste, secteurs plus à risque, etc.).

En période de fermeture et de restauration, les principaux risques d'incident actuellement identifiés sont :

— risque de chute près du portail, de la monterie de ventilation ou des empilements;

— risque d'instabilité de pente dans les sols autour du portail ou des empilements;

— risque d'effondrement de chantiers souterrains;

— risque de collisions ou renversements d'équipements mobiles;

— risque de feu d'un équipement;

— risque de déversement ou de fuite de produit pétrolier.

Si un des événements cités ci-dessus devait survenir, les mesures du plan d'urgence seraient mises en application.

En période postrestauration, les risques d'accident seront réduits. En effet, comme il n'y aura plus d'activité régulière sur le site, tous les accidents causés par l'intervention humaine auront une très faible probabilité d'occurrence. Les principaux incidents actuellement identifiés sont :

— vandalisme;

— risque d'instabilité autour du portail ou des empilements;

— risque d'effondrement de chantiers souterrains.

Si ces événements se produisaient, une alerte locale serait lancée. La communication pourra se faire via le responsable du suivi environnemental, mais devra ultimement être dirigée vers le coordonnateur de gestion de crises d'Osisko, lequel nommera un chargé d'intervention sur le site.

7 MESURES EN CAS D'ARRÊT TEMPORAIRE DES ACTIVITÉS

En vertu des articles 224 et 226 de la Loi sur les mines, lors d'une suspension temporaire des activités d'une durée de six mois ou plus, le MERN et le MDDELCC seront avisés et Osisko s'engage à transmettre, dans les quatre mois suivant la suspension des activités, des copies certifiées des plans des ouvrages miniers.

Conformément au Guide du MERN, lors d'une suspension temporaire des activités de six mois et plus, Osisko mettra en place des mesures de sécurité. Ces mesures visent à restreindre l'accès au site minier et aux différentes installations ainsi qu'à maintenir le contrôle de la qualité de l'effluent et à assurer la stabilité physique et chimique des différentes aires d'accumulation et d'entreposage. Les mesures suivantes seront appliquées lors d'un arrêt temporaire des activités minières :

- l'accès au site sera interdit. Des blocs de roches NPGA seront mis en place à l'entrée des différentes installations sur le site et permettront de veiller à la sécurité du site;
- les panneaux de signalisation « Danger » seront installés tous les 30 m autour du portail et à l'endroit de la monterie de ventilation;
- le portail sera bloqué à l'aide de blocs de roche;
- une dalle de béton armé sera installée à la surface de la monterie de ventilation afin d'en bloquer l'accès;
- un programme de suivi environnemental sera réalisé, comprenant des échantillonnages et des analyses conformément aux exigences de la LQE.

8 CONSIDÉRATIONS ÉCONOMIQUES ET TEMPORELLES

8.1 ÉVALUATION DES COÛTS DE LA RESTAURATION

Une modification à l'article 111 du Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure (chapitre M-13.1, r. 2) a été adoptée le 23 juillet 2013 (décret 838-2013). Ainsi, l'exploitant de la propriété du Lac Windfall doit maintenant fournir une garantie financière dont le montant correspond aux coûts anticipés pour la réalisation de l'ensemble des travaux prévus à son plan de réaménagement et de restauration des sites.

Cette section présente l'estimation des coûts de restauration du site minier du Lac Windfall à la suite des travaux d'exploration.

8.1.1 COÛTS DE FERMETURE

Les coûts en capital sont détaillés au tableau 10et les coûts sommaires, incluant les honoraires pour l'ingénierie ainsi que les coûts de suivis et la contingence appliquée, sont résumés au tableau 11.

8.1.2 COÛTS D'OPÉRATION POSTRESTAURATION

Les coûts de suivi et d'entretien postrestauration sont liés au suivi agronomique (inspections annuelles, suivi de la reprise d'ensemencement, préparation de rapports annuels) ainsi qu'à celui des eaux souterraines, de l'effluent du site et de l'eau accumulée dans la fosse (échantillonnage et analyses, préparation de rapports annuels). Ces activités se poursuivront durant toute la durée du suivi postrestauration, c'est-à-dire pendant 10 ans.

Dans le cadre du suivi environnemental, l'estimation des coûts considère que l'échantillonnage sera réalisé huit fois par an pour une durée minimale de dix ans. Par précaution, l'échantillonnage recommandé est basé sur le tableau 2,9 de la D019, soit pour un emplacement minier comprenant des aires d'accumulation acidogènes.

Les coûts de suivi et d'entretien postrestauration sont inclus dans le tableau 11.

	Minière Osisko Inc. Plan de restauration | Phase d'exploration Projet minier du Lac Windfall Tableau 10 : Estimation des coûts directs de fermeture et de restauration N° Projet: 151-11330-27	Révision 1	Date 2017-07-27	

	Description	Unité	Coût unitaire A	Quantité B'	Montant calculé (A X B')
1.0	**Sécurisation du site minier**				
1.1	Remblayage du portail	Forfait	13 146 $	1	13 146 $
1.2	Sécurisation de la monterie de ventilation (installation d'une dalle en béton)	Forfait	7 900 $	1	7 900 $
1.3	Installation de panneaux de signalisation "Danger" à l'entrée du portail et à l'endroit de la monterie[1]	Unité	200 $	13	2 571 $
1.4	Obstruction des chemins d'accès[2]	Forfait	1 035 $	1	1 035 $
				Sous total 1.0	**24 653 $**
2.0	**Démantèlement des bâtiments et infrastructures[3]**				
2.1	Roulottes aménagées dans le secteur du camp d'exploration: les bureaux, la cuisine, la salle à manger, les dortoirs, l'infirmerie, la clinique, la toilette et les bâtiments temporaires.	Forfait	200 000 $	1	200 000 $
2.2	Quatre carothèques (installations de 2007, 2016 et 2017) et l'atelier de sciage	Forfait	100 089 $	1	100 089 $
2.3	Équipements stationnaires et mobiles (compresseurs, génératrices, ventilation, réservoirs, postes de distribution d'essence, stations de pompage, etc.)	Forfait	61 299 $	1	61 299 $
2.4	Aires d'entreposage (conteneurs, remises, mégadome, dépôt à explosifs, déchets solides)	Forfait	93 431 $	1	93 431 $
2.5	Restauration des installations sanitaires (secteur du camp d'exploration et du portail de la rampe 2008)	Forfait	32 929 $	1	32 929 $
				Sous total 2.0	**487 748 $**
3.0	**Restauration de l'empreinte des bâtiments, des aires d'entreposage et des voies de circulation**				
3.1	Fissuration de la dalle de béton de l'ancien garage démantelé	m^3	65,00 $	45	2 902 $
3.2	Scarification des surfaces et aires à revégéter	m^2	0,22 $	84 763	18 521 $
3.3	Aménagement et remblayage des fossés collecteurs	m^3	7,03 $	1 838	12 918 $
3.4	Recouvrement de 150 mm de dépôts meubles[4]	m^3	7,03 $	12 714	89 338 $
3.5	Ensemencement des aires	m^2	1,15 $	84 763	97 477 $
				Sous total 3.0	**221 155 $**
4.0	**Restauration de l'empreinte de la halde à mort-terrain**				
4.1	Préparation de la surface (nivelage)	m^2	1,73 $	8 797	15 175 $
4.2	Ensemencement des aires	m^2	1,15 $	8 797	10 117 $
				Sous total 4.0	**25 292 $**
5.0	**Restauration de l'empreinte la halde non imperméabilisée**				
5.1	Préparation de la surface (nivelage)	m^2	1,73 $	13 494	23 276 $
5.2	Recouvrement de 150 mm de dépôts meubles[4]	m^3	7,03 $	2 024	14 222 $
5.3	Ensemencement des aires	m^2	1,15 $	13 494	15 518 $
				Sous total 5.0	**53 016 $**
6.0	**Restauration de la halde imperméabilisée[9]**				
6.1	Préparation de la surface (ajout de stérile 0-65 mm pour le nivellelage sur 150 mm)	m^3	7,03 $	3 653	25 667 $
6.2	300 mm de matériaux granulaires 0-20 mm ou sable[5]	m^3	15,00 $	7 306	109 589 $
6.3	Fourniture et installation d'une géomembrane	m^2	11,50 $	24 353	280 060 $
6.4	Drain PEHD 75 et 150 mm perforé, enrobé d'un géotextile	m	17,25 $	775	13 369 $
6.5	450 mm de matériaux granulaires 0-20 mm ou Sable[5]	m^3	15,00 $	10 959	164 383 $
6.6	Recouvrement de 150 mm de dépôts meubles[4]	m^3	7,03 $	3 653	25 667 $
6.7	Ensemencement des aires	m^2	1,50 $	24 353	36 408 $
				Sous total 6.0	**655 142 $**
7.0	**Bassins de traitement (sédimentation et polissage)**				
7.1	Remblayage, nivellement et réglage de la surface	m^3	7,03 $	2 148	15 093 $
7.2	Ensemencement des aires	m^2	1,15 $	2 482	2 854 $
7.3	Gestion des boues[6]	m^3	7,03 $	661	4 644 $
				Sous total 7.0	**17 947 $**
8.0	**Programme de caractérisation des sols**				
8.1	Caractérisation environnementale du site[7]	Forfait	35 000 $	1	35 000 $
8.2	Enlèvement et disposition des sols contaminés aux hydrocarbures[8]	Forfait	13 200 $	1	13 200 $
8.3	Gestion des sols contaminés en métaux[8]	m^3	5,75 $	1 900	10 928 $
				Sous total 8.0	**59 128 $**
				Total des coûts	**1 544 080 $**

Notes:

1) Il a été considéré l'installation d'un panneau de signalisation tous les 30 m le long de la clôture existante autour du portail. De plus, un panneau a été considéré devant l'accès à la monterie de ventilation condamné.

2) Les accès qui seront bloqués sont indiqués à la carte 4.

3) Il est à noter que les entrepreneurs qui s'installeront au portail de la rampe seront responsables de remettre le site dans son état actuel. Hors, les roulottes de chantier, conteneurs d'entreposage et équipements seront repris par l'entrepreneur.

4) Le coût unitaire inclut le chargement, le transport et l'épandage du sol en considérant que le matériel provient de la halde à mort-terrain.

5) Le coût unitaire inclut le chargement, le transport et l'épandage du sable en considérant que le matériel provient d'un banc d'emprunt situé à une distance maximale de 20 km.

6) Il a été considéré qu'environ 0,30 m et 0,20 m de boues auront respectivement été accumulés dans les bassins de sédimentation et de polissage. Les boues seront transportées sous terre.

7) Le coût de la caractérisation varie selon l'aire à caractériser et la localisation du site. Il est basé sur des projets similaires réalisés par WSP.

8) À titre préliminaire, il a été considéré qu'un total de 100 m^3 de sols autour des réservoirs d'essence aura subi une contamination en hydrocarbures pétroliers. Il a été considéré d'excaver et de disposer des sols affectés par les hydrocarbures pétroliers dans un site autorisé. Il a aussi été considéré que 15 % de l'aire des installations de surface aura été affecté par les métaux sur 150 mm. Il est prévu de relocaliser les sols affectés par les métaux sous terre.

9) La configuration des différentes couches de matériaux devra être validée lors des prochaines étapes d'ingénierie.

	Minière Osisko Inc. Plan de restauration | Phase d'exploration Projet minier du Lac Windfall Tableau 11 : Sommaire des coûts de fermeture et de restauration N° Projet: 151-11330-27	Révision 1	Date 2017-07-27	OSISKO MINING

1.0	**Estimation des coûts de fermeture et de restauration directs**	
	Total des coûts directs sans contingence (Items 1 à 8 du tableau 10)	1 544 080 $
	Sous total 1.0 (coût direct)	**1 544 080 $**
2.0	**Estimation des coûts de fermeture et de restauration indirects**	
2.1	Ingénierie	
	Plans, devis et supervision - 30 % des coûts directs minimum (MERN)	463 224 $
	Sous total 2.1	**463 224 $**
2.2	Suivi postrestauration	
	Suivi annuel sur l'intégrité et stabilité de l'ouvrage sur 5 ans	21 225 $
	Suivi agronomique annuel sur 5 ans	16 770 $
	Suivi environnemental sur 10 ans	277 616 $
	Sous total 2.2	**315 611 $**
	Sous total 2.0 (coût indirect)	**778 835 $**
3.0	**TOTAL - Coûts de fermeture et de restauration directs et indirects**	
	Sans contingence	2 322 916 $
	Contingence - 15 % minimum (MERN)	348 437 $
	TOTAL avec contingence	**2 671 353 $**

8.2 CALCUL DE LA GARANTIE FINANCIÈRE

Les coûts de restauration du site minier du Lac Windfall à la suite de la phase d'exploration sont détaillés dans le tableau 11. Comme mentionné précédemment, le montant de la garantie financière correspond aux coûts anticipés pour la réalisation de tous les travaux prévus dans le plan de réaménagement et de restauration du site, soit d'environ 2 671 000 $ CAD[9], incluant les coûts d'ingénierie (30 %), les coûts de suivi ainsi qu'une contingence de 15 %.

8.3 TYPE DE GARANTIE FINANCIÈRE

La garantie financière sera déposée sous une des formes présentées dans le Guide du MERN et respectera les conditions présentées aux articles 116 à 199 du Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure.

8.3.1 DURÉE DE LA GARANTIE

La garantie financière d'Osisko sera maintenue en vigueur tant que celle-ci sera propriétaire du site ou jusqu'à l'émission d'un certificat de libération.

8.3.2 VERSEMENT DE LA GARANTIE FINANCIÈRE

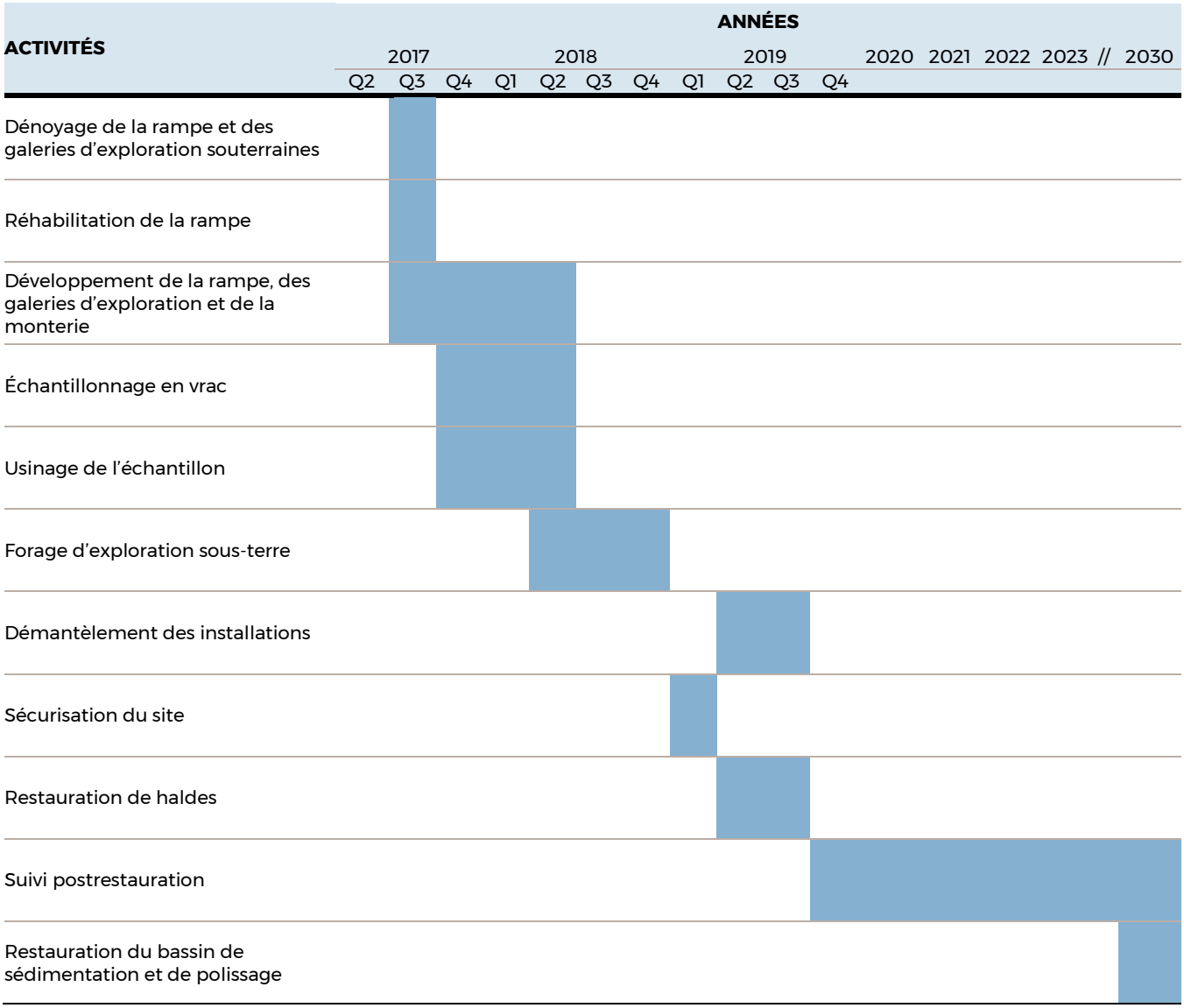
Conformément au Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure (chapitre M-13.1, r. 2, a. 112), Osisko se doit de soumettre sa garantie financière au MERN avant le début des travaux d'exploration.

8.4 CALENDRIER DE RÉALISATION DES TRAVAUX DE RESTAURATION

Le calendrier de réalisation des travaux de restauration est montré au tableau 12. Celui-ci a été élaboré en fonction des informations existantes et de la planification actuelle de la mine. Il va de soi qu'il sera révisé périodiquement en fonction de l'avancement des travaux et des changements pouvant survenir.

[9] En dollars 2017.

Tableau 12 Calendrier de réalisation des travaux



RÉFÉRENCES

— GENIVAR. 2007. Échantillonnage en vrac sur le site Windfall Lake. Plan de restauration du site Windfall Lake en vertu de l'article 232.2 de la Loi sur les mines. Rapport réalisé pour Ressources Noront Ltd., 71 p. et annexes.

— GENIVAR. 2010. Rapport de caractérisation du matériel échantillonné le 16 juin 2010 aux différentes haldes du site minier Windfall Lake. Rapport réalisé pour la compagnie minière Eagle Hill Exploration, 19 pages et annexes

— GENIVAR. 2011. Projet d'exploration minière, propriété Windfall Lake. Rapport d'échantillonnage environnemental d'octobre 2010. Rapport réalisé pour Eagle Hill Exploration Corporation, 8 p. et annexes

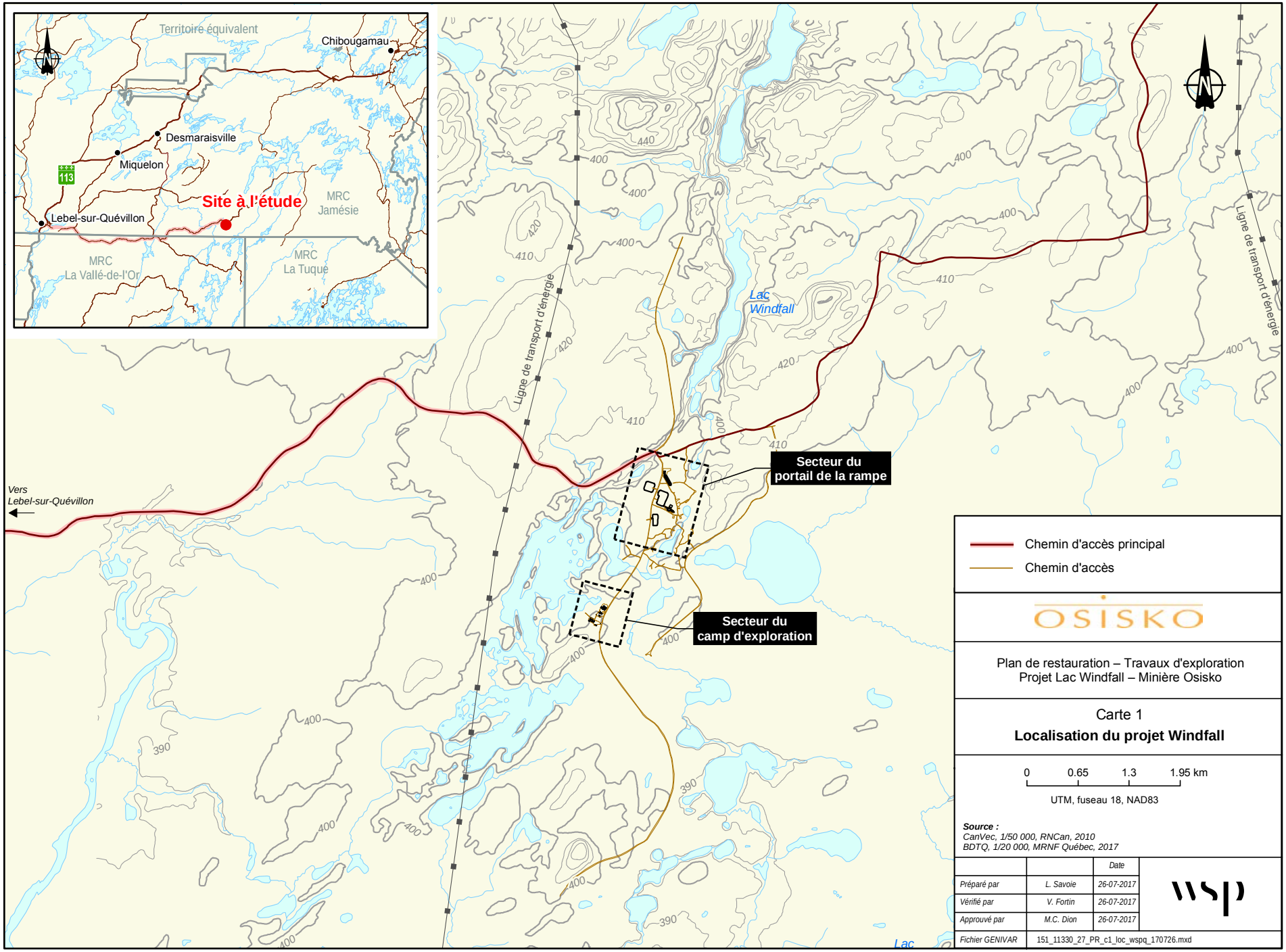
— GENIVAR. 2012. Propriété Minière Windfall Lake. Mise à jour du plan de restauration du site minier de la propriété en vertu de l'article 232.6 de la Loi sur les mines. Rapport réalisé pour Eagle Hill Exploration Corporation, 55 p. et annexes.

— MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2012. Directive 019 sur l'industrie minière.

— MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2016. Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec. Direction de la restauration des sites miniers. ISBN : 978-2-550-77162-3 (PDF). 56 pages et annexes.

— WSP. 2017. Requête d'échantillonnage en vrac (en vertu de l'article 69 de la Loi sur les mines), Projet Lac Windfall. Rapport produit pour Minière Osisko Inc. 15 pages et annexes.

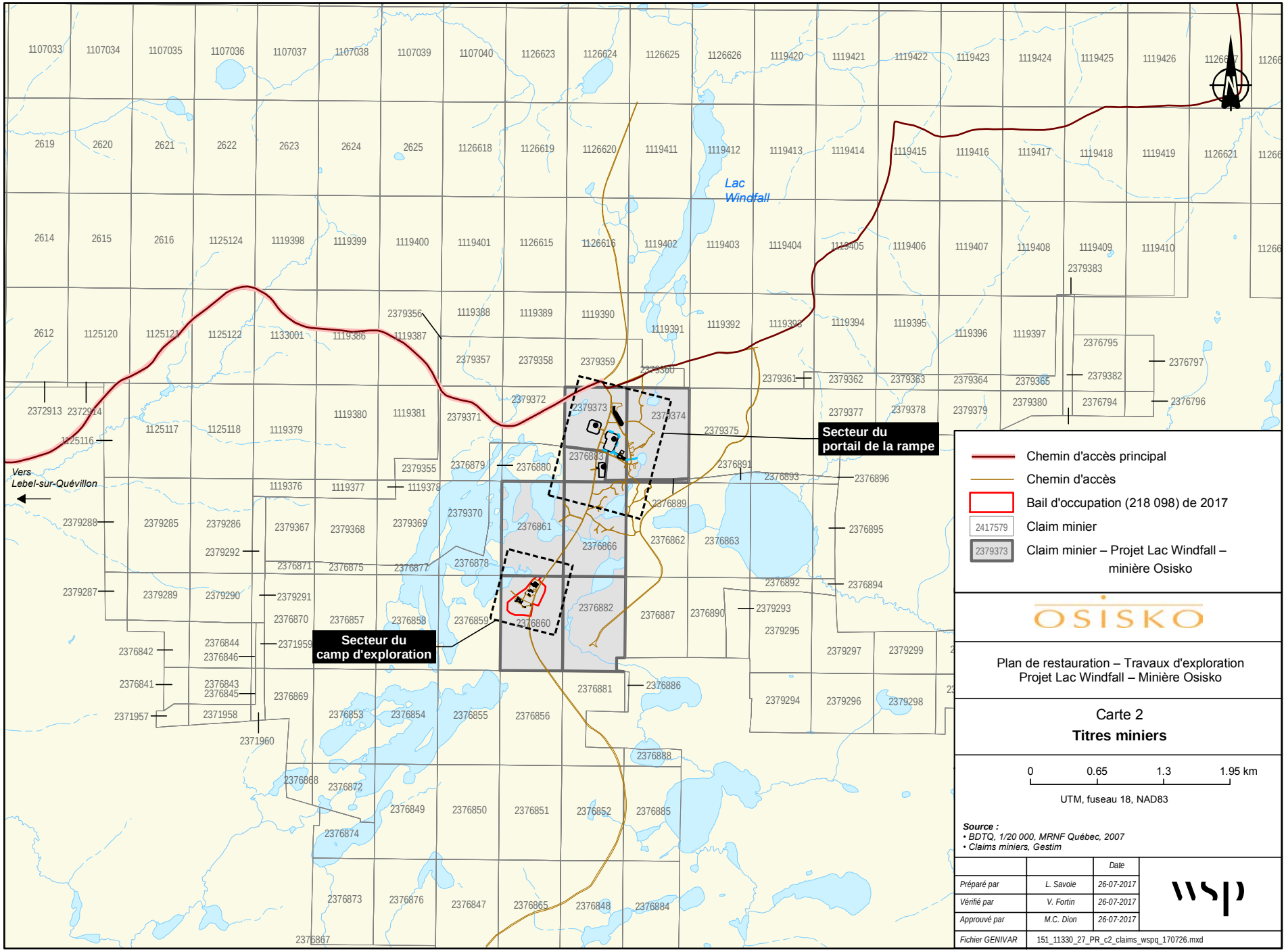
CARTES


Territoire équivalent
Chibougamau
Desmaraisville
Miquelon
113
Site à l'étude
Lebel-sur-Quévillon
MRC
Jamésie
MRC
La Vallé-de-l'Or
MRC
La Tuque
Lac
Windfall
Ligne de transport d'énergie
Ligne de transport d'énergie
Vers
Lebel-sur-Quévillon
Secteur du
portail de la rampe
Secteur du
camp d'exploration
Chemin d'accès principal
Chemin d'accès
OSISKO
Plan de restauration – Travaux d'exploration
Projet Lac Windfall – Minière Osisko
Carte 1
Localisation du projet Windfall
0
0.65
1.3
1.95 km
UTM, fuseau 18, NAD83
Source :
CanVec, 1/50 000, RNCan, 2010
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2017
Date
Préparé par
L. Savoie
26-07-2017
Vérifié par
V. Fortin
26-07-2017
Approuvé par
M.C. Dion
26-07-2017
Fichier GENIVAR
151_11330_27_PR_c1_loc_wspq_170726.mxd
wsp

151-11330-27

Est: 446 435.98 Nord: 5 439 757.48

Est: 458 932.93 Nord: 5 439 757.48



Est: 446 435.98 Nord: 5 430 507.80

Est: 458 932.93 Nord: 5 430 507.80

Installation septique (2008)
Dalle de béton
Portail de la rampe (2008)
WIN-07-172R
Halde non-imperméabilisée
Halde imperméabilisée
WIN-07-174R
Pad pour les géotubes
Unités de traitement des eaux 2017
Unités de traitement des eaux 2008
Effluent final
Bassin de sédimentation
Lac sans nom
WIN-07-177R
Bassin de polissage
CE1
CE12
CE9
Halde à mort-terrain
CE10
Lac Sans Nom 3
Lac Sans Nom 1
CE13
CE2

A Camp d'exploration

A Camp d'exploration

Puits d'eau potable 2016
Puits d'eau potable 2017
Supports à carottes
Eaux de sciage
Atelier de sciage
Bureau
Carothèques
Supports à carottes
Puits d'eau potable 2007
Dortoirs
Infirmerie
Sanitaires
Bureau
Supports à carottes
Fosses septiques 2008
Clinique
Batîments
Dortoirs
Fosses septiques 2016
Cuisine
Batîment
Système de traitement des eaux usées domestiques 2017
Champs d'épuration 2016
0 30 60 m

Infrastructures

- Puits d'observation de l'eau souterraine
- Infrastructure
- Génératrice
- Conteneur / remise
- Citerne
- Chemin d'accès
- Fossé collecteur imperméabilisé
- Effluent final

OSISKO

Plan de restauration – Travaux d'exploration
Projet Lac Windfall – Minière Osisko

Carte 3
Plan d'aménagement

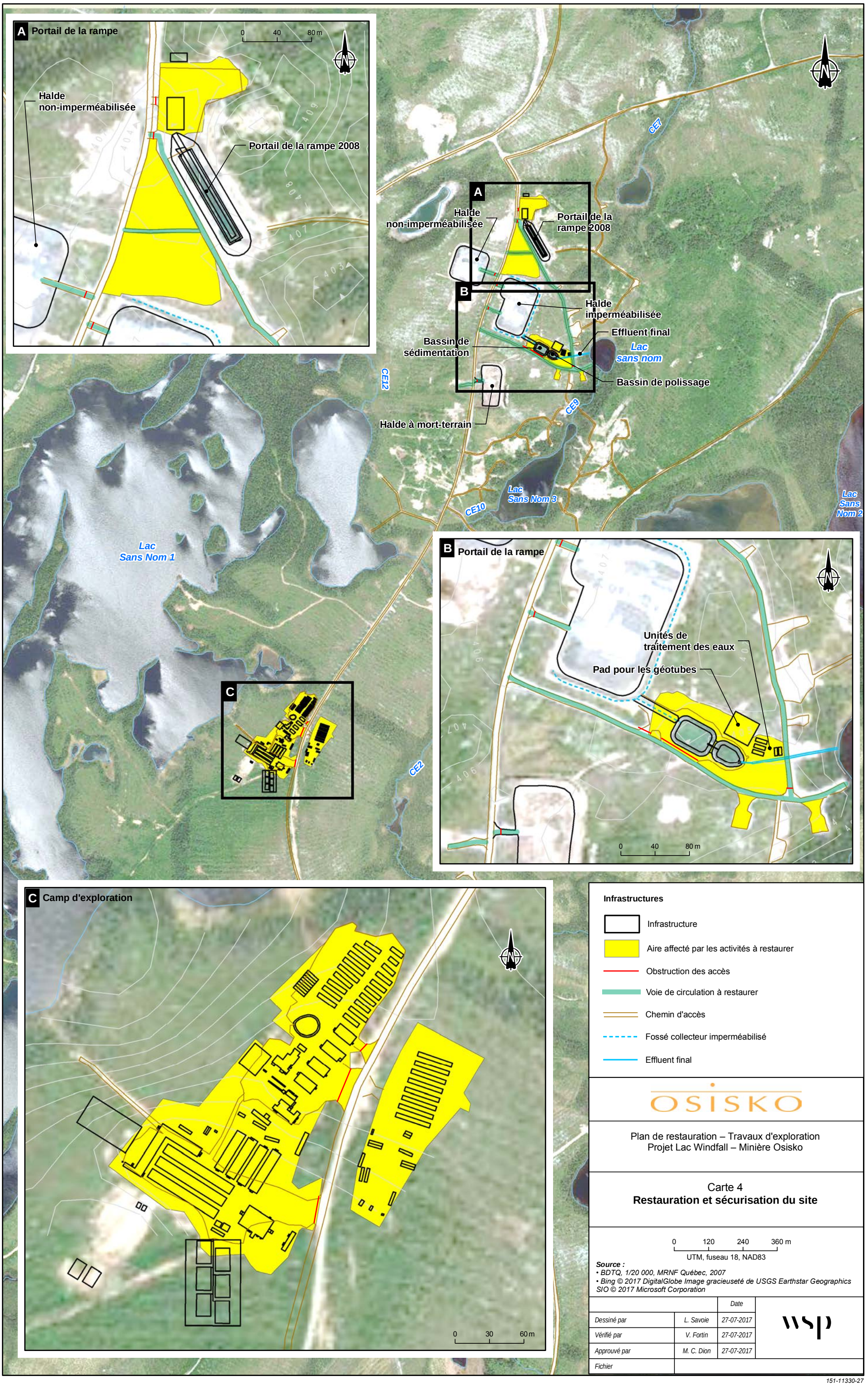
0 90 180 270 m
UTM, fuseau 18, NAD83

Source :
- *BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007*
- *Bing © 2017 DigitalGlobe Image gracieuseté de USGS Earthstar Geographics SIO © 2017 Microsoft Corporation*

		Date
Dessiné par	*L. Savoie*	*27-07-2017*
Vérifié par	*V. Fortin*	*27-07-2017*
Approuvé par	*M. C. Dion*	*27-07-2017*
Fichier	151_11330_27_PR_c3_infras_wspq_170727.mxd	

wsp

151-11330-27



Infrastructures

- Infrastructure
- Aire affecté par les activités à restaurer
- Obstruction des accès
- Voie de circulation à restaurer
- Chemin d'accès
- Fossé collecteur imperméabilisé
- Effluent final

OSISKO

Plan de restauration – Travaux d'exploration
Projet Lac Windfall – Minière Osisko

Carte 4
Restauration et sécurisation du site

0 120 240 360 m
UTM, fuseau 18, NAD83

Source :
• BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
• Bing © 2017 DigitalGlobe Image gracieuseté de USGS Earthstar Geographics SIO © 2017 Microsoft Corporation

		Date	
Dessiné par	*L. Savoie*	*27-07-2017*	wsp
Vérifié par	*V. Fortin*	*27-07-2017*	
Approuvé par	*M. C. Dion*	*27-07-2017*	
Fichier			

151-11330-27

FIGURES

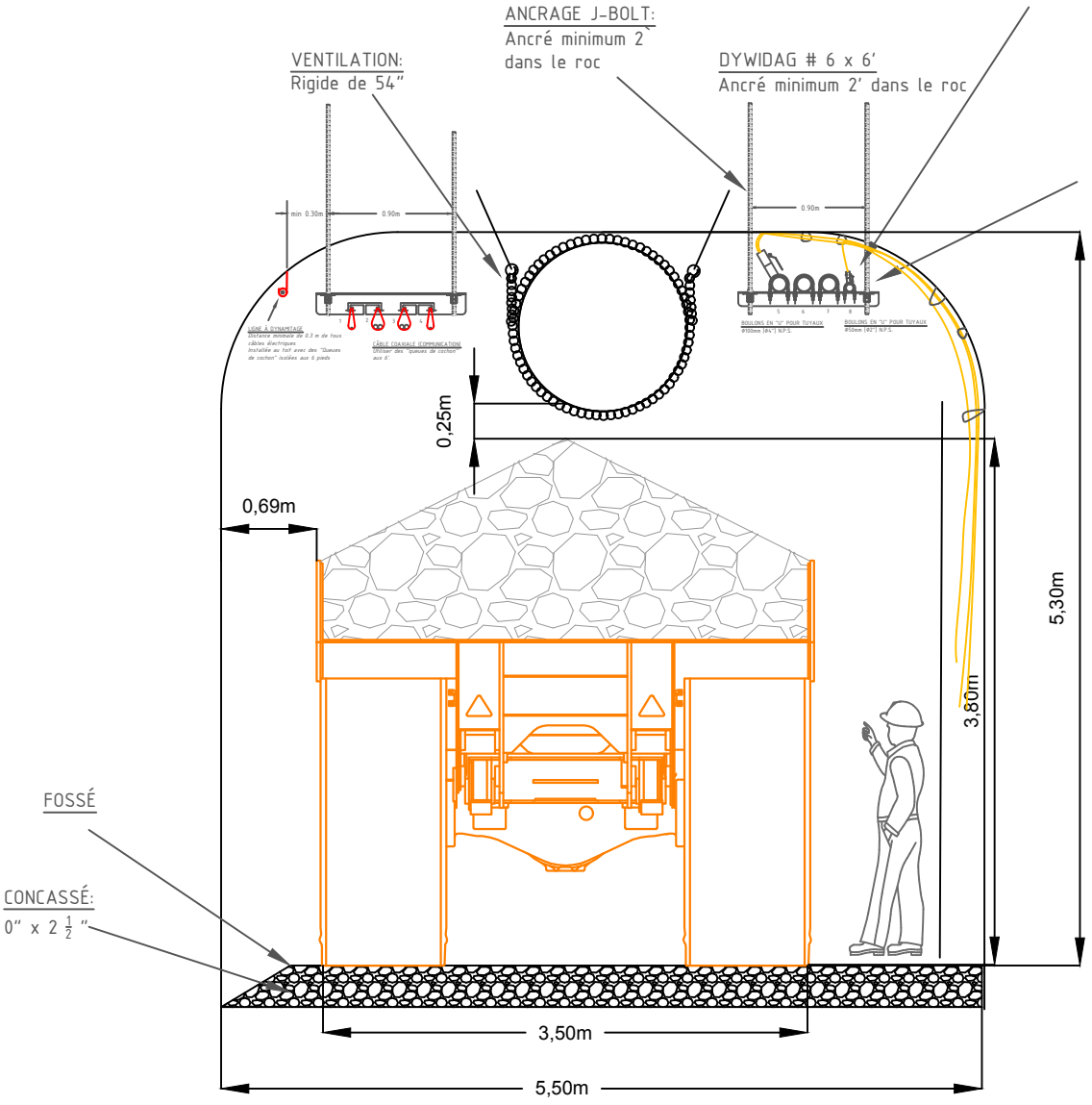
SUPPORTS POUR TUYAU
Ferangle de 36" installés aux 10' sur 2 Dywidag # 6 x 6'. Utiliser des "hemispherical anchor nuts" ou des "hex nuts" pour mettre les ferangles au niveau sur les Dywidags. Des "coupling" sont disponibles au besoin.

ANCRAGE J-BOLT:
Ancré minimum 2' dans le roc

VENTILATION:
Rigide de 54"

DYWIDAG # 6 x 6'
Ancré minimum 2' dans le roc

SYSTÈME DE VANNES
Utiliser des vannes à bille («ball valves») pour l'eau de drainage et des vannes papillons («butterfly valves») pour l'eau de procédé et l'air comprimé



FOSSÉ

CONCASSÉ:
0" x 2 1/2 "

TITLE:	SECTION TYPIQUE RAMPE WINDFALL LAKE OSISKO MINING		
Drawn by: ODUFRESNE		Scale: 1:50	
Date: 2017/04/12		Approval:	Date:
File: C:\Users\odufresne\Desktop\Section Typique Rampe.dwg			

From:3021E1436N To: 3032E1449N

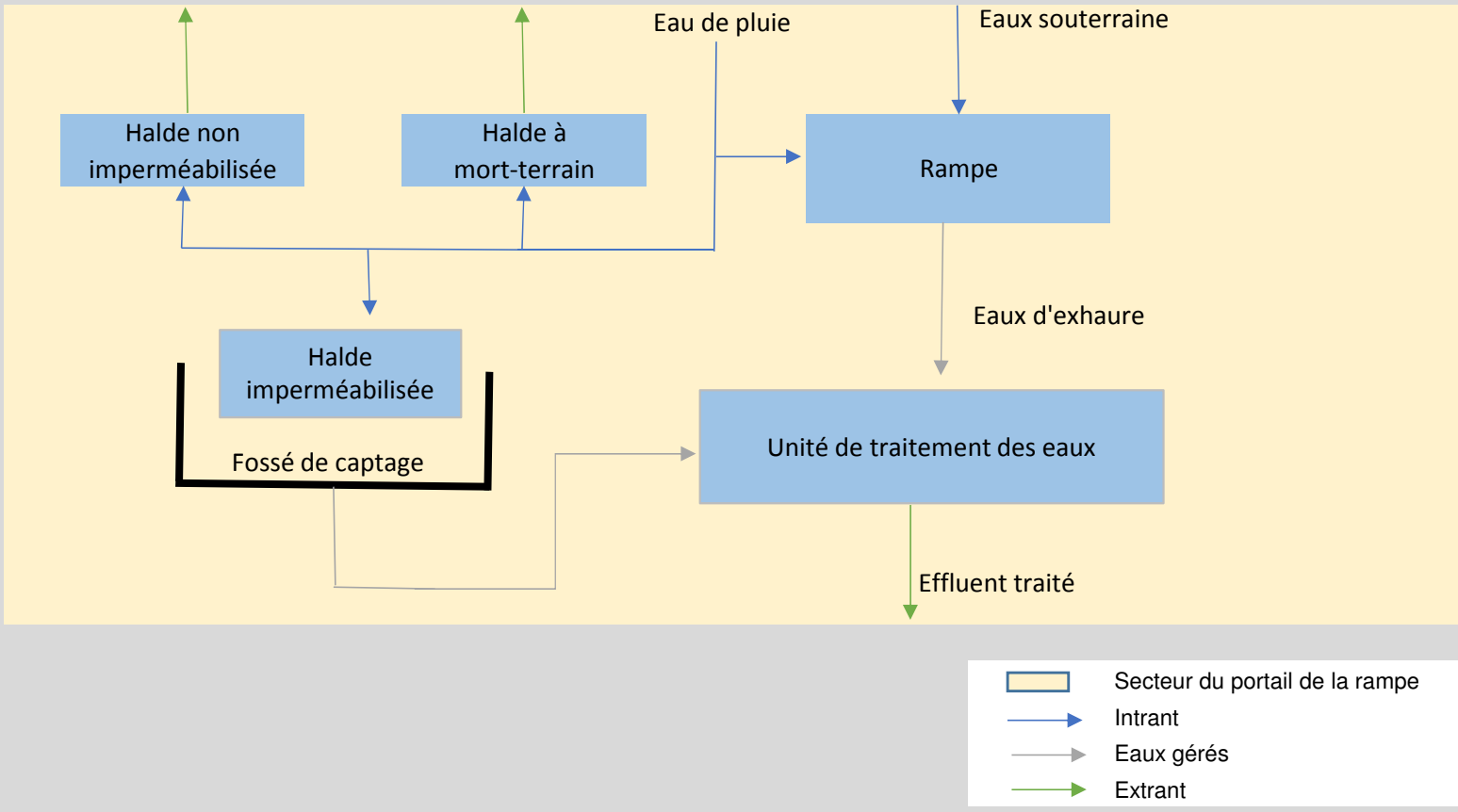


Figure 2 : Cycle de l'eau au site du Lac Windfall

ANNEXE

A GRILLE DE VALIDATION

A – Projet d'exploration minière

Projet d'exploration minière	✓*	S.O.**	Renseignements disponibles (référence)***
Renseignements généraux			
Résumé du plan de restauration	✓		
Identification du requérant	✓		
Résolution du conseil d'administration	✓		
Emplacement du terrain avec plans annexés	✓		
Géologie et minéralogie, notamment : > Tests pour la teneur en métaux, le DMA et le DNC, tableaux des résultats annexés et interprétation des résultats	✓		
Historique du site visé par le plan de restauration	✓		
Autorisations diverses	✓		
Description des activités minières			
Description générale et nature des activités d'exploration actuelles et futures d'exploration	✓		
Description et emplacement du site	✓		
Description des bâtiments et des infrastructures de surface et plans annexés	✓		
Description des infrastructures électriques, de transport et de soutien	✓		
Gestion des eaux sur le site	✓		
Aires d'accumulation	✓		
Autres aires utilisées		✓	
Lieux d'entreposage et d'élimination > Produits chimiques, pétroliers et explosifs > Matières résiduelles non dangereuses > Matières résiduelles dangereuses	 ✓ ✓ ✓		

A – Projet d'exploration minière (suite)

Projet d'exploitation minière	✓*	S.O.**	Renseignements disponibles (référence)***
Mesures de protection, de réaménagement et de restauration			
Sécurité des aires de travail, des ouvertures au jour et des piliers de surface	✓		
Démantèlement des bâtiments de surface	✓		
Démantèlement des infrastructures de surface	✓		
Gestion des équipements et de la machinerie lourde	✓		
Aires d'accumulation	✓		
Infrastructures de gestion des eaux	✓		
Réhabilitation du terrain (terrains contaminés)	✓		
Programme de suivi et d'entretien postrestauration, le cas échéant			
Suivi et entretien de l'intégrité des ouvrages	✓		
Suivi environnemental	✓		
Suivi et entretien agronomique	✓		
Considérations économiques et temporelles			
Évaluation détaillée des coûts des travaux de restauration	✓		
Calendrier de réalisation des travaux de restauration	✓		
Plan d'urgence et mesures applicables en cas de cessation temporaire des activités d'exploitation	✓		

* Élément inclus

** Sans objet

*** Si les renseignements ne sont pas inclus dans la révision du plan de restauration soumis, indiquer l'endroit où ils peuvent être trouvés (référence et page).

ANNEXE

B

RÉSOLUTION DU CONSEIL D'ADMINISTRATION

21-10-2016-05

RÉSOLUTION ÉCRITE DES ADMINISTRATEURS
MINIÈRE OSISKO INC. (la « Société »)

WRITTEN RESOLUTION OF THE DIRECTORS OF
OSISKO MINING INC. (the"Corporation")

DEMANDE D'UN CERTIFICAT D'AUTORISATION OU DE TOUT AUTRE TYPE D'AUTORISATION AUPRÈS DU MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES, AUPRÈS DU MININSTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET AINSI QU'AUPRÈS DE L'ADMINISTRATION RÉGIONALE KATIVIK

REQUEST OF A CERTIFICATE OF AUTHORIZATION OR ANY TYPE OF AUTHORIZATION FROM THE MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES, FROM THE MININSTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES AND FROM THE KATIVIK REGIONAL GOVERNMENT

ATTENDU QUE la Société a besoin de permis et d'autorisations pour accomplir ses activités.

WHEREAS the Corporation needs permits and authorizations to carry out his activities.

PAR CONSÉQUENT IL EST RÉSOLU d'autoriser Mathieu Savard, Pascal Simard, Isabelle Roy, Yan Ducharme, Gernot Wober, Jean-Philippe Desrochers, Alexandra Drapack ou Èva Roy-Vigneault à agir au nom de la Société et de signer toute demande de certification d'autorisation ou toute autre demande d'autorisation ou de permis auprès du Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, auprès du Ministère du Développement durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques et auprès de l'Administration régionale Kativik.

NOW THEREFORE IT IS HEREBY RESOLVED THAT Mathieu Savard, Pascal Simard, Isabelle Roy, Yan Ducharme, Gernot Wober, Jean-Philippe Desrochers, Alexandra Drapack or Èva Roy-Vigneault are authorized to act on the behalf of the Corporation to sign any request for certificate of authorization or any request for authorization or permits from the Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, the Ministère du Développement durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques and the Kativik Regional Government.

VALIDITÉ
Une résolution écrite signés par tous les administrateurs habiles à voter sur cette résolution lors des réunions du conseil d'administration ou des comités exécutifs a la même valeur que si elle avait été adoptée lors d'une de ces réunions.

VALIDITY
A written resolution signed by all the directors entitled to vote on that resolution during Board of directors meetings or executives committees is as valid if it had been passed at such meeting.



Ned Goodman



Sean Roosen



David Christie



John F. Burzynski



Jose Vizquerra Benavides



Murray John



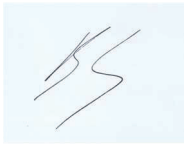
_____
Robert Wares



_____
Patrick Anderson



_____
Keith Mckay



_____
Bernardo Alvarez Calderon

ANNEXE

C

CARACTÉRISATIONS GÉOCHIMIQUES

ANNEXE

C-1 *CARACTÉRISATION PHYSICOCHIMIQUE DU MATÉRIEL PRÉSENT SUR LES DIFFÉRENTES AIRES D'ENTREPOSAGE ET D'ACCUMULATION*

GENIVAR

Caractérisation physicochimique du matériel présent sur les différentes aires d'entreposage et d'accumulation

Eagle Hill Exploration Corporation
projet Windfall Lake
Nord-du-Québec, Québec

3, rue Principale Nord ~ Amos (Québec) CANADA J9T 2K5
Tél. : 819 732-0457 ~ Fax : 819 732-0458 ~ www.genivar.com

Caractérisation environnementale du matériel présent sur les différentes aires d'entreposage et d'accumulation

Eagle Hill Exploration Corporation - projet Windfall Lake Nord-du-Québec, Québec

Août 2010

Document présenté à la :

Compagnie minière Eagle Hill Exploration

Préparé par :

Rénald Lemieux, ing.

Approuvé par :

Émilie Bélanger, techn. sr

3, rue Principale Nord ~ Amos (Québec) CANADA J9T 2K5
Tél. : 819-732-0457 ~ Fax : 819-732-0458 ~ www.genivar.com

SOMMAIRE

Des activités d'exploration souterraine avancées, effectuées par la compagnie minière Noront Resources Ltd à la propriété minière Windfall Lake ont eu lieu durant les années 2007 à 2008. Cette compagnie a pris la décision de cesser définitivement les travaux d'exploration à cette propriété en 2008. Un suivi environnemental des différents engagements contenus dans le certificat d'autorisation émis en décembre 2007 (art. 22 de la LQE) a été effectué par GENIVAR le 29 mai 2008, le 9 juin 2009 et le 16 juin 2010 à la demande des compagnies minières Noront Resources Ltd et Eagle Hill Exploration Corporation.

À la suite de l'acquisition de la propriété minière Windfall Lake par la compagnie Eagle Hill Exploration en 2009, celle-ci a mandaté GENIVAR pour un programme de caractérisation du matériel accumulé sur les différentes aires d'entreposage et d'accumulation aménagées au site de Windfall Lake, afin de valider la conformité de la propriété. Une visite de la propriété par les gens de GENIVAR a été effectuée les 15 et 16 juin 2010. Lors de cette visite, des prélèvements de matériels ont été effectués sur les différentes aires d'entreposage et d'accumulation sur la propriété Windfall Lake.

La caractérisation de chaque matériau extrait est nécessaire pour connaitre les implications environnementales sur les différents milieux récepteurs. Ces analyses ont pour but de caractériser conformément les matériaux selon les standards environnementaux de l'industrie minière. Ce rapport de caractérisation vise donc à répondre aux exigences du Ministère du développement durable, de l'Environnement et des Parcs concernant la caractérisation des matériaux qui ont été extraits lors des activités d'exploration souterraine avancée par la compagnie Noront Resources Ltd durant les années de 2007 à 2008.

Ce document vise donc à émettre les faits en lien avec les résultats de la caractérisation du matériel accumulé au site de Windfall Lake ainsi que les conclusions et recommandations à la suite de la visite effectuée les 15 et 16 juin 2010. Ceci constitue un rapport interne entre GENIVAR et la compagnie minière Eagle Hill Exploration afin de déterminer la situation actuelle du matériel accumulé sur les différentes aires d'entreposage et d'accumulation sur la propriété de Windfall Lake.

Référence à citer :

GENIVAR. 2010. *Rapport de caractérisation du matériel échantillonné le 16 juin 2010 aux différentes haldes du site minier Windfall Lake*. Rapport réalisé pour la compagnie minière Eagle Hill Exploration, 19 pages et annexes.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Eagle Hill Exploration Corporation

Cale Thomas	Directeur financier et directeur d'Eagle Hill Exploration Corporation

GENIVAR

Donald Blanchet, ing. MBA	Directeur de projet
Émilie Bélanger, tech.	Chargée de projet
Rénald Lemieux, ing. M. Sc. Env.	Collaborateur
Réal Baribeau, ing.	Collaborateur
Marie-Élise Viger, ing. jr	Collaborateur
Nicolas Gauthier, B. Sc. Env.	Collaborateur
Josée Demers	Correction et mise en page

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1
1.1 Identification du requérant et des personnes-ressources 1

2 LOCALISATION DU PROJET 3
2.1 Localisation de la propriété minière Windfall Lake 3
2.2 Historique du site minier 3
2.3 Infrastructures actuelles 4

3 CARACTÉRISATION PHYSICO-CHIMIQUE DU MATÉRIEL PRÉSENT SUR LES DIFFÉRENTES AIRES D'ENTREPOSAGE ET D'ACCUMULATION 5
3.1 Programme de caractérisation physico-chimique du matériel présent sur les différentes aires d'entreposage et d'accumulation 5
3.2 Interprétation des résultats sur la caractérisation des différents matériaux échantillonnés 5
3.3 Protocole d'échantillonnage 15

4 CONCLUSION ET RECOMMANDATION 17

5 RÉFÉRENCES 19

TABLEAUX

Tableau 3-1 : Essais réalisés sur les échantillons provenant des différentes aires d'entreposage et d'accumulation 8
Tableau 3-2 : Caractérisation géochimique des échantillons provenant des différentes aires d'entreposage et d'accumulation 9
Tableau 3-3 : Résultats de potentiel de génération d'acide des échantillons provenant des différentes aires d'entreposage et d'accumulation 11
Tableau 3-4 : Résultats des analyses chimiques (essais de lixiviation SPLP 1312) des échantillons provenant des différentes aires d'entreposage et d'accumulation 13
Tableau 3-5 : Nombre des échantillons requis pour un programme adéquat de caractérisation selon le GCRMM 15

ANNEXES

Annexe A : Cartes et Figures
Annexe B : Photos
Annexe C : Certificats d'analyse provenant des laboratoires

1 INTRODUCTION

1.1 Identification du requérant et des personnes-ressources

Requérant et personne responsable :

Eagle Hill Exploration Corporation
999, Canada Place, suite 750
Vancouver (Colombie-Britanique) V6C 3E1
Téléphone : 604-209-0034
Télécopieur : 604-688-9620

M. Cale Thomas
Directeur financier et directeur
Courriel : info@eaglehillexploration.com

Consultant et personne responsable :

GENIVAR Société en commandite
3, Principale Nord, Suite 200
Amos (Québec) J9T 2K5
Téléphone : 819-732-0457
Télécopieur : 819-732-0458

Madame Émilie Bélanger, techn. sr
Chargée de projet
Courriel : emilie.belanger@genivar.com

2 LOCALISATION DU PROJET

2.1 Localisation de la propriété minière Windfall Lake

Le secteur directement visé par le projet d'exploration de la propriété Windfall Lake est localisé approximativement à cent (100) kilomètres à l'est de Lebel-sur-Quévillon et à soixante (60) kilomètres au sud-est du village de Desmaraisville (le voisin le plus proche). La propriété minière se situe dans la région administrative du Nord-du-Québec à moins de dix (10) kilomètres au nord de la limite avec la région de l'Abitibi-Témiscamingue (carte 1 annexe A).

Les coordonnées géographiques de cette propriété minière sont les suivantes :

- 49° 04′ de latitude nord;
- 75° 39′ de longitude ouest.

La propriété minière n'est ne contrevient à aucun règlement municipal.

La propriété minière est accessible via la route 113 qui relie Val-d'Or à Lebel-sur-Quévillon. À partir de Lebel-sur-Quévillon, on doit emprunter le chemin forestier 5000 jusqu'au kilomètre 60, puis emprunter le chemin forestier 6000 pour se rendre au lac Windfall Lake (carte 1 annexe A).

2.2 Historique du site minier

La compagnie minière Noront Resources Ltd a effectué sur la propriété minière de Windfall Lake une phase d'exploration souterraine avancée durant les années 2007 à 2008. Le projet consistait a foncé une rampe d'exploration souterraine et des galeries d'accès à plusieurs zones de minerai d'or afin d'effectuer un échantillonnage en vrac de 44 000 tonnes de minerai. En plus des travaux souterrains, le projet a permis la construction d'infrastructures de surface dont le campement pour le personnel et les bureaux administratifs et techniques, un garage avec des réservoirs d'huile et de diésel, un entrepôt d'explosif et de détonateur, une halde à stérile non-générateur d'acide, une halde de stérile générateur d'acide, une halde à minerai (générateur d'acide), une carothèque, une halde à mort-terrain et des bassins de traitement (décantation et polissage) des eaux usées de la mine (carte 3 annexe A).

Finalement, à ce jour, la propriété minière Windfall Lake n'a jamais été développée jusqu'à l'étape de production. Le site minier est dans un état de fermeture temporaire depuis l'automne 2008.

2.3 Infrastructures actuelles

Actuellement, les infrastructures en place sur le site minier de la propriété Windfall Lake sont les suivantes :

- Chemin d'accès;
- Campement pouvant loger 40 personnes;
- Deux installations sanitaires (une au campement et l'autre au séchoir du portail) conformes incluant une fosse septique et champ d'épuration;
- Deux bassins de traitement pour les eaux de la mine (l'un de décantation et l'autre de polissage) avec une station de mesurage pour l'effluent final;
- Base de garage en ciment avec une installation de récupération des huiles usées situé au portail du site;
- Rampe souterraine (portail);
- Deux génératrices avec un réservoir de 9 176 litres situé au campement;
- Aire d'accumulation du stérile potentiellement non générateur d'acide;
- Aire d'entreposage imperméable pour le matériel A et B;
- Plusieurs supports à carottes;
- Puits artésien;
- Carothèque.

La carte 3 de l'annexe A, vous montre les infrastructures actuelles qu'on rencontre au site minier de Windfall Lake.

3 CARACTÉRISATION PHYSICO-CHIMIQUE DU MATÉRIEL PRÉSENT SUR LES DIFFÉRENTES AIRES D'ENTREPOSAGE ET D'ACCUMULATION

3.1 Programme de caractérisation physico-chimique du matériel présent sur les différentes aires d'entreposage et d'accumulation

Le 16 juin 2010, douze (12) échantillons sélectionnés sur les différentes aires d'entreposage et d'accumulation du site minier (deux (2) échantillons du matériel A et sept (7) échantillons du matériel B des aires d'entreposage imperméable, trois (3) échantillons de l'aire d'accumulation du stérile potentiellement non générateurs d'acide) provenant de la phase d'exploration avancée effectuée par la compagnie Noront Resources Ltd ont été analysés dans le but de caractériser les matériaux qui ont été extraits (figure 1 annexe A et les photos 1, 2, 3, 4, 5 et 6 de l'annexe B).

Ces échantillons composites provenant de différentes lithologies ont été prélevés par les représentants de GENIVAR et sont représentatifs des matériaux qui ont fait l'objet d'extraction. Les différents essais réalisés consistent en une description des caractéristiques géochimiques, le contenu en métaux, le potentiel de génération d'acide et des analyses chimiques en condition acide. La compilation des résultats se trouve aux tableaux 3-1 à 3-4 et les certificats d'analyse du laboratoire en annexe C. Toutes les analyses ont été effectuées par le laboratoire accrédité de SGS Lakefield.

Ces quatre (4) tableaux présentent les échantillons prélevés à partir des différentes aires aménagées sur le site minier. Les essais suivants ont été effectués sur tous les échantillons prélevés :

- détection de trente (30) métaux;
- potentiel de génération d'acide selon des essais statiques réalisés par la méthode ABA Sobek modifiée;
- essai de lixiviation par la méthode SPLP 1312 .

3.2 Interprétation des résultats sur la caractérisation des différents matériaux échantillonnés

Dans les paragraphes suivants, nous interprétons les résultats rapportés aux tableaux 3-1 à 3-4 concernant les échantillons des matériaux provenant des aires d'entreposage imperméable (matériel A et B), et, de l'aire d'accumulation du stérile potentiellement non générateur d'acide.

Le tableau 3-2 présente le contenu disponible en métaux des échantillons, comparé aux critères de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation de terrains contaminés*. Le critère « A » a été déterminé à partir des données suggérées pour la province géologique du Supérieur.

Des dépassements du critère « A » sont observés pour tous les échantillons analysés, ainsi les roches du stérile potentiellement non générateur d'acide et du matériel A et B ne peuvent pas être considérées à faible risque.

Les échantillons du matériel A dépassent le critère « C » en arsenic (As), le critère « B » en baryum (Ba) et en cuivre (Cu). Pour les échantillons du matériel B, deux des sept (29%) échantillons dépassent le critère « C » en arsenic (As), deux dépassent le critère « B » en cuivre (Cu) et quatre (57%) en manganèse (Mn).

Il est important de noter que les matériaux A et B sont entreposés sur des aires d'entreposage imperméable, à l'aide d'une géomembrane aménagée avec un réseau étanche de fossés collecteurs dans le but de diriger les eaux en contact avec ce matériel en direction des bassins de traitement des eaux d'exhaure provenant de la rampe.

Les échantillons des stériles potentiellement non générateurs d'acide dépassent tous le critère « B » pour un ou l'autre des paramètres suivants : baryum (Ba), cuivre (Cu) et manganèse (Mn). Deux des trois échantillons dépassent le critère « C » en molybdène (Mo).

Tous les échantillons des stériles et du matériel A et B dépassent le critère C de la *Politique des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* pour le soufre (S).

Le tableau 3-3 présente les résultats des essais réalisés pour déterminer le potentiel de génération d'acide sur les échantillons du matériel A et B et des stériles potentiellement non générateurs d'acide du site minier.

Selon les essais statiques réalisés, les deux échantillons de matériel A sont considérés potentiellement générateurs d'acide, leur rapport de potentiel de neutralisation sur le potentiel d'acidification (PN/PA) sont inférieurs à 3. De plus, leurs potentiels net de neutralisation (PNN) sont inférieurs à 20 kg $CaCO_3$/t et leurs contenus en soufre est supérieur à 0.3 %.

Un seul échantillon (14% des échantillons) du matériel B, indique que le potentiel net de neutralisation est potentiellement générateur d'acide. Le rapport PN/PA est inférieur à 3, le PNN est inférieur à 20kg $CaCO_3$/t et le contenu en soufre excède 0,3%. Tous les autres échantillons ne sont pas potentiellement générateurs d'acide. En ce sens, il n'est pas attendu que les échantillons du matériel B puissent générer des conditions acides. De plus, ces différents échantillons (matériel A et B) sont accumulés sur une aire d'entreposage imperméable permettant ainsi une protection efficace du milieu récepteur au site minier de Windfall Lake.

Pour l'aire d'accumulation des stériles potentiellement non générateur d'acide, deux échantillons sur trois échantillons ont obtenus un ratio PN/PA inférieur à 3 avec un PNN inférieur à 20 $CaCO_3$/t et des contenus en soufre supérieurs à 0.3 %.

En ce sens, il est attendu que ces échantillons du stérile puissent générer des conditions acides, ce qui pourrait provoquer une problématique environnementale du au fait que cette aire d'accumulation n'est pas imperméable et sans réseau de fossés collecteurs.

Le tableau 3-4 présente les résultats des essais de lixiviation par la méthode SPLP 1312 effectuée sur les échantillons des stériles potentiellement non générateur d'acide et du matériel A et B accumulés aux différentes aires d'entreposage et d'accumulation.

Selon les essais de lixiviation SPLP 1312, les douze (12) échantillons (matériel A et B, stérile potentiellement non générateur d'acide) ne sont pas considérés comme étant à risque élevé. Les teneurs obtenues de ces échantillons tous sous les valeurs limites des concentrations maximales selon le *Règlement sur les matières dangereuses*. De plus, les teneurs obtenues pour les différents matériaux sont aussi tous sous les valeurs limites des critères selon la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* à l'exception du matériel B pour l'aluminium. Mais la localisation du matériel B permet une protection efficace du milieu récepteur au site minier de Windfall Lake.

Tableau 3-1 : Essais réalisés sur les échantillons provenant des différentes aires d'entreposage et d'accumulation

Échantillon	Type	N° éch.	Localisation de l'échantillon	Caractérisation géochimique totale	Potentiel de génération d'acide	Essais de lixiviation SPLP 1312
1	Matériel A	MHT1	Aire d'entreposage imperméable	x	x	X
2	Matériel A	MHT2	Aire d'entreposage imperméable	x	x	X
3	Stérile	SNG1	Aire d'accumulation du stérile potentiellement non générateur d'acide	x	x	X
4	Stérile	SNG2	Aire d'accumulation du stérile potentiellement non générateur d'acide	x	x	X
5	Stérile	SNG3	Aire d'accumulation du stérile potentiellement non générateur d'acide	x	x	X
6	Matériel B	SG4	Aire d'entreposage imperméable	x	x	X
7	Matériel B	SG5	Aire d'entreposage imperméable	x	x	X
8	Matériel B	SG6	Aire d'entreposage imperméable	x	x	X
9	Matériel B	SG7	Aire d'entreposage imperméable	X	X	X
10	Matériel B	SG8	Aire d'entreposage imperméable	X	X	X
11	Matériel B	SG9	Aire d'entreposage imperméable	X	X	X
12	Matériel B	SG10	Aire d'entreposage imperméable	X	X	X

Matériel A : Zone clôturée de l'aire d'entreposage imperméable
Matériel B : Zone non clôturée de l'aire d'entreposage imperméable

Tableau 3-2 : Caractérisation géochimique des échantillons provenant des différentes aires d'entreposage et d'accumulation

Métaux	#1 Matériel A	#2 Matériel A	#3 Stérile	#4 Stérile	#5 Stérile	#6 Matériel B	#7 Matériel B	#8 Matériel B	#9 Matériel B	#10 Matériel B	#11 Matériel B	#12 Matériel B	A	B	C
Al (µg/g)	60 000	62 000	71 000	75 000	77 000	77 000	79 000	70 000	69 000	70 000	74 000	60 000	---	---	---
As (µg/g)	93	250	**22**	**19**	**23**	47	45	**26**	**18**	54	66	**12**	**6**	30	50
Au ((µg/g)	0.20	3.7	<0.02	<0.02	<0.02	0.15	<0.02	2.3	<0.02	0.51	<0.02	1.5	---	---	---
Ba (µg/g)	820	1200	530	**250**	510	**370**	**410**	**290**	**260**	**500**	**430**	**250**	**200**	500	2000
Be (µg/g)	0.59	0.54	0.80	0.64	0.80	0.71	0.82	0.82	0.93	0.74	0.55	0.80	---	---	---
Bi (µg/g)	7.2	5.9	48	0.54	16	1.5	3.2	<0.09	<0.09	2.3	3.0	<0.09	---	---	---
Ca (µg/g)	6 900	6 300	9 700	29 000	13 000	9 700	13 000	30 000	43 000	15 000	30 000	51 000	---	---	---
Cd (µg/g)	1.4	**4.0**	0.40	0.42	0.27	0.64	**3.3**	0.39	0.17	1.2	**2.1**	0.15	**1.5**	5	20
Co (µg/g)	7.5	**16**	4.4	**27**	5.9	7.0	6.0	**22**	**27**	4.2	**30**	**18**	**15**	50	300
Cr (µg/g)	**96**	**150**	72	**86**	70	70	55	36	**98**	58	**150**	**100**	**85**	250	800
Cu (µg/g)	160	400	360	**56**	430	**90**	190	**47**	**46**	**89**	350	**73**	**40**	100	500
Fe (µg/g)	22 000	55 000	26 000	74 000	27 000	24 000	24 000	86 000	59 000	21 000	60 000	40 000	---	---	---
K (µg/g)	24 000	25 000	26 000	19 000	30 000	29 000	29 000	17 000	17 000	27 000	22 000	18 000	---	---	---
Li (µg/g)	17	12	21	57	13	20	17	53	50	13	73	35	---	---	---
Mg (µg/g)	6 500	4 700	6 200	2 300	7 900	6 700	7 700	11 000	20 000	9 300	32 000	24 000	---	---	---
Mn (µg/g)	380	210	320	1 300	370	310	280	1 400	1 200	580	**1 000**	1 200	**770**	1000	2200
Mo (µg/g)	**6.8**	**3.4**	42	1.1	51	**5.5**	**5.1**	1.6	2.0	**4.7**	**2.1**	**4.3**	**2**	10	40
Na (µg/g)	2 700	2 800	6 100	7 100	3 900	4 800	8 100	9 100	8 100	3 900	5 000	8 400	---	---	---
Ni (µg/g)	21	**55**	6.5	43	8.7	10	9.1	8.4	**55**	6.0	**93**	24	**50**	100	500
Pb (µg/g)	21	36	30	3.6	19	17	17	4.4	3.9	25	21	5.2	**50**	500	1000
S (%)	1.87	6.00	2.17	0.297	1.89	1.65	1.56	1.04	0.732	1.54	1.87	0.429	**0.04**	0.10	0.20
Sb (g/t)	32	130	4.5	2.2	3.0	3.3	5.3	<0.8	<0.8	7.5	9.8	<0.8	---	---	---
Se (µg/g)	0.8	**2.9**	**1.8**	0.9	1.0	<0.7	<0.7	<0.7	0.9	**1.1**	<0.7	<0.7	**1**	3	10
Sn (µg/g)	2.3	2.5	2.3	1.6	2.2	1.5	1.7	1.7	<0.5	2.4	2.7	2.4	**5**	50	300
Sr (µg/g)	37	38	81	44	72	79	95	100	130	40	71	110	---	---	---
Tl (µg/g)	680	860	620	3 200	680	680	770	7 500	2 400	630	840	1 900	---	---	---
Th (µg/g)	0.78	0.82	0.71	0.33	0.83	0.82	0.79	0.26	0.34	0.78	0.75	0.31	---	---	---
U (µg/g)	1.1	0.56	0.63	0.41	0.67	0.70	0.72	0.57	0.37	0.80	0.44	0.45	---	---	---
V (µg/g)	40	66	28	140	34	34	32	15	120	26	130	95	---	---	---
Zn (µg/g)	**200**	**500**	26	**130**	14	80	**490**	**120**	36	**160**	520	27	**110**	500	1500

Tableau 3-3 : Résultats de potentiel de génération d'acide des échantillons provenant des différentes aires d'entreposage et d'accumulation

ABA Sobek modifié	Échantillon	#1 Matériel A	#2 Matériel A	#3 Stérile	#4 Stérile	#5 Stérile	#6 Matériel B	#7 Matériel B	#8 Matériel B	#9 Matériel B	#10 Matériel B	#11 Matériel B	#12 Matériel B
Paste pH	--	8.80	8.04	9.00	9.10	9.18	9.14	9.25	8.94	9.06	9.20	9.01	9.25
Fizz Rate	--	1	1	2	3	2	2	2	2	3	2	2	3
Sample	weight (g)	1.99	1.97	1.98	1.97	2.01	2.01	1.99	2.04	2.01	2.06	1.97	1.97
HCl added	mL	27.30	20.00	30.20	101.50	44.10	40.40	46.00	81.50	149.60	46.80	107.20	132.90
HCl	normality	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
NaOH	normality	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
NaOH to	pH=8.3 mL	13.54	8.28	11.36	48.50	16.88	20.38	20.37	39.93	63.80	15.58	43.50	31.30
Final pH	units	1.53	1.78	1.79	1.60	1.74	1.55	1.78	1.57	1.58	1.81	1.65	2.03
NP	t CaCO3/1000 t	34.6	29.7	47.6	134	67.7	49.8	64.4	102	213	75.8	162	258
AP	t CaCO3/1000 t	49.7	178	57.1	7.55	52.9	38.6	42.5	26.4	20.5	36.9	50.4	10.3
Net NP	t CaCO3/1000 t	**-15.05**	**-148.63**	**-9.52**	127	**14.8**	**11.2**	21.9	75.5	193	38.9	111	248
NP/AP	ratio	**0.70**	**0.17**	**0.83**	17.8	**1.28**	**1.29**	**1.51**	3.86	10.4	**2.06**	3.21	25.2
Total Sulphur	%	**1.87**	**6.00**	**2.17**	0.297	**1.89**	**1.65**	**1.56**	**1.04**	**0.732**	**1.54**	**1.87**	**0.429**
Acid Leachable SO4-S	%	0.28	0.29	0.34	0.06	0.20	0.42	0.20	0.20	0.08	0.36	0.26	0.10
Sulphide-S	%	1.59	5.71	1.83	0.24	1.69	1.23	1.36	0.84	0.66	1.81	1.61	0.33
Total Carbon	%	0.414	0.346	0.606	2.00	0.916	0.662	0.858	1.24	3.00	1.05	2.25	3.58
Carbonate (CO3)	%	1.23	0.637	1.82	7.91	2.82	2.17	2.76	4.85	12.7	3.87	8.69	16.5
Potentiel[a]	--	**PGA**	**PGA**	**PGA**	**NPGA**	**PGA**	**PGA**	**NPGA**	**NPGA**	**NPGA**	**NPGA**	**NPGA**	**NPGA**

Note :

[a] Le potentiel est défini comme NPGA (non potentiellement générateur d'acide), PGA (potentiellement générateur d'acide) et ZG (zone grise).

Tableau 3-4 : Résultats des analyses chimiques (essais de lixiviation SPLP 1312) des échantillons provenant des différentes aires d'entreposage et d'accumulation

Paramètre (mg/L)	#1 Matériel A	#2 Matériel A	#3 Stérile	#4 Stérile	#5 Stérile	#6 Matériel B	#7 Matériel B	#8 Matériel B	#9 Matériel B	#10 Matériel B	#11 Matériel B	#12 Matériel B	Critères MDDEP[a]	Critères MDDEP[b]	Critères MDDEP
Ph	7.48	7.35	7.99	8.08	7.85	7.95	7.92	8.05	8.02	8.03	8.04	8.28	---	---	6.0 à 9.5
Ag	0.00003	0.00021	0.00007	<0.00001	0.00002	<0.00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001	0.1	0.00062	---
Al	0.33	0.07	0.63	0.84	0.65	0.62	0.74	0.95	0.82	0.79	0.67	0.89	---	0.75	---
As	0.0060	0.0032	0.0091	0.0019	0.0067	0.0094	0.0182	0.0005	0.0007	0.0159	0.0056	0.0010	0.025	0.34	5.0
Ba	0.213	0.142	0.273	0.161	0.270	0.262	0.256	0.158	0.166	0.204	0.138	0.162	1.0	5.3	100
Be	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002	---	---	---
Bi	<0.00001	<0.00001	0.00015	<0.00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001	--	--	---
Ca	6.65	12.7	8,51	9.32	7.78	7.78	8.31	10.7	9.82	7.91	9.75	8.63	---	---	---
Cd	<0.000003	0.000024	0.000008	<0.000003	0.000003	<0.000003	<0.000003	<0.000003	<0.000003	<0.000003	<0.000003	<0.000003	0,005	0,0021	0.5
Co	0.000013	0.000067	0.000016	0.000007	0.000007	0.000006	0.000004	0.000004	0.000007	0.000002	0.000005	0.000015	---	0,5	---
Cr	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0014	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.05	0.0016	5.0
Cu	0.0010	0.0007	0.0014	0.0005	0.0008	0.0010	0.0007	<0.0005	<0.0005	0.0008	<0.0005	0.0005	1.0	0.0073	0.3
Fe	0.010	<0.002	0.011	<0.002	0.004	0.006	0.004	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	---	---	3.0
Hg	<0.0001	0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0,001	0.00013	0.1
K	1.31	2.46	1.98	1.69	2.15	1.90	2.01	3.05	1.89	2.55	1.92	2.15	---	---	---
Li	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	---	---	---
Mg	2.28	3.80	1.20	2.14	1.83	1.71	1.53	1.23	2.76	1.98	2.80	3.15	---	---	---
Mn	0.0140	0.0783	0.00352	0.00205	0.00517	0.00266	0.00150	0.00480	0.00209	0.00324	0.00205	0.00198	0.05	---	---
Mo	0.00132	0.00023	0.00369	0.00008	0.00531	0.00034	0.00051	0.00004	0.00031	0.00056	0.00024	0.00036	0.07	2.0	---
Ni	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0,02	0,26	0.5
Pb	0.00016	0.00004	0.00017	<0.00002	0.00004	0.00004	0.00005	0.00003	0.00003	<0.00002	0.00005	<0.00002	0,01	0,034	5.0
Sb	0.0079	0.0363	0.0047	0.0020	0.0022	0.0016	0.0033	0.0006	0.0005	0.0041	0.0053	0.0004	0.006	--	---
Se	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01	0,02	1.0
Sn	0.00002	0.00001	0.00005	<0.00001	0.00004	0.00004	<0.00001	0.00011	<0.00001	<0.00001	0.00007	<0.00001	---	---	---
SO_4	12	28	8.1	3.7	6.0	6.3	5.1	5.4	6.3	6.3	8.3	4.4	---	---	---
Sr	0.0323	0.0298	0.0541	0.0175	0.0273	0.0229	0.0326	0.0263	0.0227	0.0241	0.0324	0.0228	---	---	---
Ti	0.0006	<0.0001	0.0004	<0.0001	0.0002	0.0004	0.0002	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	---	---	---
Tl	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002	---	---	---
U	0.000014	<0.000001	0.000024	<0.000001	0.000015	0.00008	0.000028	<0.000001	<0.000001	0.000021	<0.000001	<0.000001	---	---	2.0
V	0.00059	0.00013	0.00052	0.00049	0.00062	0.00064	0.00068	0.00007	0.00061	0.00080	0.00083	0.00098	---	---	---
Y	0.000039	0.000001	0.000003	0.000001	0.000010	0.000001	<0.000001	<0.000001	<0.000001	<0.000001	<0.000001	<0.000001	---	---	---
Zn	0.005	0.012	0.005	0.005	0.006	0.006	0.005	0.005	0.005	0.004	0.004	0.004	5.0	0.067	0.5

Note :

[a] Critères d'eau souterraine aux fins de consommation de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*.

[b] Critères de résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*.

[c] Concentrations maximales d'un contaminant dans une matière liquide ou le lixiviat d'une matière solide, tiré du *Règlement sur les matières dangereuses* et de la *Directive 019*.

3.3 Protocole d'échantillonnage

La caractérisation de chaque matériau extrait (matériel A et B, stérile potentiellement non générateur d'acide) est nécessaire pour connaître les implications environnementales sur les différents milieux récepteurs du site minier (photos 1, 2, 3, 4, 5 et 6 annexe B). Par conséquent, des analyses géochimiques, le contenu en métaux, la détermination du potentiel de génération d'acide, la détermination du potentiel de neutralisation et la détermination du potentiel de lixiviation ont été effectués. Ces analyses ont comme but de caractériser conformément les matériaux selon les standards environnementaux de l'industrie minière.

Suite à une discussion avec le ministère du développement durable de l'environnement et des parcs concernant le type d'essai qui devait être réalisé concernant la lixiviation, la méthode SPLP a été retenu, puisque le matériel provenant de ces aires d'accumulation et d'entreposage ne servirait à la construction de lieux d'enfouissement technique ou autre type d'ouvrage dans cette catégorie.

Les essais SPLP simulent les pluies acides et semblent plus appropriés pour évaluer des conditions sévères de terrain face à une éventuelle lixiviation des métaux contenus dans des matériaux puisque les essais TCLP simulent les conditions acides rencontrées dans des sites d'enfouissement sanitaire.

Le nombre d'échantillons représentatifs soumis aux différents essais de laboratoire doit correspondre aux recommandations du *Guide de caractérisation des résidus miniers et du minerai, version préliminaire 2003*, publié par le ministère de l'Environnement du Québec, Direction des politiques du secteur industriel, tel qu'indiqué dans le tableau 3-5.

Tableau 3-5 : Nombre des échantillons requis pour un programme adéquat de caractérisation selon le GCRMM

Catégorie	Masse de l'unité géologique qui fera l'objet d'une extraction du minerai (tonnes)	Nombre minimum d'échantillons requis aux fins d'analyses[a]
1	≤ 10 000	3
2	> 10 000 et ≤ 100 000	entre 3 et 8
3	> 100 000 et ≤ 1 000 000	entre 8 et 26
4	> 1 000 000 et ≤ 10 000 000	entre 26 et 80
5	> 10 000 000	144

Note :
[a] Données basées sur une relation mathématique.

Étant donné que l'exploration minière avancée, effectuée par la compagnie minière Noront Resources Ltd a impliqué une extraction d'environ 10 000 tonnes du matériel A (photos 5 et 6 annexe B), d'environ 20 000 tonnes du matériel B (photos 3 et 4 annexe B) et un tonnage d'environ 50 000 tonnes de stériles potentiellement non générateur d'acide (photos 1 et 2 annexe B), deux (2) échantillons du matériel A, sept (7) échantillons du matériel B et trois (3) échantillons des stériles potentiellement non générateur d'acide ont été analysés.

En conclusion, le nombre d'échantillons et d'essais de laboratoire effectués sur le matériel A et le matériel B, respectent le nombre d'échantillons requis pour un programme de caractérisation.

Pour ce qui est du nombre d'échantillons et d'essais de laboratoire effectués sur l'aire d'accumulation des stériles potentiellement non générateur d'acide, la deuxième catégorie du tableau (3-5) n'est pas respecté compte-tenu du tonnage accumulé sur cette aire. Toutefois, une discussion avec le MDDEP avait eu lieu afin de valider le nombre d'échantillon versus les tests soumis lors de la demande de certificat d'autorisation précédente. Par contre, l'analyse de ces essais a révélé des résultats non attendu pour cette catégorie d'échantillon.

4 CONCLUSION ET RECOMMANDATION

À la suite de la caractérisation des matériaux A et B et du stérile potentiellement non générateur d'acide des différentes aires d'accumulation et d'entreposage au site minier de Windfall Lake, voici les constats et recommandations :

Le matériel B entreposé sur l'une des aires d'entreposage imperméable pourrait être relocalisé avec l'aire d'accumulation du stérile potentiellement non générateur d'acide. Des discussions avec le MDDEP devront avoir lieu afin d'obtenir l'autorisation de ces derniers, puisque la problématique avait été soulevé dans le passé, à savoir qu'elle était la nature du matériel sur l'aire d'entreposage.

Cependant, pour le matériel A, les résultats démontrent que ce matériel a un potentiel générateur d'acide, donc ce matériel est considéré à risque élevé. Le matériel A devra être maintenu sur l'aire d'entreposage imperméable permettant ainsi une protection efficace du milieu récepteur. Ce matériel devra être disposé ou aménagé de façon adéquate lors de la fermeture du site. Par contre, le certificat d'autorisation délivré à Noront Resource en 2008 spécifie que lors de l'arrêt des travaux d'exploration le matériel devra être disposé du lieu d'entreposage.

En ce qui concerne les stériles potentiellement non générateur d'acide, les résultats de l'échantillonnage du 16 juin 2010 confirment un potentiel de générateur d'acide pour ce matériel soit deux (2) échantillons sur trois (3). Étant donné qu'un tonnage élevé a été déposé sur cet aire d'accumulation, il est recommandé de faire un second échantillonnage afin valider les résultats et établir un plan correcteur de la situation s'il y a lieu. Le second échantillonnage permettra d'établir s'il y a un secteur de l'aire d'entreposage plus problématique ou encore d'en connaître l'état général.

Les échantillons qui seront soumis à la seconde phase d'échantillonnage devront respecter le protocole établi lors de la campagne précédente. Suite à ces résultats, un plan correcteur ou encore certains travaux d'aménagement de cette aire d'accumulation pourront être établi et soumis au MDDEP pour approbation. Il est fortement recommandé de demander l'approbation au MDDEP avant l'exécution des travaux.

5 RÉFÉRENCES

CENTRE D'EXPERTISE ET ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC (CEAEQ). 2005. *Protocole de lixiviation pour les espèces inorganiques, MA. 100 – Lix.com*. 1.0. 17 p.

GENIVAR SOCIÉTÉ EN COMMANDITE. 2007. *Environnement minier : De l'exploration vers l'exploitation. Rapport technique.*

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC, DIRECTION DES POLITIQUES DU SECTEUR INDUSTRIEL. 2003. *Guide de caractérisation des résidus miniers et du minerai, version préliminaire.*

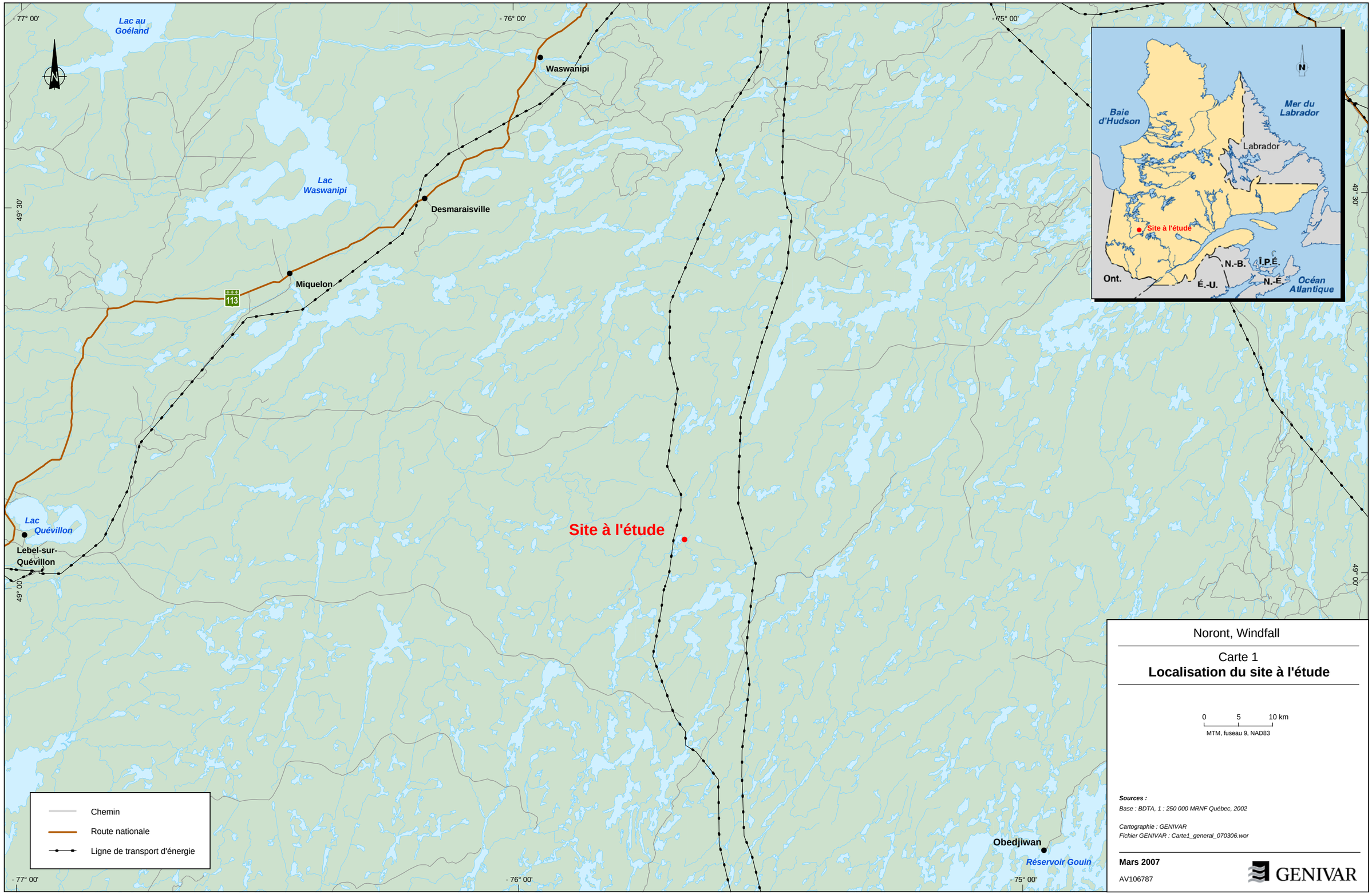
MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE. 1997. *La restauration des sites miniers : Guide et modalités de préparation du plan et exigences générales en matière de restauration des sites miniers au Québec.*

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS. 2005. *Directive 019 sur l'industrie minière.*

GENIVAR. 2007. Environnement minier de l'exploration vers l'exploitation, Québec Exploration le 26 novembre 2007. 33 pages + annexes.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS. 1999. Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés. 74 pages + annexes.

Annexe A
Cartes et Figures



Noront, Windfall

Carte 1

Localisation du site à l'étude

0 5 10 km

MTM, fuseau 9, NAD83

Sources :

Base : BDTA, 1 : 250 000 MRNF Québec, 2002

Cartographie : GENIVAR

Fichier GENIVAR : Carte1_general_070306.wor

Mars 2007

AV106787

GENIVAR

364 000

368 000

372 000

5 438 000

5 434 000

5 430 000

5 426 000

Lacs Fortet

Lac Croft

Lac Windfall

Lac Rouleau

Lac Morissette

Lac Barry

Lac Barry

Rampe

Site à l'étude

Campement

N

Chemin

Milieux humides

Claim minier Noront

Frayères

Récolte de gros gibier 2002-06

Pourvoirie

Noront, Windfall Lake Project

Carte 2

Site à l'étude

0.5 0 0.5 1 1.5

Kilomètres

MTM, fuseau 9, NAD83

Équidistance des courbes : 10 m

Sources :

Base : BDTQ, 1 : 20 000, MRNF Québec, 32G04-100-0102, 32B13-100-0202

Cartographie : GENIVAR

Fichier GENIVAR :Carte2_site_a_etude(070517).wor

Mai 2007

AV106787

GENIVAR

SECTEUR
PORTAIL

SECTEUR
CAMPEMENT

Windfall Lake ~ Nord-du-Québec

Carte 3

Aménagement et infrastructures de surface

			Date
GENIVAR	Dessiné par	JC	10-08-2010
	Vérifié par	NG	10-08-2010
	Approuvé par	EG	10-08-2010
	Fichier GENIVAR	AC121786-Figures.dwg	

Source: Extrait de plan / Noront Ressources Ltd, Topo. générale, AV106787-23-041-01, par S. Ouellet (2008-01-23).

Version	Modification	Date

AC121786

Annexe B
Photos



Photo 1 Aire d’accumulation de stériles potentiellement non générateur d’acide



Photo 2 Aire d’accumulation de stériles potentiellement non générateur d’acide



Photo 3 Aire d’entreposage imperméable (matériel B)



Photo 4 Aire d’entreposage imperméable (matériel B)



Photo 5 Aire d’entreposage imperméable (matériel A)



Photo 6 Aire d’entreposage imperméable (matériel A)

Annexe C
Certificats d'analyse provenant des laboratoires

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Thursday, August 05, 2010

Genivar
Attn : Emilie Belanger

524, Route 167, CP 343
Chibougamau, QC
G8P 2K7,

Phone: 418-748-8141
Fax:418-748-8145

Date Rec. : 08 July 2010
LR Report: **CA11141-JUL10**

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: MHT1	6: MHT2	7: SNG1	8: SNG2	9: SNG3	10: SG4
Sample [weight(g)]	28-Jul-10	15:27	100	100	100	100	100	100
Ext.Fluid [#1 or #2]	28-Jul-10	15:27	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
ExtVolume [ml]	28-Jul-10	15:27	2000	2000	2000	2000	2000	2000
InitialpH [units]	28-Jul-10	15:27	6.8	6.4	9.1	9.2	8.7	8.3
Final pH [units]	28-Jul-10	15:27	8.83	8.14	9.13	9.20	9.18	9.12
pH [no unit]	04-Aug-10	13:33	7.48	7.35	7.99	8.08	7.85	7.95
Conductivity [uS/cm]	04-Aug-10	13:33	67	119	73	75	73	72
Alkalinity [mg/L as CaCO3]	04-Aug-10	13:33	16	23	26	32	27	27
Sulphate [mg/L]	03-Aug-10	16:21	12	28	8.1	3.7	6.0	6.3
Mercury [mg/L]	03-Aug-10	15:23	< 0.0001	0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Aluminum [mg/L]	03-Aug-10	12:52	0.33	0.07	0.63	0.84	0.65	0.62
Arsenic [mg/L]	03-Aug-10	12:08	0.0060	0.0032	0.0091	0.0019	0.0067	0.0094
Silver [mg/L]	03-Aug-10	12:08	0.00003	0.00021	0.00007	< 0.00001	0.00002	< 0.00001
Barium [mg/L]	03-Aug-10	12:08	0.213	0.142	0.273	0.161	0.270	0.262
Beryllium [mg/L]	03-Aug-10	12:08	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002
Bismuth [mg/L]	03-Aug-10	12:08	< 0.00001	< 0.00001	0.00015	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001
Calcium [mg/L]	03-Aug-10	12:53	6.65	12.7	8.51	9.32	7.78	7.78
Cadmium [mg/L]	03-Aug-10	12:08	< 0.000003	0.000024	0.000008	< 0.000003	0.000003	< 0.000003
Cobalt [mg/L]	03-Aug-10	12:08	0.000013	0.000067	0.000016	0.000007	0.000007	0.000006
Chromium [mg/L]	03-Aug-10	12:08	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: MHT1	6: MHT2	7: SNG1	8: SNG2	9: SNG3	10: SG4
Copper [mg/L]	03-Aug-10	12:08	0.0010	0.0007	0.0014	0.0005	0.0008	0.0010
Iron [mg/L]	03-Aug-10	12:53	0.010	< 0.002	0.011	< 0.002	0.004	0.006
Potassium [mg/L]	03-Aug-10	12:53	1.31	2.46	1.98	1.69	2.15	1.90
Lithium [mg/L]	03-Aug-10	12:08	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Magnesium [mg/L]	03-Aug-10	12:53	2.28	3.80	1.20	2.14	1.83	1.71
Manganese [mg/L]	03-Aug-10	12:09	0.0140	0.0783	0.00352	0.00205	0.00517	0.00266
Molybdenum [mg/L]	03-Aug-10	12:09	0.00132	0.00023	0.00369	0.00008	0.00531	0.00034
Nickel [mg/L]	03-Aug-10	12:09	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Lead [mg/L]	03-Aug-10	12:09	0.00016	0.00004	0.00017	< 0.00002	0.00004	0.00004
Antimony [mg/L]	03-Aug-10	12:09	0.0079	0.0363	0.0047	0.0020	0.0022	0.0016
Selenium [mg/L]	03-Aug-10	12:09	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Tin [mg/L]	03-Aug-10	12:09	0.00002	0.00001	0.00005	< 0.00001	0.00004	0.00004
Strontium [mg/L]	03-Aug-10	12:53	0.0323	0.0298	0.0541	0.0175	0.0273	0.0229
Titanium [mg/L]	03-Aug-10	12:09	0.0006	< 0.0001	0.0004	< 0.0001	0.0002	0.0004
Thallium [mg/L]	03-Aug-10	12:09	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002
Uranium [mg/L]	03-Aug-10	12:09	0.000014	< 0.000001	0.000024	< 0.000001	0.000015	0.000008
Vanadium [mg/L]	03-Aug-10	12:09	0.00059	0.00013	0.00052	0.00049	0.00062	0.00064
Yttrium [mg/L]	03-Aug-10	12:09	0.000039	< 0.000001	0.000003	< 0.000001	0.000010	< 0.000001
Zinc [mg/L]	03-Aug-10	12:09	0.005	0.012	0.005	0.005	0.006	0.006

Chris Sullivan, B.Sc., C.Chem
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Thursday, August 05, 2010

Genivar
Attn : Emilie Belanger

524, Route 167, CP 343
Chibougamau, QC
G8P 2K7,

Phone: 418-748-8141
Fax:418-748-8145

Date Rec. : 08 July 2010
LR Report: **CA11141-JUL10**

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report

Analysis	11: SG5	12: SG6	13: SG7	14: SG8	15: SG9	16: SG10	17: SG10	18: SG10	19:BLK: $SPLP1312 Blank #1
Sample [weight(g)]	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ext.Fluid [#1 or #2]	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
ExtVolume [ml]	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
InitialpH [units]	8.9	9.3	9.4	9.1	9.0	9.4	9.4	9.4	4.2
Final pH [units]	9.25	9.09	9.15	9.26	9.24	9.28	9.29	9.28	4.23
pH [no unit]	7.92	8.05	8.02	8.03	8.04	8.28	8.14	8.18	4.64
Conductivity [uS/cm]	72	82	85	73	85	81	81	80	20
Alkalinity [mg/L as CaCO3]	28	31	36	28	32	36	35	35	< 2
Sulphate [mg/L]	5.1	5.4	6.3	6.3	8.3	4.4	3.4	4.1	3.4
Mercury [mg/L]	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Aluminum [mg/L]	0.74	0.95	0.82	0.79	0.67	0.89	0.86	0.86	< 0.01
Arsenic [mg/L]	0.0182	0.0005	0.0007	0.0159	0.0056	0.0010	0.0009	0.0009	< 0.0002
Silver [mg/L]	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001
Barium [mg/L]	0.256	0.158	0.166	0.204	0.138	0.162	0.178	0.143	0.09568
Beryllium [mg/L]	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002
Bismuth [mg/L]	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001
Calcium [mg/L]	8.31	10.7	9.82	7.91	9.75	8.63	8.42	8.33	0.26
Cadmium [mg/L]	< 0.000003	< 0.000003	< 0.000003	< 0.000003	< 0.000003	< 0.000003	< 0.000003	< 0.000003	0.000019
Cobalt [mg/L]	0.000004	0.000004	0.000007	0.000002	0.000005	0.000015	0.000003	0.000004	< 0.000002
Chromium [mg/L]	< 0.0005	0.0014	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

SPLP1312-18hr 20:1 L/S Fluid #1

LR Report : **CA11141-JUL10**

Analysis	11: SG5	12: SG6	13: SG7	14: SG8	15: SG9	16: SG10	17: SG10	18: SG10	19:BLK: $SPLP1312 Blank #1
Copper [mg/L]	0.0007	< 0.0005	< 0.0005	0.0008	< 0.0005	0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Iron [mg/L]	0.004	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	0.002
Potassium [mg/L]	2.01	3.05	1.89	2.55	1.92	2.15	1.91	1.96	0.064
Lithium [mg/L]	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	< 0.001
Magnesium [mg/L]	1.53	1.23	2.76	1.98	2.80	3.15	3.03	3.01	< 0.001
Manganese [mg/L]	0.00150	0.00480	0.00209	0.00324	0.00205	0.00198	0.00178	0.00184	0.00069
Molybdenum [mg/L]	0.00051	0.00004	0.00031	0.00056	0.00024	0.00036	0.00035	0.00031	< 0.00001
Nickel [mg/L]	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Lead [mg/L]	0.00005	0.00003	0.00003	< 0.00002	0.00005	< 0.00002	< 0.00002	0.00003	< 0.00002
Antimony [mg/L]	0.0033	0.0006	0.0005	0.0041	0.0053	0.0004	0.0003	0.0003	< 0.0002
Selenium [mg/L]	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Tin [mg/L]	< 0.00001	0.00011	< 0.00001	< 0.00001	0.00007	< 0.00001	0.00002	0.00008	< 0.00001
Strontium [mg/L]	0.0326	0.0263	0.0227	0.0241	0.0324	0.0228	0.0222	0.0215	0.0032
Titanium [mg/L]	0.0002	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Thallium [mg/L]	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002
Uranium [mg/L]	0.000028	< 0.000001	< 0.000001	0.000021	< 0.000001	< 0.000001	< 0.000001	< 0.000001	< 0.000001
Vanadium [mg/L]	0.00068	0.00007	0.00061	0.00080	0.00083	0.00098	0.00099	0.00097	0.00005
Yttrium [mg/L]	< 0.000001	< 0.000001	< 0.000001	< 0.000001	< 0.000001	< 0.000001	< 0.000001	< 0.000001	< 0.000001
Zinc [mg/L]	0.005	0.005	0.005	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.038



Chris Sullivan, B.Sc., C.Chem
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Modified ABA (Price 1997)

July 29, 2010

Genivar
Attn : Emilie Belanger

524, Route 167, CP 343
Chibougamau, QC
G8P 2K7,

Phone: 418-748-8141
Fax:418-748-8145

Date Rec. : 08 July 2010
LR Report: **CA11139-JUL10**

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report

Analysis	1: Analysis Start Date	2: Analysis Start Time	5: MHT1	6: MHT2	7: SNG1	8: SNG2	9: SNG3	10: SG4	11: SG5	12: SG6	13: SG7	14: SG8	15: SG9	16: SG10
Paste pH [units]	27-Jul-10	09:00	8.80	8.04	9.00	9.10	9.18	9.14	9.25	8.94	9.06	9.20	9.01	9.25
Fizz Rate [---]	27-Jul-10	09:00	1	1	2	3	2	2	2	2	3	2	2	3
Sample [weight(g)]	27-Jul-10	09:00	1.99	1.97	1.98	1.97	2.01	2.01	1.99	2.04	2.01	2.06	1.97	1.97
HCl added [mL]	27-Jul-10	09:00	27.30	20.00	30.20	101.50	44.10	40.40	46.00	81.50	149.60	46.80	107.20	132.90
HCl [Normality]	27-Jul-10	09:00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
NaOH [Normality]	27-Jul-10	09:00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
NaOH to [pH=8.3 mL]	27-Jul-10	09:00	13.54	8.28	11.36	48.50	16.88	20.38	20.37	39.93	63.80	15.58	43.50	31.30
Final pH [units]	27-Jul-10	09:00	1.53	1.78	1.79	1.60	1.74	1.55	1.78	1.57	1.58	1.81	1.65	2.03
NP [t CaCO3/1000t]	27-Jul-10	09:00	34.6	29.7	47.6	134	67.7	49.8	64.4	102	213	75.8	162	258
AP [t CaCO3/1000 t]	27-Jul-10	08:19	49.7	178	57.1	7.55	52.9	38.6	42.5	26.4	20.5	36.9	50.4	10.3
Net NP [t CaCO3/1000 t]	27-Jul-10	08:19	-15.05	-148.63	-9.52	127	14.8	11.2	21.9	75.5	193	38.9	111	248
NP/AP [ratio]	27-Jul-10	08:19	0.70	0.17	0.83	17.8	1.28	1.29	1.51	3.86	10.4	2.06	3.21	25.2
Total Sulphur [%]	25-Jul-10	15:16	1.87	6.00	2.17	0.297	1.89	1.65	1.56	1.04	0.732	1.54	1.87	0.429
Acid Leachable SO4-S [%]	27-Jul-10	08:19	0.28	0.29	0.34	0.06	0.20	0.42	0.20	0.20	0.08	0.36	0.26	0.10
Sulphide-S [%]	27-Jul-10	08:19	1.59	5.71	1.83	0.24	1.69	1.23	1.36	0.84	0.66	1.18	1.61	0.33
Total Carbon [%]	25-Jul-10	15:16	0.414	0.346	0.606	2.00	0.916	0.662	0.858	1.24	3.00	1.05	2.25	3.58
Carbonate (CO3) [%]	25-Jul-10	15:16	1.23	0.637	1.82	7.91	2.82	2.17	2.76	4.85	12.7	3.87	8.69	16.5

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. Temperature pon Receipt is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

*NP (Neutralization Potential)

$$= \frac{50 \times (N \text{ of HCL} \times \text{Total HCL added} - N \text{ NaOH} \times \text{NaOH added})}{\text{Weight of Sample}}$$

*AP (Acid Potential) = % Sulphide Sulphur x 31.25
*Net NP (Net Neutralization Potential) = NP-AP
NP/AP Ratio = NP/AP
*Results expressed as tonnes CaCO3 equivalent/1000 tonnes of material
Samples with a % Sulphide value of <0.01 will be calculated using a 0.01 value.

Sulphur analysis performed following BC ARD Guidelines (Price 1997)

Chris Sullivan, B.Sc., C.Chem
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. Temperature pon Receipt is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

July 30, 2010

Genivar
Attn : Emilie Belanger

524, Route 167, CP 343
Chibougamau, QC
G8P 2K7,

Phone: 418-748-8141
Fax:418-748-8145

Date Rec. : 08 July 2010
LR Report: **CA11140-JUL10**

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report

Analysis	1: Analysis Start Date	2: Analysis Start Time	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: MHT1	6: MHT2	7: SNG1	8: SNG2	9: SNG3	10: SG4	11: SG5	12: SG6	13: SG7	14: SG8	15: SG9	16: SG10
Aluminum [µg/g]	28-Jul-10	13:49	30-Jul-10	14:15	60000	62000	71000	75000	77000	77000	79000	70000	69000	70000	74000	60000
Arsenic [µg/g]	28-Jul-10	13:49	29-Jul-10	09:02	93	250	22	19	23	47	45	26	18	54	66	12
Gold [µg/g]	28-Jul-10	13:49	29-Jul-10	09:02	0.20	3.7	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.15	< 0.02	2.3	< 0.02	0.51	< 0.02	1.5
Barium [µg/g]	28-Jul-10	13:49	29-Jul-10	09:02	820	1200	530	250	510	370	410	290	260	500	430	250
Beryllium [µg/g]	28-Jul-10	13:49	29-Jul-10	09:02	0.59	0.54	0.80	0.64	0.80	0.71	0.82	0.82	0.92	0.74	0.55	0.80
Bismuth [µg/g]	28-Jul-10	13:49	29-Jul-10	09:02	7.2	5.9	48	0.54	16	1.5	3.2	< 0.09	< 0.09	2.3	3.0	< 0.09
Calcium [µg/g]	28-Jul-10	13:49	30-Jul-10	14:15	6900	6300	9700	29000	13000	9700	13000	30000	43000	15000	30000	51000
Cadmium [µg/g]	28-Jul-10	13:49	29-Jul-10	09:02	1.4	4.0	0.40	0.42	0.27	0.64	3.3	0.39	0.17	1.2	2.1	0.15
Cobalt [µg/g]	28-Jul-10	13:49	29-Jul-10	09:02	7.5	16	4.4	27	5.9	7.0	6.0	22	27	4.2	30	18
Chromium [µg/g]	28-Jul-10	13:49	29-Jul-10	09:02	96	150	72	86	70	70	55	36	98	58	150	100
Copper [µg/g]	28-Jul-10	13:49	29-Jul-10	09:02	160	400	360	56	430	90	190	47	46	89	350	73
Iron [µg/g]	28-Jul-10	13:49	30-Jul-10	14:15	22000	55000	26000	74000	27000	24000	24000	86000	59000	21000	60000	40000
Potassium [µg/g]	28-Jul-10	13:49	30-Jul-10	14:15	24000	25000	26000	19000	30000	29000	29000	17000	17000	27000	22000	18000
Lithium [µg/g]	28-Jul-10	13:49	29-Jul-10	09:02	17	12	21	57	13	20	17	53	50	13	73	35
Magnesium [µg/g]	28-Jul-10	13:49	30-Jul-10	14:15	6500	4700	6200	23000	7900	6700	7700	11000	20000	9300	32000	24000
Manganese [µg/g]	28-Jul-10	13:49	29-Jul-10	09:02	380	210	320	1300	370	310	280	1400	1200	580	1000	1200
Molybdenum [µg/g]	28-Jul-10	13:49	29-Jul-10	09:02	6.8	3.4	42	1.1	51	5.5	5.1	1.6	2.0	4.7	2.1	4.3
Sodium [µg/g]	28-Jul-10	13:49	30-Jul-10	14:15	2700	2800	6100	7100	3900	4800	8100	9100	8100	3900	5000	8400
Nickel [µg/g]	28-Jul-10	13:49	29-Jul-10	09:02	21	55	6.5	43	8.7	10	9.1	8.4	55	6.0	93	24
Lead [µg/g]	28-Jul-10	13:49	29-Jul-10	09:02	21	36	30	3.6	19	17	17	4.4	3.9	25	21	5.2

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. □Temperature pon Receipt□is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA11140-JUL10**

Analysis	1: Analysis Start Date	2: Analysis Start Time	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: MHT1	6: MHT2	7: SNG1	8: SNG2	9: SNG3	10: SG4	11: SG5	12: SG6	13: SG7	14: SG8	15: SG9	16: SG10
Antimony [µg/g]	28-Jul-10	13:49	29-Jul-10	09:02	32	130	4.5	2.2	3.0	3.3	5.3	< 0.8	< 0.8	7.5	9.8	< 0.8
Selenium [µg/g]	28-Jul-10	13:49	29-Jul-10	09:02	0.8	2.9	1.8	0.9	1.0	< 0.7	< 0.7	< 0.7	0.9	1.1	< 0.7	< 0.7
Tin [µg/g]	28-Jul-10	13:49	29-Jul-10	09:02	2.3	2.5	2.3	1.6	2.2	1.5	1.7	1.7	< 0.5	2.4	2.7	2.4
Strontium [µg/g]	28-Jul-10	13:49	29-Jul-10	09:02	37	38	81	44	72	79	95	100	130	40	71	110
Titanium [µg/g]	28-Jul-10	13:49	30-Jul-10	14:15	680	860	620	3200	680	680	770	7500	2400	630	840	1900
Thallium [µg/g]	28-Jul-10	13:49	29-Jul-10	09:02	0.78	0.82	0.71	0.33	0.83	0.82	0.79	0.26	0.34	0.78	0.75	0.31
Uranium [µg/g]	28-Jul-10	13:49	29-Jul-10	09:02	1.1	0.56	0.63	0.41	0.67	0.70	0.72	0.57	0.37	0.80	0.44	0.45
Vanadium [µg/g]	28-Jul-10	13:49	29-Jul-10	09:02	40	66	28	140	34	34	32	15	120	26	130	95
Zinc [µg/g]	28-Jul-10	13:49	30-Jul-10	14:15	200	500	26	130	14	80	490	120	36	160	520	27



Chris Sullivan, B.Sc., C.Chem
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. Temperature pon Receipt is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

ANNEXE

C-2 *RAPPORT D'ÉCHANTILLONNAGE ENVIRONNEMENTAL D'OCTOBRE 2010*

GENIVAR

Rapport d'échantillonnage environnemental d'octobre 2010

Eagle Hill Exploration Corporation
projet Windfall Lake
Nord-du-Québec, Québec

3, rue Principale Nord ~ Amos (Québec) CANADA J9T 2K5
Tél. : 819-732-0457 ~ Fax : 819-732-0458 ~ www.genivar.com

EAGLE HILL
EXPLORATION

Rapport d'échantillonnage environnemental d'octobre 2010

Eagle Hill Exploration Corporation - projet Windfall Lake Nord-du-Québec, Québec

Janvier 2011

Document présenté à la :

Compagnie minière Eagle Hill Exploration

Préparé par :

Marie-Élise Viger, ing. jr., M. Sc. A.

Approuvé par :

Éric Gingras, M. Sc., EESA®

3, rue Principale Nord ~ Amos (Québec) CANADA J9T 2K5
Tél. : 819-732-0457 ~ Fax : 819-732-0458 ~ www.genivar.com

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Eagle Hill Exploration Corporation

Cale Thomas	Directeur financier et Directeur d'Eagle Hill Exploration

GENIVAR Inc.

René Fontaine, ing.	Directeur Environnement ATNQ
Éric Gingras, M.Sc., EESA®	Chargé de projet
Marie-Élise Viger, ing.jr., M. Sc. A.	Responsable
Michel Ebacher	Collaborateur
Annie Demers	Correction et mise en page

Référence à citer :

GENIVAR. 2010. Projet d'exploration minière, propriété Windfall Lake. Rapport d'échantillonnage environnemental d'octobre 2010. Rapport réalisé pour Eagle Hill Exploration Corporation, 8 p. et annexes.

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1

2 LOCALISATION DU PROJET 2

2.1 Localisation du projet 2

2.2 Propriétés des terrains 2

3 CARACTÉRISATION DU MATÉRIEL PRÉSENT SUR L'AIRE D'ACCUMULATION DES STÉRILES POTENTIELLEMENT NON GÉNÉRATEUR D'ACIDE 3

3.1 Programme de caractérisation 3

3.2 Résultats de la caractérisation 3

3.3 Protocole d'échantillonnage 5

4 CONCLUSION 7

5 RÉFÉRENCES 8

ANNEXES

Annexe A : Cartes et Figure

Annexe B : Rapport photographique

Annexe C : Résultats des échantillons prélevés sur l'aire d'accumulation des stériles non générateur d'acide au site minier Windfall Lake

Annexe D : Certificats d'analyses du laboratoire des échantillons prélevés sur l'aire d'accumulation des stériles non générateur d'acide au site minier Windfall Lake

1 INTRODUCTION

Des activités d'exploration avancée effectuées par la compagnie minière Noront Resources Ltd à la propriété Windfall Lake ont eu lieu durant les années 2007 à 2008. La compagnie a pris la décision de cesser définitivement les travaux d'exploration sur cette propriété en 2008. Un suivi environnemental en lien avec les engagements contenus dans le certificat d'autorisation émis en décembre 2007 (Art. 22 de la LQE) a été effectué par GENIVAR le 29 mai 2008 et le 9 juin 2009 à la demande de Noront Resources Ltd.

À la suite de l'acquisition de la propriété minière de Windfall Lake par la compagnie Eagle Hill Exploration en 2009, une demande de suivi environnemental a été demandée à GENIVAR afin de valider la conformité des équipements et des infrastructures présents sur le site ainsi que de recueillir les données environnementales requises à la propriété minière de Windfall Lake.

Une visite sur le site a été effectuée par les gens de GENIVAR les 15 et 16 juin 2010. Lors de cette visite, des échantillons d'eau ont été prélevés au portail, aux bassins d'eau de la mine ainsi qu'aux puits d'observation permettant le prélèvement des eaux souterraines. De plus, une caractérisation des sols a été effectuée dans les secteurs du portail, de la carothèque et du campement. Des prélèvements de roche ont été faits sur l'aire d'accumulation des stériles potentiellement non générateur d'acide et à l'aire d'entreposage imperméable (matériel A et B). Les résultats de cette visite furent présentés dans un rapport daté d'août 2010.

Suite aux conclusions et recommandations du rapport d'août 2010, une seconde campagne d'échantillonnage sur l'aire d'accumulation du stérile non générateur d'acide a été réalisée en octobre 2010. Ce document vise donc à émettre les faits, les résultats d'échantillonnage de la roche du site minier de Windfall Lake ainsi que les conclusions et les recommandations suite à la seconde campagne d'échantillonnage de novembre 2010. Ceci constitue un rapport interne entre GENIVAR et la compagnie Eagle Hill Exploration Corporation (Eagle Hill Exploration) permettant de connaître la situation actuelle au site minier de Windfall Lake.

2 LOCALISATION DU PROJET

2.1 Localisation du projet

Le secteur directement visé par le projet d'exploration de la propriété Windfall Lake est localisé approximativement à cent (100) kilomètres à l'est de Lebel-sur-Quévillon et à soixante (60) kilomètres au sud-est du village de Desmaraisville. La propriété minière se situe dans la région administrative du Nord-du-Québec à moins de dix (10) kilomètres au nord de la limite avec la région de l'Abitibi-Témiscamingue.

Les coordonnées géographiques de cette propriété minière sont les suivantes :

- 49 ^{o} 04′ 14'' de latitude nord;
- 75 ^{o} 39′ 00'' de longitude ouest.

La propriété minière est accessible via la route 113 qui relie Val-d'Or à Lebel-sur-Quévillon. À partir de Lebel-sur-Quévillon, on doit emprunter le chemin forestier 5000 jusqu'au kilomètre 60, puis emprunter le chemin forestier 6000 pour se rendre au lac Windfall Lake.

La localisation générale du site est indiquée à la carte 1 (Annexe A).

2.2 Propriétés des terrains

La propriété minière Windfall Lake appartenant à 100 % à la compagnie minière Eagle Hill Exploration est constituée actuellement de 33 claims qui couvrent approximativement une superficie totale de cinq cent vingt-huit (528) hectares :

- 5077552 à 5077559 inclusivement (8 claims);
- 5077883 à 5077888 inclusivement (6 claims);
- 5078356 à 5078359 (4 claims);
- 5146852 à 5146866 (15 claims).

L'ensemble des claims est identifié sur la carte 2 (Annexe A).

3 CARACTÉRISATION DU MATÉRIEL PRÉSENT SUR L'AIRE D'ACCUMULATION DES STÉRILES POTENTIELLEMENT NON GÉNÉRATEUR D'ACIDE

Suivant les recommandations émises dans le rapport d'août 2010, une seconde campagne d'échantillonnage a eu lieu en octobre 2010 au site minier de Windfall Lake. L'échantillonnage fut supervisé par monsieur Jean-Philippe Desrochers.

3.1 Programme de caractérisation

En octobre 2010, dix (10) échantillons composites furent prélevés de façon aléatoire sur l'ensemble de l'aire d'accumulation des stériles potentiellement non générateur d'acide provenant de la phase d'exploration avancée effectuée par la compagnie Noront Resources Ltd.

La localisation des points d'échantillonnage (sondages) est indiquée à la Figure 1 (annexe A) et un rapport photographique est inséré à l'annexe B.

Les différents essais réalisés consistent en une description des caractéristiques géochimiques, le potentiel de génération d'acide et des analyses chimiques en condition acide. Ces différents essais permettent de caractériser les stériles selon les définitions de l'annexe II de la Directive 019.

Les résultats d'analyses sont présentés aux tableaux 1 à 3 (annexe C) tandis que les certificats d'analyses chimiques sont consignés à l'annexe D. Toutes les analyses ont été effectuées par le laboratoire accrédité de SGS Lakefield.

Les essais suivants ont été réalisés sur tous les échantillons prélevés et sont présentés dans les tableaux 1 à 3 :

- détection de trente (30) éléments chimiques (paramètres);
- potentiel de génération d'acide selon des essais statiques réalisés par la méthode ABA Sobek modifiée;
- essai de lixiviation par la méthode SPLP 1312.

Les résultats obtenus furent comparés aux critères génériques pour les sols et les eaux souterraines selon la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (Politique) ainsi qu'à la Directive 019.

3.2 Résultats de la caractérisation

3.2.1 Caractérisation géochimique

Des 30 métaux et autres composés inorganiques analysés, 14 font partie de la grille des critères génériques pour les sols de la Politique du MDDEP. Des concentrations supérieures (dépassements) au critère « A » sont observées pour 11 (As, Ba, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Se, Zn et S) des 14 paramètres.

Des concentrations ont été détectées dans chaque échantillon, et ce, pour tous les paramètres, à l'exception du sélénium (Se).

Tous les échantillons (WD-1 à WD-10) soumis aux analyses chimiques ont présenté des concentrations supérieures au critère « A » de la Politique.

Huit (8) des 10 échantillons présentent des concentrations supérieures au critère « B » pour un ou l'autre des paramètres suivants : arsenic (As), baryum (Ba), cuivre (Cu) et manganèse (Mn).

Deux échantillons (WD-5 et WD-8) présentent des concentrations supérieures au critère « C » pour le paramètre arsenic (As).

Tous les échantillons ont présenté des concentrations supérieures au critère « C » pour le paramètre soufre (S), à l'exception de l'échantillon WD-10 qui présente une concentration comprise dans la plage « B-C » de la Politique.

Le tableau 1 présente les résultats obtenus (concentrations) comparés aux critères génériques de la Politique. Le critère « A » a été établi à partir des données suggérées pour la province géologique du Supérieur.

3.2.2 Potentiel de génération d'acide

Le potentiel de génération d'acide représente la quantité d'ions H^+ qui sont générés par l'oxydation du matériel et qui ne sont pas neutralisés par des formations telles que des carbonates.

Selon l'annexe II de la Directive 019, les résidus miniers sont considérés acidogènes s'ils contiennent « du soufre (S_{total}) en quantité supérieure à 0,3 % et dont le potentiel de génération acide a été confirmé par des essais de prévision statiques ».

Des résidus miniers sont considérés potentiellement générateurs d'acide, selon les critères suivants :

- Le potentiel net de neutralisation (PNN) d'acide est inférieur à 20 kg $CaCO_3$/t;
- Le rapport du potentiel de neutralisation d'acide sur le potentiel de génération d'acide (PN/PA) est inférieur à 3.

Six échantillons ont présenté un contenu en soufre supérieur à 0,3 %, toutefois, seul un échantillon (WD-2) a présenté à la fois :

- Un PNN de 14,3 (inférieur à 20 kg $CaCO_3$/ton);
- Un ratio PN/PA de 1,29 (inférieur à 3).

Cet échantillon est donc potentiellement générateur d'acide. Les neuf autres échantillons présentent des PNN tous supérieurs à 114 et des ratios PN/PA tous supérieurs 15,8.

Seulement 10 % des échantillons prélevés lors de cette seconde campagne d'échantillonnage sont considérés comme étant potentiellement générateurs d'acide.

Dans la campagne précédente (août 2010),[1] deux des trois échantillons étaient potentiellement générateurs d'acide. En ajoutant les résultats des deux campagnes, il serait attendu que 23 % des stériles seraient potentiellement générateurs d'acide.

Par contre, puisque les échantillons de stérile présentent en majorité des potentiels de neutralisation nette (PNN) supérieurs à 100 kg $CaCO_3$/tonne, il est attendu que l'ensemble des stériles puisse neutraliser les spécimens potentiellement générateurs d'acide.

Le tableau 2 présente les résultats des essais réalisés pour déterminer le potentiel de génération d'acide des échantillons.

3.2.3 Essais de lixiviation

Les essais de lixiviation consistent à « rincer » les échantillons avec une solution acide afin de déterminer quels éléments peuvent être lixiviés. Ceci permet d'évaluer la contamination possible de l'eau de ruissellement sous conditions acides.

Selon les essais de lixiviation SPLP 1312, les dix (10) échantillons ne sont pas considérés comme étant à risque élevé, car les teneurs obtenues pour ces échantillons sont toutes sous les valeurs limites des concentrations maximales du tableau 1 de l'annexe II de *la Directive 019*. De plus, les teneurs obtenues sont aussi toutes sous les valeurs limites des critères selon la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* à l'exception du Chrome (Cr) pour l'échantillon WD-2.

Le tableau 3 présente les résultats des essais de lixiviation effectués sur les échantillons des stériles potentiellement non générateurs d'acide.

3.3 Protocole d'échantillonnage

La caractérisation de chaque matériau extrait est nécessaire pour connaître les impacts environnementaux sur les différents milieux récepteurs du site minier. Par conséquent, la caractérisation géochimique, la détermination du potentiel de génération d'acide et la détermination du potentiel de lixiviation ont été vérifiées. Ces analyses ont comme but de caractériser conformément les matériaux selon les normes environnementales de l'industrie minière.

[1] GENIVAR. 2010. Rapport de caractérisation du matériel échantillonné le 16 juin 2010 aux différentes haldes du site minier Windfall Lake. Rapport réalisé pour la compagnie minière Eagle Hill Exploration, 19 pages et annexes.

Les essais SPLP simulent les pluies acides et semblent plus appropriés pour évaluer des conditions sévères de terrain face à une éventuelle lixiviation des métaux contenus dans les matériaux puisque les essais TCLP simulent les conditions acides rencontrées dans des sites d'enfouissement sanitaire.

Le nombre d'échantillons représentatifs soumis aux différents essais de laboratoire doit correspondre aux recommandations du *Guide de caractérisation des résidus miniers et du minerai, version préliminaire 2003*, publié par la Direction des politiques du secteur industriel du MDDEP, tel qu'indiqué dans le tableau 3-1.

Tableau 3-1 : Nombre d'échantillons requis pour un programme adéquat de caractérisation selon le GCRMM

Catégorie	**Masse de l'unité géologique qui fera l'objet d'une extraction du minerai (tonnes)**	**Nombre minimum d'échantillons requis aux fins d'analyses**
1	(10 000	3
2	(10 000 et (100 000	entre 3 et 8
3	(100 000 et (1 000 000	entre 8 et 26
4	(1 000 000 et (10 000 000	entre 26 et 80
5	(10 000 000	144
Note : [a] Données basées sur une relation mathématique.		

Étant donné que l'exploration minière avancée, effectuée par la compagnie minière Noront Resources Ltd a impliqué un tonnage d'environ 50 000 tonnes de stériles potentiellement non générateur d'acide, un minimum situé entre 3 à 8 échantillons est nécessaire.

Pour cette deuxième campagne d'échantillonnage, dix (10) échantillons furent collectés, ce qui respecte le nombre minimum d'échantillons requis selon la catégorie 2 du tableau 3-1.

4 CONCLUSION

Suite aux recommandations réalisées dans le rapport d'août 2010, une seconde campagne d'échantillonnage fut entreprise en octobre 2010. Dix échantillons composites furent prélevés sur l'aire d'accumulation des stériles potentiellement non génératrice d'acide.

Les échantillons furent soumis aux analyses pour le contenu géochimique, le potentiel générateur d'acide (ABA Sobek modifiée) et l'analyse chimique sous des conditions acides (SPLP 1312).

Neuf (9) échantillons sur 10 présentent des concentrations supérieures au critère « C » de la Politique pour le paramètre soufre (S). Les échantillons WD-5 et WD-8 présentent des concentrations supérieures au critère « C » pour le paramètre arsenic (As). Les concentrations observées dans les dix échantillons prélevés et soumis aux analyses chimiques étaient prévisibles.

Un (1) échantillon (WD-2) a présenté un potentiel générateur d'acide. Tous les autres échantillons présentent un ratio PN/PA au-dessus de 3 et un PNN au-dessus de 100 kg $CaCO_3$/tonne. Il n'est donc pas attendu que les stériles puissent générer des conditions acides.

Selon les essais de lixiviation SPLP 1312, le stérile non potentiellement générateur d'acide n'est pas considéré comme étant à risque élevé. De plus, les teneurs obtenues pour les différents matériaux sont sous les valeurs limites des critères de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* à l'exception du Chrome (Cr) présent dans l'échantillon WD-2.

5 RÉFÉRENCES

GENIVAR. 2010. Rapport de caractérisation du matériel échantillonné le 16 juin 2010 aux différentes haldes du site minier Windfall Lake. Rapport réalisé pour la compagnie minière Eagle Hill Exploration, 19 pages et annexes.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2010. *Loi sur les mines (chapitre M-13.1)*.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2010. *Directive 019*.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2010. *Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2)*.

Annexe A :
Cartes et Figure



Route principale

75°44'0"O

49°4'0"N

109

113

397

117

Chibougamau

Propriété Windfall Lake

Lebel-sur-Quévillon

Val d'Or

EAGLE HILL EXPLORATION

Carte 1.1

Localisation régionale de la propriété Windfall Lake

0 10 20 Km

Projection : UTM ; Datum : Nad 83

Source :

Base : BNDT : 1 : 50 000 ; 032B12, 032B13, 032G03, 032G04, 032G05, 032G06

Fichier : GENIVAR : AC121786_C1-1_Locgen_101221.mxd

Janvier 2011

AC 121786

GENIVAR



75°44'0"O

75°36'0"O

49°4'0"N

Lacs Fortier

Lacs Cront

Lac Windfall

Rivière Macho

Ligne de transmission

Claims

Eagle Hill Exploration Corporation
Projet Windfall lake
Nord-du-Québec

Carte 2

Claims du site

0 1 2 km

Projection : UTM, Datum Nad 83, Fuseau 18

Source :

Base : BNDT : 1 : 50 000 ; 032B12, 032B13, 032G03, 032G04, 032G05, 032G06

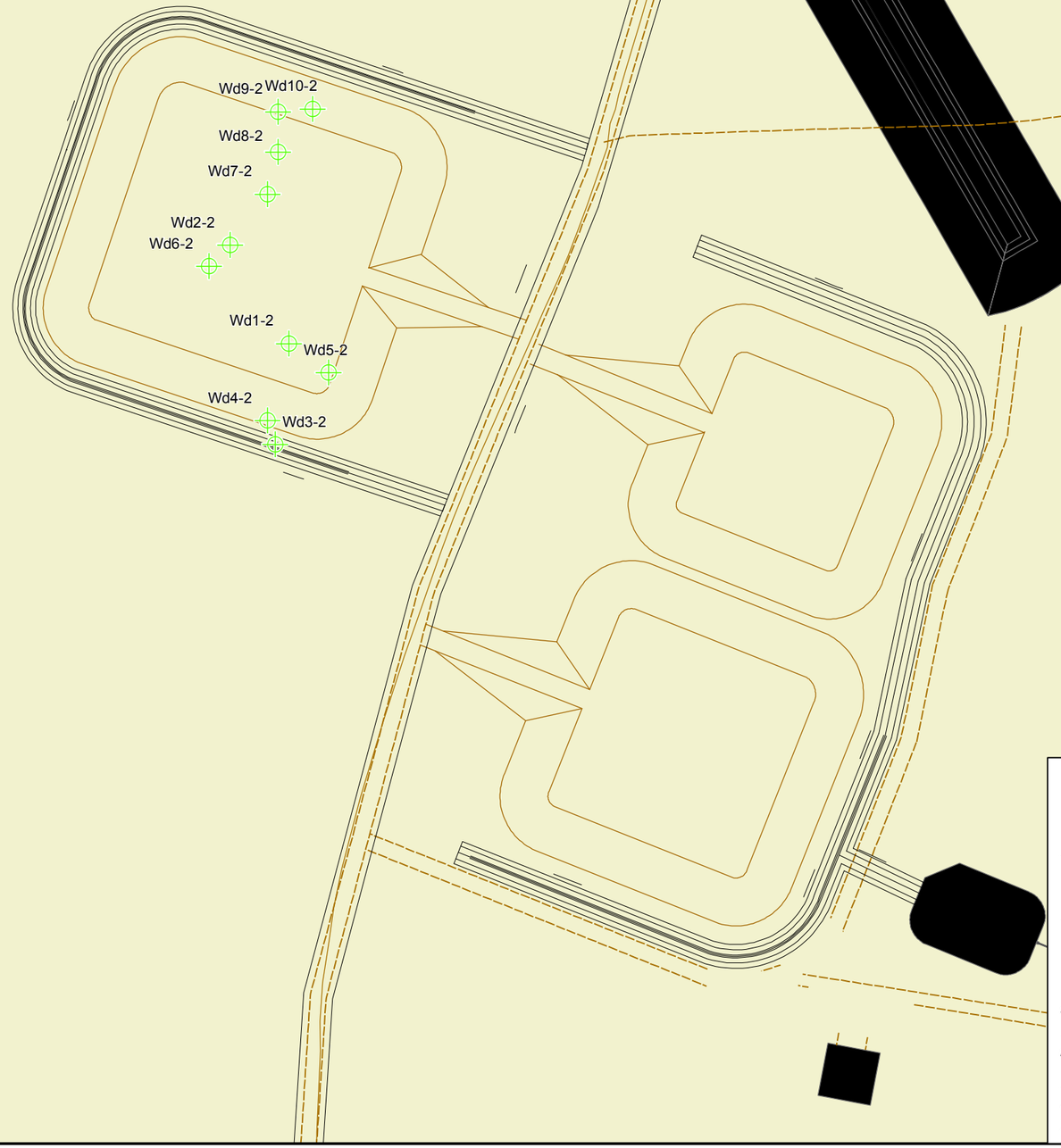
Fichier : GENIVAR : AC121786_C2_claimn_100830.mxd

Août 2010

AC 121786

GENIVAR





Échantillon
Route secondaire ou rue
Ligne de transmission

Eagle Hill Exploration Corporation
Projet Windfall lake
Nord-du-Québec

Figure 1

Localisation des sondages

0 25 50 m

1 : 2 000

Projection : Geographique ; Datum : Nad 83

Source :

Base : BNDT : 1 : 50 000 ; 032B12, 032B13, 032G03, 032G04, 032G05, 032G06

Fichier : GENIVAR : AC121786_F1_sondages_250412.mxd

Avril 2012

AC 121786

GENIVAR

Annexe B :
Rapport photographique

Rapport photographique
Échantillonnage de l'aire d'accumulation de stérile non générateur d'acide

(Octobre 2010)



Photo 1 : Échantillonnage WD-1 (vue direction ouest-sud-ouest)



Photo 2 : Échantillonnage WD-3 (vue direction est)



Photo 3 : Apparence du stérile (dans la zone d’échantillonnage WD-4)



Photo 4 : Échantillonnage WD-6 (vue direction sud-est)



Photo 5 : Échantillonnage WD-8 (vue direction sud-est)



Photo 6 : Échantillonnage WD-10 (vue direction nord-ouest)

Annexe C :
Résultats des échantillons prélevés sur l'aire d'accumulation des stériles non générateurs d'acide au site minier Windfall Lake

GENIVAR

Tableau 1
Caractérisation géochimique des échantillons de l'aire d'accumulation des stériles non générateur d'acide
Windfall Lake, Qc
N/réf: AC121786

Échantillon / Éléments		Critères A	B	C	WD-1	WD-2	WD-3	WD-4	WD-5	WD-6	WD-7	WD-8	WD-9	WD-10	Moyenne stérile[1]
Au	g/t	---	---	---	0,69	0,95	0,3	0,28	0,25	0,28	0,24	0,85	0,22	0,23	0,429
Al	µg/g	---	---	---	52000	71000	65000	66000	69000	66000	77000	62000	76000	79000	68300
As	µg/g	6	30	50	**21,0**	**44,0**	**23,0**	**20,0**	**55,0**	**47,0**	**37,0**	**52,0**	**15,0**	**40,0**	**35,4**
Ba	µg/g	200	500	2000	**400**	**520**	**240**	**250**	**240**	**250**	**310**	**290**	**350**	**340**	319,0
Be	µg/g	---	---	---	0,89	0,82	0,54	0,52	0,52	0,54	0,57	0,66	0,70	0,64	0,6
Bi	µg/g	---	---	---	<0,09	10,00	0,15	<0,09	<0,09	1,50	<0,09	0,17	0,37	<0,09	2,4
Ca	µg/g	---	---	---	37000	14000	48000	50000	38000	49000	49000	47000	33000	33000	39800,0
Cd	µg/g	1,5	5	20	0,37	1,10	0,46	0,38	0,30	0,70	0,31	0,36	0,36	0,26	0,5
Co	µg/g	15	50	300	4,1	4,6	**19,0**	**26**	**29,0**	**36**	**27**	**23**	**18**	**30**	**21,7**
Cr	µg/g	85	250	800	**120**	**120**	**110**	**110**	**89**	**160**	**110**	**120**	63	65	106,7
Cu	µg/g	40	100	500	15	**140**	**45**	**56**	**68,0**	**64**	**120**	**110**	**44**	34	**69,6**
Fe	µg/g	---	---	---	19000	27000	51000	53000	60000	55000	62000	49000	49000	57000	48200,0
K	µg/g	---	---	---	21000	26000	15000	15000	15000	15000	16000	18000	16000	13000	17000,0
Li	µg/g	---	---	---	14	18	46	61	64	70	47	39	48	74	48,1
Mg	µg/g	---	---	---	18000	8400	23000	23000	18000	26000	17000	22000	11000	15000	18140,0
Mn	µg/g	770	1000	2200	**1000**	430	**1300**	**1200**	**1100**	**1300**	**1300**	**1400**	**940**	**1000**	**1097,0**
Mo	µg/g	2	10	40	1	**9,2**	0,9	0,6	0,6	0,5	1,7	1,3	1,1	0,7	1,8
Na	µg/g	---	---	---	2000	3000	8000	6000	5000	6000	10000	4000	12000	10000	6600,0
Ni	µg/g	50	100	500	11	13	37,0	**51**	44,0	**88**	49	49	23	36	40,1
Pb	µg/g	50	500	1000	11	20,0	4,0	4,2	3,7	9,4	4	5	4	3,1	6,8
Sb	µg/g	---	---	---	<0,8	5,1	0,9	0,9	1	1,3	<0,8	1	<0,8	<0,8	1,3
Se	µg/g	1	3	10	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7
Sn	µg/g	5	50	300	3,7	3,4	2,1	1,2	1,3	2,1	1,6	1,6	1,7	1,5	2,0
Sr	µg/g	---	---	---	91,0	65	79	74	68	81	93	86	110	120	86,7
Ti	µg/g	---	---	---	586,0	630	2300	2400	2800	1300	2800	1700	3100	2900	2051,6
Tl	µg/g	---	---	---	0,29	0,69	0,23	0,24	0,24	0,34	0,23	0,27	0,24	0,18	0,3
U	µg/g	---	---	---	1,40	1,00	0,48	0,39	0,38	0,32	0,36	0,56	0,72	0,55	0,6
V	µg/g	---	---	---	17	26	93	110	130	110	140	79	80	90	87,5
Zn	µg/g	110	500	1500	71	**150**	95	94	100	180	86	92	81	81	103,0
S	%	0,04	0,1	0,2	**0,27**	**1,910**	**0,328**	**0,252**	**0,412**	**0,875**	**0,327**	**0,301**	**0,246**	**0,160**	**0,5**

NOTE:
[1] : Pour une valeur inférieure à la limite de détection rapportée (LDR), la concentration utilisée correspond à |LDR|.

LÉGENDE:

100	: Concentration < A
100	: Concentration = A
100	: Concentration > A et ≤ B
100	: Concentration > B et ≤ C
100	: Concentration > C

GENIVAR

Tableau 2
Résultats du potentiel générateur d'acide pour les échantillons de l'aire d'accumulation des stériles non générateur d'acide
Windfall Lake, Qc
N/réf: AC121786

Échantillon / ABA Sobek modifié		WD-1	WD-2	WD-3	WD-4	WD-5	WD-6	WD-7	WD-8	WD-9	WD-10	Moyenne stérile[1]
Fizz Rate	---	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Sample	weight(g)	2,01	2,05	1,97	2,01	2,04	1,99	1,95	2,02	1,98	1,98	2,00
HCl added	mL	100,30	46,10	129,00	143,80	101,35	149,20	129,50	153,70	88,80	71,60	111,34
HCl	Normality	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
NaOH	Normality	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
NaOH to	pH=8.3 mL	27,20	20,00	45,60	51,40	35,20	56,70	82,00	65,20	41,10	24,40	44,88
Final pH	units	1,82	1,67	1,77	1,73	1,86	1,63	1,60	1,57	1,59	1,92	1,72
PN	t CaCO3/1000 t	182	63,7	212	230	162	232	122	219	120	119	166,17
PA	t CaCO3/1000 t	6,56	49,4	6,8	4,8	10,30	22,4	6,8	9,05	6,38	2,8	12,54
PNN	t CaCO3/1000 t	175	**14,3**	205	225	152	210	115	210	114	116	153,63
PN/PA	ratio	27,7	1,29	31	47,80	15,8	10,40	17,90	24,2	18,9	42,10	23,71
S	%	0,270	**1,910**	**0,328**	0,252	**0,412**	**0,875**	**0,327**	**0,301**	0,246	0,160	**0,51**
SO4-S	%	0,06	0,33	0,11	0,10	0,08	0,16	0,11	0,01	0,04	0,07	0,11
Sulphide-S	%	0,21	1,58	0,22	0,15	0,33	0,72	0,22	0,29	0,20	0,09	0,40
C	%	2,4	0,918	2,89	3,10	2,21	3,14	2,52	2,94	1,61	1,58	2,33
CO3	%	11,2	3,04	13,0	14,10	9,47	13,70	11,30	13,30	6,98	7,14	10,32
Potentiel	---	NPGA	**PGA**	NPGA	NPGA	NPGA	NPGA	NPGA	NPGA	NPGA	NPGA	NPGA

NOTE:
[1] : Pour une valeur inférieure à la limite de détection rapportée (LDR), la concentration utilisée correspond à |LDR|.

LÉGENDE:
PN: Potentiel de neutralisation d'acide
PA: Potentiel d'acidité des sulfures
PNN: Potentiel de neutralisation net, calculé comme PN-PA

0,1	: PN/PA < 3.0
15	: PNN < 20 kg CaCO3/ton
5	: sulfure > 0,3 %
NPGA	: non potentiel générateur d'acide
ZG	: Zone grise
PGA	: Générateur d'acide

Un échantillon potentiellement générateur d'acide est défini comme suit:
"Un échantillon est considéré comme potentiellement générateur d'acide si le pourcentage de soufre est supérieur à 0,3% et le potentiel net de neutralisation inférieur ou égale à 20 kg/tonne de CaCO3."

Tiré de : CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC, Détermination du potentiel de génération d'acide: méthode par titrage avec de l'acide sulfurique. MA. 110 - PGA 1.0, Rév. 3, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2006, 10 p.

GENIVAR

Tableau 3
Résultats des analyses chimiques (essai de lixiviation SPLP1312) des échantillons de l'aire d'accumulation des stériles non générateur d'acide
Windfall Lake, Qc
N/réf: AC121786

Échantillons / Paramètres		EC[1]	RÉSIE[2]	Directive 019[3]	WD-1	WD-2	WD-3	WD-4	WD-5	WD-6	WD-7	WD-8	WD-9	WD-10	Moyenne stérile[4]
pH initial	unités	---	---	---	7,0	6,3	9,3	9,4	9,3	9,1	9,4	9,2	9,4	9,5	8,8
pH final	unités	---	---	---	9,62	9,15	9,42	9,40	9,38	9,28	9,31	9,43	9,39	9,38	9,4
Conductivité	uS/cm	---	---	---	81,00	97,00	78,00	78,00	77,00	87,00	76,00	78,00	69,00	66,00	78,7
Alkalinité (caCO3)	mg/L	---	---	---	32,00	39,00	47,00	30,00	29,00	31,00	30,00	30,00	28,00	27,00	32,3
Sulfate	mg/L	---	---	---	3,60	11,00	3,80	3,20	3,30	7,20	3,20	3,60	3,10	3,00	4,5
Hg	mg/L	0,001	0,00013	0,1	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Ag	mg/L	0,1	0,00062	---	<0,00001	0,00003	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	0,00001
Al	mg/L	---	0,75	---	0,25	0,24	0,50	0,530	0,579	0,487	0,635	0,477	0,58	0,61	0,488
As	mg/L	0,025	0,34	5	0,0055	0,0052	0,0019	0,0008	0,0074	0,0033	0,0034	0,0046	0,0019	0,0027	0,0037
Ba	mg/L	1	5,3	100	0,170	0,189	0,181	0,154	0,153	0,130	0,170	0,185	0,210	0,202	0,174
Be	mg/L	---	---	---	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002
Bi	mg/L	---	---	---	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	0,00078	0,00009
Ca	mg/L	---	---	---	8,68	10,00	9,06	8,22	9,00	10,40	9,11	8,68	9,00	8,41	9,06
Cd	mg/L	0,005	0,0021	0,5	<0,000003	<0,000003	0,000008	<0,000003	<0,000003	<0,000003	<0,000003	0,000003	0,000005	<0,000003	0,000003
Co	mg/L	---	0,5	---	0,000021	0,000089	0,000074	0,000018	0,000031	0,000027	0,000018	0,000026	0,000022	0,000021	0,000035
Cr	mg/L	0,05	0,0016	5	<0,0005	**0,0019**	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0006
Cu	mg/L	1	0,0073	---	<0,0005	0,0008	0,0009	0,0005	<0,0005	0,0011	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0006	0,0064
Fe	mg/L	---	---	---	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
K	mg/L	---	---	---	1,09	1,43	1,090	1,12	1,070	1,02	0,94	1,20	0,93	0,66	1,05
Li	mg/L	---	---	---	0,002	0,00	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,002	0,001	0,001	0,002
Mg	mg/L	---	---	---	2,99	2,300	2,530	2,32	1,890	2,570	1,610	2,360	1,180	1,150	2,090
Mn	mg/L	0,05	---	---	0,00103	0,00207	0,00128	0,00104	0,00123	0,00120	0,00217	0,00129	0,00157	0,00100	0,00139
Mo	mg/L	0,07	2	---	0,00022	0,00039	0,00007	0,00300	0,00003	0,00007	0,00003	0,00005	0,00006	0,00022	0,00041
Ni	mg/L	0,02	0,26	---	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Pb	mg/L	0,01	0,034	5	0,00044	0,00049	0,00023	0,00050	0,00036	0,00026	0,00028	0,00039	0,00026	0,00043	0,00036
Sb	mg/L	0,006	--	---	0,0005	0,0028	0,0011	0,0012	0,0010	0,0011	0,0008	0,0017	0,0006	0,0006	0,0011
Se	mg/L	0,01	0,02	1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Sn	mg/L	---	---	---	0,00003	0,00001	0,00002	0,00002	<0,00001	0,00002	0,00003	0,00004	0,00001	0,00003	0,00002
Sr	mg/L	---	---	---	0,0319	0,0276	0,0203	0,0166	0,0163	0,0162	0,0165	0,0176	0,0178	0,0172	0,0198
Ti	mg/L	---	---	---	<0,0001	0,0002	0,0006	<0,0001	<0,0001	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0001
Tl	mg/L	---	---	---	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002
U	mg/L	---	---	---	0,000033	0,000006	0,000009	0,000001	0,000005	<0,000001	0,000006	0,000001	0,000004	0,000001	0,000007
V	mg/L	---	---	---	0,00027	0,00016	0,00043	0,00044	0,00044	0,00031	0,00036	0,00042	0,00037	0,00038	0,00036
Y	mg/L	---	---	---	0,000006	0,000004	0,000006	0,000003	0,000003	0,000003	0,000004	0,000004	0,000003	0,000003	0,000004
Zn	mg/L	5	0,067	---	0,005	0,005	0,006	0,007	0,006	0,006	0,007	0,006	0,005	0,006	0,006

NOTES:

[1] : Critères d'eau souterraine aux fins de consommation de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*

[2] : Critères de résurgence dans les eaux de surfaces ou infiltration dans les égouts de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*

[3] : Concentrations maximales dans un liquide ou un lixiviat d'une matière solide, tiré du *tableau 1 de l'annexe II de la Directives 019*

[4] : Pour une valeur inférieure à la limite de détection rapportée (LDR), la concentration utilisée correspond à |LDR|.

LÉGENDE:

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration supérieure au critère RÉSIE
100	: Concentration supérieure au critère de la directive 019

Annexe D :
Certificats d'analyses du laboratoire des échantillons prélevés sur l'aire d'accumulation des stériles non générateurs d'acide au site minier Windfall Lake

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Modified ABA (Price 1997)

Wednesday, November 10, 2010

Eagle Hill Exploration Corporation
Attn : Cale Thomas

999 Canada Place Suite 601
Vancouver, BC
V6C 3E1,

Phone: 604-697-5791
Fax:604-697-0790

Date Rec. : 28 October 2010
LR Report: **CA11438-OCT10**
Reference: Windfall Lake

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: WD-1	6: WD-2	7: WD-3	8: WD-4	9: WD-5	10: WD-6	11: WD-7	12: WD-8	13: WD-9	14: WD-10
Sample Date & Time			Date: N/A	Date: N/A	Date: N/A	Date: N/A	Date: N/A	Date: N/A	Date: N/A	Date: N/A	Date: N/A	Date: N/A
Paste pH [units]	10-Nov-10	13:39	9.28	8.83	8.69	8.68	8.67	8.67	8.62	8.87	8.96	8.99
Fizz Rate [---]	10-Nov-10	13:39	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
Sample [weight(g)]	10-Nov-10	13:39	2.01	2.05	1.97	2.01	2.04	1.99	1.95	2.02	1.98	1.98
HCl added [mL]	10-Nov-10	13:39	100.30	46.10	129.00	143.80	101.35	149.20	129.50	153.70	88.80	71.60
HCl [Normality]	10-Nov-10	13:39	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
NaOH [Normality]	10-Nov-10	13:39	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
NaOH to [pH=8.3 mL]	10-Nov-10	13:39	27.20	20.00	45.60	51.40	35.20	56.70	82.00	65.20	41.10	24.40
Final pH [units]	10-Nov-10	13:39	1.82	1.67	1.77	1.73	1.86	1.63	1.60	1.57	1.59	1.92
NP [t CaCO3/1000t]	10-Nov-10	13:39	182	63.7	212	230	162	232	122	219	120	119
AP [t CaCO3/1000 t]	10-Nov-10	13:39	6.56	49.4	6.83	4.81	10.3	22.4	6.82	9.05	6.38	2.83
Net NP [t CaCO3/1000 t]	10-Nov-10	13:39	175	14.3	205	225	152	210	115	210	114	116
NP/AP [ratio]	10-Nov-10	13:39	27.7	1.29	31.0	47.8	15.8	10.4	17.9	24.2	18.9	42.1
Total Sulphur [%]	04-Nov-10	08:41	0.270	1.91	0.328	0.252	0.412	0.875	0.327	0.301	0.246	0.160
Acid Leachable SO4-S [%]	04-Nov-10	15:17	0.06	0.33	0.11	0.10	0.08	0.16	0.11	0.01	0.04	0.07
Sulphide-S [%]	04-Nov-10	15:17	0.21	1.58	0.22	0.15	0.33	0.72	0.22	0.29	0.20	0.09
Total Carbon [%]	04-Nov-10	08:41	2.40	0.918	2.89	3.10	2.21	3.14	2.52	2.94	1.61	1.58
Carbonate (CO3) [%]	04-Nov-10	07:18	11.2	3.04	13.0	14.1	9.47	13.7	11.3	13.3	6.98	7.14

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

*NP (Neutralization Potential)
 = 50 x (N of HCL x Total HCL added - N NaOH x NaOH added)

                        Weight of Sample

*AP (Acid Potential) = % Sulphide Sulphur x 31.25
*Net NP (Net Neutralization Potential) = NP-AP
NP/AP Ratio = NP/AP
*Results expressed as tonnes CaCO3 equivalent/1000 tonnes of material
Samples with a % Sulphide value of <0.01 will be calculated using a 0.01 value.

Sulphur analysis performed following BC ARD Guidelines (Price 1997)

Brian Graham B.Sc.
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Wednesday, November 10, 2010

Eagle Hill Exploration Corporation
Attn : Cale Thomas

999 Canada Place Suite 601
Vancouver, BC
V6C 3E1,

Phone: 604-697-5791
Fax:604-697-0790

Date Rec. : 28 October 2010
LR Report: **CA11439-OCT10**
Reference: Windfall Lake

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: WD-1	6: WD-2	7: WD-3	8: WD-4	9: WD-5	10: WD-6	11: WD-7	12: WD-8	13: WD-9	14: WD-10
Sample Date & Time			Date: N/A	Date: N/A	Date: N/A	Date: N/A	Date: N/A	Date: N/A	Date: N/A	Date: N/A	Date: N/A	Date: N/A
Gold [g/t]	10-Nov-10	09:28	0.69	0.95	0.30	0.28	0.25	0.28	0.24	0.85	0.22	0.23
Aluminum [µg/g]	09-Nov-10	07:53	52000	71000	65000	66000	69000	66000	77000	62000	76000	79000
Arsenic [µg/g]	10-Nov-10	09:28	21	44	23	10	55	47	37	52	15	40
Barium [µg/g]	10-Nov-10	09:28	400	520	240	250	240	250	310	290	350	340
Beryllium [µg/g]	10-Nov-10	09:28	0.89	0.82	0.54	0.52	0.52	0.54	0.57	0.66	0.70	0.64
Bismuth [µg/g]	10-Nov-10	09:28	< 0.09	10	0.15	< 0.09	< 0.09	1.5	< 0.09	0.17	0.37	< 0.09
Calcium [µg/g]	09-Nov-10	07:53	37000	14000	48000	50000	38000	49000	49000	47000	33000	33000
Cadmium [µg/g]	10-Nov-10	09:28	0.38	1.1	0.46	0.38	0.30	0.70	0.31	0.36	0.36	0.26
Cobalt [µg/g]	10-Nov-10	09:28	4.1	4.6	19	26	29	36	27	23	18	30
Chromium [µg/g]	10-Nov-10	09:28	120	120	110	110	89	160	110	120	63	65
Copper [g/t]	10-Nov-10	09:28	15	140	45	56	68	64	120	110	44	34
Iron [µg/g]	09-Nov-10	07:53	19000	27000	51000	53000	60000	55000	62000	49000	49000	57000
Potassium [µg/g]	09-Nov-10	07:53	21000	26000	15000	15000	15000	15000	16000	18000	16000	13000
Lithium [µg/g]	10-Nov-10	09:28	14	18	46	61	64	70	47	39	48	74
Magnesium [µg/g]	09-Nov-10	07:52	18000	8400	23000	23000	18000	26000	17000	22000	11000	15000
Manganese [µg/g]	10-Nov-10	09:28	1000	430	1300	1200	1100	1300	1300	1400	940	1000
Molybdenum [µg/g]	10-Nov-10	09:28	1.4	9.2	0.9	0.6	0.6	0.5	1.7	1.3	1.1	0.7
Sodium [µg/g]	09-Nov-10	07:52	2000	3000	8000	6000	5000	6000	10000	4000	12000	10000

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA11439-OCT10**

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: WD-1	6: WD-2	7: WD-3	8: WD-4	9: WD-5	10: WD-6	11: WD-7	12: WD-8	13: WD-9	14: WD-10
Nickel [µg/g]	10-Nov-10	09:28	11	13	37	51	44	88	49	49	23	36
Lead [µg/g]	10-Nov-10	09:28	11	20	4.0	4.2	3.7	9.4	3.5	5.3	4.1	3.1
Antimony [µg/g]	10-Nov-10	09:28	< 0.8	5.1	0.9	0.9	1.0	1.3	< 0.8	1.0	< 0.8	< 0.8
Selenium [µg/g]	10-Nov-10	09:28	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7
Tin [µg/g]	10-Nov-10	09:28	3.7	3.4	2.1	1.2	1.3	2.1	1.6	1.6	1.7	1.5
Strontium [µg/g]	10-Nov-10	09:28	91	65	79	74	68	81	93	86	110	120
Titanium [µg/g]	09-Nov-10	07:52	586	630	2300	2400	2800	1300	2800	1700	3100	2900
Thallium [µg/g]	10-Nov-10	09:28	0.29	0.69	0.23	0.24	0.24	0.34	0.23	0.27	0.24	0.18
Uranium [µg/g]	10-Nov-10	09:28	1.4	1.0	0.48	0.39	0.38	0.32	0.36	0.56	0.72	0.55
Vanadium [µg/g]	10-Nov-10	09:28	17	26	93	110	130	110	140	79	80	90
Zinc [g/t]	10-Nov-10	09:28	71	150	95	94	100	180	86	92	81	81

Brian Graham B.Sc.
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Friday, November 19, 2010

Eagle Hill Exploration Corporation
Attn : Cale Thomas

999 Canada Place Suite 601
Vancouver, BC
V6C 3E1,

Phone: 604-697-5791
Fax:604-697-0790

Date Rec. : 28 October 2010
LR Report: **CA11440-OCT10**
Reference: Windfall Lake

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: WD-1	6: WD-2	7: WD-3	8: WD-4	9: WD-5	10: WD-6	11: WD-7	12: WD-8	13: WD-9	14: WD-10
Sample Date & Time			Date: N/A	Date: N/A	Date: N/A	Date: N/A	Date: N/A	Date: N/A	Date: N/A	Date: N/A	Date: N/A	Date: N/A
Sample [weight(g)]	16-Nov-10	09:48	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ext.Fluid [#1 or #2]	16-Nov-10	09:48	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
ExtVolume [ml]	16-Nov-10	09:48	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
InitialpH [units]	16-Nov-10	09:48	7.0	6.3	9.3	9.4	9.3	9.1	9.4	9.2	9.4	9.5
Final pH [units]	16-Nov-10	09:48	9.62	9.15	9.42	9.40	9.38	9.28	9.31	9.43	9.39	9.38
pH [no unit]	18-Nov-10	12:32	8.64	7.88	8.66	8.04	8.28	8.07	8.13	8.19	8.11	8.09
Conductivity [uS/cm]	18-Nov-10	12:32	81	97	78	78	77	87	76	78	69	66
Alkalinity [mg/L as CaCO3]	18-Nov-10	12:32	32	39	47	30	29	31	30	30	28	27
Sulphate [mg/L]	17-Nov-10	15:39	3.6	11	3.8	3.2	3.3	7.2	3.2	3.6	3.1	3.0
Mercury [mg/L]	19-Nov-10	09:33	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Aluminum [mg/L]	19-Nov-10	14:17	0.253	0.239	0.501	0.530	0.579	0.487	0.635	0.477	0.575	0.605
Arsenic [mg/L]	19-Nov-10	14:17	0.0055	0.0052	0.0019	0.0008	0.0074	0.0033	0.0034	0.0046	0.0019	0.0027
Silver [mg/L]	19-Nov-10	14:17	< 0.00001	0.00003	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001
Barium [mg/L]	19-Nov-10	14:17	0.170	0.189	0.181	0.154	0.153	0.130	0.170	0.185	0.210	0.202
Beryllium [mg/L]	19-Nov-10	14:17	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002
Bismuth [mg/L]	19-Nov-10	14:17	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	0.00078
Calcium [mg/L]	18-Nov-10	13:59	8.68	10.0	9.06	8.22	9.00	10.4	9.11	8.68	9.00	8.41
Cadmium [mg/L]	19-Nov-10	14:17	< 0.000003	< 0.000003	0.000008	< 0.000003	< 0.000003	< 0.000003	< 0.000003	0.000003	0.000005	< 0.000003

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

SPLP1312 #1

LR Report : **CA11440-OCT10**

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: WD-1	6: WD-2	7: WD-3	8: WD-4	9: WD-5	10: WD-6	11: WD-7	12: WD-8	13: WD-9	14: WD-10
Cobalt [mg/L]	19-Nov-10	14:17	0.000021	0.000089	0.000074	0.000018	0.000031	0.000027	0.000018	0.000026	0.000022	0.000021
Chromium [mg/L]	19-Nov-10	14:17	< 0.0005	0.0019	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Copper [mg/L]	19-Nov-10	14:17	< 0.0005	0.0008	0.0009	0.0005	< 0.0005	0.0011	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	0.0006
Iron [mg/L]	18-Nov-10	13:59	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002
Potassium [mg/L]	18-Nov-10	13:59	1.09	1.43	1.09	1.12	1.07	1.02	0.940	1.20	0.930	0.657
Lithium [mg/L]	19-Nov-10	14:17	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001
Magnesium [mg/L]	18-Nov-10	13:59	2.99	2.30	2.53	2.32	1.89	2.57	1.61	2.36	1.18	1.15
Manganese [mg/L]	19-Nov-10	14:17	0.00103	0.00207	0.00128	0.00104	0.00123	0.00120	0.00217	0.00129	0.00157	0.00100
Molybdenum [mg/L]	19-Nov-10	14:17	0.00022	0.00039	0.00007	0.00003	0.00003	0.00007	0.00003	0.00005	0.00006	0.00022
Nickel [mg/L]	19-Nov-10	14:17	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Lead [mg/L]	19-Nov-10	14:17	0.00044	0.00049	0.00023	0.00050	0.00036	0.00026	0.00028	0.00039	0.00026	0.00043
Antimony [mg/L]	19-Nov-10	14:17	0.0005	0.0028	0.0011	0.0012	0.0010	0.0011	0.0008	0.0017	0.0006	0.0006
Selenium [mg/L]	19-Nov-10	14:17	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Tin [mg/L]	19-Nov-10	14:17	0.00003	0.00001	0.00002	0.00002	< 0.00001	0.00002	0.00003	0.00004	0.00001	0.00003
Strontium [mg/L]	19-Nov-10	14:17	0.0319	0.0276	0.0203	0.0166	0.0163	0.0162	0.0165	0.0176	0.0178	0.0172
Titanium [mg/L]	19-Nov-10	14:17	< 0.0001	0.0002	0.0006	< 0.0001	< 0.0001	0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Thallium [mg/L]	19-Nov-10	14:17	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002
Uranium [mg/L]	19-Nov-10	14:17	0.000033	0.000006	0.000009	0.000001	0.000005	< 0.000001	0.000006	0.000001	0.000004	0.000001
Vanadium [mg/L]	19-Nov-10	14:17	0.00027	0.00016	0.00043	0.00044	0.00044	0.00031	0.00036	0.00042	0.00037	0.00038
Yttrium [mg/L]	19-Nov-10	14:17	0.000006	0.000004	0.000006	0.000003	0.000003	0.000003	0.000004	0.000004	0.000003	0.000003
Zinc [mg/L]	19-Nov-10	14:17	0.005	0.005	0.006	0.007	0.006	0.006	0.007	0.006	0.005	0.006

Brian Graham B.Sc.
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

ANNEXE

D

COPIE DES AUTORISATIONS ET DES ENTENTES DÉTENUES PAR OSISKO

Ministère
du Développement durable,
de l'Environnement
et de la Lutte contre les
changements climatiques
Québec

Rouyn-Noranda, le 17 mars 2017

CESSION DE CERTIFICAT D'AUTORISATION
Loi sur la qualité de l'environnement
(RLRQ, chapitre Q-2, article 24, 2e al.)

Minière Osisko inc.
1100, avenue des Canadiens-de-Montréal, suite 300
Montréal (Québec) H3B 2S2

N/Réf. : 7610-10-01-70090-20
401576562

Objet : Prise d'un échantillon en vrac sur le site Windfall Lake

Mesdames,
Messieurs,

À la suite de votre demande de cession de certificat d'autorisation du 24 janvier 2017, reçue le 27 janvier 2017 et complété le 3 février 2017 et formulée par Minière Osisko inc., concernant le certificat d'autorisation délivré en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (RLRQ, chapitre Q-2), à Noront Resources ltd, le 18 septembre 2007, j'autorise, conformément au deuxième alinéa de l'article 24 de la *Loi sur la qualité de l'environnement,* la cession de ce certificat d'autorisation à Minière Osisko inc.

Cette cession est délivrée à l'égard du projet décrit ci-dessous :

> Extraction d'un échantillon en vrac de minerai d'or d'environ 45 000 tonnes métriques par le fonçage d'une rampe dans le canton Urban, Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James, aux coordonnées UTM, NAD 83, 452 395m N et 5 435 745m O.

Et ce, à la condition ci-après :

> Respecter les modalités et les termes de la note technique du 24 janvier 2017 de WSP concernant un plan correcteur pour le traitement des eaux d'exhaure en période de dénoyage et de maintien à sec du projet du projet Windfall.

Les documents suivants font partie intégrante de la présente cession de certificat d'autorisation :

- Lettre au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du 24 janvier 2017, signée par Andrée Drolet, concernant une demande de cession de certificat d'autorisation;
- Lettre au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du 1er février 2017, signée par Andrée Drolet, concernant des documents manquants.

En cas de divergence entre ces documents, l'information contenue au document le plus récent prévaudra.

Le projet devra être réalisé et exploité conformément au certificat d'autorisation cédé et aux documents qui en faisaient partie. Ce projet devra également être réalisé et exploité conformément aux documents qui font partie intégrante de cette cession.

En outre, cette cession de certificat d'autorisation ne dispense pas le titulaire d'obtenir toute autre autorisation requise par toute loi ou tout règlement, le cas échéant.

Pour le ministre,

AL/LJ/da

Anick Lavoie
Directrice régionale de l'analyse et de l'expertise de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec

Copie certifiée conforme remise à : Noront Resources ltd

Ministère
du Développement durable,
de l'Environnement
et de la Lutte contre les
changements climatiques
Québec

Direction régionale de l'analyse et de l'expertise
de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec

Chapais, le 2 mai 2017

Madame Andrée Drolet
Coordonnatrice en environnement
Minière Osisko inc.
155, avenue University, suite 1440
Toronto (Ontario) M5H 3B7

N/Réf. : 7330-10-01-00258-04
401585030

Objet : Modification au prélèvement d'eau souterraine pour fins d'alimentation en eau potable - Campement d'exploration minière Windfall Lake - 300 travailleurs

Madame,

Veuillez trouver ci-jointe l'autorisation signée par la directrice régionale, le 2 mai 2017, concernant le projet mentionné en objet.

Nous vous rappelons que vous devez vous assurer que l'eau distribuée respecte les normes de potabilité édictées à l'article 3 du *Règlement sur la qualité de l'eau potable*.

Vous devez également veiller à ce que la finition du sol, dans un rayon de 1 mètre de l'ouvrage de captage, soit réalisée de façon à éviter la présence d'eau stagnante et à empêcher l'infiltration d'eau dans le sol. De plus, vous devrez vous assurer que l'intégrité de cette finition soit constamment maintenue.

Si vous désirez plus d'informations concernant les prélèvements d'eau, n'hésitez pas à vous adresser à monsieur Patrice Tétreault, au 819 763-3333, poste 303. Vous pouvez également consulter notre site Internet à l'adresse suivante :

http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/prelevements/index.htm.

...2

180, boulevard Rideau
Rouyn-Noranda (Québec) J9X 1N9
Téléphone : 418 745-2642
Télécopie : 819 763-3202
Internet : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca
Courriel : emilie.guerin@mddelcc.gouv.qc.ca

Ce papier contient des fibres recyclées après consommation.

Si de plus amples renseignements sont nécessaires à la suite de la délivrance de ce document, n'hésitez pas à communiquer avec la soussignée au numéro indiqué en pied de page.

Veuillez recevoir, Madame, nos plus sincères salutations.

EG/da

Emilie Guérin, ing.
Analyste
Service municipal, hydrique et milieu naturel

p. j.

c. c. Mme Alexandra Drapack, Minière Osisko inc.
Mme Andréanne Hamel, ing. – WSP Canada inc.
Mme Hélène Iracà, directrice CCEQ – MDDELCC
M. Louis Jalbert, service industriel, DRAE – MDDELCC

Ministère
du Développement durable,
de l'Environnement
et de la Lutte contre les
changements climatiques
Québec

Rouyn-Noranda, le 2 mai 2017

AUTORISATION
Loi sur la qualité de l'environnement
(RLRQ, chapitre Q-2, article 31.75)

Minière Osisko inc.
155, avenue University, suite 1440
Toronto (Ontario) M5H 3B7

N/Réf. : 7330-10-01-00258-04
401585040

Objet : Prélèvement d'eau souterraine pour fins d'alimentation en eau potable - Campement d'exploration minière Windfall Lake – 300 travailleurs

Mesdames,
Messieurs,

À la suite de votre demande d'autorisation du 24 mars 2017, reçue le 28 mars 2017 et complétée le 28 mars 2017, j'autorise, conformément à l'article 31.75 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (RLRQ, chapitre Q-2), le titulaire mentionné ci-dessus à réaliser et exploiter jusqu'au 2 mai 2027, le projet décrit ci-dessous :

> Aménager et exploiter un puits d'eau souterraine (P3) à un débit maximal de 60 m^3 par jour à des fins de consommation humaine.
>
> Le projet se déroule sur le site du campement d'exploration minière Windfall Lake, sur le territoire du Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James, aux coordonnées MTM, zone 9, NAD 83 : 5 430 453 N et 451 787 E.

Le document suivant fait partie intégrante de la présente modification :

- Lettre au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du 24 mars 2017, signée par Andréanne Hamel, ing., concernant une demande de modification de prélèvement d'eau souterraine pour fins d'alimentation en eau potable au campement d'exploration minière Windfall Lake, 1 page à laquelle étaient joints :

- Lettre au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du 22 mars 2017, signée par Andrée Drolet, pour présenter la demande, 1 page.

- Formulaire de demande d'autorisation signé par Alexandra Drapack, le 21 mars 2017;

- Rapport d'ingénieur n° 151-11330-15 intitulé : « Minière Osisko inc. – Demande de modification d'une autorisation pour un prélèvement d'eau assujetti à l'article 31.75 de la LQE – Étude hydrogéologique – Aménagement d'un nouveau puits pour l'agrandissement du campement – Puits P3 – Projet Windfall Lake (Québec) » de mars 2017, préparé par WSP, signé par Valérie Fortin, ing., 29 pages et 9 annexes;

- Évaluation environnementale de site phase 1 n° 151-11330-18 intitulé : « Minière Osisko inc. – Évaluation environnemental de site - Phase 1 », de mars 2017, préparé par WSP, signé par Mélanie Lhemery, 31 pages et 9 annexes.

Cette autorisation devra être réalisée conformément à ce document.

Le titulaire de la présente autorisation devra, pendant la période de validité de l'autorisation de prélèvement allant jusqu'au 21 décembre 2026, respecter les conditions suivantes :

- Prélever un volume journalier d'eau n'excédant pas 8 m^3 au puits existant (P1), 30 m^3 au niveau du puits (P2), 60 m^3 au niveau du nouveau puits (P3) et 60 m^3 pour l'ensemble des prélèvements;

- Munir le puits (P3) d'un équipement de mesure des volumes prélevés.

En outre, cette autorisation ne dispense pas le titulaire d'obtenir toute autre autorisation requise par toute loi ou tout règlement, le cas échéant.

Pour le ministre,

AL/EG/da

Anick Lavoie
Directrice régionale de l'analyse et de l'expertise de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec

Ministère
du Développement durable,
de l'Environnement
et de la Lutte contre les
changements climatiques
Québec

Rouyn-Noranda, le 24 avril 2017

AUTORISATION
Loi sur la qualité de l'environnement
(RLRQ, chapitre Q-2, article 32)

Minière Osisko inc.
1100, avenue des Canadiens-de-Montréal, suite 300
Montréal (Québec) H3B 2S2

N/Réf. : 7330-10-01-00258-01
401584842

Objet : Augmentation de la capacité du système de traitement des eaux usées – Campement d'exploration minière Windfall Lake

Mesdames,
Messieurs,

À la suite de votre demande d'autorisation du 10 mars 2017, reçue le 14 mars 2017 et complétée le 4 avril 2017, j'autorise, conformément à l'article 32 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (RLRQ, chapitre Q-2), le titulaire mentionné ci-dessus à réaliser le projet décrit ci-dessous :

Augmentation de la capacité d'accueil du campement Windfall à 300 personnes en procédant à l'installation d'un nouveau système de traitement des eaux usées domestiques d'une capacité de 37,8 m^3/j pour desservir une nouvelle cuisine et un nouveau secteur de dortoirs pouvant accueillir 189 travailleurs. Le projet comporte l'installation des équipements suivants :

- Environ 185 mètres linéaires de conduite d'égout sanitaire en PVC DR-35, de 200 mm de diamètre;
- Un piège à matières grasses d'une capacité effective de 18 140 litres;
- Une fosse septique munie d'un préfiltre, d'une capacité effective de 56,7 m^3;
- Un poste de pompage d'une capacité de 6,04 L/sec avec un réservoir de 7330 litres;
- Trois unités de traitement Enviro-Septic composées chacune de 7 rangées de conduites;

- Un lit d'infiltration sous les unités de traitement Enviro-Septic, d'une superficie totale de 1 486 m^2.

Les travaux se déroulent sur le site du campement d'exploration minière Windfall Lake, sur le territoire du Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James, aux coordonnées NAD 83, MTM, zone 9 : 5 430 453 N et 451 787 E.

Les documents suivants font partie intégrante de la présente autorisation :

- Document n° 151-11330-11 intitulé : « Système de traitement des eaux usées pour l'augmentation de la capacité d'accueil du campement Windfall Lake – Osisko Mining inc. », de mars 2017, préparé par WSP Canada inc., signé par Jason Bertrand-Brochu, ing. jr. et Paul Rivest, ing., incluant 5 annexes dont l'étude environnementale de site phase 1, les plans et devis, l'étude écologique du milieu et le document descriptif du système de traitement des eaux usées;

- Lettre au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du 4 avril 2017, signée par Andrée Drolet, ing., concernant des informations sur l'étude environnementale phase 1, 3 pages et 2 cartes.

En cas de divergence entre ces documents, l'information contenue au document le plus récent prévaudra.

Le projet devra être réalisé conformément à ces documents.

En outre, cette autorisation ne dispense pas le titulaire d'obtenir toute autorisation requise par toute loi ou tout règlement, le cas échéant.

Pour le ministre,

pour

AL/EG/da

Anick Lavoie
Directrice régionale de l'analyse et de l'expertise de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec

Ministère
du Développement durable,
de l'Environnement
et de la Lutte contre les
changements climatiques
Québec

Direction régionale de l'analyse et de l'expertise
de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec

Rouyn-Noranda, le 25 mai 2017

Madame Andrée Drolet
Minière Osisko inc.
1100, avenue des Canadiens-de-Montréal
Suite 300
Montréal (Québec) H3B 2S2

N/Réf. : 7610-10-01-70090-22
401598301

Objet : Aménagement d'une usine de traitement des eaux d'exhaure – Site Windfall

Madame,

Veuillez trouver ci-joint l'autorisation signée par la directrice régionale le 25 mai 2017 concernant le projet mentionné en objet.

Si de plus amples renseignements sont nécessaires à la suite de la délivrance de ce document, n'hésitez pas à communiquer avec le soussigné, au numéro indiqué en pied de page.

Veuillez recevoir, Madame, nos plus sincères salutations.

LJ/jb

Louis Jalbert, géologue
Analyste
Service industriel et agricole

p. j.

180, boul. Rideau
Rouyn-Noranda (Québec) J9X 1N9
Téléphone : 819 763-3333, poste 260
Télécopieur : 819 763-3202
Internet : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca
Courriel : louis.jalbert@mddelcc.gouv.qc.ca

Ce papier contient des fibres recyclées après consommation.

Ministère
du Développement durable,
de l'Environnement
et de la Lutte contre les
changements climatiques
Québec

Rouyn-Noranda, le 25 mai 2017

AUTORISATION
Loi sur la qualité de l'environnement
(RLRQ, chapitre Q-2, article 32)

Minière Osisko inc.
1100, avenue des Canadiens-de-Montréal
Suite 300
Montréal (Québec) H3B 2S2

N/Réf. : 7610-10-01-70090-22
401598242

Objet : Aménagement d'une usine de traitement des eaux d'exhaure

Mesdames,
Messieurs,

À la suite de votre demande d'autorisation du 17 mars 2017, reçue le 20 mars 2017 et complétée le 19 mai 2017, j'autorise, conformément à l'article 32 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (RLRQ, chapitre Q-2), le titulaire mentionné ci-dessus à réaliser le projet décrit ci-dessous :

Aménagement d'une usine de traitement des eaux d'exhaure.

Ces équipements seront installés à l'emplacement décrit ci-après :

Aux coordonnées 49° 4'7,330'' N / 75° 39' 1,251'' O, dans le canton Urban, Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James.

Les documents suivants font partie intégrante de la présente autorisation :

- Document intitulé « Demande d'autorisation en vertu de l'article 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement», de mars 2017, préparé par WSP, signé par Mélanie Lhemery et Marie-Claude Dion St-Pierre, ing., 15 pages et 7 annexes, comprenant un formulaire de demande d'autorisation du 20 mars 2017 signé par Alexandra Drapack, ing.;

- Courriel au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, transmis le 19 mai 2017

par Alexandra Drapack, concernant une demande d'informations supplémentaires.

En cas de divergence entre ces documents, l'information contenue au document le plus récent prévaudra.

Le projet devra être réalisé conformément à ces documents.

En outre, cette autorisation ne dispense pas le titulaire d'obtenir toute autorisation requise par toute loi ou tout règlement, le cas échéant.

Pour le ministre,

Anick Lavoie

AL/LJ/jb

Anick Lavoie
Directrice régionale de l'analyse et de l'expertise de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec

Énergie et Ressources naturelles
Québec

REÇU LE 04 JUIL. 2017

Le 22 juin 2017

MINIÈRE OSISKO INC.
a/s M. Gernot Wober
110, avenue Des Canadiens
Bureau 300
Montréal (Québec) H3B 2S2

N/Réf. : 218098 00 000

Objet : Offre d'un nouveau bail à la suite d'une demande de changement de bail
Canton Urban, partie non divisée
Feuillet 32G04, NAD 83, coord. UTM nord 5433968, est 451556

Monsieur,

Pour faire suite à la demande de changement de bail, nous vous informons que le Ministère consent à vous délivrer un nouveau bail, à des fins industrielles, pour le terrain susmentionné, et ce, à compter du 1er avril 2017. Vous trouverez ci-joints, deux exemplaires d'un bail d'une durée d'un an qui sera renouvelé automatiquement tous les ans, à la date anniversaire du bail, à moins d'avis contraire du ministre transmis par écrit au moins trente (30) jours avant cette date.

La délivrance du bail ne vous dégage pas de l'obligation de détenir tous les permis requis avant d'exécuter les travaux sur le site loué.

La délivrance d'un nouveau bail entraînera l'annulation du bail actuellement en vigueur.

En vertu de la réglementation actuelle, le loyer proposé est de 2 364 $. Ce montant correspond à 6% de la valeur du terrain ou au loyer minimum de 288 $ pour l'année en cours.

Ce bail implique le paiement des frais suivants :

Frais d'administration d'émission d'un bail	334,00 $
Loyer annuel	576,00 $
Frais d'administration pour ouverture de dossier	110,00 $
Fr analyse projet industriel / commercial	334,00 $
Taxe fédérale sur les produits et services	67,70 $
Taxe de vente du Québec	135,07 $
Total de la facture:	1 556,77 $
Crédit au compte:	-507,04 $
Montant à payer:	1 049,73 $

Centre de service du territoire public
5700, 4e Avenue Ouest, bureau E-318
Québec (Québec) G1H 6R1
Téléphone : (844) 282-8277
Courriel : droit.terre.publique@mern.gouv.qc.ca
Internet : www.mern.gouv.qc.ca

Si toutes ces conditions vous agréent, veuillez nous faire parvenir à l'adresse apparaissant en pied de page, les deux exemplaires du bail que vous aurez signés ainsi qu'un chèque ou un mandat-poste de 1 049,73 $, à l'ordre du ministre des Finances du Québec, au plus tard le 20 juillet 2017. Par la suite, un exemplaire du bail signé par le représentant du ministère vous sera retourné.

Pour tout renseignement supplémentaire, n'hésitez pas à communiquer avec le Centre de service du territoire public au 1 844 282-8277 ou par courriel à l'adresse suivante : droit.terre.publique@mern.gouv.qc.ca. Dans toutes vos communications avec le Ministère, n'oubliez pas de mentionner votre numéro de dossier : 218098 00 000, ou de client : 41251796 AA.

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

Sophie Trudel
Directrice des opérations territoriales

Énergie et Ressources naturelles
Québec

Bail

Numéro de dossier : 218098 00 000

Le MINISTRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES, pour et au nom du gouvernement du Québec, dûment habilité en vertu de la Loi sur les terres du domaine de l'État (RLRQ, chapitre T-8.1), représenté par Sophie Trudel, directrice des opérations territoriales, dont le bureau est situé au 5700, 4e Avenue Ouest, Québec (Québec) G1H 6R1, dûment autorisé(e) par le Règlement sur la signature de certains actes, documents et écrits du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (RLRQ, chapitre M-25.2, r. 1);

ci-après nommé le « MINISTRE »,

LOUE À

MINIÈRE OSISKO INC., ayant son siège social au 1100, avenue Des Canadiens, Bureau 300, Montréal (Québec) H8B 2S2
Représentant : Monsieur Gernot Wober, dûment autorisé,

ci-après nommé le "LOCATAIRE",

aux charges, clauses et conditions suivantes :

Le présent bail annule et remplace le bail émis antérieurement pour ce dossier.

1. FINS ET OBJET : Le MINISTRE loue au LOCATAIRE, exclusivement à des fins industrielles, le terrain ci-après désigné et décrit, d'une superficie de 78808 mètres carrés:

Canton Urban, partie non divisée
(Feuillet 32G04, NAD 83, coord. UTM nord 5433968, est 451556)

Un emplacement de forme irrégulière tel que montré par un liséré sur le croquis annexé au présent bail.

2. DURÉE ET LOYER DU BAIL : Le bail est consenti pour une durée d'un (1) an à compter du 1er avril 2017. Le LOCATAIRE paiera au MINISTRE un loyer annuel de 2 364 $ payable d'avance le 1er avril de chaque année. Un intérêt au taux fixé en vertu de l'article 28 de la Loi sur l'administration fiscale (RLRQ, chapitre A-6.002) sera exigé pour tout paiement effectué en retard. Tout chèque qui n'est pas honoré par l'institution sur laquelle il est tiré est assujetti aux frais édictés selon l'article 12.2 de la Loi sur l'administration fiscale (RLRQ, chapitre A-6.002).

3. RENOUVELLEMENT DU BAIL ET AJUSTEMENT DU LOYER : Le présent bail sera renouvelé automatiquement tous les ans, à la date anniversaire du bail, à moins d'avis contraire du MINISTRE transmis par écrit au moins trente (30) jours avant cette date.

Si le MINISTRE doit mettre fin au bail pour un motif d'intérêt public, il ne procédera pas par non-renouvellement mais par révocation et il indemnisera le LOCATAIRE conformément à l'article 65 de la Loi sur les terres du domaine de l'État (RLRQ, chapitre T-8.1). Dans une telle éventualité, le LOCATAIRE accepte que l'indemnité soit versée, jusqu'à concurrence de sa créance, au créancier hypothécaire de toute construction érigée ou mise en place sur le terrain loué et dont la sûreté a fait l'objet d'un avis écrit au MINISTRE.

Une copie de l'avis de non-renouvellement ou de révocation est transmise par le MINISTRE au créancier hypothécaire de toute construction érigée ou mise en place sur le terrain loué et dont la sûreté a fait l'objet d'un avis écrit au MINISTRE.

L'avis de paiement sera transmis annuellement, au moins trente (30) jours avant la date anniversaire du bail, à la dernière adresse connue du LOCATAIRE.

Lors du renouvellement, le loyer annuel pourra être ajusté selon la réglementation en vigueur.

Le LOCATAIRE qui souhaite ne pas renouveler son bail doit envoyer un avis écrit au MINISTRE dans les trente (30) jours qui suivent la réception de l'avis de paiement du loyer. Sur réception de cet avis, le MINISTRE avise le créancier hypothécaire de toute construction érigée ou mise en place sur le terrain loué et dont la sûreté a fait l'objet d'un avis écrit au MINISTRE. Le créancier peut alors obtenir la cession et le renouvellement du bail en sa faveur.

4. RENONCIATION AU BÉNÉFICE DE L'ACCESSION ET PROPRIÉTÉ SUPERFICIAIRE : Le MINISTRE reconnaît que le bail concédé au premier locataire du terrain décrit dans le bail d'origine contenait, du fait des termes employés, une renonciation tacite au bénéfice de l'accession en faveur dudit locataire lui permettant de détenir en propriété superficiaire les constructions qu'il réaliserait ou installerait en cours de bail sur les lieux loués. Le MINISTRE reconnaît de plus que la renonciation tacite au bénéfice de l'accession alors consentie profitait également à celui qui, étant aux droits de ce locataire quant à la propriété superficiaire des constructions, obtiendrait, par transfert de bail ou autrement, la jouissance légale et paisible du terrain sur lequel sont situées lesdites constructions. Cette reconnaissance de renonciation tacite du MINISTRE est faite sous réserve des dispositions prévues à l'article 6 du présent bail et de l'exercice de ses droits à la fin du présent bail.

Le MINISTRE reconnaît que le LOCATAIRE pouvait et peut toujours consentir des sûretés (hypothèques) relatives à toute construction érigée ou mise en place sur le terrain loué en faveur d'un créancier. Le MINISTRE doit être avisé par écrit de l'octroi et de l'extinction d'une telle sûreté (hypothèque) déjà consentie ou à être consentie et des coordonnées du créancier hypothécaire.

Si un créancier exerce des droits hypothécaires à l'égard des constructions, le MINISTRE consent à transférer le bail en faveur du créancier ou de l'acquéreur des constructions et reconnaît le droit dudit créancier ou dudit acquéreur aux avantages de la renonciation au bénéfice de l'accession et de la propriété superficiaire mentionnées à l'alinéa ci-dessus. Le créancier ou l'acquéreur des constructions devra donner avis écrit au MINISTRE du transfert de propriété des constructions en sa faveur. À la réception de cet avis, le MINISTRE procédera au transfert conformément à l'article 11 du présent bail.

5. RENSEIGNEMENTS PERSONNELS : Le LOCATAIRE qui consent des sûretés (hypothèques) relatives à toute construction érigée ou mise en place sur le terrain loué en faveur d'un créancier autorise le MINISTRE à transmettre au créancier hypothécaire une copie des avis se rapportant au paiement, au non-renouvellement, à la résiliation ou à la révocation du présent bail.

6. FIN DU BAIL ET LIBÉRATION DES LIEUX : Le LOCATAIRE dont le bail prend fin, soit par non-renouvellement ou par résiliation, conserve la propriété de ses constructions. Il renonce toutefois au droit de devenir propriétaire du terrain loué peu importe la valeur des constructions et il doit, dans un délai raisonnable compte tenu des circonstances, libérer le terrain loué de toute construction et amélioration et remettre les lieux en bon état, le tout conformément à la loi et aux règlements. À défaut de libérer les lieux, le MINISTRE pourra intenter les procédures en éviction prévues par la loi.

7. MODIFICATION DU BAIL : Le MINISTRE doit aviser par écrit le LOCATAIRE de toute modification au bail, au moins trente (30) jours avant la date anniversaire du bail.

8. DÉFAUT : Le LOCATAIRE sera en défaut s'il occupe le terrain loué à d'autres fins que celles mentionnées dans le bail ou s'il ne respecte pas l'une ou l'autre de ses obligations. Le MINISTRE pourra alors exiger que les correctifs soient apportés dans un délai qu'il fixe et, à défaut, résilier le bail ou le révoquer conformément aux dispositions de la Loi sur les terres du domaine de l'État (RLRQ, chapitre T-8.1).

Un préavis de non-renouvellement, de résiliation ou de révocation de trente (30) jours sera notifié, avec une copie de l'avis de défaut transmis au LOCATAIRE, à tout créancier détenant une sûreté (hypothèque) sur toute construction et dont la sûreté (hypothèque) a fait l'objet d'un avis écrit au MINISTRE. Le créancier peut alors remédier au défaut du LOCATAIRE et obtenir le transfert du bail en sa faveur.

9. DROIT DE PASSAGE DE TIERS : Le LOCATAIRE sera tenu d'accorder sans frais un droit de passage à pied et en voiture, à l'endroit indiqué par le MINISTRE, à toute personne qui lui en a démontré la nécessité.

10. SERVITUDES OU AUTRES DROITS : Le présent bail est sujet aux servitudes ou autres droits consentis par le MINISTRE ou le gouvernement, notamment à toute servitude d'utilité publique.

En cas de conflit d'usages entre les constructions ou les ouvrages du LOCATAIRE et ces servitudes ou autres droits déjà consentis, le LOCATAIRE s'engage à prendre toutes les mesures appropriées pour favoriser l'exercice de ces droits par leurs détenteurs.

11. TRANSFERT DU BAIL : Le LOCATAIRE qui désire transférer le présent bail doit aviser le MINISTRE du nom et de l'adresse du nouveau LOCATAIRE en remplissant le formulaire de demande de transfert de bail qui doit être signé par le LOCATAIRE actuel et le nouveau ou fournir tout document légal confirmant le transfert. S'il existe une sûreté (hypothèque) grevant toute construction, il doit en mentionner l'existence dans ce formulaire ou dans le document légal de transfert. Le MINISTRE doit aviser le créancier hypothécaire de ce transfert. Dans le cas d'un transfert en faveur d'un groupe, le MINISTRE transférera le bail au nom du représentant choisi par le groupe.

Si le LOCATAIRE décède, fait faillite ou si le bâtiment situé sur le terrain loué a fait l'objet d'une vente en justice, d'une vente pour taxes ou de l'exercice d'un droit hypothécaire, le MINISTRE transfère le bail en faveur de l'héritier, du syndic, du créancier hypothécaire ou de l'acquéreur des constructions.

Lors d'un transfert à la suite d'une vente pour taxes, le LOCATAIRE, si le droit de retrait est exercé, transfère le bail en faveur de l'ancien locataire.

Le MINISTRE procédera au transfert des droits dans le bail sur paiement des frais inhérents et de tout loyer dû par l'ancien locataire et un nouveau bail sera conclu avec le nouveau locataire.

12. CHANGEMENT D'ADRESSE ET TOUT AUTRE AVIS : Tout changement d'adresse et autre avis doivent être transmis par le locataire au MINISTRE.

13. RESPONSABILITÉ : Le LOCATAIRE s'engage à prendre toutes les dispositions nécessaires pour que le MINISTRE ne soit pas tenu responsable des dommages et dépens résultant de réclamations, poursuites ou recours quelconques en raison de l'exercice des droits qui lui sont consentis par les présentes. Il en est de même de tout dommage direct ou indirect qui pourrait être causé aux installations faisant l'objet du présent bail.

14. SIGNATAIRE MANDATÉ : Si le LOCATAIRE agit au nom d'un groupe de personnes, il déclare agir en son nom personnel et au nom du groupe de personnes, tous colocataires au même titre et détenant des parts indivises dans le présent bail, conformément aux termes d'une entente intervenue entre eux avant la signature des présentes et autorisant le signataire à signer en leurs noms.

15. ARPENTAGE : Lorsque le terrain n'est pas arpenté, le LOCATAIRE sera tenu de le faire arpenter à ses frais, si les circonstances contraignent le MINISTRE à l'exiger.

La présente description du terrain sera alors modifiée en conséquence. L'expression "arpenter" signifie la délimitation du terrain sur les lieux par un arpenteur-géomètre qui devra, avant de procéder, obtenir l'autorisation et les instructions nécessaires du Bureau de l'arpenteur général du Québec, au 1 418 627-6263.

16. LOIS ET RÈGLEMENTS : Le LOCATAIRE est tenu de se conformer à toutes les lois fédérales et provinciales, aux règlements qui en découlent et aux règlements municipaux concernant ses activités sur le terrain.

17. RESPONSABILITÉ ENVIRONNEMENTALE : Le LOCATAIRE s'engage à tenir indemne le MINISTRE de tout recours en dommages qui pourrait être intenté contre lui et à prendre fait et cause pour ce dernier dans tous les cas où il serait poursuivi en raison de l'état environnemental du site loué ou à la suite de la présence de contaminants dans le sol. Dans cette optique, le LOCATAIRE, ses successeurs et ses ayants cause, assumeront, le cas échéant, les coûts liés aux dommages causés par l'état environnemental des sols et à leur remise en état, le tout conformément aux textes législatifs et normes applicables en matière environnementale.

18. INTERPRÉTATION : Dans le présent bail, l'expression « LOCATAIRE » comprend tout cessionnaire du bail, le cas échéant.

Signé en deux (2) exemplaires :

LE MINISTRE

À _____, le _____.

Par : _____
Sophie Trudel
Directrice des opérations territoriales

LE LOCATAIRE

À Toronto, le 7/7/2017

_____
Gernot Wober, représentant
MINIÈRE OSISKO INC.

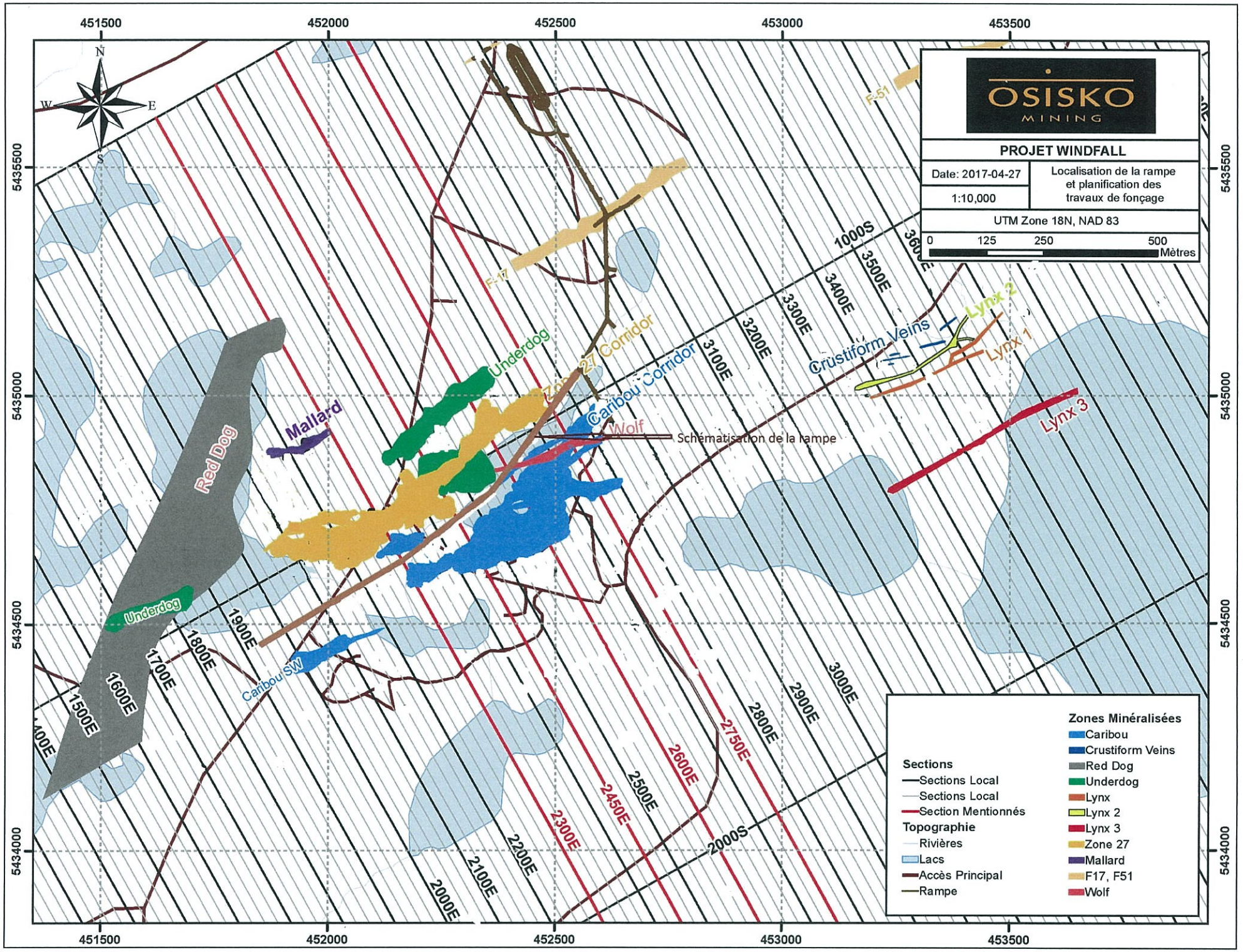
ANNEXE

E

PLANS ET SECTIONS

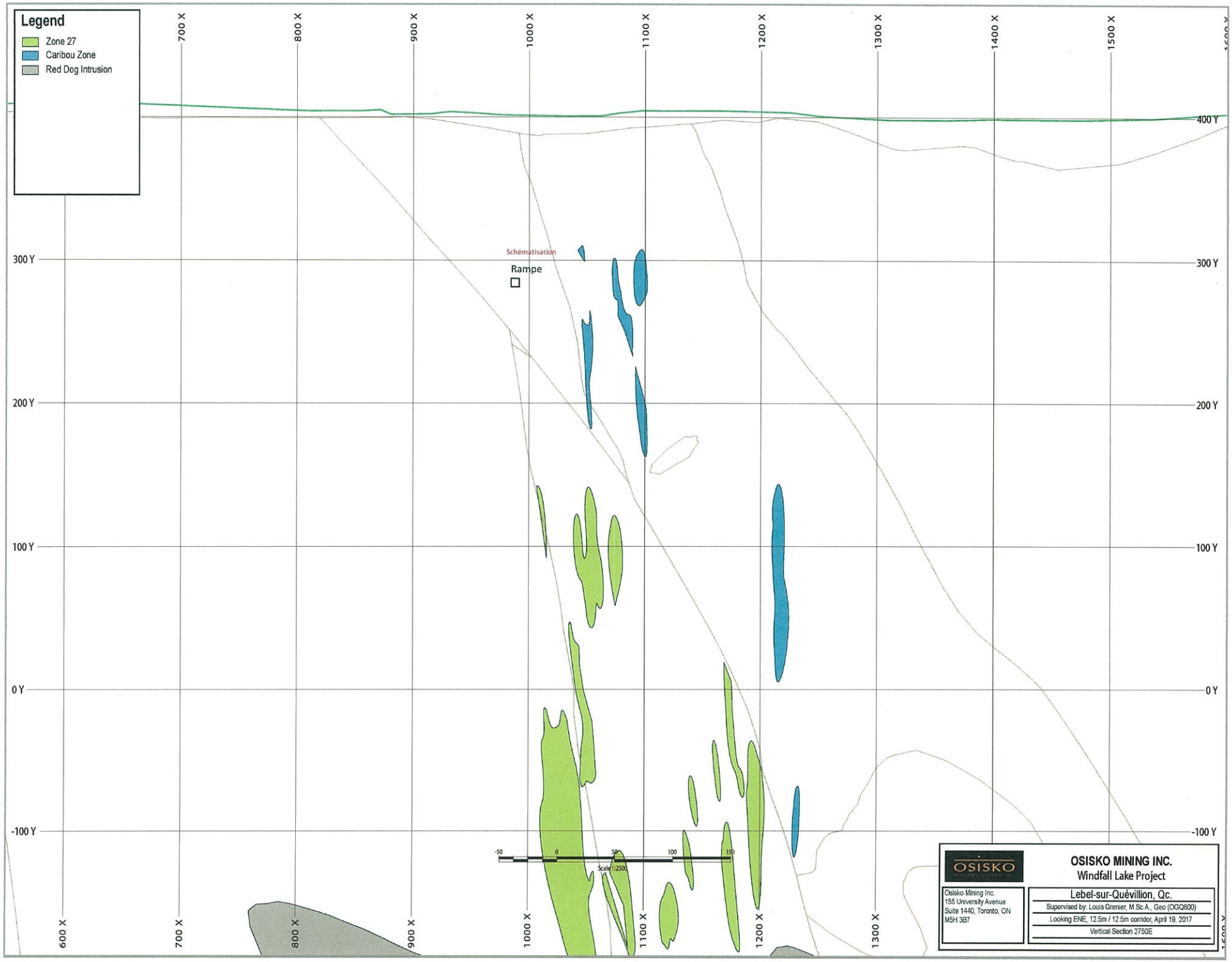
ANNEXE

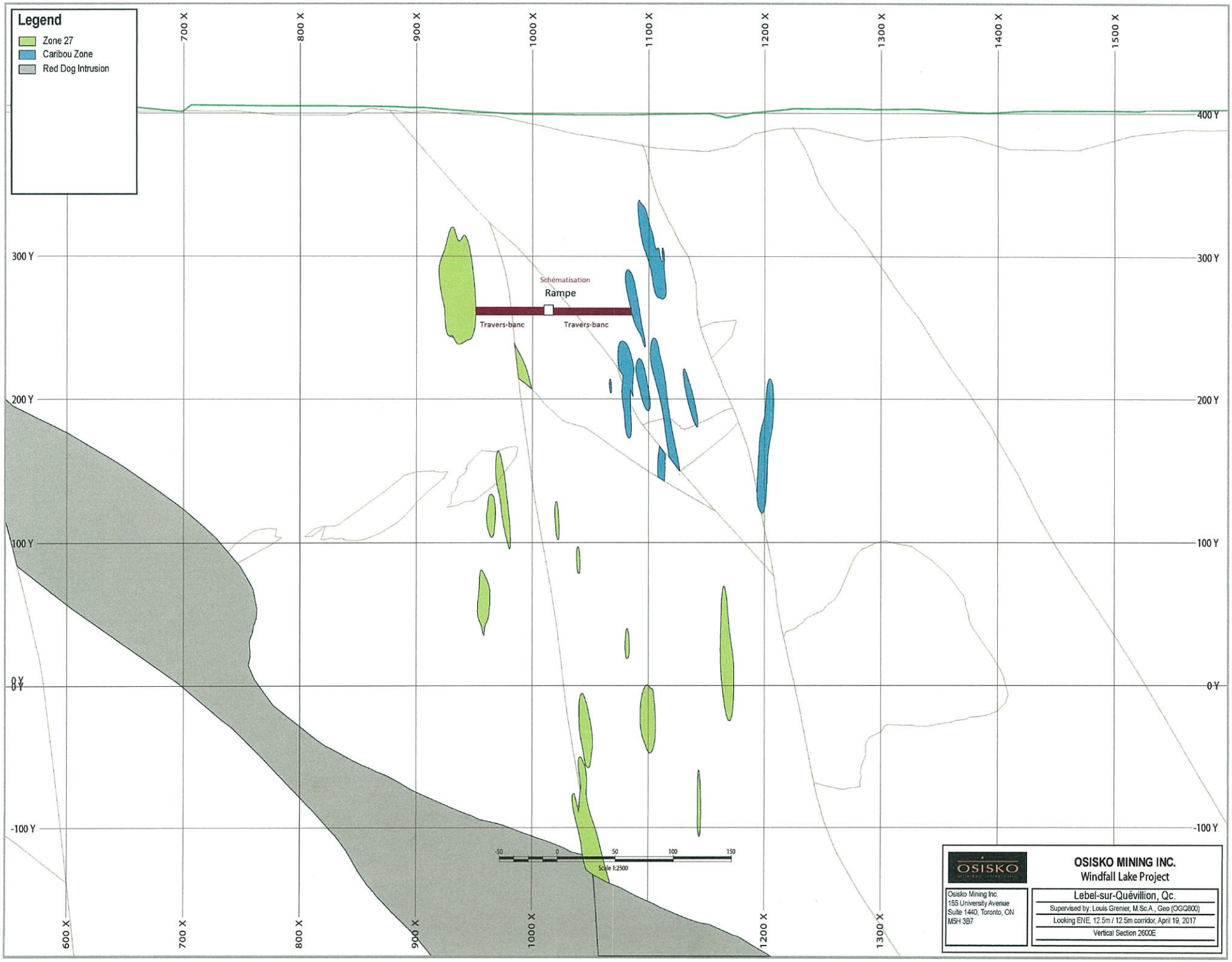
E-1 *PLAN DE LA MINÉRALISATION ET DES INFRASTRUCTURES SOUTERRAINES*

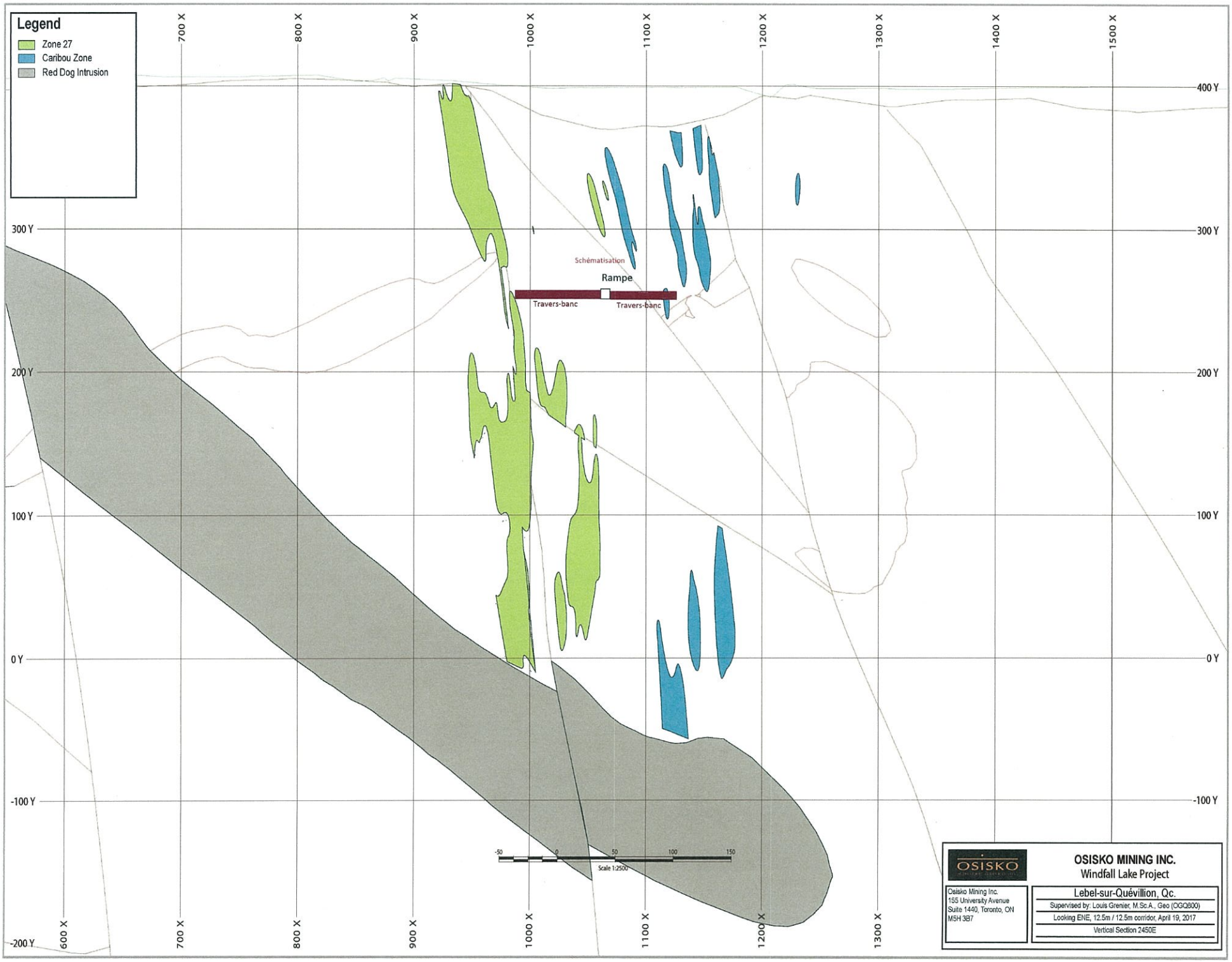

OSISKO MINING
PROJET WINDFALL
Date: 2017-04-27
1:10,000
Localisation de la rampe et planification des travaux de fonçage
UTM Zone 18N, NAD 83
0 125 250 500 Mètres
451500
452000
452500
453000
453500
5435500
5435000
5434500
5434000
N
S
E
W
Red Dog
Underdog
Mallard
Caribou SW
Zone 27
Caribou Corridor
Wolf
Schématisation de la rampe
F-17
F-51
Crustiform Veins
Lynx 1
Lynx 2
Lynx 3
1000S
2000S
1500E
1600E
1700E
1800E
1900E
2000E
2100E
2200E
2300E
2450E
2600E
2750E
2800E
2900E
3000E
3100E
3200E
3300E
3400E
3500E
3600E
Sections
Sections Local
Sections Local
Section Mentionnés
Topographie
Rivières
Lacs
Accès Principal
Rampe
Zones Minéralisées
Caribou
Crustiform Veins
Red Dog
Underdog
Lynx
Lynx 2
Lynx 3
Zone 27
Mallard
F17, F51
Wolf

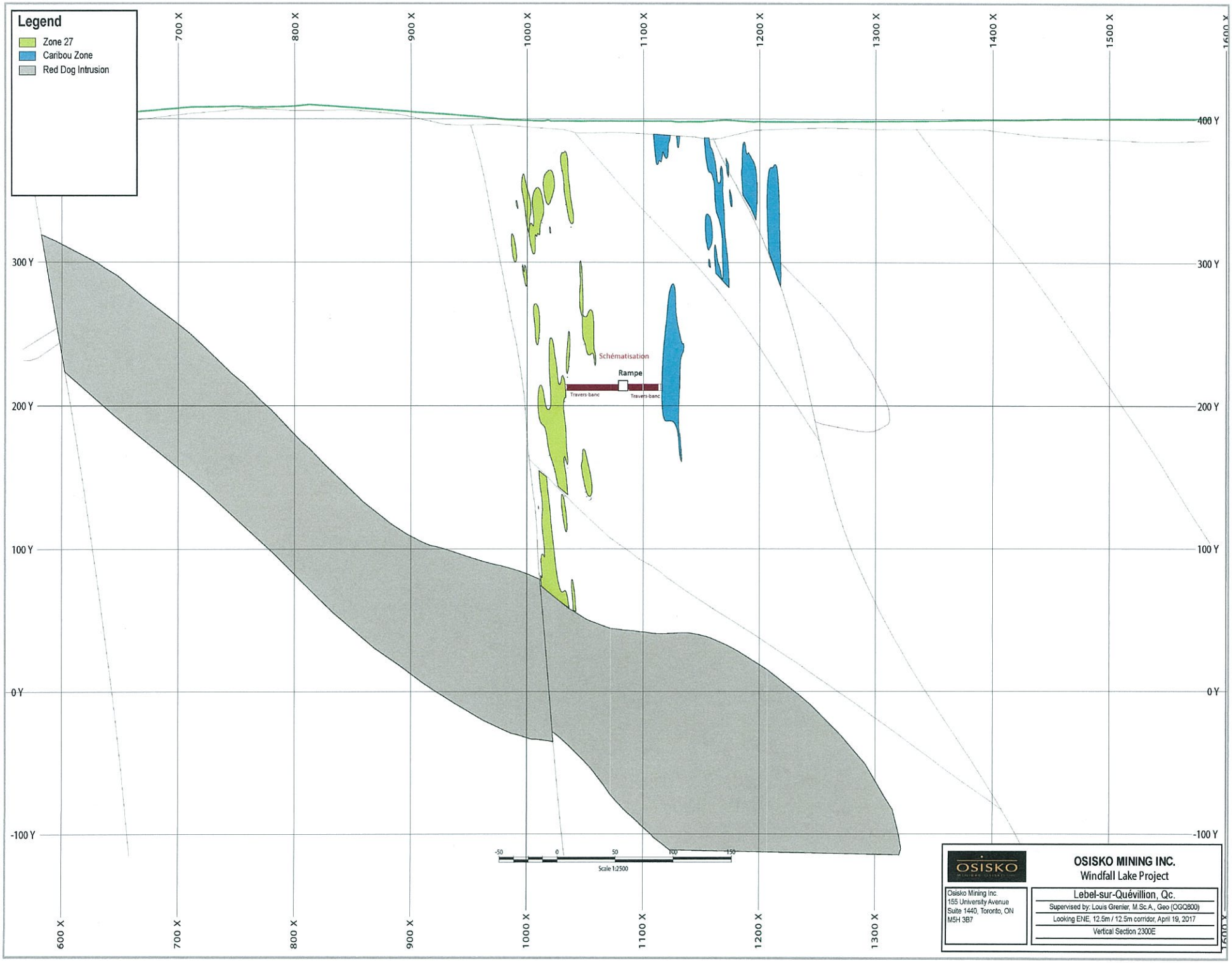
ANNEXE

E-2 *SECTIONS DE LA MINÉRALISATION ET DES INFRASTRUCTURES SOUTERRAINES*


Legend
Zone 27
Caribou Zone
Red Dog Intrusion
700 X
800 X
900 X
1000 X
1100 X
1200 X
1300 X
1400 X
1500 X
400 Y
300 Y
200 Y
100 Y
0 Y
-100 Y
Schématisation
Rampe
-50
0
50
100
150
Scale 1:2500
OSISKO MINING INC.
Windfall Lake Project
Osisko Mining Inc.
155 University Avenue
Suite 1440, Toronto, ON
M5H 3B7
Lebel-sur-Quévillon, Qc.
Supervised by: Louis Grenier, M.Sc.A., Geo (OGQ800)
Looking ENE, 12.5m / 12.5m corridor, April 19, 2017
Vertical Section 2750E


Legend
Zone 27
Caribou Zone
Red Dog Intrusion
700 X
800 X
900 X
1000 X
1100 X
1200 X
1300 X
1400 X
1500 X
400 Y
300 Y
200 Y
100 Y
0 Y
-100 Y
Schématisation
Rampe
Travers-banc
Travers-banc
-50
0
50
100
150
Scale 1:2500
600 X
700 X
800 X
900 X
1000 X
1200 X
1300 X
OSISKO
OSISKO MINING INC.
Windfall Lake Project
Osisko Mining Inc.
155 University Avenue
Suite 1440, Toronto, ON
M5H 3B7
Lebel-sur-Quévillion, Qc.
Supervised by: Louis Grenier, M.Sc.A., Geo (OGQ800)
Looking ENE, 12.5m / 12.5m corridor, April 19, 2017
Vertical Section 2600E


Legend
Zone 27
Caribou Zone
Red Dog Intrusion
700 X
800 X
900 X
1000 X
1100 X
1200 X
1300 X
1400 X
1500 X
400 Y
300 Y
200 Y
100 Y
0 Y
-100 Y
-200 Y
Schématisation
Rampe
Travers-banc
Travers-banc
-50
0
50
100
150
Scale 1:2500
OSISKO MINING INC.
Windfall Lake Project
Osisko Mining Inc.
155 University Avenue
Suite 1440, Toronto, ON
M5H 3B7
Lebel-sur-Quévillion, Qc.
Supervised by: Louis Grenier, M.Sc.A., Geo (OGQ800)
Looking ENE, 12.5m / 12.5m corridor, April 19, 2017
Vertical Section 2450E


Legend
Zone 27
Caribou Zone
Red Dog Intrusion
700 X
800 X
900 X
1000 X
1100 X
1200 X
1300 X
1400 X
1500 X
1600 X
400 Y
300 Y
200 Y
100 Y
0 Y
-100 Y
Schématisation
Rampe
Travers-banc
Travers-banc
-50
0
50
100
150
Scale 1:2500
OSISKO MINING INC.
Windfall Lake Project
Osisko Mining Inc.
155 University Avenue
Suite 1440, Toronto, ON
M5H 3B7
Lebel-sur-Quévillion, Qc.
Supervised by: Louis Grenier, M.Sc.A., Geo (OGQ800)
Looking ENE, 12.5m / 12.5m corridor, April 19, 2017
Vertical Section 2300E

ANNEXE

F

REPORTAGE PHOTO

Rapport photographique



Photo 1 : Conteneur d'échantillons de pulpe non envoyés au laboratoire (direction sud-est – camp Windfall)



Photo 2 : Conteneur bleu abritant des produits dangereux; conteneur blanc abritant les huiles usées, réservoir de diesel à double paroi de 9 176 litres (direction sud – camp Windfall)



Photo 3 : Baril de 205 litres d'essence de Jet-A sur un bassin de rétention; conteneur de matières dangereuses et réservoir à double paroi de diesel de 9 176 litres
(direction sud – camp Windfall)



Photo 4 : Atelier de réparation de forage Rouillier
(direction sud-ouest – camp Windfall)



Photo 5 : Ancienne fosse septique et champs d'épuration
(direction sud-ouest – camp Windfall)



Photo 6 : Nouvelle fosse septique et champs d'épuration
(direction sud-ouest – camp Windfall)



Photo 7 : Dortoirs et zone d'entreposage (en arrière-plan sur la droite)
(direction est – camp Windfall)



Photo 8 : Installation des réservoirs de propane
(direction nord-est – camp Windfall)



Photo 9 : Nouvelle carothèque en construction
(direction nord-est – camp Windfall)



Photo 10 : Carothèque (atelier) existante chauffée au propane



Photo 11 : Carothèque (collection) existante
(direction Sud – camp Windfall)



Photo 12 : Dalle de béton de ciment et séparateur d'huile

(direction nord – Secteur Portail 2008)

Rapport photographique



Photo 13 : Entreposage de Forage Rouillier
(direction ouest – Camp temporaire)



Photo 14 : Roulotte des dortoirs, roulotte d'entreposage divers et échantillons de pulpe et remorque avec génératrice
(direction nord-est – Secteur Portail 2008)

Rapport photographique



Photo 15 : Vue de la partie nord du camp temporaire
(direction nord – Secteur Portail 2008)



Photo 16 : Vue du portail de la rampe
(direction sud-est – Secteur Portail 2008)

Rapport photographique



Photo 17 : Halde à stériles
(direction ouest – Secteur Portail 2008)



Photo 18 : Matériel A de la halde à minerai
(direction nord-est – Secteur Portail 2008)

Rapport photographique



Photo 19 : Fossés collecteurs de la halde à minerai
(direction est – Secteur Portail 2008)



Photo 20 : Vue des deux bassins de traitement : bassin de décantation et du bassin de polissage (direction est – Secteur Portail 2008)

Rapport photographique



Photo 21 : Canal de l'effluent final vers le lac sans nom (direction est – Secteur Portail 2008)

ANNEXE

G

RÉSULTATS DE QUALITÉ DES EAUX

Puits 177S

Suivi des eaux souterraines à Windfall Lake de 2011 à 2014

N/Réf.: 141-50036-00

Paramètres	Critères ou Normes (mg/L)				LDR[4] (mg/L)		Identification de l'échantillon / Résultats d'analyse (mg/L)						
							177S						
	EC[1]	RESIE[1]	RPRT[2]	SA[3]	2011 / 2012	2013 / 2014	2011	2012		2013		2014	
							26-juil-11	05-juin-12	19-nov-12	15-mai-13	30-juil-13	10-juin-14	14-oct-14
HP(C_{10}-C_{50})	-	3,5	-	1,75	*0,1*	*0,1*	0,2	<0,1	-	<0,1	0,1	0,3	<0,1
Métaux (et métalloïdes)													
Arsenic dissous (As)	0,025	0,34	0,025	0,17	*0,005*	*0,0005*	<0,005	<0,005	-	0,0009	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Calcium (Ca^{2+})	-	-	-	-	*0,05*	*0,03*	7	12	15,1	29	56,1	26,7	26,4
Cuivre dissous (Cu)	1	0,0073	1	0,0037	*0,005*	*0,0005*	<0,005	<0,005	-	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Fer dissous (Fe)	-	-	-	-	*0,05*	*0,01*	<0,05	<0,05	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Magnésium (Mg^{2+})	-	-	-	-	*0,5*	*0,05*	1,8	3,4	4,8	11,0	5,0	9,2	9,7
Nickel dissous (Ni)	0,02	0,26	0,02	0,13	*0,005*	*0,0005*	<0,005	<0,005	-	<0,0005	0,0026	0,0015	<0,0005
Plomb dissous (Pb)	0,01	0,034	0,01	0,017	*0,005*	*0,0003*	<0,005	<0,005	-	<0,0003	0,0081	<0,0003	0,0098
Potassium (K^{+})		-	-	-	*0,05*	*0,05*		0,20	1,60	0,33	<0,05	0,29	0,26
Sodium (Na^{+})	200	-	-	-	*0,05*	*0,05*	1,5	1,2	1,4	1,5	1,0	1,2	1,3
Zinc dissous (Zn)	5	0,067	5	0,0335	*0,005*	*0,001*	<0,005	<0,005	-	<0,001	0,013	0,002	0,005
Autres composés inorganiques													
Bicarbonate ($HCO3^{-}$) (mg/L -CaCO3)	-	-	-	-	*2*	*2*	17,0	12	-	101	142	97	86
Sulfate (SO_4^{2-})	-	-	-	-	*1*	*1*	9,0	11	-	18	12	25,1	23
Paramètres physico-chimiques													
Conductivité (µmhos/cm)	-	-	-	-	*1*	*1*	81,0	87	-	202	269	193	227
pH	-	-	-	-	-	-	6,08	5,90	-	7,74	7,66	7,52	6,95

NOTES:

[1]: Critère "Eau de consommation" ou "Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts" de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (MENV 1999, mis à jour sur le portail du MDDELCC).

[2]: Tirées de l'Annexe V du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* (RPRT). Norme correspondant généralement au critère EC de la Politique.

[3]: Critère "Seuil d'alerte" défini comme étant 50% de la valeur du critère de RESIE.

[4]: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses (mg/L), sauf si indiqué différemment dans les résultats.

LÉGENDE:

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration supérieure au seuil d'alerte.
100	: Concentration supérieure au critère RESIE de la Politique.

Puits 174R
Suivi des eaux souterraines à Windfall Lake de 2011 à 2014
N/Réf.: 141-50036-00

Paramètres	Critères ou Normes (mg/L)				LDR[4] (mg/L)		Identification de l'échantillon / Résultats d'analyse (mg/L)						
							174R						
	EC[1]	RESIE[1]	RPRT[2]	SA[3]	2011 / 2012	2013 / 2014	2011	2012		2013		2014	
							26-juil-11	05-juin-12	19-nov-12	15-mai-13	30-juil-13	10-juin-14	14-oct-14
HP(C_{10}-C_{50})	-	3,5	-	1,75	*0,1*	*0,1*	<0,1	<0,1	-	<0,1	<0,1	0,2	<0,1
Métaux (et métalloïdes)													
Arsenic dissous (As)	0,025	0,34	0,025	0,17	*0,005*	*0,0005*	<0,005	<0,005	<0,001	0,0029	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Calcium (Ca^{2+})	-	-	-	-	*0,05*	*0,03*	16	92,3	-	19,3	35,6	17,3	16,9
Cuivre dissous (Cu)	1	0,0073	1	0,0037	*0,005*	*0,0005*	<0,005	<0,005	<0,003	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Fer dissous (Fe)	-	-	-	-	*0,05*	*0,01*	<0,05	<0,05	<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Magnésium (Mg^{2+})	-	-	-	-	*0,5*	*0,05*	1,7	3,7	-	1,6	10,6	1,4	1,3
Nickel dissous (Ni)	0,02	0,26	0,02	0,13	*0,005*	*0,0005*	<0,005	<0,005	<0,01	<0,0005	0,0035	<0,0005	<0,0011
Plomb dissous (Pb)	0,01	0,034	0,01	0,017	*0,005*	*0,0003*	<0,005	<0,005	<0,001	<0,0003	0,0047	<0,0003	0,0008
Potassium (K^{+})		-	-	-	*0,05*	*0,05*		0,44	-	0,07	0,26	0,20	0,16
Sodium (Na^{+})	200	-	-	-	*0,05*	*0,05*	1,2	1,9	-	1,0	1,2	0,88	1,0
Zinc dissous (Zn)	5	0,067	5	0,0335	*0,005*	*0,001*	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	0,017	0,003	<0,001
Autres composés inorganiques													
Bicarbonate ($HCO3^{-}$) (mg/L -CaCO3)	-	-	-	-	*2*	*2*	51,0	58	68	66	106	58	47
Sulfate (SO_4^{2-})	-	-	-	-	*1*	*1*	4,0	1	6	5	22	4,5	5
Paramètres physico-chimiques													
Conductivité (µmhos/cm)	-	-	-	-	*1*	*1*	124,0	116	123	112	209	101	112
pH	-	-	-	-	-	-	7,30	7,09	8,02	8,02	7,46	7,82	6,88

NOTES:

[1]: Critère "Eau de consommation" ou "Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts" de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (MENV 1999, mis à jour sur le portail du MDDELCC).

[2]: Tirées de l'Annexe V du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* (RPRT). Norme correspondant généralement au critère EC de la Politique.

[3]: Critère "Seuil d'alerte" défini comme étant 50% de la valeur du critère de RESIE.

[4]: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses (mg/L), sauf si indiqué différemment dans les résultats.

LÉGENDE:

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration supérieure au seuil d'alerte.
100	: Concentration supérieure au critère RESIE de la Politique.

Puits 172R
Suivi des eaux souterraines à Windfall Lake de 2011 à 2014
N/Réf.: 141-50036-00

Paramètres	Critères ou Normes (mg/L)				LDR[4] (mg/L)		Identification de l'échantillon / Résultats d'analyse (mg/L)						
							172R						
	EC[1]	RESIE[1]	RPRT[2]	SA[3]	2011 / 2012	2013 / 2014	2011	2012		2013		2014	
							26-juil-11	05-juin-12	19-nov-12	15-mai-13	30-juil-13	10-juin-14	14-oct-14
HP(C_{10}-C_{50})	-	3,5	-	1,75	*0,1*	*0,1*	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	<0,1
Métaux (et métalloïdes)													
Arsenic dissous (As)	0,025	0,34	0,025	0,17	*0,005*	*0,0005*	<0,005	<0,005	-	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Calcium (Ca^{2+})	-	-	-	-	*0,05*	*0,03*	35	54,8	-	68,4	57,0	38,5	38,4
Cuivre dissous (Cu)	1	0,0073	1	0,0037	*0,005*	*0,0005*	<0,005	<0,005	-	<0,0005	0,0006	<0,0005	<0,0005
Fer dissous (Fe)	-	-	-	-	*0,05*	*0,01*	<0,05	<0,05	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Magnésium (Mg^{2+})	-	-	-	-	*0,5*	*0,05*	5,6	8,1	-	6,5	2,1	4,3	4,8
Nickel dissous (Ni)	0,02	0,26	0,02	0,13	*0,005*	*0,0005*	<0,005	<0,005	-	0,0007	0,0009	0,0008	<0,0025
Plomb dissous (Pb)	0,01	0,034	0,01	0,017	*0,005*	*0,0003*	<0,005	<0,005	-	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0085
Potassium (K^{+})		-	-	-	*0,05*	*0,05*	-	0,20	-	0,31	<0,05	0,15	0,15
Sodium (Na^{+})	200	-	-	-	*0,05*	*0,05*	1,4	1,3	-	1,4	1,4	1,0	1,1
Zinc dissous (Zn)	5	0,067	5	0,0335	*0,005*	*0,001*	<0,005	0,012	-	<0,001	0,011	<0,001	0,001
Autres composés inorganiques													
Bicarbonate ($HCO3^{-}$) (mg/L -CaCO3)	-	-	-	-	*2*	*2*	120,0	161	-	128	66	117	116
Sulfate (SO_4^{2-})	-	-	-	-	*1*	*1*	3,0	20	-	9	6	16	9
Paramètres physico-chimiques													
Conductivité (µmhos/cm)	-	-	-	-	*1*	*1*	263,0	259	-	242	109	237	251
pH	-	-	-	-	-	-	7,57	7,88	-	7,74	7,80	7,72	7,04

NOTES:

[1]: Critère "Eau de consommation" ou "Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts" de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (MENV 1999, mis à jour sur le portail du MDDELCC).

[2]: Tirées de l'Annexe V du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* (RPRT). Norme correspondant généralement au critère EC de la Politique.

[3]: Critère "Seuil d'alerte" défini comme étant 50% de la valeur du critère de RESIE.

[4]: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses (mg/L), sauf si indiqué différemment dans les résultats.

LÉGENDE:

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration supérieure au seuil d'alerte.
100	: Concentration supérieure au critère RESIE de la Politique.

Puits

Suivi des eaux souterraines à Windfall Lake - 2016

N/Réf.: 151-11330-10

Paramètres	Critères ou Normes (mg/L)				LDR (mg/L)	Résultats d'analyse (mg/L)						
						177S			174R		172R	
	EC(1)	RESIE(1)	RPRT(2)	SA(3)		H	B					
						2016-07-13	2016-07-13	2016-10-26	2016-07-13	2016-10-26	2016-07-13	2016-10-26
HP(C_{10}-C_{50})	-	3.5	-	1.75	*0.2*	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0.247	1.05	0.51
Métaux (et métalloïdes)												
Arsenic dissous (As)	0.025	0.34	0.025	0.17	*0.001*	<0,001	0.002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Calcium (Ca^{2+})	-	-	-	-	*0.03*	10.20	25	10.6	13	18.4	35.7	44.8
Cuivre dissous (Cu)	1	0.0073	1	0.0037	*0.001*	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Fer dissous (Fe)	-	-	-	-	*0.05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Magnésium (Mg^{2+})	-	-	-	-	*0.05*	2.32	9.8	2.08	1.33	1.47	5.08	4.5
Nickel dissous (Ni)	0.02	0.26	0.02	0.13	*0.001*	<0,001	0.001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Plomb dissous (Pb)	0.01	0.034	0.01	0.017	*0.001*	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Potassium (K^{+})		-	-	-	*0.30*	<0,3	0.3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Sodium (Na^{+})	200	-	-	-	*0.05*	0.80	1.3	1.0	0.9	1.1	1.1	1.1
Zinc dissous (Zn)	5	0.067	5	0.0335	*0.007*	0.008	0.008	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007
Autres composés inorganiques												
Bicarbonate ($HCO3^{-}$) (mg/L -CaCO3)	-	-	-	-	*2*	26	101	34	48.0	52	141	124
Sulfate (SO_4^{2-})	-	-	-	-	*1*	32.9	34.4	6	5.2	4,5	9.4	7
Paramètres physico-chimiques												
pH	-	-	-	-	-	5.88	7.52	6.93	8.08	7.78	7.81	8.03

NOTES:

(1): Critère "Eau de consommation" ou "Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts" de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (MENV 1999, mis à jour sur le portail du MDDELCC).

(2): Tirées de l'Annexe V du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* (RPRT). Norme correspondant généralement au critère EC de la Politique.

(3): Critère "Seuil d'alerte" défini comme étant 50% de la valeur du critère de RESIE.

(4): Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses (mg/L), sauf si indiqué différemment dans les résultats.

LÉGENDE:

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration supérieure au seuil d'alerte.
100	: Concentration supérieure au critère RESIE de la Politique.

EAGLE HILL EXPLORATION

Suivi 2015 des eaux souterraines à Windfall Lake

Paramètres	Critères ou Normes (mg/L)				LDR[4] (mg/L)	Identification de l'échantillon / Résultats d'analyse (ug/L)		
						177S	174R	172R
	EC[1]	RESIE[1]	RPRT[2]	SA[3]		2015-05-12	2015-05-12	2015-05-12
HP(C_{10}-C_{50})	-	3,5	-	1,75	0,1	0,1	<0,1	0,1
Éléments								
Arsenic dissous (As)	0,025	0,34	0,025	0,17	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Calcium (Ca^{2+})	-	-	-	-	0,03	25,7	14,8	35,6
Cuivre dissous (Cu)	1	0,0073	1	0,0037	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Fer dissous (Fe)	-	-	-	-	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Magnésium (Mg^{2+})	-	-	-	-	0,05	8,8	1,2	4,2
Nickel dissous (Ni)	0,02	0,26	0,02	0,13	0,0005	0,0022	<0,0005	0,0014
Plomb dissous (Pb)	0,01	0,034	0,01	0,017	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Potassium (K^{+})		-	-	-	0,05	0,30	0,23	0,17
Sodium (Na^{+})	200	-	-	-	0,05	1,2	0,87	0,91
Zinc dissous (Zn)	5	0,067	5	0,0335	0,001	0,006	0,002	0,001
Autres paramètres								
Bicarbonate ($HCO3^{-}$) en CaCO3/L	-	-	-	-	2	90	47	108
Conductivité umhos/cm	-	-	-	-	1	257	111	257
pH	-	-	-	-	-	7,88	8,07	8,00
Sulfate (SO_4^{2-})	-	-	-	-	1	23,9	4,0	14,1

NOTES:

(1): Critère "Eau de consommation" ou "Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts" de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (MENV 1999, mis à jour sur le portail du MDDELCC).

(2): Tirées de l'Annexe V du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* (RPRT). Norme correspondant généralement au critère EC de la Politique.

(3): Critère "Seuil d'alerte" défini comme étant 50% de la valeur du critère de RESIE.

(4): Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses (mg/L), sauf si indiqué différemment dans les résultats.

(5): Ajustement de la valeur du critère en fonction de la dureté de l'eau ($CaCO_3$) de 50 mg/L.

LÉGENDE:

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration supérieure au seuil d'alerte.
100	: Concentration supérieure au critère RESIE de la Politique.

ANNEXE

H

ÉTUDES DE STABILITÉ

NORONT RESOURCES LTD.

PROJET WINDFALL LAKE
Étude du pilier de surface

AV 106 787

Projet Windfall Lake

Étude du pilier de surface

Projet #: AV106787

Préparé pour:

Noront Resources Ltd.
15, Toronto St, Suite 1000
Toronto (Ontario) M5C 2E3
Téléphone : (416) 864-1456
Télécopieur : (416) 367-5444

Par:

GENIVAR SEC

1075, 3e Ave Est, C.P. 6
Val-d'Or (Québec), Canada
J9P 4N9

Mars 2008

DISTRIBUTION	
3 Copies	Noront Resources Ltd.
1 Copies	GENIVAR SEC

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE EXÉCUTIF 4
EXECUTIVE SUMMARY 5
INTRODUCTION 7
Mandat 7
Durée du projet 7
Localisation des travaux 8
Référence à citer 8
Localisation du projet 9
Historique des instabilités du secteur 10
Localisation des résidents et des infrastructures du site 10
Liste des infrastructures majeures à risque, et population dans le secteur visé 11
Accès au site 11
Impacts potentiels d'un affaissement 11
MÉTHODOLOGIE 12
Mécanique des roches 12
Géologie 15
Mécanique des sols 16
Hydrogéologie 17
Arpentage et nivellement 17
CONDITIONS DU SITE 18
CARACTÉRISATION DES DÉPOTS MEUBLES 20
Géologie du Quaternaire 20
Sondages et analyses 21
Régime hydrique 22
Potentiel de liquéfaction 22
CARACTÉRISATION DU ROC 28
Géologie régionale 28
Géologie et géophysique locale 28
Régime hydrique 30
Caractérisation géomécanique 31
PILIER DE SURFACE 33
Développement souterrain 33
Épaisseur du pilier de surface 33
Épaisseur de mort terrain : 35
Remblayage 35
Support de terrain 35
RECOMMANDATIONS 36
RÉFÉRENCES 37
PLANS 39
ANNEXE 1: RAPPORT GÉOPHYSIQUE 40
ANNEXE 2: RAPPORT GÉOTECHNIQUE 41
ANNEXE 3: ALÉA SISMIQUE 42
ANNEXE 4: CALCUL DE LA PORTÉE CRITIQUE – CS 43

SOMMAIRE EXÉCUTIF

Le présent rapport vise à répondre aux exigences des articles 76 et 77 du Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines de la Loi sur la santé et la sécurité du travail (L.R.Q. c. S-2.1, r.19.1).

Le projet Windfall Lake consiste à foncer une rampe d'exploration souterraine et des galeries d'accès à plusieurs zones de minerai d'or pour effectuer un échantillonnage en vrac de 44 215 tonnes de minerai. Le développement est divisé en deux (2) phases. La phase 1 procurera l'accès aux fortes teneurs interceptées à l'élévation 290 m pour un équivalent linéaire de 1226 m dans la roche stérile et 129 m dans le minerai. La phase 2 inclura le reste des développements requis pour compléter l'échantillonnage en vrac, soit 1057 m dans la roche stérile et 618 m dans le minerai.

Les travaux de terrain ont consisté en une étude géologique et structurale du secteur de la rampe souterraine, en un levé géophysique de résistivité électrique, en 15 forages géotechniques dont 13 ont été aménagés en puits d'observation du roc ou du sol et en 5 forages hydrogéologiques. Des levés topographiques et piézométriques, de l'échantillonnage et des essais de perméabilité et de pompage dans les différents forages et puits ont aussi été réalisés. Une campagne de description des carottes de forages existantes axée sur la mécanique des roches dans le secteur de la rampe planifiée a complété les travaux de terrain.

Les principaux éléments investigués lors de cette étude sont la faille Windfall et le lac rond sans nom, tous deux se situant à moins de 100 m d'une partie du développement souterrain planifié. L'aire du 100 m autour du lac sans nom sera atteinte lors de la phase 1 du développement de la rampe. Les dépôts de surface de la propriété Windfall Lake sont majoritairement constitués de sable et gravier assez uniformes; ils n'apparaissent cependant pas liquéfiables compte tenu de la situation géographique de cette propriété. L'étude hydrogéologique ne révèle pas de lien hydraulique direct entre le lac sans nom et le développement souterrain planifié. Il est cependant possible qu'une portion de galerie traverse le système de fissures associées la zone de faille. L'examen des forages sélectionnés le long du développement souterrain planifié a permis d'obtenir les indices de qualité du massif selon la classification NGI-Q. Selon les unités

géologiques, les épaisseurs minimales de pilier au-dessus de la rampe et aux intersections sont respectivement de : 9 m et 14 m pour les andésites et les basaltes et de 12 m et 20 m pour les autres unités rocheuses. Un support de terrain de 2.1 m selon un espacement de 1.2 m devra être installé de façon systématique. Une attention particulière devrait être apportée aux techniques de forage et de dynamitage pour réduire autant que possible le bris hors profil et un suivi rigoureux en contrôle de terrain doit être instauré. Des devis spécifiques de support de terrain devraient être mis en place s'il advenait que les conditions de terrains se détériorent.

EXECUTIVE SUMMARY

This report is conceived to meet sections 76 and 77 of the regulation respecting the Occupational Health and Safety in mines which is included in the Act respecting Occupational Health and Safety (L.R.Q. c. S-2.1, r.19.1).

The Windfall Lake project consists in sinking an underground exploration ramp and levels to access several gold zones in order to carry out a bulk sample of 44 215 tones of ore. This development will be completed in two (2) different phases. Phase 1 consists in accessing high-grade mineralization which is located at 290 m for a linear equivalent of 1226 m in waste and 129 m in ore. Phase 2 consists in completing all other developments required to complete the bulk sample, that is to say 1057 m in waste and 618 m in ore.

The field works are constituted by a geological and structural study of the ramp region, an electrical resistivity survey, 15 geotechnics drillings including 13 drillings which were developed as rock and soil observation wells, and 5 hydrogeological drillings. Topographic and piezometric surveys, permeability and pumping assays, and samples in different drill holes and wells completed the field work. In order to finalized the field works, a core description campaign related to the rock mechanics of the area surrounding the planned ramp was carried out.

Main elements that were investigated during this study are Windfall fault and the unnamed round lake, both located within 100 m from the planned underground development. The 100 m surrounding the unnamed lake will be reached during phase 1 of the ramp development. Surface deposits on the Windfall Lake property are mostly made up of fairly uniform sand and gravel;

however, they are not identified as liquefiable considering the property's geographical position. The hydrogeological study reveals no direct hydraulic connection between the unnamed lake and the planned underground development. However, it is possible that a portion of the level passes through the fault system.

Selected drillings along the planned underground development were reviewed and allowed to obtain the rock mass classification according to the NGI-Q index. According to geological units, the pillar mineral layers located above the ramp and intersections are respectively of 9 m and 14 m for andesites and basalts, and of 12 m to 20 m for other rock units. A ground support of 2.1 m in length with a spacing of 1.2 m should be systematically installed. Particular attention should be given to drilling and blasting methods in order to reduce as much as possible overbreak and strict ground control follow up should be introduced. Ground support should be especially designed in accordance with ground conditions in case they should deteriorate.

INTRODUCTION

Mandat

En vertu des articles 76 et 77 du Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines de la Loi sur la santé et la sécurité du travail (L.R.Q. c. S-2.1, r.19.1), GENIVAR S.E.C a reçu le mandat d'étude du pilier de surface pour le développement souterrain planifié sur la propriété Windfall Lake, détenue par Noront Resources Ltd. L'équipe de travail de ce projet était constituée de :

Serge Ouellet, ing. Ph.D. :	Chargé de projet et analyse géologique et géotechnique
Sylvie Lampron, ing. :	Analyse géomécanique
Daniel Alain, ing. M. Sc. :	Analyse hydrogéologique
David Feghali, ing. jr. :	Travaux de terrain et compilation
Fernando Ortiz, ing. jr. :	Travaux de terrain et compilation.
Sylvain Cloutier, tech. :	Compilation des données et dessin
Johannie Bédard, tech. :	Compilation des données et dessin
Geneviève Fleury, tech. :	Compilation des données et dessin
Hélène Beauvais :	Secrétariat
Nathalie Godbout :	Traduction

Les sous-contractants du projet ont été :

Qualitas Monterval inc. :	Suivi des forages géotechniques et analyses de laboratoire
Forage Abitibi :	Forage géotechnique et hydrogéologiques
Forages Technic-Eau inc. et Les Puisatiers Protech :	Forages hydrogéologiques
Abitibi Géophysique inc. :	Levé résistivité
Pompe à eau René Rochefort :	Essais de pompage.

Durée du projet

Début des travaux : Octobre 2007

Fin des travaux : Mars 2008

Localisation des travaux

Rapport : Bureaux de GENIVAR à Val-d'Or et Québec, Québec

Travaux de terrain : Site Windfall Lake, Municipalité de la Baie-James, Québec

Essais de Laboratoire : Laboratoire de Qualitas Monterval, Laval, Québec

Référence à citer

GENIVAR 2008. Étude du pilier de surface - Site minier de Windfall Lake. Rapport de GENIVAR à Noront Resources Ltd. 43 p. et annexes.

Localisation du projet

Le projet Windfall Lake est localisé approximativement à 110 km à l'est de Lebel-sur-Quévillon et à 60 kilomètres au sud-est du village de Desmaraisville (figures 1 et 2) aux coordonnées 49°04'N/75°39'O (projection géographique NAD 83). Le projet Windfall Lake se situe sur le territoire de municipalité de la Baie-James à moins de 10 kilomètres au nord de la limite avec la région de l'Abitibi-Témiscamingue. Le site est accessible par un chemin forestier. À partir de Lebel-sur-Quévillon, on doit emprunter le chemin forestier 5000 jusqu'au kilomètre 60 le chemin 6000 pour se rendre au lac Windfall.

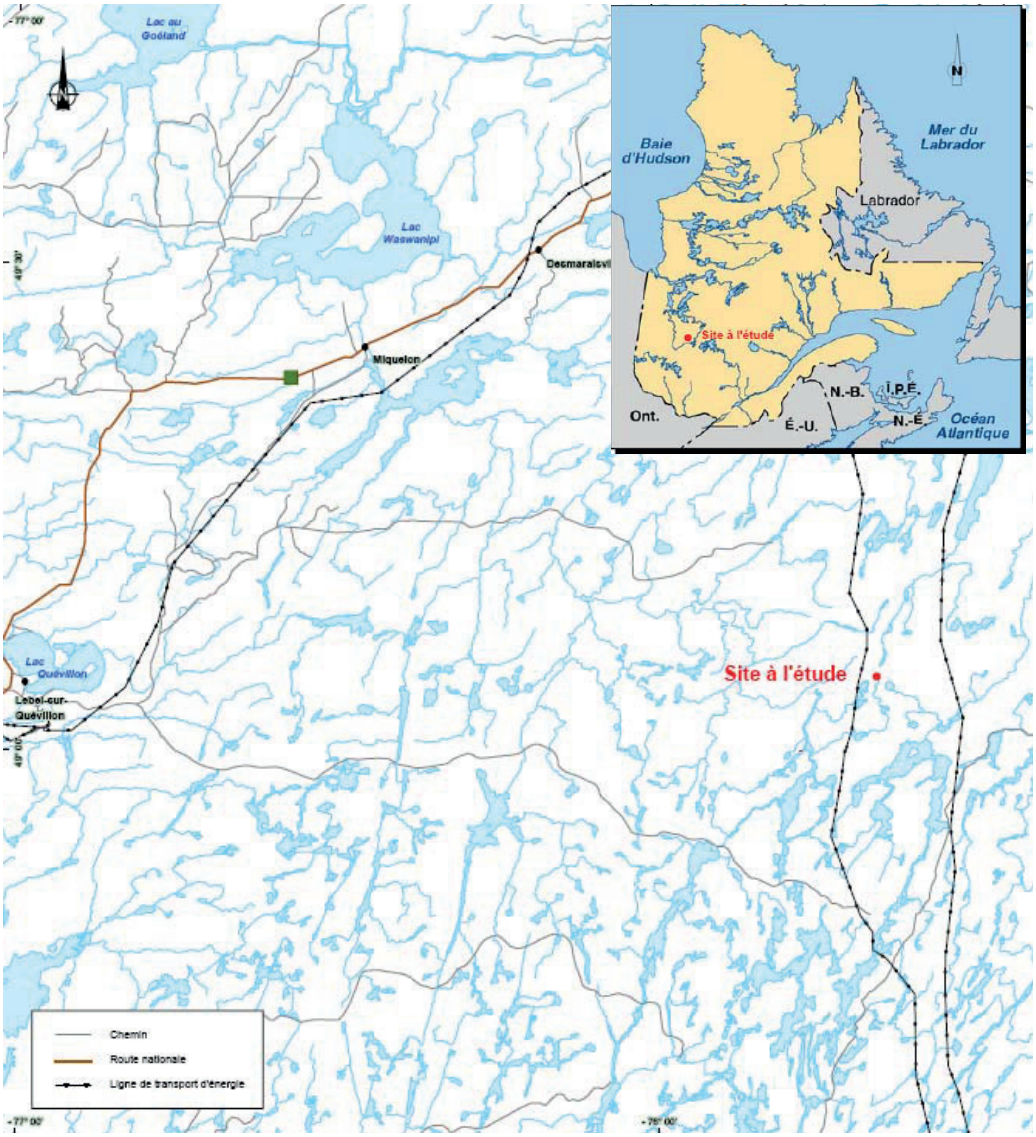


Figure 1, Localisation du site Windfall Lake (tirée de GENIVAR, 2007).

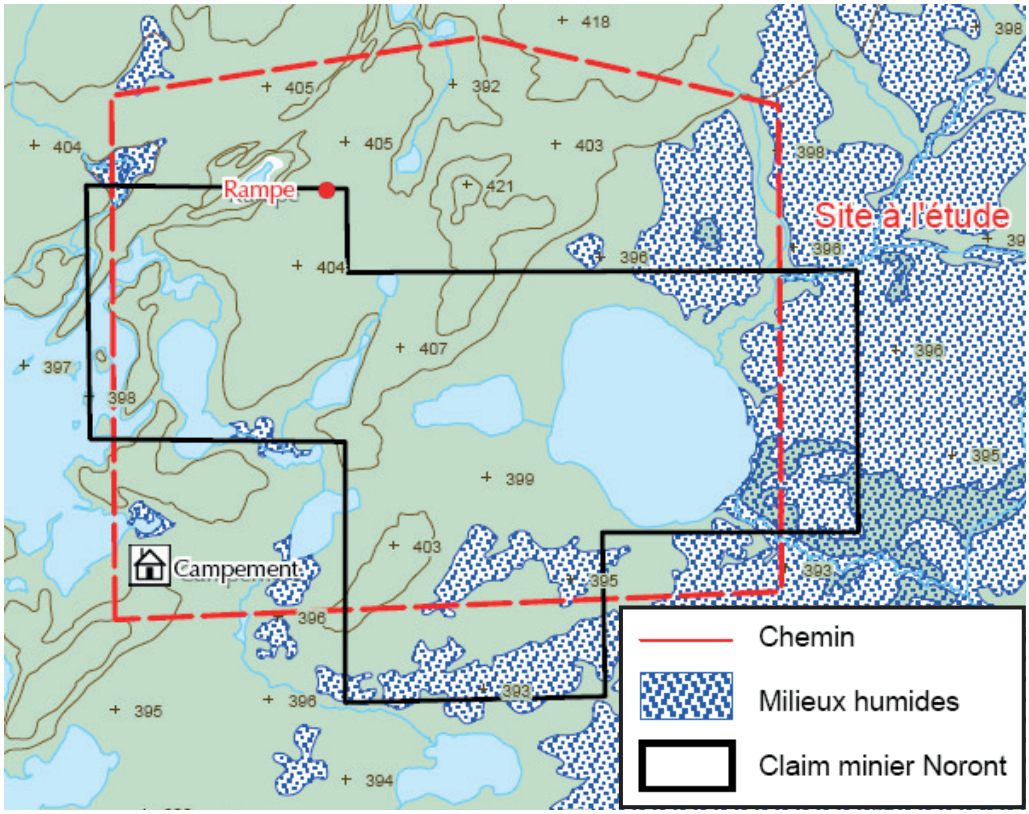


Figure 2, Localisation du site Windfall Lake (tirée de GENIVAR, 2007).

Historique des instabilités du secteur

Il n'existe actuellement pas de développement souterrain dans le secteur.

Localisation des résidents et des infrastructures du site

Le plan 23-045-01 montre les infrastructures de surface de la propriété Windfall Lake. Le camp des travailleurs est situé à environ 1.7 km de la zone de 100 mètres autour du lac sans nom. Le secteur près du portail comportera des installations telles un garage, des dépôts d'huile et diésel et une sécherie. Quatre haldes à matériaux excavés et à minerai, de même que deux bassins totalisant 2250 m³ d'eau sont à proximité de la projection en surface du développement souterrain planifié. Le dépôt de détonateur est situé à proximité de la zone de 100 mètres autour du lac sans nom, alors que le dépôt d'explosif se trouve à l'intérieur de cette zone.

Liste des infrastructures majeures à risque, et population dans le secteur visé

Les infrastructures majeures à risque comprennent les structures qui, s'il survenait un affaissement, subiraient des dommages causant un risque humain, économique ou environnemental. Ces structures ou enjeux sont les populations, les habitations, locaux commerciaux et sites industriels, les infrastructures telles les réseaux d'eau, de gaz, d'électricité et les routes, les cultures agricoles et animales.

Il n'y a aucune infrastructure majeure à risque à proximité de la zone de développement souterrain.

Il n'y a pas d'agglomération de population à moins de 60 km du site minier. Une pourvoirie sans droit exclusif est située aux abords du lac Rouleau, à environ 4,5 km du site. Le secteur est désigné comme territoire de trappe des algonquins mais n'est pas identifié comme un lieu de résidence des autochtones.

Accès au site

L'accès au site n'est pas protégé par une barrière et une guérite. Des écriteaux indiquent la proximité du site minier.

Impacts potentiels d'un affaissement

D'après Bétournay (1988), le rôle du pilier de surface se résume ainsi :

1. Protection des travailleurs en rapport aux éléments de surface (plans d'eau, dépôts meubles, pluie);
2. Prévention de l'obstruction de l'activité minière (venue d'eau, affaissement de la surface, entrée de sol, dilution des parois);
3. Maintien économique de l'extraction.

Les impacts potentiels d'un affaissement sont donc associés à la déficience d'un de ces rôles. Dans le contexte particulier du site Windfall, la présence du lac sans nom à moins de 100 m d'une partie du développement planifié de la rampe et la présence de la faille Windfall ont centralisé la majorité des travaux réalisés dans le cadre de cette étude.

MÉTHODOLOGIE

Selon la discipline des sciences de la terre, divers travaux de terrain et analyses de données ont été réalisés dans le cadre de cette étude.

Mécanique des roches

L'information requise pour évaluer le comportement mécanique du massif rocheux a été obtenue à partir de mesure de RQD et de joints sur des carottes de forage de calibre NQ. Le plan 23-048-01 indique la position des neuf (9) forages investigués. Ces forages ont été sélectionnés de manière à obtenir de l'information le long du développement souterrain planifié et de manière à quantifier le comportement mécanique des différentes lithologies.

Mesures du RQD (Rock Quality Designation)

Le RQD, s'évalue aisément et fourni un indice objectif de la qualité du massif Rocheux. Cette information, intégrée à la base de données des trous de forages au diamant, devient directement accessible dans Autocad. De cette manière, il est possible d'illustrer la trace des trous de forage et les intervalles de valeurs RQD aux abords du parcours des ouvertures souterraines planifiées. Il est cependant possible que le RQD ne reflète pas adéquatement la qualité d'un massif dont les espacements de joints seraient supérieurs à 0.3m. C'est pourquoi cet indice est utilisé conjointement avec l'indice de classification de NGI-Q.

Indice de classification du NGI-Q

L'indice NGI-Q de qualité d'un massif rocheux est basé sur le RQD, le nombre et la qualité (rugosité, altération) des familles de joints et permet d'estimer l'effet de la présence d'eau. L'indice NGI-Q s'exprime comme suit :

$$Q=\frac{RQD}{J_n} \times \frac{J_r}{J_a} \times \frac{J_w}{SRF} \qquad (1)$$

où:

Q: Indice de qualité du massif rocheux
RQD: Paramètre de qualité du roc
J_n : Paramètre de fissuration (Indice de familles de joints)
J_r : Paramètre de rugosité des joints
J_a : Paramètre d'altération des joints
J_w : Paramètre hydraulique (de réduction de l'eau interstitielle)
SRF : Paramètre de réduction relatif aux contraintes

Analyse de stabilité du pilier de surface pour des ouvertures étroites

La méthode de Carter (1992, 2000), comme toute méthode empirique, s'applique bien aux cas de géométrie simple. La stabilité d'un pilier de surface y est déterminée par le rapport entre la portée critique et la portée ajustée. Ce calcul s'exprime par cette équation :

$$C_s = P[\gamma / [T\ (1+S_R)(1-0.4\cos\Theta)]]^{0.5} \qquad (2)$$

où:
P = Portée du pilier (m)
γ = le poids spécifique (ton/m3)
T= Épaisseur du pilier (m)
S_R = Rapport de portée = P/L (Portée du pilier / Longueur du pilier)
Θ = Pendage du gisement ou du chantier

Puisque l'ouverture souterraine qui est évaluée ici est le développement d'une rampe, la longueur du pilier défini est beaucoup supérieure à sa largeur. De ce fait, le rapport de portée est quasi nul et peut être éliminé de la formule :

$S_R = P/L \approx 0$ et conséquemment $(1 + S_R) = 1$.

Également, puisque le cas étudié est une rampe plutôt qu'un chantier ouvert, l'inclinaison des parois sera en fait celle des murs dont le découpage est bien contrôlé et qui se chiffrera à 90 degrés.

Conséquemment, (1 - 0.4cosΘ) devient (1 - 0.4cos(90)) et équivaut à 1.

La formule se simplifie donc pour devenir:

$C_s = P[\gamma / T]^{0.5}$ ou encore

$T = [\gamma P^2] / C_s^2$ (3)

L'abaque de Carter (figure 3) est basée sur la retro analyse d'un grand nombre de cas de comportement de pilier de surface. Les résultats se divisent en deux groupes, soit les cas stable et des cas d'effondrement. Les courbes des relations de portées critiques non supportées de Barton peuvent être tracées directement sur le graphique. C'est la courbe critique non-linéaire développée par Barton (1974) qui s'ajuste le mieux aux données et a donné lieu à la formule suivante :

Portée Critique = $3.3\ Q^{0.43} \times \mathrm{Sinh}^{0.0016}(Q)$ (4)

Puisque l'abaque montre la relation entre la portée Critique ajustée C_s et l'indice de qualité Q, elle permet de déduire que tout développement souterrain dont la largeur excéderait la portée critique nécessiterait du support de terrain pour en assurer la stabilité. Également, la valeur de C_s obtenue pour un massif de qualité donnée peut être ramenée dans l'expression (3) afin de calculer l'épaisseur minimale requise pour le pilier de surface.

Soutènement requis

L'obtention de la valeur de la portée critique ajustée, telle qu'exprimée à la relation (4) permet la considération suivante : un support de terrain sera nécessaire si la largeur de l'ouverture planifiée est supérieure à la valeur C_s obtenue. Cependant, le cas échéant, le patron de boulonnage ainsi que la longueur des boulons utilisés seront déterminés suivant l'une ou l'autre des méthodes de Barton et al. (1974) ou de Farmer et Shelton (1980).

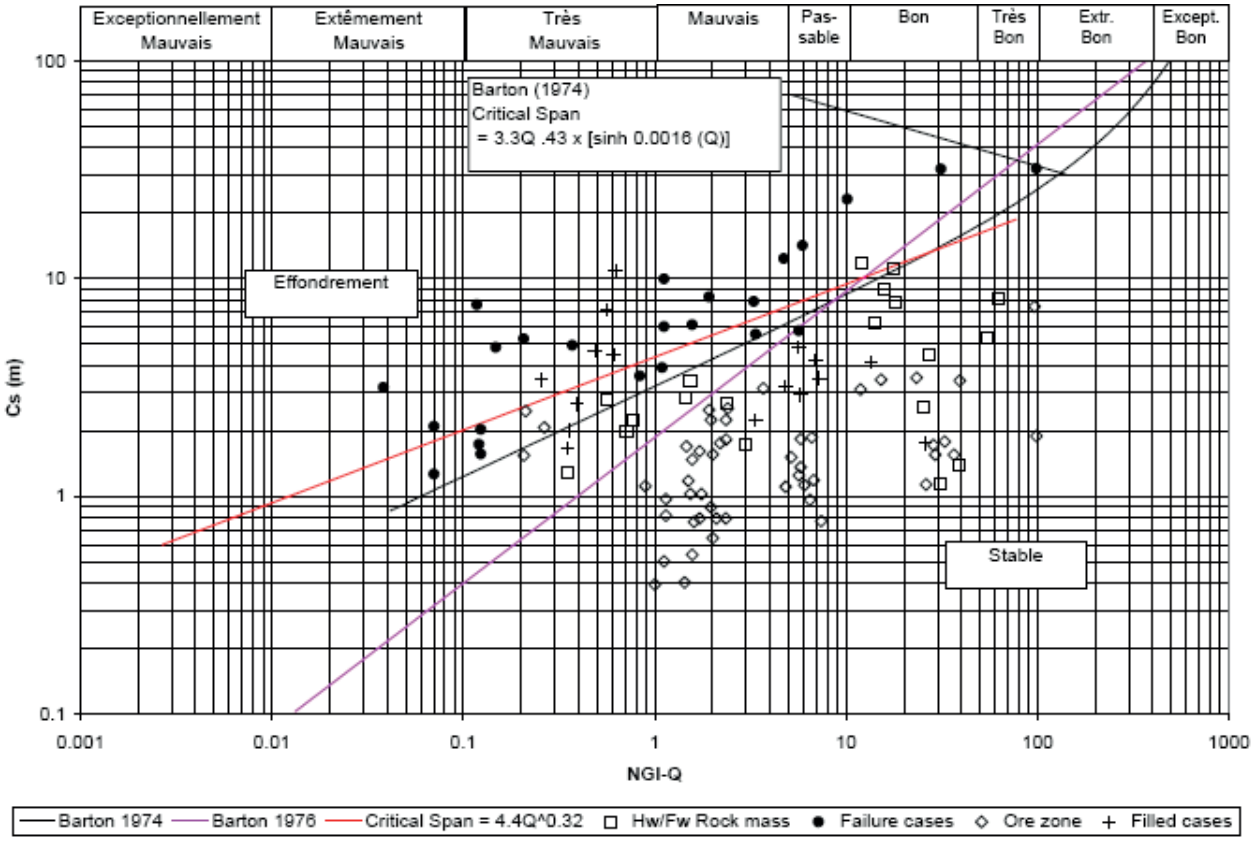


Figure 3, Abaque de la portée critique.

Géologie

L'analyse géologique (lithologies et structures) de la propriété a principalement été réalisée à partir de la compilation de Bandyayera et al. (2002) et du rapport de P & E Mining Consultants Inc. (2007). Des compléments de vérifications lithologiques et structurales ont été effectués à partir des bases de données de forage de Noront Resources Ltd. et lors le l'évaluation du RQD des carottes de forage (réalisée par GENIVAR). L'obtention d'une compilation géophysique de résistivité électrique par Abitibi Géophysique inc. (document non-publié) sur la propriété Windfall Lake a permis de préciser le positionnement des structures majeures du site. Cette compilation a aussi été utilisée pour planifier un nouveau levé de détail en résistivité électrique, ceci afin de confirmer l'emplacement des structures préalablement identifiées et de positionner les forages hydrogéologiques. Les détails méthodologiques de ce levé de résistivité électrique sont présentés dans le rapport d'Abitibi Géophysique inc. (2007) qui se trouve à l'Annexe 1.

Mécanique des sols

Quinze (15) sondages géotechniques ont été réalisés dans le cadre de cette étude de pilier de surface, dont dix (10) se trouvent sur le parcours du développement souterrain planifié. Ces travaux de forage ont été réalisés par Forage Abitibi avec la participation d'un technicien du laboratoire Monterval inc. Le rapport de Monterval inc. (2007) se trouve à l'Annexe 2, ce rapport précise aussi la méthodologie utilisée pour les essais de terrain et l'échantillonnage. Des analyses granulométriques sur les échantillons prélevés ont été réalisées par tamisage et ceux-ci ont été qualifiés selon la nomenclature USCS[1]. Les paramètres géotechniques des sols en place ont été estimés à partir des indices N obtenus aux essais de pénétration standard (SPT) et des valeurs typiques publiées pour de tels dépôts (e.g. McCarthy, 2007). L'analyse du potentiel de liquéfaction est conforme à la méthodologie utilisée dans NYSDT (2007). Cette méthodologie est explicitée ci-dessous :

1. Établir le profil des dépôts meubles;
2. Calculer la contrainte au cisaillement cyclique induite (CSRE) par un tremblement de terre pour les couches potentiellement liquéfiables selon la relation de Seed et Idriss (1971) :

$$CSRE = 0.65\, r_d\, (a_{max}/g)\, (\sigma_v/\sigma'_v) \qquad (5)$$

où

r_d = déformation associée au facteur de réduction de contrainte avec la profondeur

a_{max}/g = accélération horizontale au niveau du sol exprimé en fraction décimale de g, l'accélération gravitationnelle

(σ_v/σ'_v) = rapport de contrainte verticale totale sur la contrainte effective

3. Corriger les mesures de N à l'essai de pénétration standard en fonction de l'énergie de la méthode de battage :

$$N_{60} = C_N\, N \qquad (6)$$

[1] USCS : Unified Soil Classification System

où

N_{60} = indice de pénétration normalisé pour un battage à 60% d'efficacité

C_N = facteur de correction provenant de la charte présentée dans McCarthy (2007)

N = indice de pénétration standard de chantier

4. Déterminer la contrainte requise pour causer la liquéfaction (CSRRL) en fonction du pourcentage de fine et de l'indice N_{60} en utilisant les abaques dans NYSDT (2007);
5. Calculer le facteur de sécurité en effectuant le rapport entre le CSRRL et le CSRE.

Les iso-contours des cartes montrant les épaisseurs des dépôts meubles et le toit du roc ont été calculés en utilisant le logiciel Oasis Montaj (maillage par courbure minimum) à partir des données recueillies lors des sondages géotechniques et hydrogéologiques, de même qu'en utilisant les informations disponibles dans les bases de données de Noront Resources Ltd.

Hydrogéologie

La description des méthodes et travaux hydrogéologiques réalisés dans le cadre de cette étude de pilier de surface est présentée dans le rapport GENIVAR (2008).

Arpentage et nivellement

Tous les puits nouvellement installés, de même que tous les forages dans le roc où des niveaux d'eau ont été mesurés, ont été arpentés et nivelés par des techniciens de GENIVAR à l'aide d'un GPS différentiel, dont la précision est au millimètre près. De la même manière, la topographie du site a été établie lors d'un levé GPS différentiel réalisé à l'été 2007 par GENIVAR. Les élévations ont été établies en fonction d'une référence géodésique selon le système de coordonnées UTM NAD 83.

CONDITIONS DU SITE

La zone d'étude s'insère dans la région physiographique de la Baie-James, plus précisément celle du bas-plateau de l'Abitibi. La majeure partie de la propriété se situe à une élévation d'environ 400 mètres, de petites collines et dépressions accentuent le territoire. Le plan 23-041-01 montre la topographie de la zone d'étude, les iso-contours de ce plan ont été générés à partir d'un levé d'arpentage détaillé. La figure 4 montre une vue aérienne du site.

La propriété Windfall est bordée au nord par le lac Windfall, au sud par le lac Barry et au sud-est par le lac Rouleau. À l'échelle de la zone d'étude, les lacs présents sont des lacs sans nom. Le lac rond, qui se trouve à moins de 100 mètres du développement souterrain planifié (plan 23-041-01), occupe une superficie de 8600 m² et la hauteur d'eau dans ce lac a été évaluée à 4.7 mètres en décembre 2007. L'eau ce de lac s'écoule vers le sud par un petit ruisseau qui serpente à travers la mousse pour rejoindre un deuxième lac sans nom dont la superficie est de 36700 m².



Figure 4, Vue aérienne du site Windfall Lake.

La température journalière moyenne de la région se situe à 1°C. La température moyenne de juillet atteint 17,1°C et celle de janvier –17,7°C. La température la plus chaude, 34,4°C, a été enregistrée le 15 juillet de l'année 1969 alors que la température la plus basse était de - 43 le 3 janvier 1983. Une moyenne de 929,4 mm d'eau tombe annuellement dans l'aire d'étude, 703,8 mm sous forme de pluie et 225,6 mm sous la forme de neige. Les précipitations les plus abondantes se produisent en juillet, pour une accumulation moyenne de 122,9 mm. Les précipitations mensuelles moyennes varient de 29,6 mm pour février à 122,9 mm pour le mois de juillet. Les données anémométriques recueillies à Val-d'Or entre 1952 et 1980 montrent que les vents dominants pour la période comprise entre juin et janvier proviennent du sud-ouest, alors que les vents du nord-ouest sont plus fréquents entre février et mai. Dans ce secteur, les vents ont une vélocité moyenne variant de 11 à 14 km/h pour une moyenne annuelle de 13 km/h.

Les peuplements forestiers aux abords du site sont majoritairement constitués de résineux et sont surtout dominés par l'épinette noire (Picea mariana), souvent accompagnée de sapin baumier (Abies balsamea). D'importants milieux humides sont répertoriés près du secteur d'étude, dont un de plus de 2000 ha à 2 km à l'ouest dudit secteur.

CARACTÉRISATION DES DÉPOTS MEUBLES

Géologie du Quaternaire

De façon générale, les dépôts meubles du secteur se retrouvent sous 2 types (figure 5) :

1. des dépôts de type fluvioglaciaire:
   - Esker dans les parties nord et ouest du site, longeant le cours d'eau Windfall. Cet esker pourrait être de type chenaux ouverts, ce qui lui confèrerait une structure ayant du matériel fin sur les bords et du matériel plus grossier au centre.
   - Des dépôts juxta-glacières occupent la majorité de l'aire d'étude. Ces dépôts sont mis en place par les eaux de fonte au contact de la glace. En raison de l'écoulement à proximité du glacier, le tri est relativement bon et les grains les plus fins sont normalement séparés des plus grossiers. Ces dépôts sont normalement constitués de sable, de gravier, de caillou, de pierre et parfois de blocs; ils sont sujets à des variations subites du régime hydraulique. Les dépôts juxta-glacières affichent une stratification déformée et contiennent souvent des poches de till.
2. des tills :
   - Ces dépôts sont composés de matériaux variables dont le tri est pratiquement nul. Le till peut être constitué de matériaux fins (silt et argile) ou majoritairement de blocs, ou de toutes combinaisons entre les deux. Sa distribution est généralement bimodale ou multimodale.

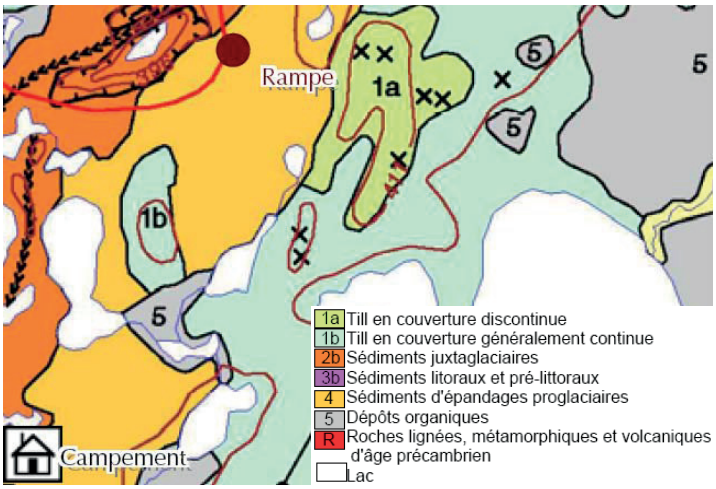


Figure 5, Géologie du quaternaire de la région du lac Windfall (Source : Ressource Naturelle du Canada, tirée de GENIVAR, 2007).

Sondages et analyses

Les dépôts meubles entourant le développement souterrain planifié ont été investigués par forage géotechnique. La compagnie Forage Abitibi a effectué ce travail sous la supervision d'un technicien de la compagnie Qualitas Monterval Inc. (Monterval, 2007). Le rapport de Monterval (2007) se trouve à l'Annexe 2, il présente les rapports de sondages et d'essais au chantier et les analyses granulométriques sur les échantillons prélevés. La localisation des forages est présentée sur le plan 23-048-01 et le tableau 1 résume les résultats et l'interprétation de ceux-ci.

De façon générale, les sondages indiquent bien la présence d'un dépôt juxta-glacière dans la partie nord-ouest du site de la rampe souterraine et d'un till dans la partie sud-est. Les épaisseurs de dépôts meubles mesurées dans les forages géotechniques varient entre 0.89 et 13.41 mètres; les dépôts sont généralement plus épais dans la partie sud. Le plan 23-044-01 présente les iso-contours des épaisseurs de dépôts meubles et le plan 23-043-01 montre les iso-contours du toit du roc, les épaisseurs utilisées pour créer ces contours proviennent de 315 forages répartis sur le site. La piézométrie du site est présentée sur le plan 23-049-01.

Les dépôts meubles de la partie nord-ouest (forages WIN-07-170 à WIN-07-179) se composent principalement de sable graveleux avec des traces de silt (SP : sable mal classé selon le USCS[2]) dont le coefficient d'uniformité (Cu) granulométrique est en moyenne de 4.2 (granulométrie serrée). Les puits d'observation situés dans cette partie du site indiquent une saturation approximativement à mi-hauteur des dépôts meubles. Le secteur sud-est (forages WIN-07-180 à 185) présente des dépôts se composant majoritairement de sable fin (SM : sable silteux selon le USCS) ayant un contenu plus important en silt et un coefficient d'uniformité (Cu) moyen de 26.6 (granulométrie étalée). Le forage WIN-07-180 est le seul à présenter une unité ML (silt sableux selon le USCS). Les puits d'observation situés dans cette partie du site indiquent une saturation sur environ 90% de l'épaisseur des dépôts meubles.

Les poids volumiques des dépôts meubles de la zone étudiée ont été estimés entre 14 et 18 kN/m³, ceci à partir des indices N de chantier qui proviennent des essais de pénétration standard (SPT). En tenant compte des épaisseurs de dépôts investiguées et de la hauteur d'eau

[2] USCS : Unified Soil Classification System

observée dans les dépôts, les contraintes totales et effectives de chacune des couches ont été calculées pour en déduire ensuite les indices N corrigés à 60% d'énergie (e.g. McCarthy, 2007). Le tableau 1 présente ces valeurs et une appréciation de la compacité des différentes couches. Les dépôts sableux, au nord-ouest de la zone étudiée, présentent une compacité moyenne, alors qu'au sud des unités plus denses sont rencontrées plus fréquemment. Très peu d'unités lâches ont été rencontrées, le forage WIN-07-180 montre la présence de sol organique en surface.

Régime hydrique

Le régime hydrique des dépôts meubles est présenté dans le rapport hydrogéologique de GENIVAR (2008).

Potentiel de liquéfaction

La liquéfaction d'un sol peut se définir par une réduction de sa résistance au cisaillement par une augmentation de pression interstitielle dans le réseau poreux. Lors d'un tremblement de terre les sols ont tendance à se tasser et se densifier. Par contre, s'il est suffisamment sévère et que le sol ne peut se drainer assez rapidement, la pression interstitielle peut égaler la contrainte totale avec le résultat que la contrainte effective est réduite à zéro. Le sol perd alors sa résistance et sa portance. Le potentiel de liquéfaction d'un dépôt granulaire ou d'une couche granulaire lors d'un séisme dépend de plusieurs facteurs, les points suivants les résument.

1. Type de sol et granulométrie : la figure 5 montre des limites de sensibilité à la liquéfaction en fonction de la granulométrie; les sols les plus susceptibles à la liquéfaction sont les sables dont le Cu est inférieur à 5. La présence de gravier et/ou de cohésion tend à atténuer le potentiel de liquéfaction.
2. Densité relative : une liquéfaction survient principalement dans les sables et les sables silteux saturés ayant une densité relative inférieure à 50%. Une liquéfaction n'est pas susceptible de survenir dans un sol dont la densité relative est de 75% et plus.
3. Caractéristiques du tremblement de terre : la liquéfaction d'un sol est relative la magnitude et aux contraintes induites par le tremblement de terre (intensité, fréquence, durée).
4. Contrainte effective et surconsolidation des sols : plus la contrainte verticale effective est élevée pour un sol, plus la contrainte de cisaillement nécessaire pour liquéfier ce sol doit

être élevée. D'après des observations de terrain, les sables saturés situés à plus de 15 à 18 mètres (ou ayant une contrainte effective verticale de plus de 190 KN/m²) ne sont pas susceptible à la liquéfaction.

5. Origine des dépôts : généralement les dépôts fluviaux et alluviaux sont de consistance lâche.
6. Histoire sismique : les sols ayant subi des contraintes sismiques dans le passé sont plus susceptibles de se liquéfier, leur résistance ayant été affectée.
7. Degré de saturation : la liquéfaction ne se produit pas dans les sols secs. Les sables dont le degré de saturation est faible peuvent se liquéfier sous des contraintes sismiques sévères.
8. Épaisseur des dépôts : pour induire des dommages en surface, la couche ou le dépôt doit être suffisamment épais.

La figure 6 montre les courbes granulométriques des 29 échantillons de sol prélevés sur le site. Tel que décrit précédemment, les sables et sables silteux de la propriété Windfall Lake tombent en partie dans la zone liquéfaction potentielle. Une analyse du potentiel de liquéfaction du site à été effectuée en utilisant la méthode présentée dans McCarthy (2007) et NYSDT (2007).

En considérant les indices N60 des essais SPT, une accélération horizontale maximale de 0.06g pour le secteur (voir le fiche de Ressources naturelles Canada à l'Annexe 3) et une magnitude de 6.0[3] sur l'échelle de Richter, les facteurs de sécurité (F.S.) calculés pour les dépôts granulaires (tableau 1) sont tous supérieurs au minimum recommandé qui est de 1.1. Selon les conditions du site et le positionnement géographique, il n'est pas attendu qu'une liquéfaction des sols se produise dans la zone investiguée de la propriété Windfall Lake.

[3] Le séisme le plus important connu dans le nord-ouest du Québec fut celui de Témiscaming en 1935 avec une magnitude de 6.2. Témiscaming est situé à plus de 360 km en ligne droite au sud-ouest du Lac Windfall.

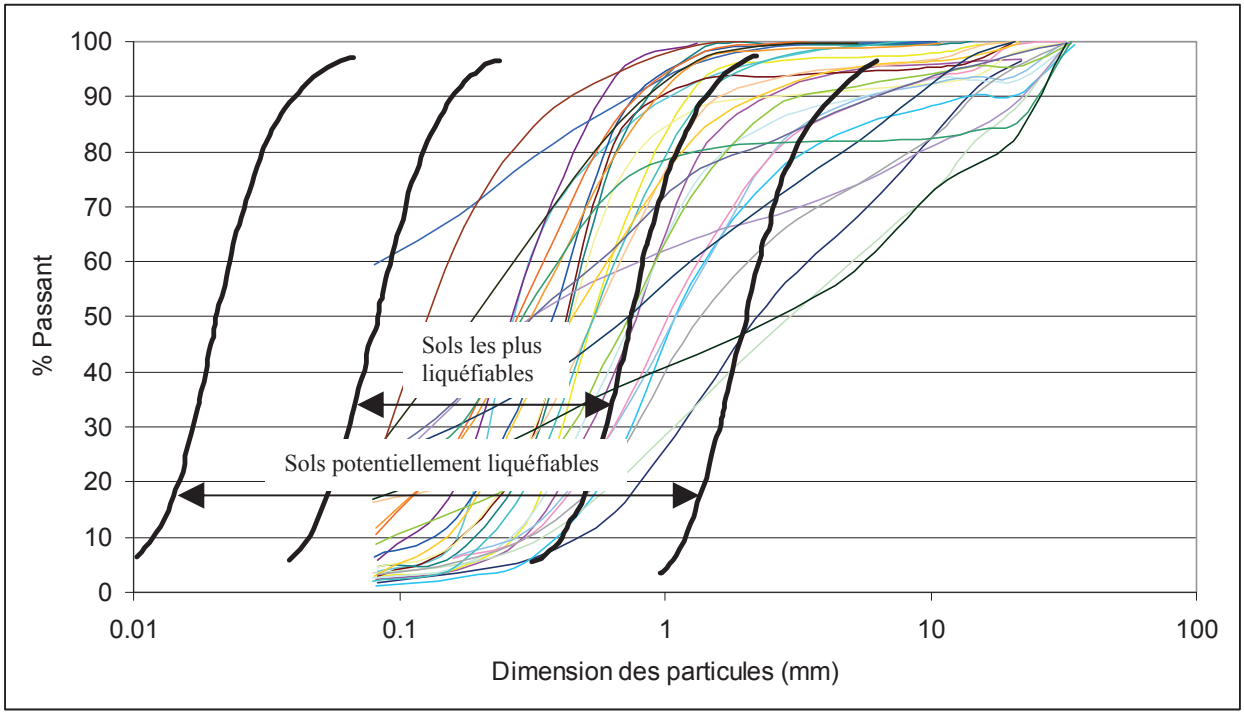


Figure 6, Étendue des courbes granulométriques des dépôts du site. Les courbes noires représentent les limites de sensibilité à la liquéfaction (NYSDT, 2007).

Tableau 1, Résultats aux essais SPT, contenu granulométrique des échantillons et potentiel de liquéfaction.

Forage	Échantillons	Prof. (m)	N Chantier	N60	Compacité	Cu	w (%)	Gravier (%)	Sable (%)	Silt et Argile (%)	USCS	CSRE	CSRRL	F.S.
WIN-07-170	CF-1	0.30	13	26	Moyenne						SP	0.039	0.41	10.5
	CF-2g	1.83	9	16	Moyenne	3.1	19.0	5.0	93.0	2.0	SP	0.038	0.23	6.0
	CF-3	3.30	26	34	Dense						SP	0.038	0.60	15.8
	CF-4g	4.88	122	118	Très dense	7.1	13.0	32.0	66.0	2.0	SP	0.038	0.60	16.0
	CF-5g	6.41	22	21	Moyenne	2.1	7.0	3.0	96.0	1.0	SP-SM	0.037	0.31	8.4
	CF-6	7.90	39	33	Dense						SP	0.037	0.60	16.4
	CF-7g	9.45	24	19	Moyenne	2.5	20.0	1.0	94.0	5.0	SP	0.036	0.28	7.8
	CF-8g	10.98	28	21	Moyenne	1.9	25.0	0.0	97.0	3.0	SP	0.035	0.31	8.9
	CF-9	12.50	26	19	Moyenne							0.036	0.28	7.8
	Fin	13.49												
WIN-07-172	CF-1	0.30	8	16	Moyenne						SM	0.039	0.23	5.9
	Fin	1.22												
WIN-07-173	CF-1	0.30	5	10	Lâche						SP	0.039	0.14	3.6
	CF-2g	1.88	9	16	Moyenne	2.7	17.0	5.0	92.0	3.0	SP	0.038	0.23	6.0
	Fin	3.07												
WIN-07-174	CF-1g	0.30	10	20	Moyenne	2.5	8.0	1.0	95.0	4.0	SP	0.039	0.29	7.5
	Fin	1.32												
WIN-07-175	CF-1	0.30	9	18	Moyenne						SP	0.039	0.26	6.7
	CF-2g	1.83	13	25	Moyenne	3.3	28.0	0.0	94.0	6.0	SP	0.050	0.39	7.8
	Fin	2.39												
WIN-07-176	CF-1	6.10									SP SP-SM			
	Fin	10.30												
WIN-07-177	CF-1	0.30	7	14	Moyenne						SP	0.039	0.20	5.1
	CF-2g	1.80	11	19	Moyenne	3.3	19.0	10.0	87.0	2.0	SP	0.038	0.28	7.3
	CF-3g	3.30	10	16	Moyenne	4.0	20.0	16.0	83.0	1.0	SP	0.049	0.23	4.7
	Fin	4.34												
WIN-07-178	CF-1	0.30	12	24	Moyenne						SP	0.039	0.37	9.5
	CF-2g	1.70	17	30	Moyenne	2.8	14.0	9.0	87.0	4.0	SP	0.038	0.60	15.6
	CF-3g	3.20	28	37	Dense	15.2	11.0	40.0	57.0	4.0	SP	0.038	0.60	15.8

Tableau 1 (suite)

Forage	Échantillons	Prof. (m)	N Chantier	N60	Compacité	Cu	w (%)	Gravier (%)	Sable (%)	Silt et Argile (%)	USCS	CSRE	CSRRL	F.S.
	CF-4	4.60	-		Refus						SP	0.044	0.60	13.7
	CF-5	6.20	56	54	Très dense						SP	0.049	0.60	12.2
	Fin	7.37												
WIN-07-179	CF-1	0.30	6	12	Remblai						SP	0.039	0.17	4.4
	CF-2g	0.90	31	62	Très dense	4.3	14.0	12.0	84.0	4.0	SP	0.043	0.60	14.1
	CF-3g	1.80	30	62	Très dense	4.0	16.0	11.0	85.0	4.0	SP	0.059	0.60	10.2
	Fin	2.72												
WIN-07-180	CF-1	0.30	1	2	Tourbe							0.039	0.03	0.8
	CF-2	0.90	1	2	Tourbe							0.085	0.03	0.4
	CF-3	1.50	11	22	Moyenne						SP	0.091	0.33	3.6
	CF-4	3.30	8	16	Moyenne						SP	0.107	0.23	2.1
	CF-5g	4.90	6	11	Moyenne	40.0*	17.0	1.0	40.0	59.0	ML	0.112	0.26	2.3
	CF-6g	6.40	12	17	Moyenne	32.5*	19.0	5.0	79.0	16.0	SM	0.106	0.31	2.9
	CF-7g	7.90	8	12	Moyenne	16.3*	23.0	1.0	97.0	2.0	SP	0.108	0.17	1.6
	CF-8	9.40	23	28	Moyenne						SM	0.103	0.60	5.8
	CF-9g	11.00	25	28	Moyenne	3.5	9.0	26.0	54.0	20.0	SM	0.097	0.60	6.2
	Fin	12.29												
WIN-07-181	CF-1	0.30	7	14	Moyenne						SP-SM	0.039	0.26	6.7
	CF-2g	1.80	16	32	Dense	4.0	18.0	0.0	90.0	10.0	SP-SM	0.062	0.60	9.7
	CF-3	3.30	5	10	Lâche						SP	0.078	0.20	2.6
	CF-4g	4.90	14	21	Moyenne	4.8	18.0	1.0	88.0	11.0	SP	0.083	0.40	4.8
	CF-5g	6.40	11	15	Moyenne	3.3	20.0	4.0	93.0	3.0	SP	0.085	0.22	2.5
	CF-6g	7.90	5	7	Lâche	4.5	17.0	8.0	83.0	9.0	SW	0.089	0.16	1.8
	CF-7	9.40	32	34	Dense						SP-SW	0.086	0.60	7.0
	Fin	10.30												
WIN-07-182	CF-1	0.30	11	22	Remblai						SM	0.058	0.44	7.6
	CF-2g	0.90	44	88	Très dense	18.3*	14.0	11.0	66.0	23.0	SM	0.074	0.60	8.1
	CF-3	1.70	-		Refus							0.081	0.60	7.4
	Fin	2.08												

Tableau 1 (suite)

Forage	Échantillons	Prof. (m)	N Chantier	N60	Compacité	Cu	w (%)	Gravier (%)	Sable (%)	Silt et Argile (%)	USCS	CSRE	CSRRL	F.S.
WIN-07-183	CF-1	0.30	7	14	Moyenne						SP	0.039	0.20	5.1
	CF-2	1.80	22	44	Très dense						SM	0.038	0.60	15.6
	CF-3g	2.40	11	16	Moyenne	6.7	8.0	26.0	71.0	3.0	SP	0.038	0.23	6.0
	CF-4	3.30	28	36	Dense						SM	0.038	0.60	15.8
	CF-5	4.00	26	31	Dense						SM	0.038	0.60	15.9
	CF-6g	4.90	29	32	Dense	60.0*	11.0	18.0	59.0	24.0	SM	0.039	0.60	15.3
	Fin	6.10												
WIN-07-184	CF-1g	0.30	6	12	Moyenne	20.0*	6.0	18.0	61.0	21.0	SM	0.039	0.23	5.9
	Fin	1.02												
WIN-07-185	CF-1g	0.30	13	26	Moyenne	9.0*	21.0	0.0	74.0	26.0	SM	0.039	0.60	15.4
	CF-2	1.80	26	52	Très dense						SM	0.062	0.60	9.8
	CF-3g	3.30	19	33	Dense	2.3*	25.0	0.0	77.0	23.0	SM	0.074	0.60	8.2
	CF-4	4.90	9	16	Moyenne						SM	0.083	0.30	3.6
	CF-5g	6.30	71	78	Très dense	173*	10.0	41.0	42.0	17.0	SM	0.078	0.60	7.7
	CF-6	7.60	-		Refus						SM	0.075	0.60	8.0
	CF-7	9.10	-		Refus						SM	0.073	0.60	8.2
	CF-8	10.70	-		Refus						SM	0.069	0.60	8.7
	Fin	11.96			Moyenne									

N chantier: Nombre de coups de marteau à l'essai SPT (norme NQ2501-140; Monterval, 2007)
N60: Correction du N chantier à 60% d'énergie
Cu: Coefficient d'uniformité de l'échantillon granulaire (D60/D10)
w: Teneur en eau (%)
USCS: Classification des échantillons de sol selon la norme USCS (Monterval, 2007)
CSRE: « Cyclic stress ratio for the site earthquake » à AMS de 0.06g
CSRRL: « Cyclic stress ratio as resistance against liquefaction » pour un séisme de magnitude 6
F.S. : Facteur de sécurité face à la liquéfaction
* : D10 estimé pour le calcul du Cu
AMS: Accélération maximale du sol selon une probabilité de dépassement de 2% sur 50 ans (Source: www.seismescanada.ca)

CARACTÉRISATION DU ROC

Géologie régionale

La propriété Windfall Lake est localisée dans la sous-province volcano-plutonique archéenne de l'Abitibi, faisant partie de la province supérieure du Bouclier Canadien, plus précisément de la ceinture volcanogénique Harricana-Turgeon. Tous les types de roches retrouvés dans cette zone appartiennent à l'époque Archéenne à l'exception de veines de diabase datant du Protérozoïque. La propriété Windfall Lake appartient à la ceinture métavolcannique métasédimentaire qui s'étend de Wilson Lake au Front Greenville. Cette séquence rocheuse appelée Wilson-Marceau est flanquée par des intrusions de granite massif au nord et au sud.

Au niveau régional, la propriété Windfall se trouve à l'intérieur de la ceinture Urban-Barry qui est subdivisée en trois (3) formations lithostratigraphiques principales :

1. la formation Urban, composée de basaltes tholéiitiques de composition massive à cousinée caractérisée par la présence de plagioclase glomérоporphyrique;
2. la formation Macho, composée de laves massives à cousinées, généralement des basaltes aphanitiques et d'horizons importants de felsiques volcanisés, à savoir les unités lithostratigraphiques Windfall et Rouleau;
3. la formation Romeo, comprenant des roches sédimentaires métamorphisées.

La propriété Windfall Lake fait partie de la formation Macho, qui englobe la séquence volcanique-sédimentaire située au sud de la faille Milner, et entre les complexes Souart Pluton et Barry. La faille Milner et la zone de déformation Urban trace le contact entre les formations Urban et Macho. La formation Macho est caractérisée par ses orientations ENE-OSO et par l'abondance de roches felsiques volcaniques et volcanoclastiques dans les unités lithostratigraphiques de Windfall et Rouleau. L'épaisseur de la formation Macho atteint 7 kilomètres. Dans la portion centrale, la formation Macho est croisée, dans une direction ENE-WSW, par le pli synclinal Urban.

Géologie et géophysique locale

Le plan 23-042-01 montre une compilation géologique et structurale à l'échelle de la propriété Windfall Lake. Les informations lithologiques et structurales proviennent du rapport de

Bandyayera et al. (2002). La zone de déformation principale de la propriété est associée à la faille Windfall. Cette faille a été sommairement identifiée sur une compilation géophysique de résistivité au sol réalisée par Abitibi Géophysique inc. (non-publiée). La trace de cette faille apparaît en bleu sur le plan 23-042-01. En septembre 2007, Abitibi Géophysique inc. a réalisé un levé de résistivité additionnel dans le cadre de cette étude de pilier de surface (Annexe 1) afin d'identifier plus précisément la position et le comportement de la faille dans la zone du lac sans nom. Suite à une interprétation du levé de résistivité réalisé par le géophysicien d'Abitibi Géophysique inc., la faille Windfall apparaît dans ce secteur de la propriété comme une zone de failles décrochées les unes des autres dont la direction générale est NNE et le pendage est vers l'Est. Une de ces zones identifiée par géophysique se situe dans la portion nord de l'aire de 100 m autour du lac sans nom et une autre rejoint la bordure sud de cette même aire. Le plan 23-042-01 montre également deux bouts de ligne pointillée qui correspondent à la position d'une zone de faille identifiée en forage à faible profondeur sous les dépôts meubles. La résurgence au toit du roc d'une telle zone se trouve environ 60 m à l'ouest du lac sans nom et à 20 m à l'ouest de la projection en surface du développement souterrain planifié. Cette zone de faille Est identifiée sur environ 150 m dans une direction NS et avec un pendage est. Selon le rapport de P & E Mining Consultants Inc. (2007), la minéralisation aurifère se retrouve en lentilles discontinues apparaissant d'une façon parallèle à une direction nord-est. Les enrichissements de ces zones de minéralisation seraient contrôlés par un réseau de faille. Ceci concorde avec les observations structurales réalisées lors de cette étude.

Les sections 4, 5 et 6 identifiées sur le plan 23-048-01 montrent la position des failles rencontrées en forages. Sur la section 4 (plan 23-048-05), le forage NOT-07-119 rencontre la faille à une profondeur de 45 m alors que le développement souterrain se trouve environ 30 m plus bas. Le forage WIN-05-60 croise deux zones de faille distinctes de la zone rencontrée dans le forage NOT-07-119. Ceci peut être constaté sur le plan 23-042-01 et dans le rapport géophysique d'Abitibi Géophysique (2007). La section 5 (plan 23-048-06) montre les forages hydrogéologiques H3A, H4A, et H4B ainsi que les zones de faille identifiées par les avenues d'eau. Les forages H4A et H4B indiquent une zone de faille sub-horizontale à faible profondeur et le forage H4A montre aussi une faille à 43 m qui n'est pas répertoriée dans le forage H4B. Étant donné que les forages hydrogéologiques sont destructifs, il est possible que cette faille ait été rencontrée dans le forage H4B sans changement significatif sur le débit d'eau mesuré. Cette

zone de faille se trouverait également à environ 30m au dessous des galeries, selon la planification de développement actuelle. Le forage H3A n'a pas rencontré de zone de faille, ceci se confirme par l'essai de perméabilité réalisé dans ce trou (GENIVAR, 2008). La section 6 (plan 23-048-07) est plus au sud et montre les forages NOT-06-108 et NOT-05-45 qui croisent une zone de faille. La continuité de cette faille entre ces deux forages n'est pas démontrée. Dans ce secteur, les galeries se trouveront à environ 75 m sous ces failles.

Régime hydrique

Le régime hydrique du roc est expliqué en détail dans le rapport de GENIVAR (2008). Les éléments essentiels à l'étude de pilier de surface sont présentés ci-dessous.

Pris dans son ensemble, le roc est environ 100 fois moins perméable que le sable. Cependant, une zone plus perméable, correspondant à une zone de failles, est observée plus ou moins parallèle à l'axe de la future galerie, dans le creux piézométrique, près du lac rond. La conductivité hydraulique estimée entre les forages H4B et NOT-07-119 est de 5.0×10^{-6} m/s alors que la médiane pour les forages localisés dans le creux piézométrique est de 1.25×10^{-6} m/s. Ailleurs le roc est moins fissuré et la conductivité hydraulique médiane est de 2.25×10^{-8} m/s, soit près de 100 fois moindre que pour le roc affecté par la zone de faille.

Le roc est affecté par deux systèmes de failles se rejoignant, sous la forme d'un Y, au sud-ouest du lac rond. Le point de rencontre n'a pas été identifié formellement. Le forage NOT-07-119, situé à l'ouest du lac rond, intercepte le réseau de fissures associées au système de failles Ouest, à une profondeur d'environ 45 à 50 m (section 23-048-02). La conductivité hydraulique y est estimée à $1,4 \times 10^{-5}$ m/s. Le forage WIN-05-60, situé au nord-est du lac rond, intercepte le réseau de fissures associées au système de failles Est, à des profondeurs de 70 à 74 m et de 104 à 107 m. Aucun essai n'a été réalisé dans ce secteur qui est situé en dehors du périmètre de 100 m autour du lac rond. Le forage WIN-07-175 localisé entre ces deux forages et juste au nord du lac rond, n'intercepte aucun réseau de fissures associé à une faille et la conductivité hydraulique y est estimée à $2,0 \times 10^{-8}$ m/s. Seules quelques fissures secondaires y sont interceptées. Le roc entre les deux zones de failles serait peu fissuré.

Les forages H4B et H4A, situés à l'ouest du lac rond, interceptent un réseau de fissures près de la surface et un second réseau à environ 43 m de profondeur. Les données des essais de pompage montrent que ces forages sont en lien hydraulique avec le forage NOT-07-119, situé à 89 m au nord. L'un des deux réseaux de fissures interceptés est probablement associé au système de failles orienté nord-sud, aussi intercepté par le forage NOT-07-119. Les systèmes de fissures interceptés aux forages H4A et H4B ne sont pas interceptés au forage H3A qui est situé entre eux et le lac rond. La conductivité hydraulique est estimée à 2,5 x 10^{-6} m/s aux forages H4A et H4B, et à 3,2 x 10^{-9} m/s au forage H3A, soit près de 1000 fois moindre.

Le forage WIN-07-176, situé entre les lacs rond et long, n'intercepte pas directement le système de failles correspondant à la patte sud du Y. Cependant les données de pompage suggèrent qu'il n'en est pas éloigné. Ce point est conforté par le fait que le forage H4B, distant de 135 m au nord, a réagit d'environ 2 cm au pompage. Le puits d'observation WIN-07-181S, distant de 2,3 m et captant le sable de surface a réagit d'environ 3 à 4 cm au pompage alors que le puits WIN-07-181R, captant la portion supérieure du roc, réagissait de 2,5 m. Considérant une porosité efficace de 0,20 pour le sable, l'apport d'eau par drainance du sable vers le roc, est estimé à 0,10 m^3/h, ce qui explique une portion de la recharge. Rappelons que le forage WIN-07-176 capte la portion supérieure du roc qui, basé sur l'essai d'injection d'eau et de perméabilité réalisés au puits WIN-07-181R, est perméable, donc en lien hydraulique avec le sable de surface.

Les sections présentées aux plans 23-048-03 et 23-048-04 montrent que la galerie, en profondeur, coupe des portions de roc où le RQD est qualifié de très bon à correct, suggérant un faible degré de fissuration. De ce qui précède, il est possible d'inférer que le lac rond n'est pas en lien hydraulique direct avec l'horizon de roc profond traversé par la galerie. Il est cependant possible qu'une portion de galerie traverse le système de fissures associées au système de failles Ouest.

Caractérisation géomécanique

L'examen des forages sélectionnés le long du développement souterrain planifié ont permis d'obtenir les indices de qualité du massif (Classification NGI-Q). Les indices de qualité ont été

compilés pour toute la longueur des trous. Puisque le seul examen des carottes rend difficile la détermination du paramètre J_w il est fréquent de considérer ce paramètre égal à 1, l'indice ainsi calculé est noté Q'. Cependant, le contexte actuel permet de croire qu'il y aura, du moins localement, présence d'eau dans les fractures du roc. Par conséquent, l'hypothèse que J_w puisse équivaloir à l'une ou l'autre des valeurs du tableau 2 a été considérée.

Tableau 2, Valeurs du paramètre de réduction de l'eau interstitielle Jw.

# Hypothèse	Jw	Description
-	1	Excavation sèche ou arrivée mineure d'eau (mins de 5 l/min)
1	0.66	Arrivée d'eau ou pression moyenne, lavage localisé du remplissage
2	0.5	Forte arrivée ou forte pression d'eau dans un roc compétent avec des joints sans remplissage

Ainsi, non seulement l'indice Q' mais aussi l'indice Q, selon les hypothèses #1 et #2, ont été calculés pour chaque type de roche. La probabilité que l'excavation se retrouve sous l'influence d'une forte arrivée d'eau est toutefois faible (GENIVAR, 2008). Les résultats qui sont associés à ce scénario devront donc être considérés uniquement comme indice de la sensibilité des résultats à ce paramètre.

Une approche sécuritaire veut néanmoins que le pire scénario soit évalué. Conscient que même l'hypothèse #1 peut ne se présenter qu'occasionnellement, il demeure diligent de prévoir son occurrence. Cette probabilité est d'autant plus valable, que l'exercice est basé sur un nombre restreint de trous de forage. De plus, les indices de qualité ont été évalués avec les valeurs minimales de Q rencontrés le long des trous étudiés.

Le tableau 3 montre les valeurs des indices de qualité moyenne et minimale obtenus pour chacune des hypothèses et pour chaque unité rocheuse. Le tableau détaillé qui montre les valeurs de tous les paramètres pour ces calculs Q est joint en annexe 4.

Tableau 3, Indices de qualité des unités rocheuses

Unité rocheuse	Q'_{min}	Q'_{moy}	Q_{min} (Hypth #1)	Q_{moy} Hypth.#1)	Q_{min} (Hypth.#2)	Q_{min} (Hypth.#2)
Andésite, Basalte Andésitique	1.7	7.6	1.1	5.0	0.8	3.8
Tufs et Laves Rhyolitiques	1.0	21.3	0.7	14.0	0.5	10.6
Porphyre et/ou Feldspath	1.0	10.7	0.7	7.0	0.5	5.3

PILIER DE SURFACE

Développement souterrain

Le plan 23-048-01 montre le développement souterrain planifié. La rampe, d'une largeur de 4.5 mètres et d'une hauteur de 4.0 mètres descend selon une pente de 15%, depuis le portail à une élévation de 390 m et jusqu'à une profondeur de 290 m. Elle traverse 3 unités rocheuses, tel que montré sur le plan 23-042-01.

La position de la faille par rapport aux ouvertures planifiées est décrite au paragraphe Géologie et géophysique locale. La principale considération étant de surveiller la proximité de celle-ci par rapport aux ouvertures, des sections ont été coupées de manière à bien visualiser le pilier qui les sépare. Le plan 23-048-01 montre la faille mais également la position desdites sections, ces dernières illustrent qu'elles sont suffisamment éloignées (voir les plans 23-048-05, 23-048-06 et 24-048-07)

Épaisseur du pilier de surface

L'évaluation de l'épaisseur du pilier de surface a été réalisée selon la méthode de la portée critique ajustée. Les indices de qualités utilisés sont ceux qui figurent au tableau 3. Les autres paramètres utilisés pour ce calcul sont la densité de la roche, estimée à 2.7 tonnes/m^3, et la portée du pilier qui est équivalant à la largeur de la rampe, soit 4.5 m. Il est toutefois possible que la largeur de la rampe puisse être supérieure à 4.5 m par endroit en raison de la présence

d'un bris hors profil ou d'un accès latéral. Ainsi, le calcul a été repris pour des largeurs de 5 m et 7 m.

Les valeurs obtenues, pour chacune des unités rocheuses apparaissent aux tableaux 4 à 6.

Tableau 4, Portées critiques ajustées et épaisseurs minimales de pilier (largeur = 4.5 m)

Unité rocheuse	Selon Q'		Selon Hypth #1		Selon Hypth #2	
	Cs	T	Cs	T	Cs	T
Andésite, Basalte Andésitique	4.12	3.23	3.44	4.62	3.05	5.87
Tufs et Laves Rhyolitiques	3.30	5.02	2.76	7.19	2.45	9.13
Porphyre et/ou Feldspath	3.30	5.02	2.76	7.19	2.45	9.13

Tableau 5, Épaisseurs minimales de pilier (largeur = 5.0 m)

Unité rocheuse	Selon Q'	Selon Hypth #1	Selon Hypth #2
	T	T	T
Andésite,Basalte Andésitique	3.98	5.71	7.25
Tufs et Laves Rhyolitiques	6.20	8.87	11.27
Porphyre et/ou Feldspath	6.20	8.87	11.27

Tableau 6, Épaisseurs minimales de pilier (largeur = 7.0 m)

Unité rocheuse	Selon Q'	Selon Hypth #1	Selon Hypth #2
	T	T	T
Andésite,Basalte Andésitique	7.81	11.18	14.21
Tufs et Laves Rhyolitiques	12.14	17.39	22.10
Porphyre et/ou Feldspath	12.14	17.39	22.10

Les évaluations de RQD réalisées dans les forages miniers (voir les plans 23-048-01 et sections 23-048-02, 23-048-03 et 23-048-04) et lors des forages géotechniques (Annexe 2) indiquent des valeurs inférieures à 60% sur le premier intervalle de 3 mètres. Ceci laisse présager que les premiers mètres de roc présentent une fracturation plus importante, du moins localement. Par conséquent, il est jugé opportun de ne pas envisager une épaisseur de pilier inférieure à la

valeur T retenue, plus 3 mètres. Ainsi, l'épaisseur minimale du pilier de surface devrait suivre les valeurs présentées au tableau 7.

Tableau 7, Épaisseurs minimales de pilier

Unité rocheuse	Rampes et accès (m)	Aux intersections (m)
Andésite,Basalte Andésitique	9.0	14.0
Tufs et Laves Rhyolitiques	12.0	20.0
Porphyre et/ou Feldspath	12.0	20.0

Épaisseur de mort terrain :

La validation de l'épaisseur du pilier de roc passe impérativement par le contrôle des épaisseurs de mort terrain. Les épaisseurs de dépôts meubles mesurées dans les forages géotechniques varient entre 0.89 et 13.41 mètres. Les épaisseurs de mort terrain sont également, disponibles dans les bases de données de forages de Noront Resources Ltd. Le profil topographique et celui du contact au roc sont montrés sur les sections 1 à 3 (plans 23-048-01 et sections 23-048-02, 23-048-03 et 23-048-04), dans le corridor de la rampe.

Remblayage

Aucun remblayage souterrain n'est requis pour le développement souterrain planifié actuellement à la propriété du lac Windfall.

Support de terrain

Le support de terrain sera installé de façon systématique. Le patron qui a été évalué selon la méthode de Farmer et Shelton (1980) prescrit des boulons de 2.1 m selon un espacement typique de 1.2 m (plan 23-001-05).

RECOMMANDATIONS

Le départ de la rampe se trouvant dans l'unité rocheuse « Andésite - Basalte andésique », l'épaisseur minimale du pilier de surface dans cette portion devrait être de 9 mètres. La plongée de la rampe doit également permettre d'obtenir une épaisseur de 14 mètres à l'intersection de celle-ci avec l'accès DR-F11-01 (montré sur la section 23-048-02). Cette exigence est rencontrée avec la planification présentée. Une fois le développement dans le porphyre, ces épaisseurs devraient être de 12 et 20 mètres.

La largeur du développement excède les portées critiques ajustées calculées pour tous les unités rocheuses. Ainsi, le support de terrain devra être installé de façon systématique.

L'épaisseur requise de pilier de surface est sensible à l'augmentation de largeur des ouvertures. Une attention particulière devrait être apportée aux techniques de forage et de dynamitage pour réduire autant que possible le bris hors profil.

Bien que l'évaluation empirique de l'épaisseur du pilier de surface puisse être une méthode reconnue, il n'en demeure pas moins qu'un suivi rigoureux en contrôle de terrain doit être instauré. Des devis spécifiques de support de terrain devront être mis en place s'il advenait que les conditions de terrains se détériorent.

RÉFÉRENCES

Abitibi géophysique inc., (2007). Resistivity/Induced Polarization Survey, Windfall Lake Project no. 07N078.

Bandyayera, D, Theberge, L, Fallara, T. (2002). Compilation Geoscientifique - Geologie 1/20 000, 32g04-200-0102 - Lac Windfall, MRNF.

Barton, N.R., Lien, R., Lunde, J. (1974). Engineering classification of rock masses for the design of tunnel support, Rock Mechanics, 6, 189-236.

Bétournay, M.C. (1988). Piliers de surface : soutènement naturel passif, Cours de formation continue de l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, 12-14 mai, Rapport du Laboratoire de recherche minière MRL 88-38, 105 p.

Carter, T.G. (1992). A New Approach to Surface Crown Pillar Design, Proc. 16th Can. Rock Mechanics Symposium, Sudbury, 75-83.

Carter, T.G. (2000). An Update on the Scaled Span Concept for Dimensioning Surface Crown Pillars for New or Abandoned Mine Workings, Proc. 4th North American Rock Mechanics Conf., Seattle, 465-472

Farmer, I. W. and Shelton, P. D. (1980): Review of underground rock reinforcement systems. Trans. Instn Min. Metall. (Sect. A: Min. industry), 89, A68-83.

GENIVAR (2008). Étude hydrogéologique - Site minier de Windfall Lake. Rapport de GENIVAR à Noront Resources Ltd.

GENIVAR (2007). Demande de certificat d'autorisation en vertu de la Directive 019 de la Loi sur la Qualité de l'Environnement, 50 p. + Annexes.

McCarthy, D.F. (2007). Essentials of soil mechanics and foundation, 7e édition, 850 p.

Monterval inc. (2007). Reconnaissance des sols et du roc, Propriété minière du lac Windfall, Réf. No. G07251-B-rap-001.

New York State Department of Transportation (NYSDT) (2007). Liquefaction potential of cohesionless soils, Geotechnical Engineering Bureau, Geotechnical Design Procedure GDP-9 Revision 2, 43 p.

P & E Mining Consultants Inc. (2007). Updated Geological Report On The Windfall Lake Property, Chibougamau Mining District, Quebec, Canada, Report No. 138.

PLANS

Plan 23-001-05 : Support de terrain

Plan 23-041-01 : Topographie générale

Plan 23-042-01 : Géologie et structures

Plan 23-043-01 : Vue de plan – toit du roc

Plan 23-044-01 : Vue de plan – épaisseur des dépôts meubles

Plan 23-045-01 : Vue de plan, infrastructures de surface

Plan 23-048-01 : Forages RQD et géotechniques

Plan 23-048-02 : Section 1, vue ouest, pilier de surface

Plan 23-048-03 : Section 2, vue ouest, pilier de surface

Plan 23-048-04 : Section 3, vue ouest, pilier de surface

Plan 23-048-05 : Section 4, zone de cisaillement

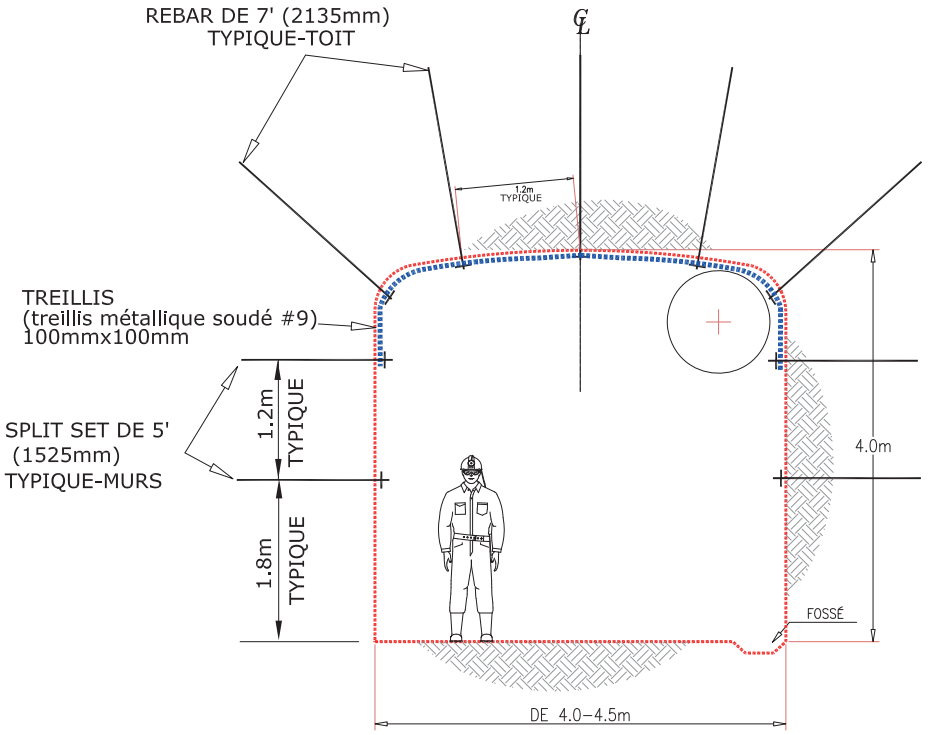
Plan 23-048-06 : Section 5, zone de cisaillement

Plan 23-048-07 : Section 6, zone de cisaillement

Plan 23-049-01 : Piézométrie du site

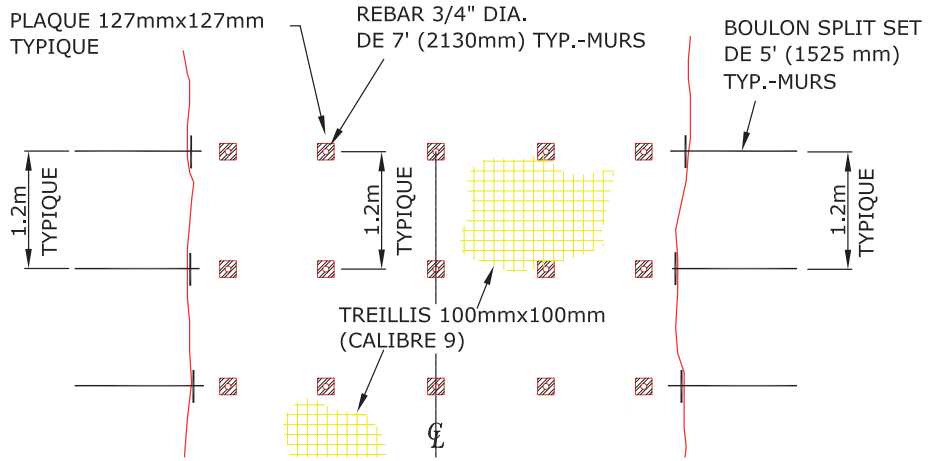
GALERIE

HAUTEUR DE 4.0m & LARGEUR DE 4.0-4.5m
STANDARD DU SUPPORT DE TERRAIN

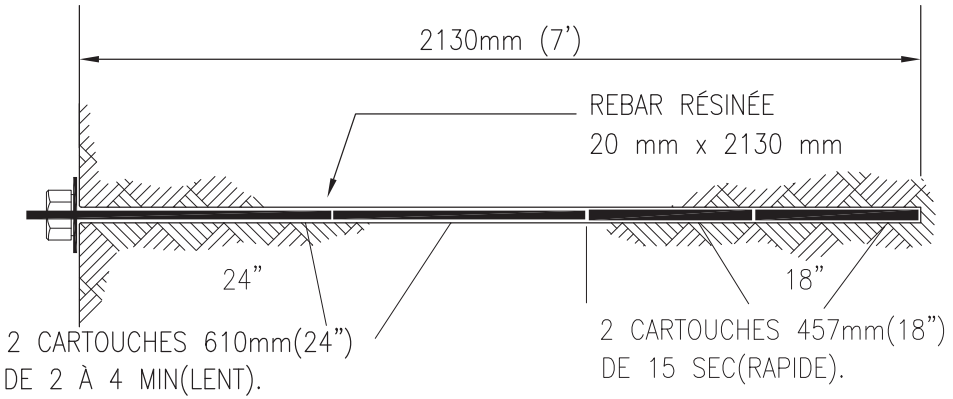


SECTION TYPIQUE
D'UNE GALERIE
D'ACCÈS
(ÉCHELLE 1:50)

Si la largeur d'intersection est plus grand que 5m. Remplacer la rebar de 7' par de la rebar de 10'



VUE EN PLAN DU TOIT



SECTION TYPIQUE D'UN BOULON REBAR DE 7'

			1	MODIFICATIONS AU TEXTE	121207	M.R.
			0	ÉMIS POUR COMMENTAIRE	070503	S.C.
CLIENT	DATE	GENIVAR	REV	DESCRIPTION	DATE	PAR/BY

RÉVISION / REVISION

DATE ÉMISSION ISSUE DATE	12 DÉCEMBRE 2007	
DESSINÉ PAR DRAWN BY	Sylvain Cloutier	180707
VERIFIÉ PAR CHECKED BY	Ronald Durham	180707
APPROUVÉ PAR APPROVED BY	Ronald Durham	121207
CIRCUL	SIGNATURE/SIGNATURE	DATE

APPROBATION / APPROVAL

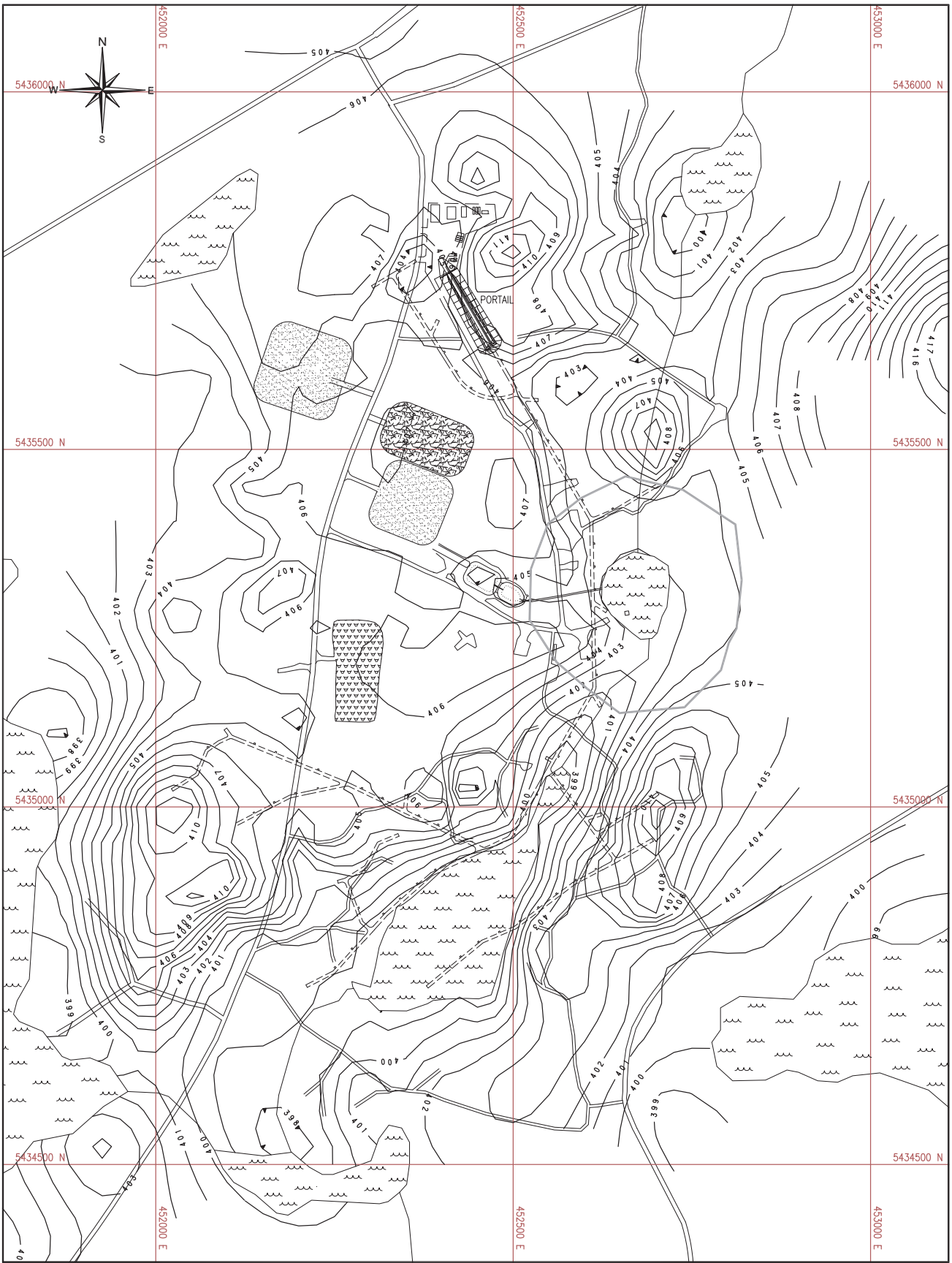
GENIVAR
Val-d'Or Tél.: (819)825-4274/Fax: (819)824-1514
Rouyn-Noranda Tél.: (819)797-3222/Fax: (819)762-6640
Amos Tél.: (819)732-0457/Fax: (819)732-0458
Site Web: www.genivar.ca

THE INFORMATION HEREON IS THE PROPERTY OF GENIVAR INC. AND MUST BE RETURNED UPON REQUEST. ANY COPYING TRANSMITTAL TO OTHERS AND ANY USE EXCEPT THAT FOR WHICH IT IS LOANED ARE PROHIBITED WITHOUT WRITTEN PERMISSION. ©GENIVAR INC. 2005

L'INFORMATION CI-CONTENUE EST LA PROPRIÉTÉ DE GENIVAR INC. ET DOIT LUI ÊTRE RETOURNÉ SUR DEMANDE. TOUTE TRANSMISSION DE COPIE(S) À AUTRUI ET TOUTE UTILISATION AUTRE QUE CELLE POUR LAQUELLE L'INFORMATION EST PRÊTÉE SONT INTERDITES SANS AUTORISATION ÉCRITE PRÉALABLE. ©GENIVAR INC. 2005

PROJET PROJECT	WINDFALL LAKE
CLIENT	Noront Resources Ltd.

TITRE/TITLE	SUPPORT DE TERRAIN GALERIE TYPIQUE GALERIE 4.0mH X 4.0–4.5mL
No PROJET PROJECT No	AV106787
Ref DAO	106787-23-001
No DESSIN DRAWING No	23-001-05
ECHELLE SCALE	1:50
FORMAT SIZE	B
CONCU LE / DESIGN DATE	18/07/2007
RÉV./ REV.	1
FEUILLE / SHEET	/



LÉGENDE

ROUTE	HALDE À STÉRILE
DÉVELOPPMENT SOUTERRAIN	HALDE À MINERAI
LAC ET ÉTANG	MORT TERRAIN
BÂTIMENT	LIMITE DE 100m AUTOUR DU LAC

DATE ÉMISSION / ISSUE DATE	2008-02-28	
DESSINÉ PAR / DRAWN BY	Johannie Bédard	080124
VÉRIFIÉ PAR / CHECKED BY	Serge Ouellet Ing.	080124
APPROUVÉ PAR / APPROVED BY	Serge Ouellet Ing.	080228
CIRCUL	SIGNATURE/SIGNATURE	DATE
APPROBATION / APPROVAL		

GENIVAR
Val-d'Or Tél.: (819)825-4711
Site Web: www.genivar.ca

PROJET / PROJECT: WINDFALL LAKE

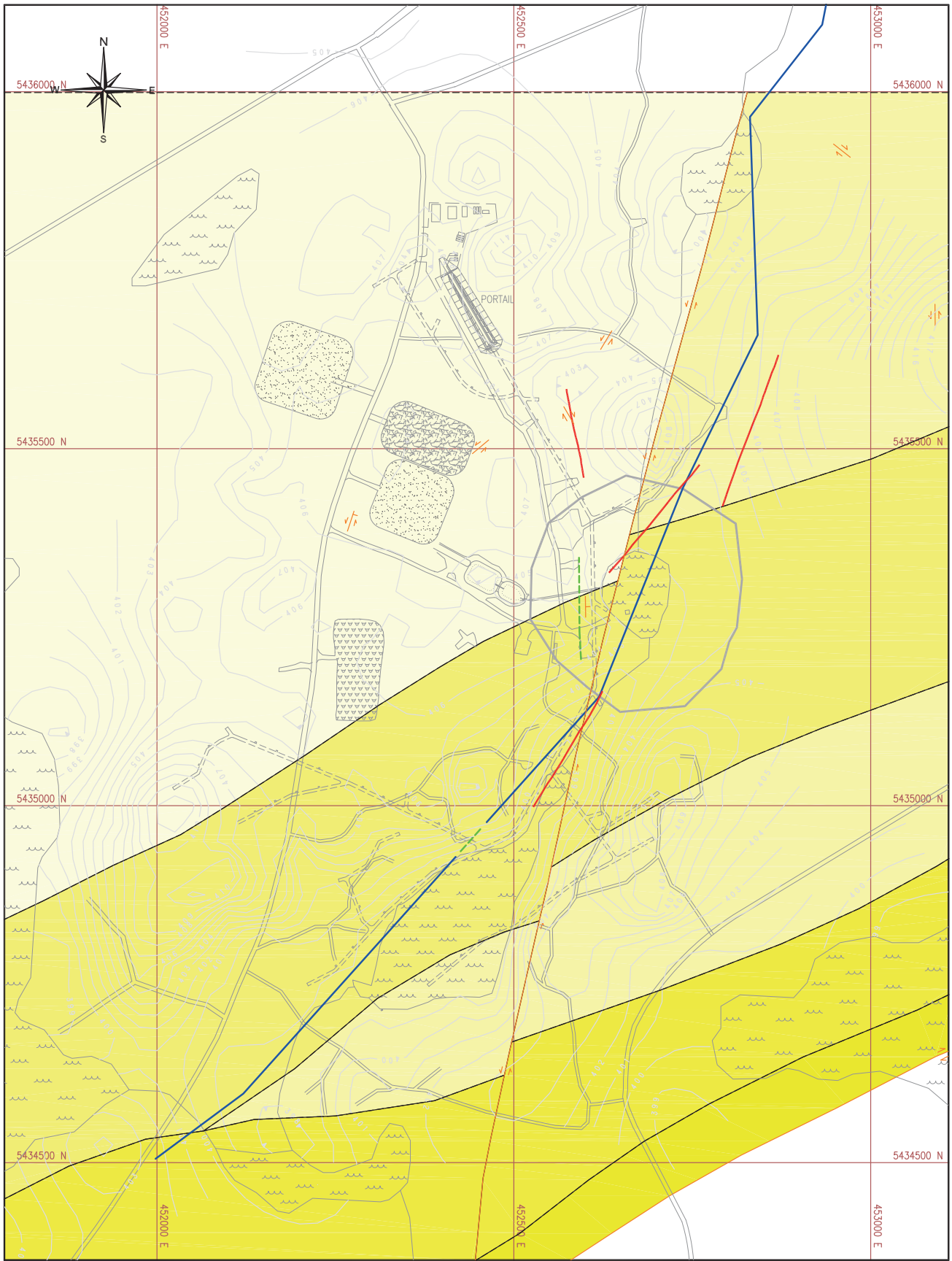
CLIENT: Noront Resources Ltd.

THE INFORMATION HEREIN IS THE PROPERTY OF GENIVAR INC. AND MUST BE RETURNED UPON REQUEST. THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, TRANSMITTED TO OTHERS AND ANY USE EXCEPT THAT FOR WHICH IT IS LOANED ARE PROHIBITED WITHOUT WRITTEN PERMISSION. © GENIVAR INC. 2005

L'INFORMATION CI-CONTENUE EST LA PROPRIÉTÉ DE GENIVAR INC. ET DOIT LUI ÊTRE RETOURNÉE SUR DEMANDE. TOUTE TRANSMISSION DE COPIE(S) À AUTRUI ET TOUTE UTILISATION AUTRE QUE CELLE POUR LAQUELLE L'INFORMATION EST PRÊTÉE SONT INTERDITES SANS AUTORISATION ÉCRITE PRÉALABLE. © GENIVAR INC. 2005

TITRE/TITLE: TOPOGRAPHIE GÉNÉRALE

No PROJET / PROJECT No	AV106787	CONCU LE / DESIGN DATE	23/01/2008
Ref DAO	106787-23-041		
No DESSIN / DRAWING No	23-041-01	RÉV./ REV.	0
ÉCHELLE / SCALE	1:5000	FORMAT / SIZE	1117
FEUILLE / SHEET	1/1		



LÉGENDE

- ROUTE
- DÉVELOPPMENT SOUTERRAIN
- LAC ET ÉTANG
- BÂTIMENT
- HALDE À STÉRILE
- HALDE À MINERAI
- MORT TERRAIN
- LIMITE DE 100m AUTOUR DU LAC
- FAILLE INTERPRÉTÉE DU LEVÉ GÉOPHYSIQUE DE 2007
- FAILLE INTERPRÉTÉE D'UN LEVÉ GÉOPHYSIQUE ANTÉRIEUR
- FAILLE INTERCEPTÉE EN FORAGE
- FAILLES ET STRUCTURES GÉOLOGIQUES (MINISTERE DES RESSOURCES NATURELLES, MARS 2002)
- ANDÉSITE, BASALTE ANDÉSITIQUE
- TUFS ET LAVES RHYOLITIQUES
- PORPHYRE À QUARTZ ET/OU FELDSPATH
- ANDÉSITE PORPHYRIQUE, TUFS INTERMÉDIÈRES FORTEMENT CARBONATÉS
- BASALTE APHYRIQUE

DATE ÉMISSION / ISSUE DATE	2008-02-28	
DESSINÉ PAR / DRAWN BY	David Feghali Ing. Jr	080124
VÉRIFIÉ PAR / CHECKED BY	Serge Ouellet Ing.	080124
APPROUVÉ PAR / APPROVED BY	Serge Ouellet Ing.	080228
CIRCUL	SIGNATURE/SIGNATURE	DATE
APPROBATION / APPROVAL		

GENIVAR
Val-d'Or Tél.: (819)825-4711
Site Web: www.genivar.ca

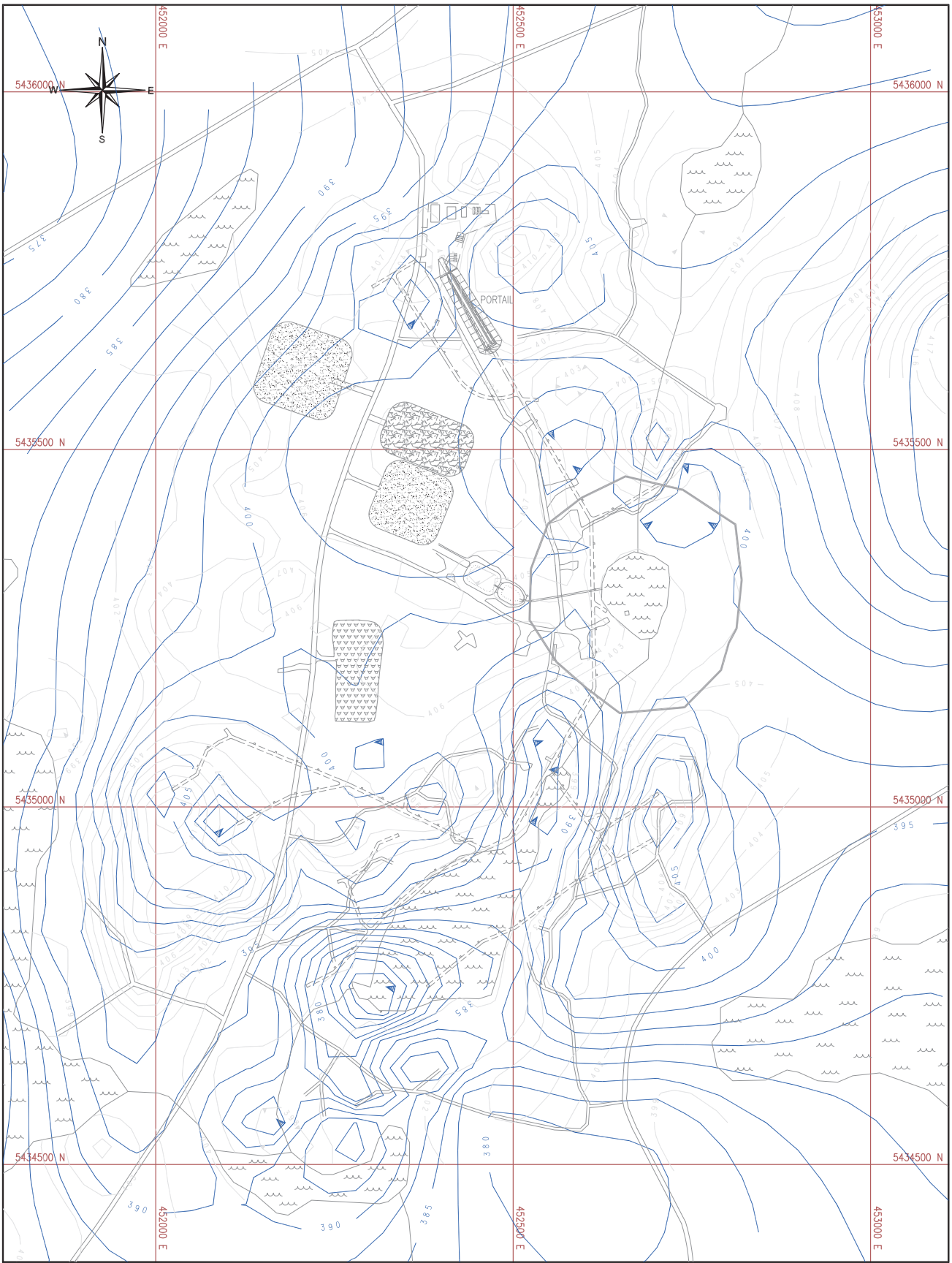
PROJET / PROJECT: WINDFALL LAKE

CLIENT: Noront Resources Ltd.

THE INFORMATION HEREIN IS THE PROPERTY OF GENIVAR INC. AND MUST BE RETURNED UPON REQUEST. THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, TRANSMITTED TO OTHERS AND ANY USE EXCEPT THAT FOR WHICH IT IS LOANED ARE PROHIBITED WITHOUT WRITTEN PERMISSION. © GENIVAR INC. 2005

L'INFORMATION CI-CONTENUE EST LA PROPRIÉTÉ DE GENIVAR INC. ET DOIT LUI ÊTRE RETOURNÉ SUR DEMANDE. TOUTE TRANSMISSION DE COPIE(S) À AUTRUI ET TOUTE UTILISATION AUTRE QUE CELLE POUR LAQUELLE L'INFORMATION EST PRÊTÉE SONT INTERDITES SANS AUTORISATION ÉCRITE PRÉALABLE. © GENIVAR INC. 2005

TITRE/TITLE	GÉOLOGIE ET STRUCTURES
No PROJET / PROJECT No	AV106787
Ref DAO	106787-23-042
No DESSIN / DRAWING No	23-042-01
ÉCHELLE / SCALE	1:5000
FORMAT / SIZE	1117
CONCU LE / DESIGN DATE	23/01/2008
REV./ REV.	0
FEUILLE / SHEET	1/1



LÉGENDE

ROUTE	HALDE À STÉRILE	COURBE DU ROC
DÉVELOPPMENT SOUTERRAIN	HALDE À MINERAI	COURBE TOPOGRAPHIQUE
LAC ET ÉTANG	MORT TERRAIN	
BÂTIMENT	LIMITE DE 100m AUTOUR DU LAC	

DATE ÉMISSION ISSUE DATE	2008-02-28	
DESSINÉ PAR DRAWN BY	Johannie Bédard	080124
VÉRIFIÉ PAR CHECKED BY	Serge Ouellet Ing.	080124
APPROUVÉ PAR APPROVED BY	Serge Ouellet Ing.	080228
CIRCUL	SIGNATURE/SIGNATURE	DATE
APPROBATION / APPROVAL		

GENIVAR
Val-d'Or Tél.: (819)825-4711
Site Web: www.genivar.ca

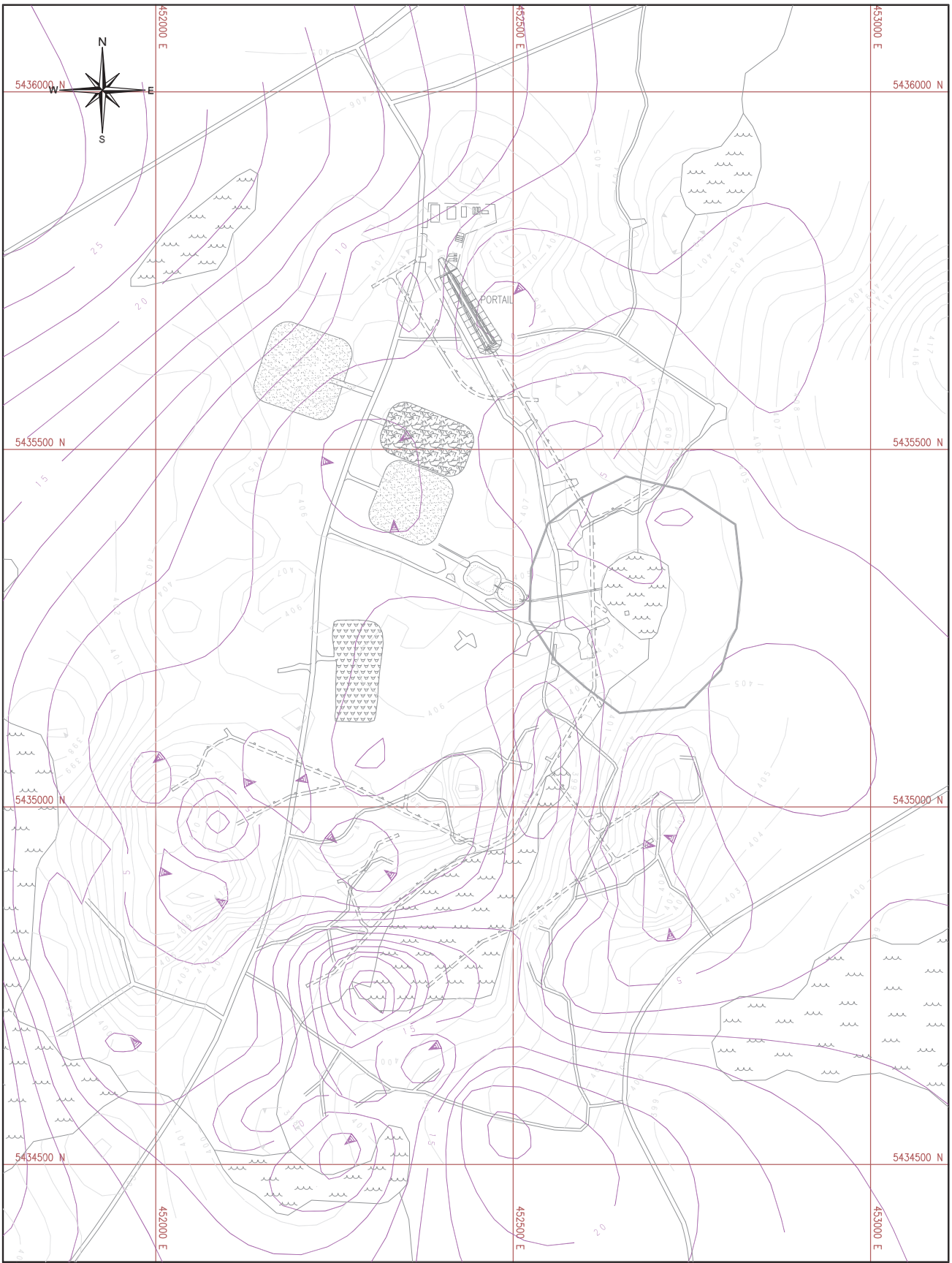
PROJET PROJECT: WINDFALL LAKE

CLIENT: Noront Resources Ltd.

THE INFORMATION HEREIN IS THE PROPERTY OF GENIVAR INC. AND MUST BE RETURNED ON DEMAND. COPYING TRANSMITTAL TO OTHERS AND ANY USE EXCEPT THAT FOR WHICH IT IS LOANED ARE PROHIBITED WITHOUT WRITTEN PERMISSION. © GENIVAR INC. 2005

L'INFORMATION CI-CONTENUE EST LA PROPRIÉTÉ DE GENIVAR INC. ET DOIT LUI ÊTRE RETOURNÉ SUR DEMANDE. TOUTE TRANSMISSION DE COPIE(S) À AUTRUI ET TOUTE UTILISATION AUTRE QUE CELLE POUR LAQUELLE L'INFORMATION EST PRÊTÉE SONT INTERDITES SANS AUTORISATION ÉCRITE PRÉALABLE. © GENIVAR INC. 2005

TITRE/TITLE	VUE DE PLAN TOIT DU ROC		
No PROJET PROJECT No	AV106787	CONSEIL LE / DESIGN DATE	23/01/2008
Ref DAO	106787-23-043		
No DESSIN DRAWING No	23-043-01	RÉV./ REV.	0
ÉCHELLE SCALE	1:5000	FORMAT SIZE	1117
FEUILLE / SHEET	1/1		



LÉGENDE

ROUTE		HALDE À STÉRILE		COURBE DE L'ÉPAISSEUR DU MORT TERRAIN	
DÉVELOPPMENT SOUTERRAIN		HALDE À MINERAI		COURBE TOPOGRAPHIQUE	
LAC ET ÉTANG		MORT TERRAIN			
BÂTIMENT		LIMITE DE 100m AUTOUR DU LAC			

DATE ÉMISSION ISSUE DATE	2008-02-28	
DESSINÉ PAR DRAWN BY	Johannie Bédard	080124
VÉRIFIÉ PAR CHECKED BY	Serge Ouellet Ing.	080124
APPROUVÉ PAR APPROVED BY	Serge Ouellet Ing.	080228
CIRCUL	SIGNATURE/SIGNATURE	DATE
APPROBATION / APPROVAL		

GENIVAR
Val-d'Or Tél.: (819)825-4711
Site Web: www.genivar.ca

PROJET PROJECT: WINDFALL LAKE

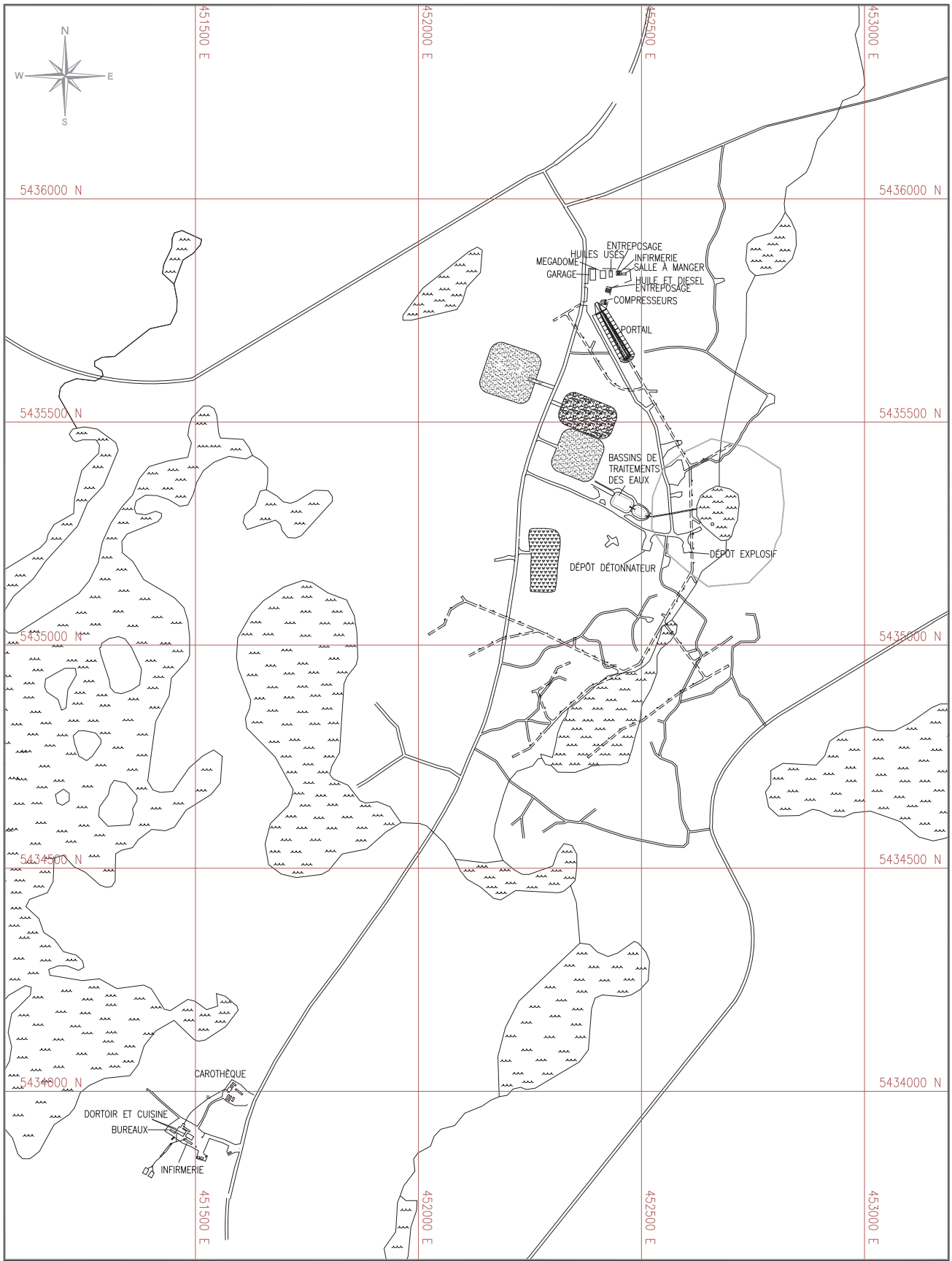
CLIENT: Noront Resources Ltd.

THE INFORMATION HEREIN IS THE PROPERTY OF GENIVAR INC. AND MUST BE RETURNED ON DEMAND. COPYING TRANSMITTAL TO OTHERS AND ANY USE EXCEPT THAT FOR WHICH IT IS LOANED ARE PROHIBITED WITHOUT WRITTEN PERMISSION. © GENIVAR INC. 2005

L'INFORMATION CI-CONTENUE EST LA PROPRIÉTÉ DE GENIVAR INC. ET DOIT LUI ÊTRE RETOURNÉ SUR DEMANDE. TOUTE TRANSMISSION DE COPIE(S) À AUTRUI ET TOUTE UTILISATION AUTRE QUE CELLE POUR LAQUELLE L'INFORMATION EST PRÊTÉE SONT INTERDITES SANS AUTORISATION ÉCRITE PRÉALABLE. © GENIVAR INC. 2005

TITRE/TITLE: VUE DE PLAN
ÉPAISSEUR DES DÉPÔTS MEUBLES

No PROJET PROJECT No	AV106787	CONCU LE / DESIGN DATE	23/01/2008
Ref DAO	106787-23-044		
No DESSIN DRAWING No	23-044-01	RÉV./ REV.	0
ÉCHELLE SCALE	1:5000	FORMAT SIZE	1117
FEUILLE / SHEET	1/1		



LÉGENDE

- ROUTE
- DÉVELOPPMENT SOUTERRAIN
- LAC ET ÉTANG
- BÂTIMENT
- HALDE À STÉRILE
- HALDE À MINERAI
- MORT TERRAIN
- LIMITE DE 100m AUTOUR DU LAC

DATE ÉMISSION / ISSUE DATE	2008-02-28	
DESSINÉ PAR / DRAWN BY	Johannie Bédard	080124
VERIFIÉ PAR / CHECKED BY	Serge Ouellet Ing.	080124
APPROUVÉ PAR / APPROVED BY	Serge Ouellet Ing.	080228
CIRCUL	SIGNATURE/SIGNATURE	DATE

APPROBATION / APPROVAL

GENIVAR
Val-d'Or Tél.: (819)825-4711
Site Web: www.genivar.ca

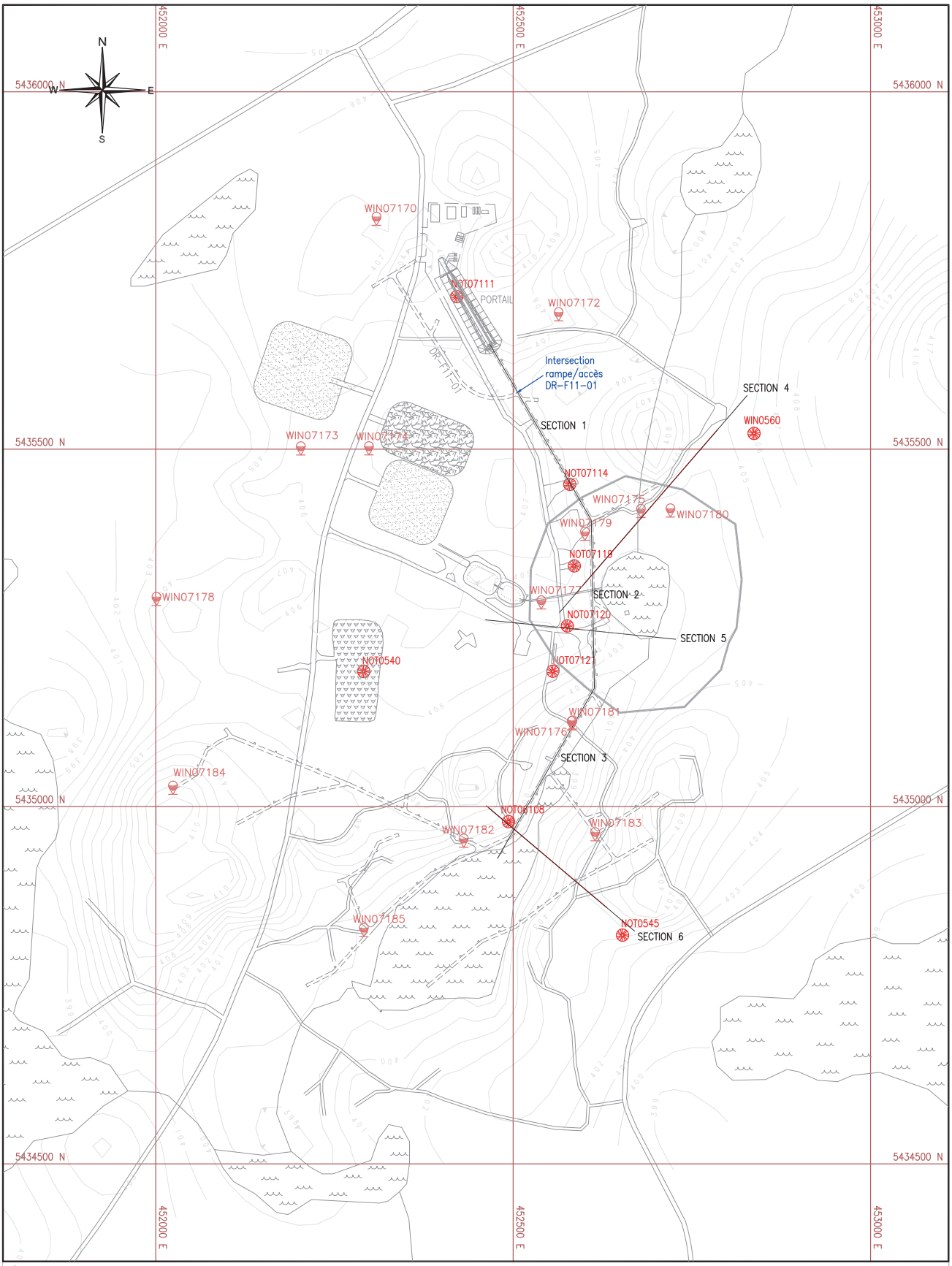
PROJET / PROJECT: WINDFALL LAKE

CLIENT: Noront Resources Ltd.

© GENIVAR INC. 2005

TITRE / TITLE: VUE DE PLAN
INFRASTRUCTURES DE SURFACE

No. PROJET / PROJECT No.	AV106787		
No. DAO / TAP No.	106787-23-045		DESSINÉ LE / DESIGN DATE: 23/01/2008
No. DESSIN / DRAWING No.	23-045-01	REV. / REV.	
ÉCHELLE / SCALE	1:8000	0	FEUILLE / SHEET: 1/1
FORMAT / SIZE	11 17		



LÉGENDE

ROUTE		HALDE À STÉRILE		COURBE TOPOGRAPHIQUE	
DÉVELOPPMENT SOUTERRAIN		HALDE À MINERAI		FORAGES GÉOTECHNIQUES	
LAC ET ÉTANG		MORT TERRAIN		FORAGES RQD	
BÂTIMENT		LIMITE DE 100m AUTOUR DU LAC		SECTION 1, 2, 3	LOCALISATION DES SECTIONS GÉOMÉCANIQUES

DATE ÉMISSION / ISSUE DATE	2008-02-28	
DESSINÉ PAR / DRAWN BY	Sylvain Cloutier	080124
VÉRIFIÉ PAR / CHECKED BY	Serge Ouellet Ing.	080124
APPROUVÉ PAR / APPROVED BY	Serge Ouellet Ing.	080228
CIRCUL	SIGNATURE/SIGNATURE	DATE
APPROBATION / APPROVAL		

GENIVAR
Val-d'Or Tél.: (819)825-4711
Site Web: www.genivar.ca

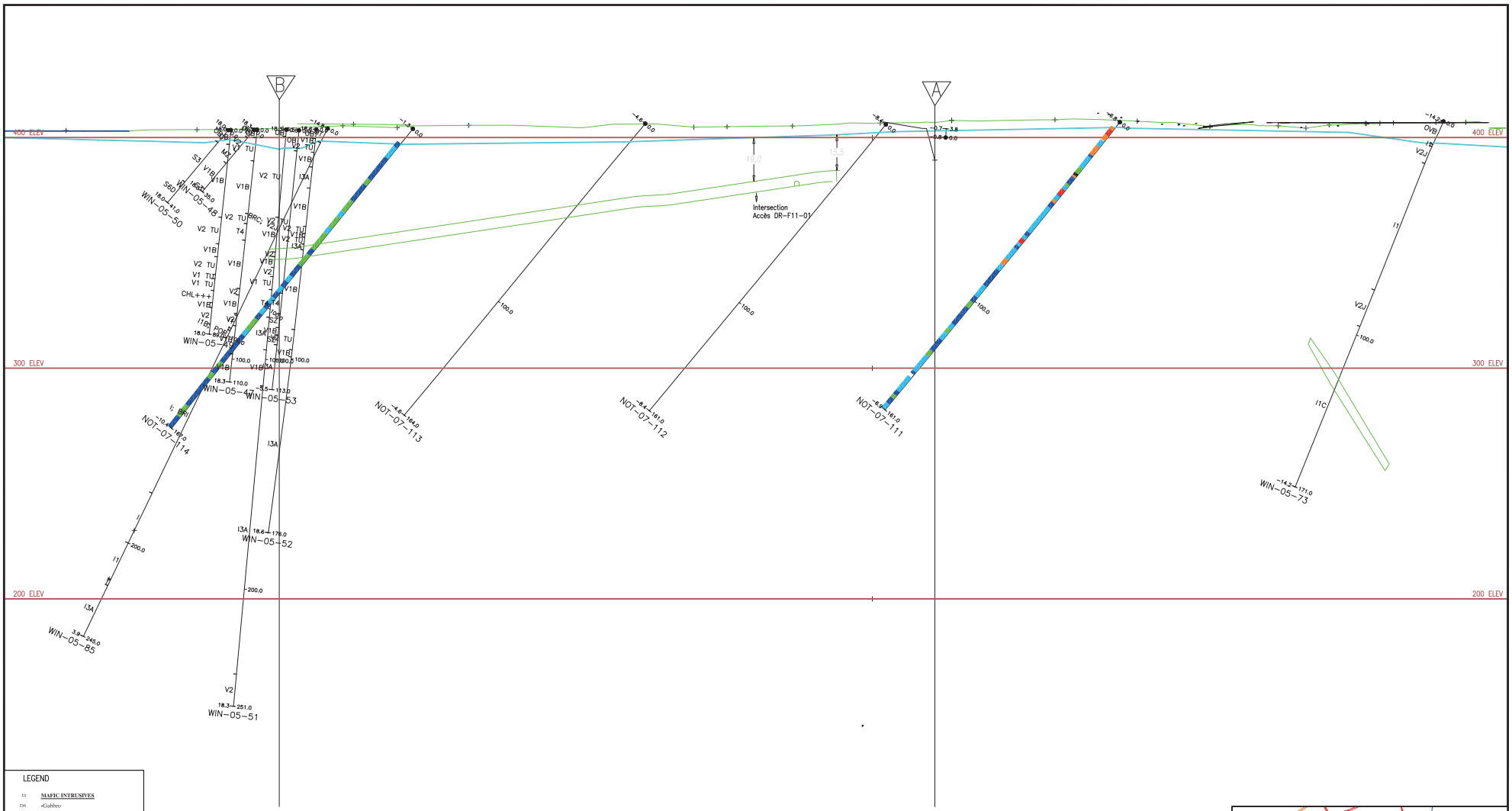
PROJET / PROJECT: WINDFALL LAKE

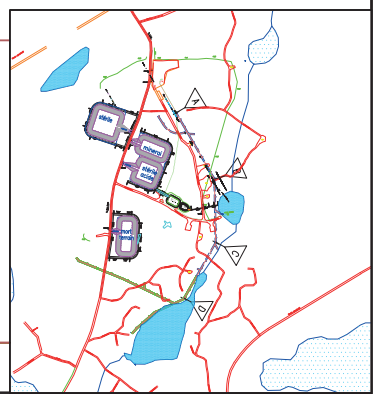
CLIENT: Noront Resources Ltd.

THE INFORMATION HEREIN IS THE PROPERTY OF GENIVAR INC. AND MUST BE RETURNED ON DEMAND. COPYING TRANSMITTAL TO OTHERS AND ANY USE EXCEPT THAT FOR WHICH IT IS LOANED ARE PROHIBITED WITHOUT WRITTEN PERMISSION. © GENIVAR INC. 2005
L'INFORMATION CI-CONTENUE EST LA PROPRIÉTÉ DE GENIVAR INC. ET DOIT LUI ÊTRE RETOURNÉ SUR DEMANDE. TOUTE TRANSMISSION DE COPIE(S) À AUTRUI ET TOUTE UTILISATION AUTRE QUE CELLE POUR LAQUELLE L'INFORMATION EST PRÊTÉE SONT INTERDITES SANS AUTORISATION ÉCRITE PRÉALABLE. © GENIVAR INC. 2005

TITRE/TITLE: FORAGES RQD ET GÉOTECHNIQUES

No PROJET / PROJECT No	AV106787	CONCU LE / DESIGN DATE	23/01/2008
Ref DAO	106787-23-048		
No DESSIN / DRAWING No	23-048-01	REV./ REV.	0
ÉCHELLE / SCALE	1:5000	FORMAT / SIZE	1117
FEUILLE / SHEET	1/1		





LEGEND

- **MAFIC INTRUSIVES**
- Gabbro
- **FELSIC INTRUSIVES**
- Granite
- Granodiorite
- **INTERMEDIATE INTRUSIVES**
- Syenite
- Diorite
- Mafic tuffs (fine / ash)
- Mafic tuffs (course / lapilli)
- Mafic tuffs (block)
- **FELSIC VOLCANICS**
- Rhyolite, Rhyolitic Tuff
- Dacite, Dacitic Tuff
- **INTERMEDIATE VOLCANICS**
- Andesite
- **MAFIC VOLCANICS**
- Basalt
- **SEDIMENTARY ROCKS**
- Wackes
- Mudrock
- **ALTERATION & STRUCTURE**
- Chloritization or volcanic pipe
- Hematization
- Brecciation
- FAULT
- FRAGMENTS

LÉGENDE RQD

0–25 %	TRÈS MAUVAIS
25–50 %	MAUVAIS
50–75 %	CORRECT
75–90 %	BON
90–100 %	TRÈS BON

NO.	DATE	BY	REV.	DESCRIPTION	DATE	APP'D
				REVISION / REVISION		

PLAN(S) DE RÉFÉRENCE / REFERENCE DRAWING(S)

DATE D'ÉMISSION / ISSUE DATE	2008-02-28	
DESSINÉ PAR / DRAWN BY	Geneviève Fleury	080222
VÉRIFIÉ PAR / CHECKED BY	Sylvie Lampron ing.	080222
APPROUVÉ PAR / APPROVED BY	Serge Ouellet ing.	080228
CERCLE / CIRCLE	SIGNATURE / SIGNATURE	DATE

APPROBATION / APPROVAL

GENIVAR
Val-d'Or Tél.: (819) 825-4711
Site Web: www.genivar.com

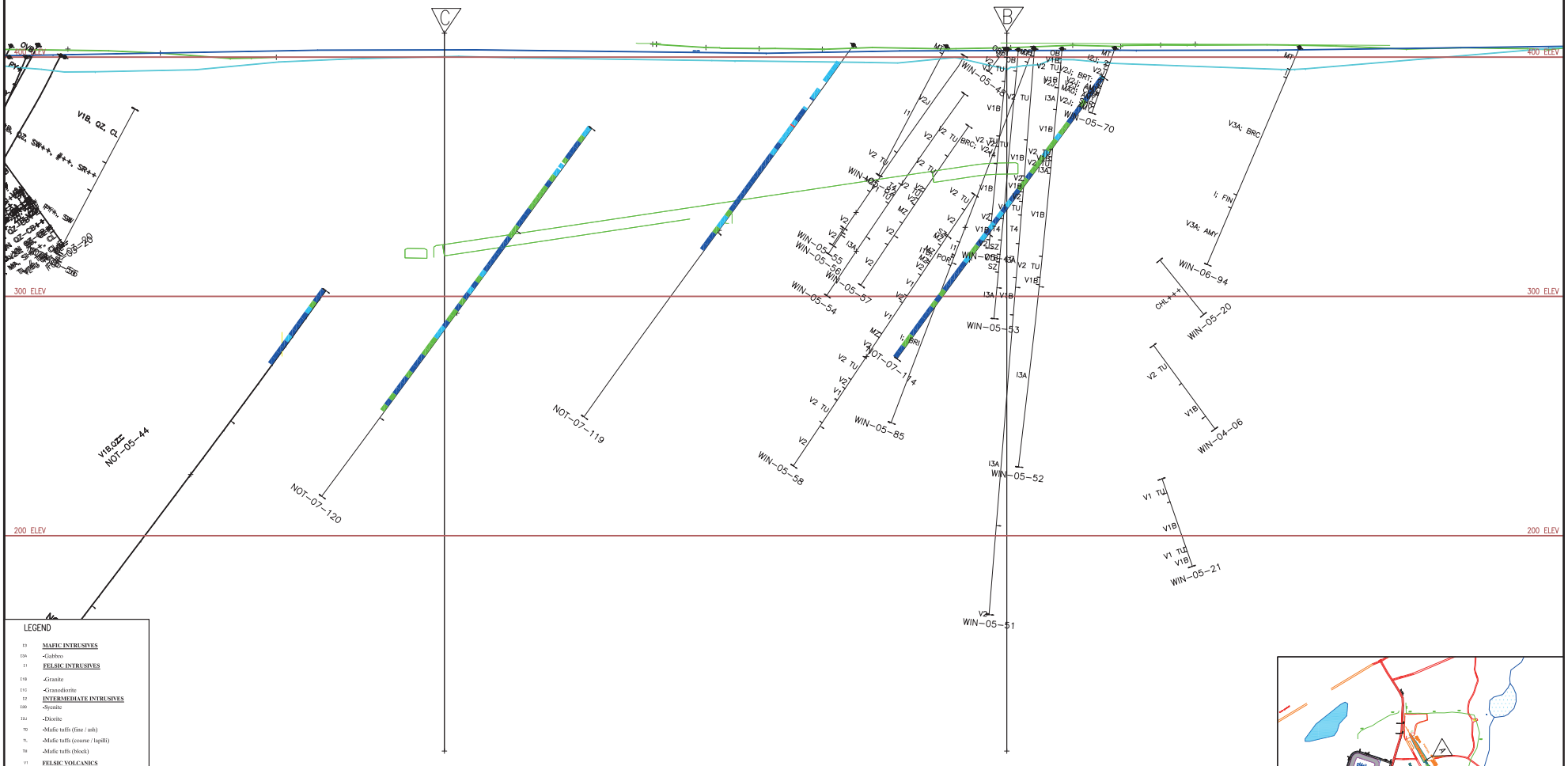
© GENIVAR INC. 2005

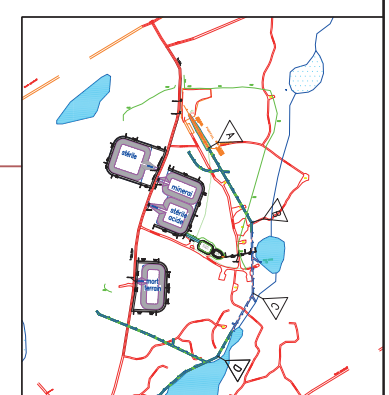
PROJET / PROJECT: WINDFALL LAKE

Noront Resources Ltd.

TITRE / TITLE: SECTION 1 VUE OUEST PILIER SURFACE

No PROJET / PROJECT	AV106787
No DOSSIER / FILE	106787-23-048
No DESSIN / DRAWING	23-048-02
ÉCHELLE / SCALE	1:1250
FORMAT	C
REV. / REV.	0
DATE / DATE	2008/02/22
FEUILLE / SHEET	1 / 1





LEGEND

I3	**MAFIC INTRUSIVES**
I3A	-Gabbro
I1	**FELSIC INTRUSIVES**
I1B	-Granite
I1C	-Granodiorite
I2	**INTERMEDIATE INTRUSIVES**
I2D	-Syenite
I2J	-Diorite
TD	-Mafic tuffs (fine / ash)
TL	-Mafic tuffs (course / lapilli)
TB	-Mafic tuffs (block)
V1	**FELSIC VOLCANICS**
V1B	-Rhyolite, Rhyolitic Tuff
V1D	-Dacite, Dacitic Tuff
V2	**INTERMEDIATE VOLCANICS**
V2J	-Andesite
V3	**MAFIC VOLCANICS**
V3B	-Basalt
S	**SEDIMENTARY ROCKS**
SG	-Wackes
SM	-Mudrock
	ALTERATION & STRUCTURE
Chl	-Chloritization or volcanic pipe
Hem	-Hematization
Bre	-Brecciation
FLT	-FAULT
FR	-FRAGMENTS

LÉGENDE RQD

0-25 %	TRÈS MAUVAIS
25-50 %	MAUVAIS
50-75 %	CORRECT
75-90 %	BON
90-100 %	TRÈS BON

CLIENT	DATE	GENIVAR	REV	DESCRIPTION	DATE	PAR/BY

REVISION / REVISION

PLAN(S) DE RÉFÉRENCE / REFERENCE DRAWING(S)

DATE ÉMISSION / ISSUE DATE	2008-02-28	
DESSINÉ PAR / DRAWN BY	Geneviève Fleury	080222
VÉRIFIÉ PAR / CHECKED BY	Sylvie Lampron ing.	080222
APPROUVÉ PAR / APPROVED BY	Serge Ouellet ing.	080228
CIRCUL	SIGNATURE / SIGNATURE	DATE

APPROBATION / APPROVAL

GENIVAR
Val-d'Or Tél.: (819) 825-4711
Site Web: www.genivar.com

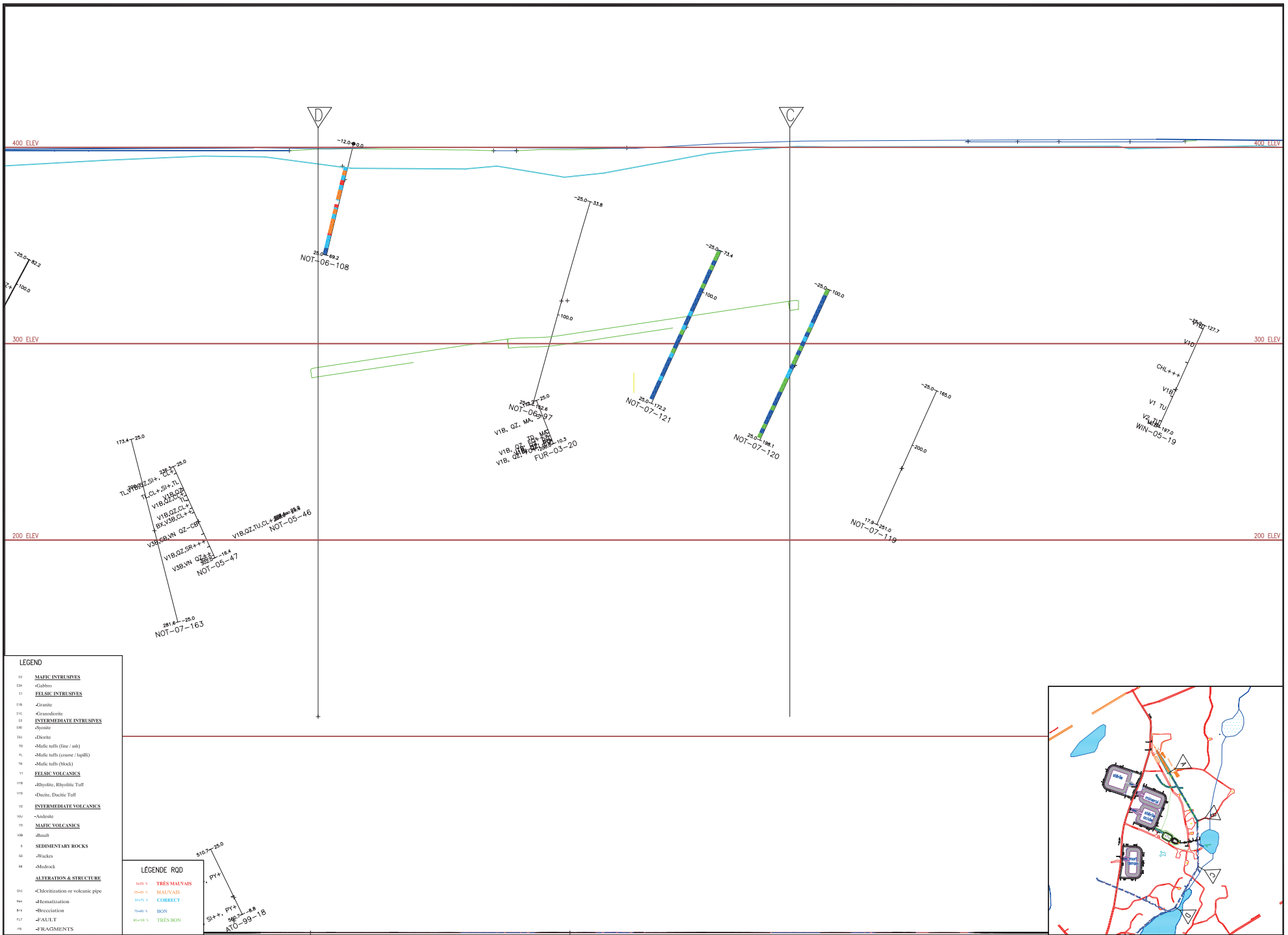
PROJET / PROJECT: WINDFALL LAKE

CLIENT: Noront Resources Ltd.

NE PAS ÉCRIRE DANS CE CADRE / DO NOT WRITE IN THIS BOX
© GENIVAR INC. 2005
CONFIDENTIEL / CONFIDENTIAL
CE DOCUMENT, SOUMIS À LA CONFIDENTIALITÉ DE GENIVAR INC. AU MOMENT DE SA RÉCEPTION, EST LA PROPRIÉTÉ EXCLUSIVE DE GENIVAR INC. IL DOIT ÊTRE RETOURNÉ À GENIVAR INC. SUR DEMANDE. IL NE DOIT ÊTRE REPRODUIT, TRADUIT OU ÉTENDU À UNE TIERCE PERSONNE SANS AUTORISATION ÉCRITE PRÉALABLE DE GENIVAR INC.
THIS DOCUMENT, SUBMITTED IN CONFIDENCE TO GENIVAR INC. AT THE TIME OF RECEIPT, IS THE EXCLUSIVE PROPERTY OF GENIVAR INC. IT MUST BE RETURNED TO GENIVAR INC. ON DEMAND. IT MUST NOT BE REPRODUCED, TRANSLATED OR EXTENDED TO ANY THIRD PERSON WITHOUT GENIVAR INC.'S WRITTEN AUTHORISATION.

TITRE / TITLE: SECTION 2
VUE OUEST
PILIER SURFACE

No PROJET / PROJECT	AV106787	DATE / DESSIN / DATE	2008/02/22
No DESSIN / DRAWING	23-048-03	REV. / REV.	0
ÉCHELLE / SCALE	1:1250	FORMAT / SIZE	C
FEUILLE / SHEET	1/1		



LEGEND

I3	**MAFIC INTRUSIVES**
I3A	-Gabbro
I1	**FELSIC INTRUSIVES**
I1B	-Granite
I1C	-Granodiorite
I2	**INTERMEDIATE INTRUSIVES**
I2D	-Syenite
I2J	-Diorite
TD	-Mafic tuffs (fine / ash)
TL	-Mafic tuffs (coarse / lapilli)
TB	-Mafic tuffs (block)
V1	**FELSIC VOLCANICS**
V1B	-Rhyolite, Rhyolitic Tuff
V1D	-Dacite, Dacitic Tuff
V2	**INTERMEDIATE VOLCANICS**
V2J	-Andesite
V3	**MAFIC VOLCANICS**
V3B	-Basalt
S	**SEDIMENTARY ROCKS**
SG	-Wackes
SM	-Mudrock
	ALTERATION & STRUCTURE
Chl	-Chloritization or volcanic pipe
Hem	-Hematization
Bre	-Brecciation
FLT	-FAULT
FB	-FRAGMENTS

LÉGENDE RQD

0-25 %	TRÈS MAUVAIS
25-50 %	MAUVAIS
50-75 %	CORRECT
75-90 %	BON
90-100 %	TRÈS BON

CLIENT	DATE	GENIVAR	REV	DESCRIPTION	DATE	PAR/BY		

RÉVISION / REVISION

PLAN(S) DE RÉFÉRENCE / REFERENCE DRAWING(S)

DATE D'ÉMISSION / ISSUE DATE	2008-02-28	
DESSINÉ PAR / DRAWN BY	Geneviève Fleury	080222
VÉRIFIÉ PAR / CHECKED BY	Sylvie Lampron ing.	080222
APPROUVÉ PAR / APPROVED BY	Serge Ouellet ing.	080228
CIRCUL	SIGNATURE/SIGNATURE	DATE

APPROBATION / APPROVAL

GENIVAR
Val-d'Or Tél.: (819)825-4711
Site Web: www.genivar.com

PROJET / PROJECT: WINDFALL LAKE

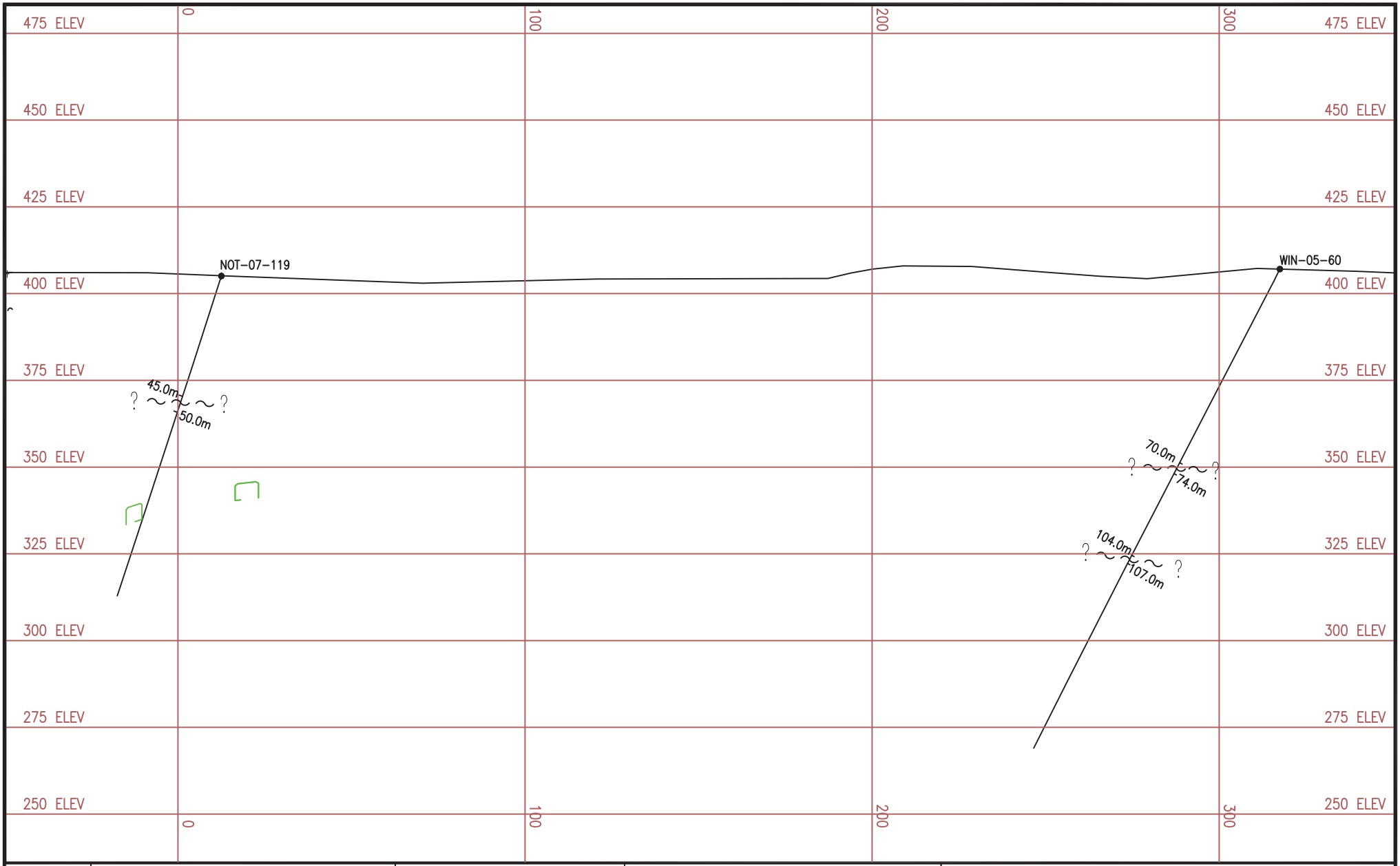
CLIENT: Noront Resources Ltd.

THE INFORMATION HEREON IS THE PROPERTY OF GENIVAR INC. AND MUST BE RETURNED TO THE PROPERTY OF GENIVAR INC. AND MAY NOT BE COPIED OR USED FOR ANY PURPOSE WITHOUT WRITTEN PERMISSION. © GENIVAR INC. 2005

INFORMATION CONTENUE DANS LE PRÉSENT DOCUMENT DE GENIVAR INC. ET DOIT LUI ÊTRE RETOURNÉE SUR DEMANDE. TOUTE TRANSMISSION DE COPIE(S) À UNE DIRECTION AUTRE QUE CELLE POUR LAQUELLE L'INFORMATION EST PRÊTÉE SONT INTERDITES SANS AUTORISATION ÉCRITE PRÉALABLE. © GENIVAR INC. 2005

TITRE/TITLE: SECTION 3 VUE OUEST PILIER SURFACE

No PROJET / PROJECT No	AV106787	CONTRÔLE / DESIGN DATE	2008/02/22
Ref. DAO	106787-23-048		
No DESSIN / DRAWING No	23-048-04	REV./REV. 0	FEUILLE / SHEET 1/1
ÉCHELLE / SCALE	1:1250	FORMAT / SIZE C	



DATE ÉMISSION / ISSUE DATE	2008-02-28	
DESSINÉ PAR / DRAWN BY	Johannie Bédard	080206
VÉRIFIÉ PAR / CHECKED BY	Serge Ouellet Ing.	080206
APPROUVÉ PAR / APPROVED BY	Serge Ouellet Ing.	080228
CIRCUL	SIGNATURE/SIGNATURE	DATE

APPROBATION / APPROVAL

GENIVAR
Val-d'Or Tél.: (819)825-4711
Site Web: www.genivar.ca

PROJET / PROJECT: WINDFALL LAKE

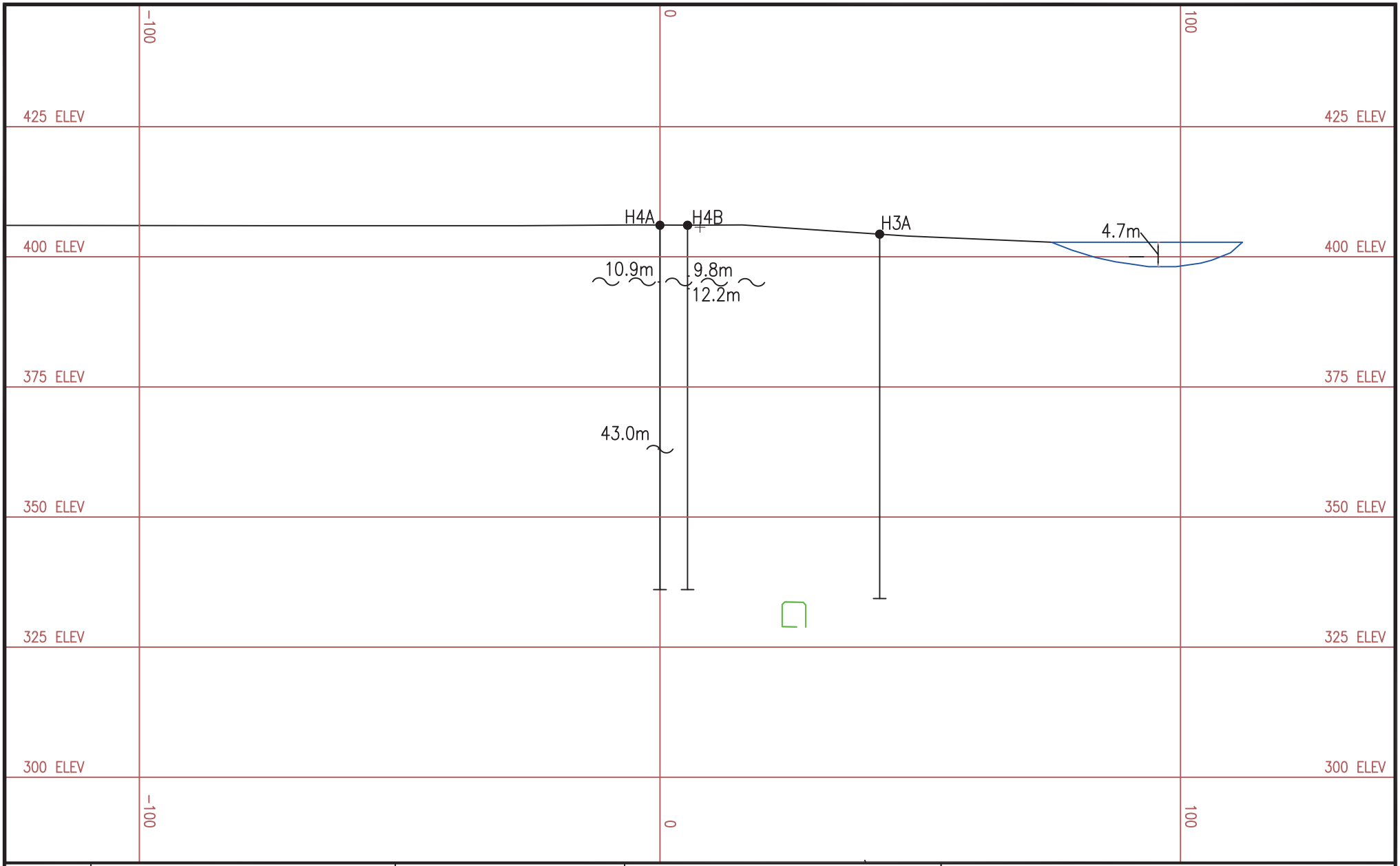
CLIENT: Noront Resources Ltd.

THE INFORMATION HEREON IS THE PROPERTY OF GENIVAR INC. AND MUST BE RETURNED UPON REQUEST. ANY COPYING, TRANSMITTAL TO OTHERS AND ANY USE EXCEPT THAT FOR WHICH IT IS LOANED, ARE PROHIBITED WITHOUT WRITTEN PERMISSION. © GENIVAR INC. 2005

L'INFORMATION CI-CONTENUE EST LA PROPRIÉTÉ DE GENIVAR INC. ET DOIT LUI ÊTRE RETOURNÉ SUR DEMANDE. TOUTE TRANSMISSION DE COPIE(S) À AUTRUI ET TOUTE UTILISATION AUTRE QUE CELLE POUR LAQUELLE L'INFORMATION EST PRÊTÉE SONT INTERDITES SANS AUTORISATION ÉCRITE PRÉALABLE. © GENIVAR INC. 2005

TITRE/TITLE: SECTION 4
ZONE DE CISAILLEMENT

No PROJET / PROJECT No	AV106787		CONÇU LE / DESIGN DATE: 2008/02/06
Ref DAO	106787-23-048		
No DESSIN / DRAWING No	23-048-05	RÉV./ REV.	FEUILLE / SHEET
ÉCHELLE / SCALE	1:1500	FORMAT / SIZE: A	0 / 1/1



DATE ÉMISSION / ISSUE DATE	2008-02-28	
DESSINÉ PAR / DRAWN BY	Johannie Bédard	080207
VÉRIFIÉ PAR / CHECKED BY	Serge Ouellet Ing.	080207
APPROUVÉ PAR / APPROVED BY	Serge Ouellet Ing.	080228
CIRCUL	SIGNATURE/SIGNATURE	DATE

APPROBATION / APPROVAL

GENIVAR
Val-d'Or Tél.: (819)825-4711
Site Web: www.genivar.ca

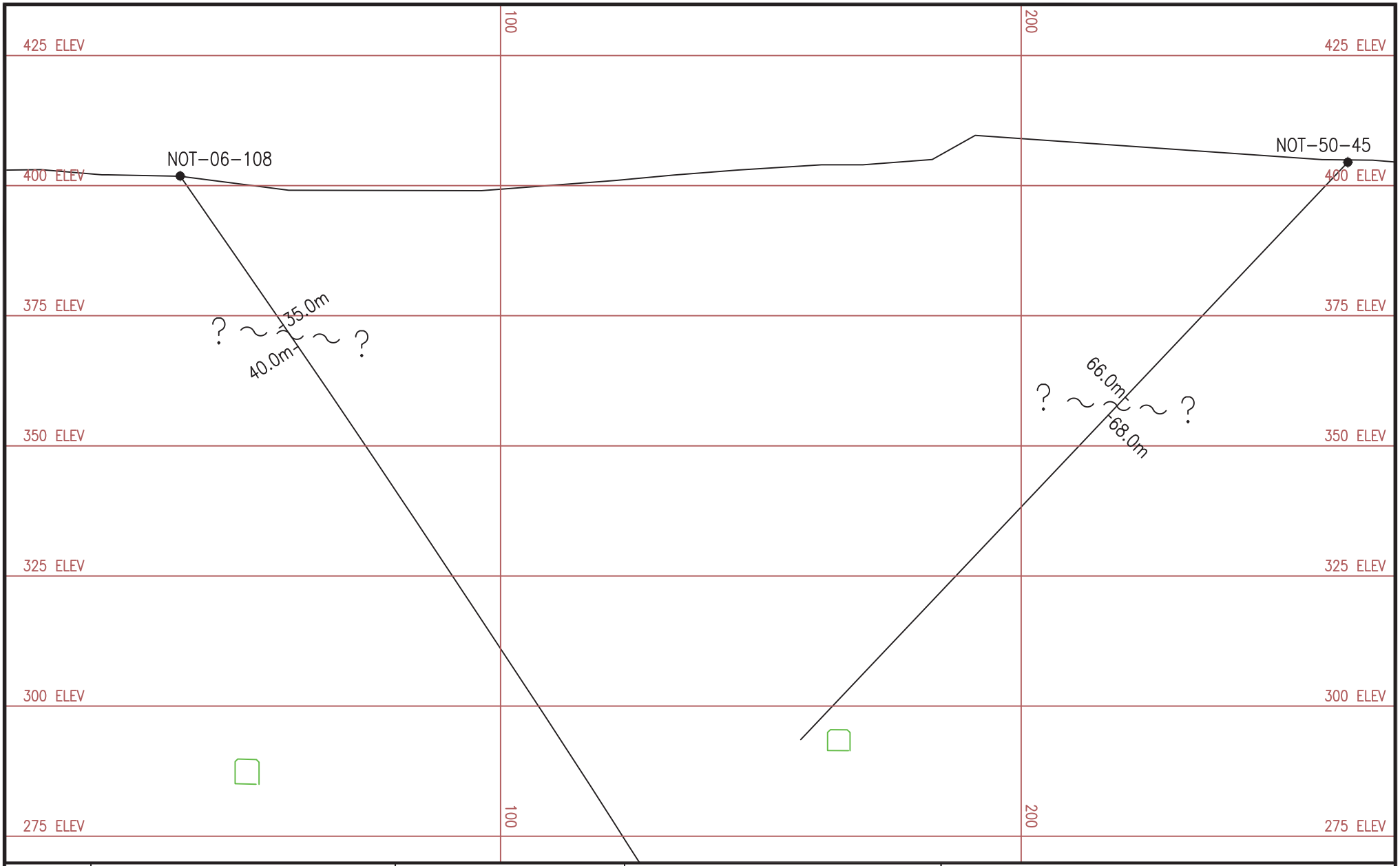
PROJET / PROJECT: WINDFALL LAKE
CLIENT: Noront Resources Ltd.

THE INFORMATION HEREON IS THE PROPERTY OF GENIVAR INC. AND MUST BE RETURNED UPON REQUEST. ANY COPYING, TRANSMITTAL TO OTHERS AND ANY USE EXCEPT THAT FOR WHICH IT IS LOANED, ARE PROHIBITED WITHOUT WRITTEN PERMISSION. © GENIVAR INC. 2005

L'INFORMATION CI-CONTENUE EST LA PROPRIÉTÉ DE GENIVAR INC. ET DOIT LUI ÊTRE RETOURNÉ SUR DEMANDE. TOUTE TRANSMISSION DE COPIE(S) À AUTRUI ET TOUTE UTILISATION AUTRE QUE CELLE POUR LAQUELLE L'INFORMATION EST PRÊTÉE SONT INTERDITES SANS AUTORISATION ÉCRITE PRÉALABLE. © GENIVAR INC. 2005

TITRE/TITLE: SECTION 5
ZONE DE CISAILLEMENT

No PROJET / PROJECT No	AV106787		CONÇU LE / DESIGN DATE: 2008/02/07
Ref DAO	106787-23-048		
No DESSIN / DRAWING No	23-048-06	RÉV./ REV.	FEUILLE / SHEET
ÉCHELLE / SCALE	1:1000	FORMAT / SIZE: A	0 / 1/1



DATE ÉMISSION / ISSUE DATE	2008-02-28	
DESSINÉ PAR / DRAWN BY	Johannie Bédard	080206
VÉRIFIÉ PAR / CHECKED BY	Serge Ouellet Ing.	080206
APPROUVÉ PAR / APPROVED BY	Serge Ouellet Ing.	080228
CIRCUL	SIGNATURE/SIGNATURE	DATE

APPROBATION / APPROVAL

GENIVAR
Val-d'Or Tél.: (819)825-4711
Site Web: www.genivar.ca

PROJET / PROJECT: WINDFALL LAKE

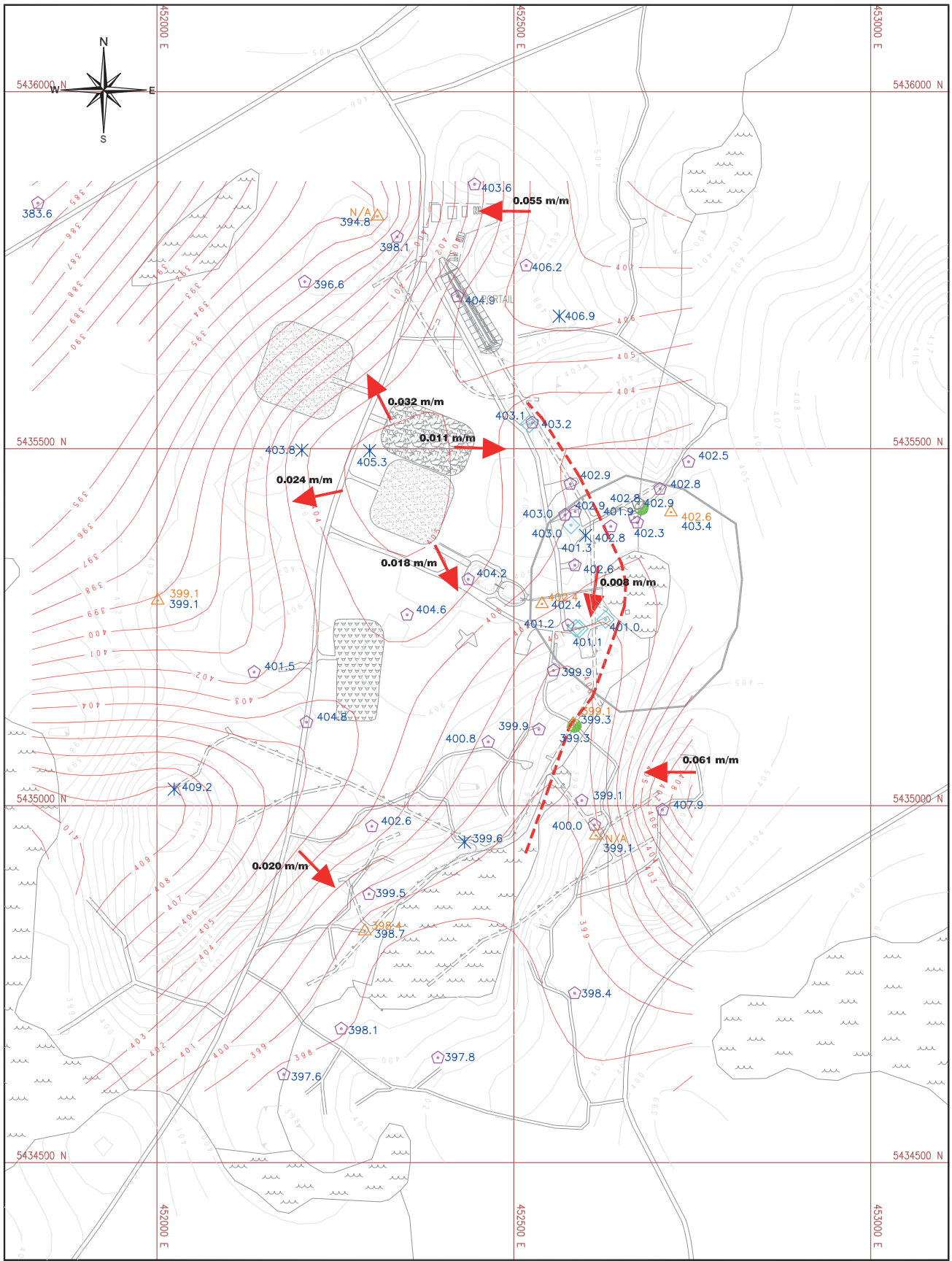
CLIENT: Noront Resources Ltd.

THE INFORMATION HEREON IS THE PROPERTY OF GENIVAR INC. AND MUST BE RETURNED UPON REQUEST. ANY COPYING, TRANSMITTAL TO OTHERS AND ANY USE EXCEPT THAT FOR WHICH IT IS LOANED, ARE PROHIBITED WITHOUT WRITTEN PERMISSION. © GENIVAR INC. 2005

L'INFORMATION CI-CONTENUE EST LA PROPRIÉTÉ DE GENIVAR INC. ET DOIT LUI ÊTRE RETOURNÉ SUR DEMANDE. TOUTE TRANSMISSION DE COPIE(S) À AUTRUI ET TOUTE UTILISATION AUTRE QUE CELLE POUR LAQUELLE L'INFORMATION EST PRÊTÉE SONT INTERDITES SANS AUTORISATION ÉCRITE PRÉALABLE. © GENIVAR INC. 2005

TITRE/TITLE: SECTION 6
ZONE DE CISAILLEMENT

No. PROJET / PROJECT No.	AV106787		CONÇU LE / DESIGN DATE: 2008/02/06
Ref. DAO	106787-23-048		
No. DESSIN / DRAWING No.	23-048-07	RÉV./ REV.	FEUILLE / SHEET
ÉCHELLE / SCALE	1:1000	FORMAT / SIZE: A	0	1/1



DATE ÉMISSION / ISSUE DATE	2008-02-29	
DESSINÉ PAR / DRAWN BY	David Feghali Ing. Jr	080125
VÉRIFIÉ PAR / CHECKED BY	Daniel Alain Ing.	080125
APPROUVÉ PAR / APPROVED BY	Serge Ouellet Ing.	080229
CIRCUL	SIGNATURE/SIGNATURE	DATE

APPROBATION / APPROVAL

GENIVAR
Val-d'Or Tél.: (819)825-4711
Site Web: www.genivar.ca

PROJET / PROJECT: WINDFALL LAKE
CLIENT: Noront Resources Ltd.

TITRE / TITLE: PIÉZOMÉTRIE DU SITE

N/ PROJET / PROJECT No.	AV106787		DESSINÉ LE / DRAWN DATE 25/01/2008
N/ DAO / CAD No.	106787-23-049		
N/ DESSIN / DRAWING No.	23-049-01	REV./ REV. 0	FEUILLE / SHEET 1/1
ÉCHELLE / SCALE	1:5000	FORMAT / SIZE 11 17	

© GENIVAR INC. 2005

ANNEXE 1: RAPPORT GÉOPHYSIQUE

(Seule la copie principale de ce rapport contient
une version pleine grandeur des cartes de géophysique)

ABITIBI GEOPHYSICS

1746, ch. Sullivan, Val-d'Or (Quebec) J9P 7H1

Tel.: 819-874-8800 Fax: 819-874-8801

www.ageophysics.com

NORONT RESOURCES LTD.

Resistivity / Induced Polarization Survey

Windfall Lake Project

Québec, Canada

Logistics Report

07N078 November 2007

TABLE OF CONTENTS

ABSTRACT 1
1. THE MANDATE 2
2. THE WINDFALL LAKE PROJECT 3
3. RESISTIVITY / INDUCED POLARIZATION SURVEY 5
4. DATA PROCESSING AND DELIVERABLES 8

LIST OF FIGURES

GENERAL LOCATION OF THE WINDFALL PROJECT 2
INDEX OF CLAIMS AND AREA COVERED BY THE PRESENT SURVEY 4
THE DIPOLE-DIPOLE ARRAY 5
TRANSMITTED SIGNAL ACROSS $C_1 - C_2$ 5
ELREC-PRO TIME GATES 6
image2D® DEMO ON SYNTHETIC DATASETS 10

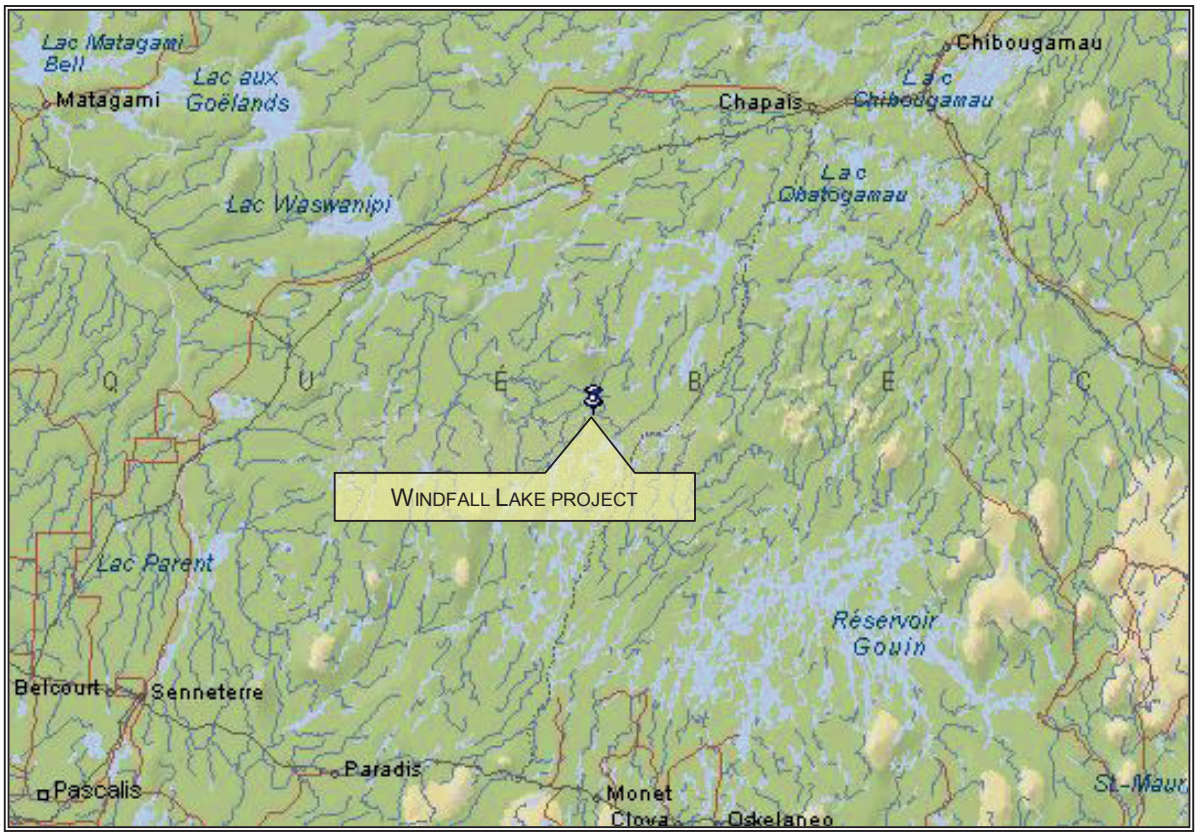
ABSTRACT

On behalf of Genivar Société en commandite a resistivity / induced polarization survey was completed over the Windfall Lake Project, owned by Noront Resources Ltd. This project is located approximately 95 km east of Lebel-sur-Quévillon in north-western Québec.

*During the month of October 2007, a total of **7.92 km** of IP surveying was carried out over the project using the dipole-dipole configuration (a = 20 m & n = 1 to 6). Survey specifications, instrumentation control, data acquisition, processing and interpretation were all successfully performed within our quality system framework.*

1. THE MANDATE

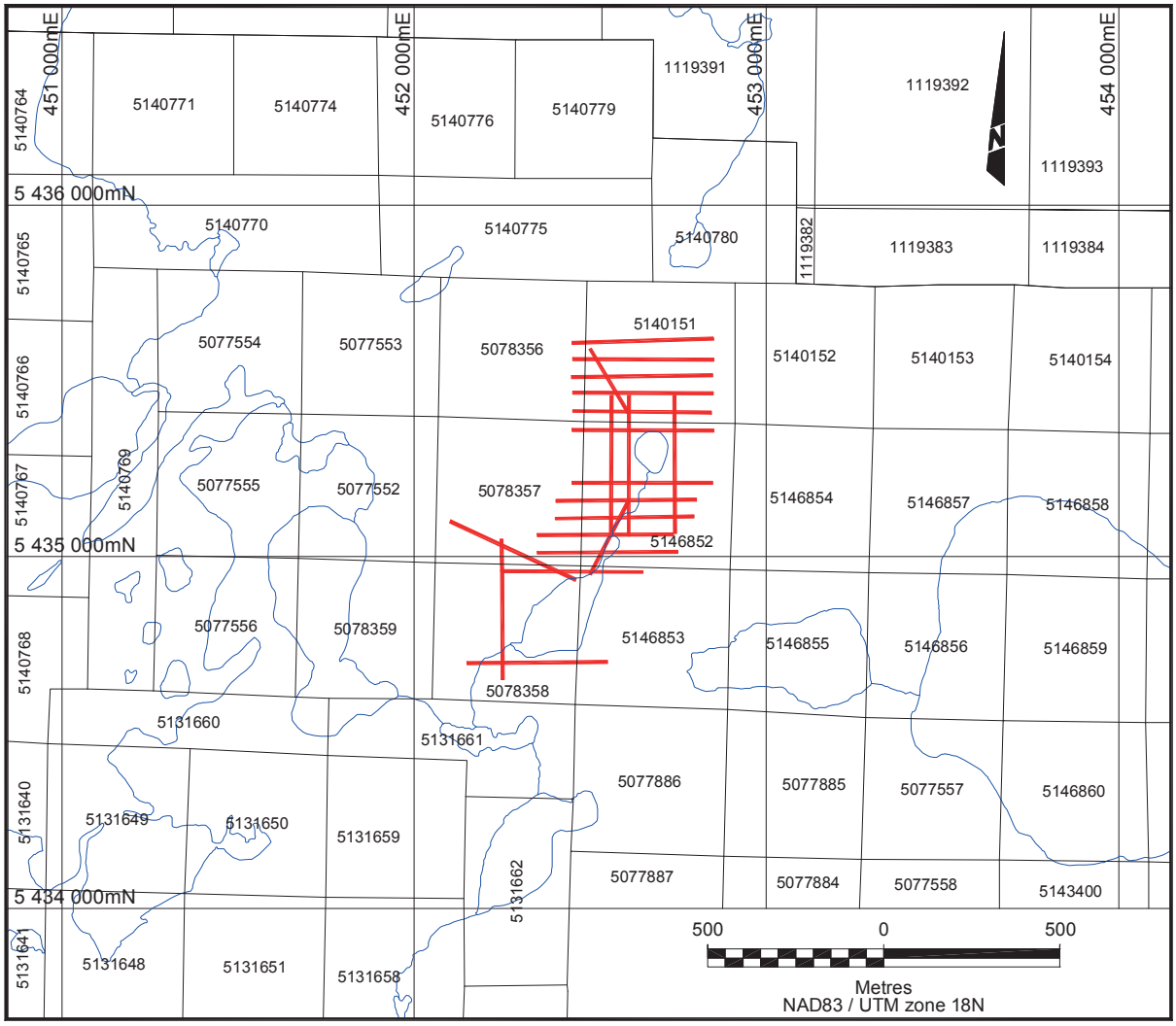
❑ *PROJECT ID*	**Windfall Lake Project** (Our survey reference: **07N078**)
❑ *GENERAL LOCATION*	Municipalité de la Baie de James, Québec
❑ *CUSTOMER*	**Noront Resources Ltd.** 347, Bay St, Suite 700 Toronto, Ontario, Canada, M5H 2R7 Telephone: (705) 527-0357 www.norontressources.com
❑ *REPRESENTATIVE*	**Serge Ouellet,** ing. Ph.D. serge.ouellet@genivar.com
❑ *SURVEY TYPE*	**Time Domain Resistivity / Spectral IP**
❑ *GEOPHYSICAL OBJECTIVE*	Identification of faults zones where pumping test will be carried out in order to improve the mining development planning.



GENERAL LOCATION OF THE WINDFALL LAKE PROJECT

2. THE WINDFALL LAKE PROJECT

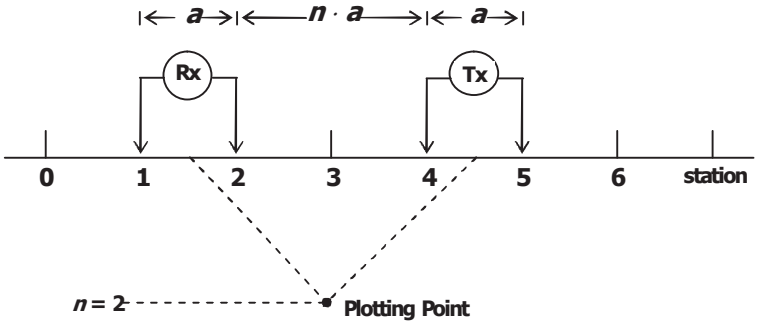
- ❑ *LOCATION* — Municipalité de la Baie de James, northwestern Québec
  Urban Township
  Centered on 49° 04' N and 75° 39' W
  NTS sheet: **32G/4**
- ❑ *NEAREST SETTLEMENT* — **Lebel-sur-Quévillon**: 95 km to the west.
- ❑ *ACCESS* — The Windfall Project can be reached via several logging roads (#5000, then #10000) from Lebel-sur-Quévillon.
- ❑ *GEOMORPHOLOGY* — This area offers a moderate topographic relief. A few little lakes and wetland are located in the survey grid.
- ❑ *CULTURAL FEATURE* — A logging road pass thought the grid. No effect on the data.
- ❑ *MINING LAND TENURE* — The associated claim numbers encompassed in the present survey are illustrated on the following page. They are owned in totality by Noront Resources Ltd.
- ❑ *SURVEY GRID* — The survey area consists of variable lengths E-W and a few N-S survey lines cut during the autumn of 2007, just prior to this geophysical campaign.
- ❑ *COORDINATE SYSTEM* — Projection: Universal Transverse Mercator
  Datum: NAD83
  Central meridian: 75°00' W (UTM Zone 18N)



INDEX OF CLAIMS AND AREA COVERED BY THE PRESENT SURVEY

3. RESISTIVITY / INDUCED POLARIZATION SURVEY

- ❑ *TYPE OF SURVEY* — Time domain resistivity / induced polarization
  Dipole-dipole array, "a" = **20 m**, "n" = **1 to 6**



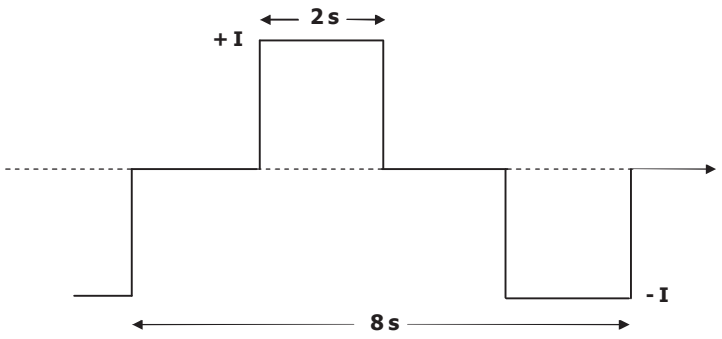
- ❑ *PERSONNEL*

Paul Mélançon,	crew chief, geophysical operator
Martin Fournier,	field assistant
Félix Lemieux,	field assistant
Yohan H. Lapointe,	field assistant
Pierre Bébubé, Eng.,	fieldwork supervision & logistics
Carole Picard, Tech.,	data processing & plotting
Martin Dubois, Geo.,	QC & interpretation

- ❑ *DATA ACQUISITION* — October 11 to 14, 2007
- ❑ *SURVEY COVERAGE* — **7.92 km**
- ❑ *IP TRANSMITTER (TX)*

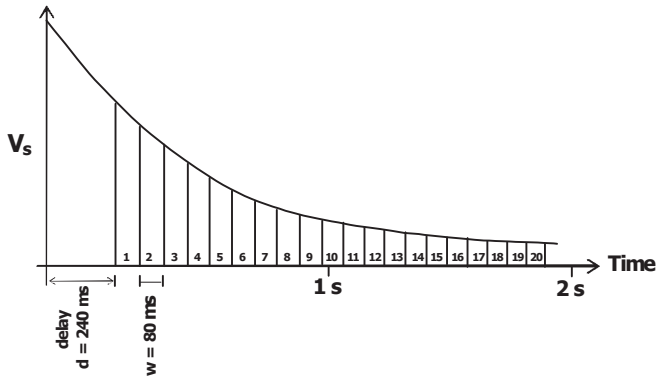
GDD Instrument: TxIII - 1800, s/n 318

Power supply:	Honda 2000 W
Maximum output:	up to 1.8 kW or **10 A** or 2000 V
Electrodes:	stainless steel stakes
Resolution:	1 mA on output current display **I**
Waveform:	bipolar square wave with 50% duty cycle
Pulse duration:	2 seconds



❑ *IP RECEIVER (RX)*

IRIS Elrec-PRO, s/n 184 (10 input channels)
Electrodes: stainless steel stakes
V_P Primary voltage measurement:
✧ Input impedance: 100 MΩ
✧ Resolution: 1 µV
✧ Typical accuracy: **0.2%**
M_a Apparent chargeability measurement:
✧ Resolution: 0.1 mV/V
✧ Typical accuracy: **0.4%**
✧ Arithmetic sampling mode, 20 time slices (M_1 to M_{20})



✧ All gates are normalized with respect to a standard decay curve for QC in the field.

❑ *APPARENT RESISTIVITY CALCULATION*

***dipole-dipole** array:*

$$\rho_a = \pi \cdot n \cdot (n+1) \cdot (n+2) \cdot a \cdot \frac{V_p}{I} \qquad \textbf{(in } \Omega \cdot \textbf{m)}$$

Cumulative error: 5% max, mainly due to chaining accuracy.

❑ *QUALITY CONTROL (Records available upon request)*

Before the survey:
✓ Transmitter & motor generator were checked for maximum output using calibrated loads.
✓ Receivers were checked using the Abitibi Geophysics SIMP™ certified and calibrated V_P & M_a signal simulator.

During data acquisition:
✓ Rx & Tx cable insulation was verified every morning.
✓ Proprietary Software *Refusilo®* allowed a daily thorough monitoring of data quality and survey efficiency.
✓ Enough pulses were stacked: 6 pulses for every reading.

At the Base of Operations:
✓ Field QCs were inspected & validated.
✓ Each IP decay curve was analyzed with *Refusilo®*. The few gates that were rejected were not included in the calculation of the plotted M_a.

❑ *QUALITY STATISTICS*

Windfall Lake project		Dipole-dipole a=20m, n= 1 to 6
Average contact resistance at the R_x		4.5 kΩ
Average output current across C_1-C_2		468 mA
Average measured voltage Vp across P_1-P_2	n = 1	4983 mV
	n = 6	112 mV
Observed gates found to fit a pure electrode polarization relaxation curve		99 %
Average deviation of the validated normalized gates with respect to the plotted mean chargeabilities	n = 1	0.04 mV/V
	n = 6	0.04 mV/V

4. DATA PROCESSING AND DELIVERABLES

- ***TRUE-DEPTH IP SECTIONS***

Apparent resistivity and chargeability pseudosections were inverted using our proprietary ***image2D®*** package. The process is fully automated as there is no need to guess a starting model or to filter the pseudosection to generate one. The ground is divided in cells of $^{a}/_{4}$ side and a back-projection of the raw data is performed.

The result is a smooth earth model showing all conductive, resistive and polarizable sources. The resulting true-depth sections integrate all possible solutions, highlighting the most probable ones.

A synthetic example showing the ability of ***image2D®*** to resolve sources and to facilitate the location of DDH is presented on page 10.

- ***PRECISIONS CONCERNING image2D®***

Imaging cannot create information that is not in the raw data set (pseudosections), i.e., the limitations of the technique and array that was used will still prevail. With pole-dipole, for instance, resolution is asymmetrical and vertical sources may show a false dip. However, noise is efficiently rejected, near-surface effects are easily identified and complex responses, such as two adjoining sources, a wide body or a dipping geological contact, are well resolved.

This imaging process will not recover intrinsic resistivities unless the source is very wide. However, as opposed to pseudosections, geological data from drill-holes may be superimposed on ***image2D®*** true-depth sections.

- ***MAPS PRODUCED***

The following colour maps are bound or inserted in pouches at the end of this report. Our Quality System requires that every final map be inspected by at least two qualified persons before being approved and included within a final report.

Map Number/ Survey lines	Description	Scale
Windfall Lake Project (20 plates)	Color Apparent Resistivity / Chargeability Pseudosections and *image2D®* True-depth Sections with Interpretation	1:2000
8.2a	Induced polarization Survey *image2D®* Resistivity at a depth of 5m.	1:2500
8.2b	Induced polarization Survey *image2D®* Resistivity at a depth of 55m.	1:2500
8.3a	Induced polarization Survey *image2D®* Chargeability at a depth of 5m.	1:2500
8.3b	Induced polarization Survey *image2D®* Chargeability at a depth of 55m.	1:2500

❑ *DIGITAL DATA*

The above-described maps are delivered in the Oasis Montaj map file format on CD-Rom.

A copy of all survey acquisition data (ASCII text format) and processed data (Geosoft Montaj databases) area also delivered on CD-Rom.

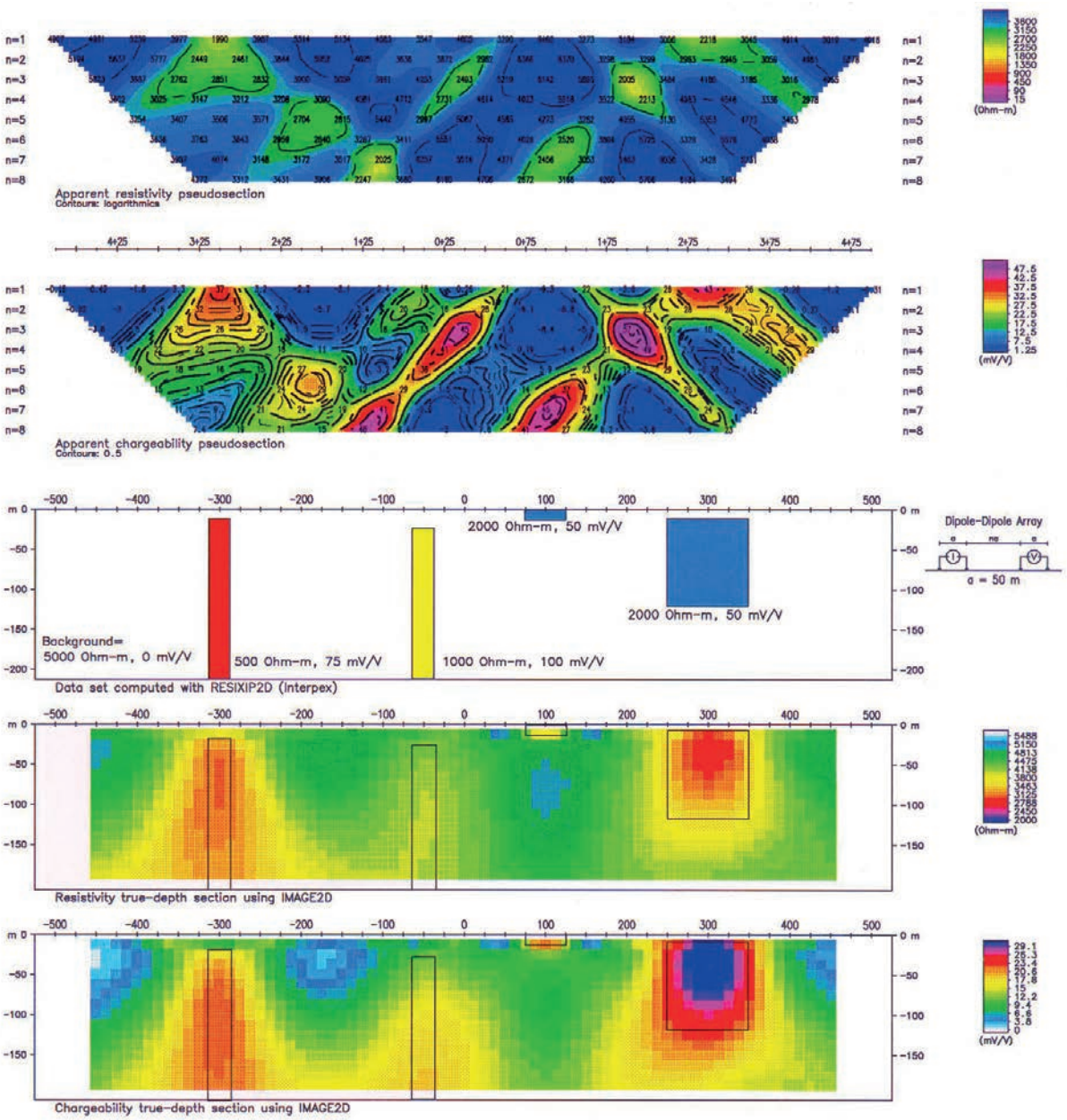
Respectfully submitted,
Abitibi Geophysics Inc.

Martin Dubois, Geo.
Geophysicist

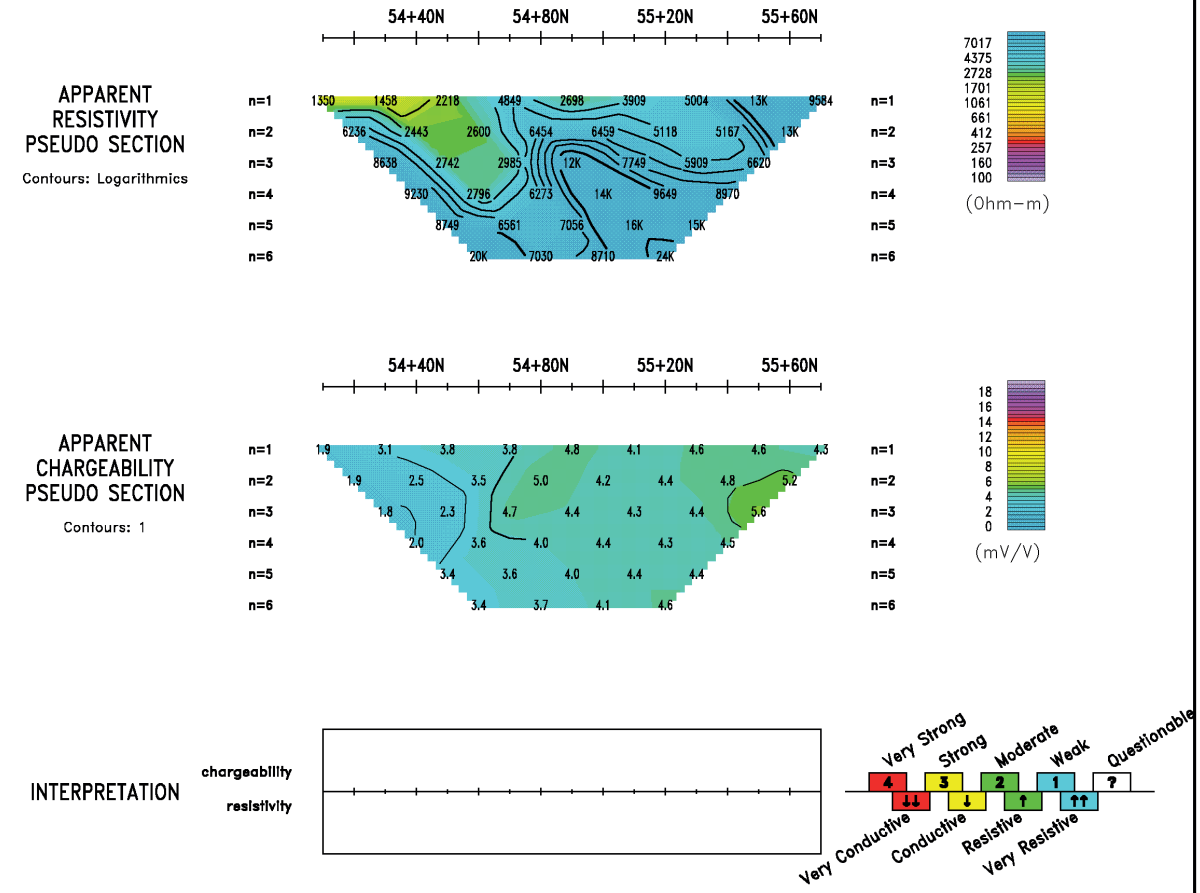
image2D® demo on synthetic datasets

Top half of figure: classic apparent resistivity and chargeability pseudosections.

Centre of plate: the synthetic model that generates these pseudosections.

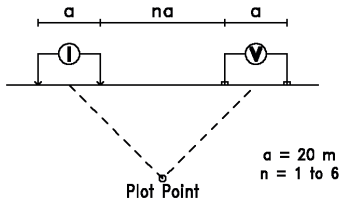


Bottom half of figure: the reconstructed resistivity and chargeability true-depth sections after inversion of the pseudosections using *image2D®*.
The model is superimposed on these sections.

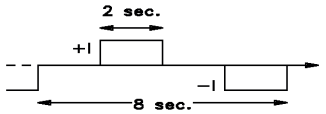


INDUCED POLARIZATION SURVEY

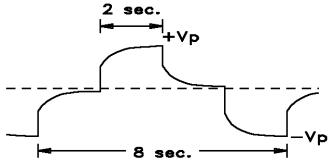
Dipole-Dipole Array



Transmitter: TX-III (GDD), 1.8 kW



Receiver: Elrec-Pro (IRIS)



inversion by *image2D*™

Scale 1 : 2000

20 0 20 40 60 80 100 120m

Noront Resources Ltd.

Windfall Lake Project
Urban Township
Québec, Canada

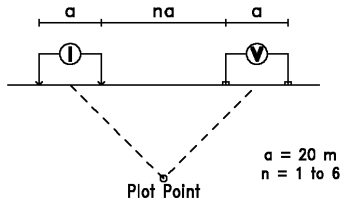
Line 100W

Interpreted by:	M. Dubois, Geo.
Verified by:	P. Bérubé, Eng.
Date of survey:	October 2007
Surveyed by:	P. Mélançon, Tech.
Reference:	07N078

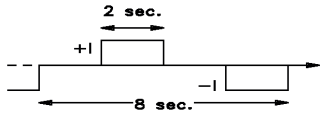
ABITIBI GEOPHYSICS

INDUCED POLARIZATION SURVEY

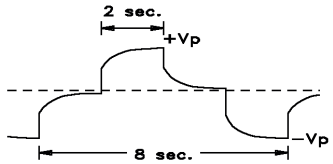
Dipole–Dipole Array



Transmitter: TX–III (GDD), 1.8 kW



Receiver: Elrec–Pro (IRIS)



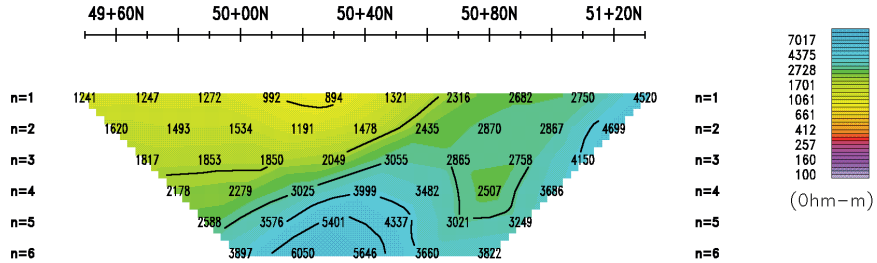
inversion by *image2D*™

Scale 1 : 2000

20 0 20 40 60 80 100 120m

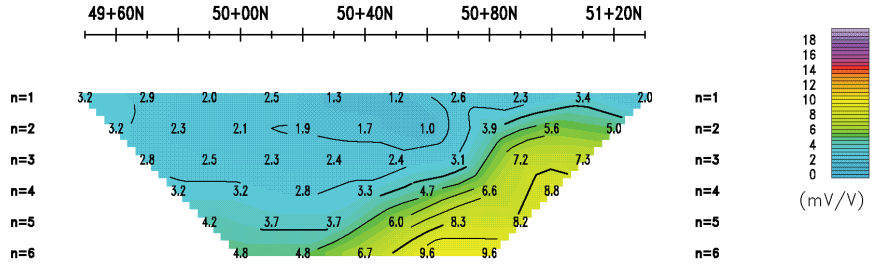
APPARENT RESISTIVITY PSEUDO SECTION

Contours: Logarithmics

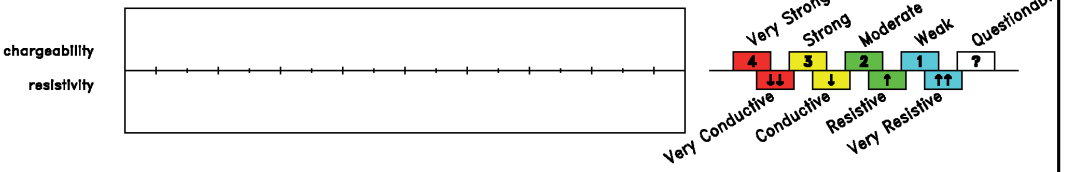


APPARENT CHARGEABILITY PSEUDO SECTION

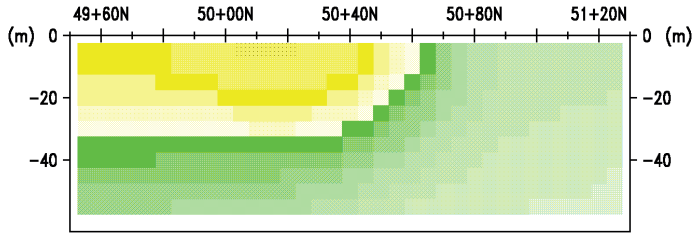
Contours: 1

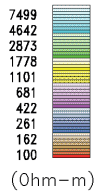


INTERPRETATION

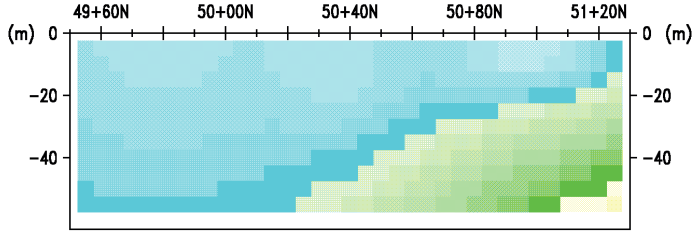


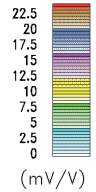
RESISTIVITY TRUE DEPTH SECTION





CHARGEABILITY TRUE DEPTH SECTION





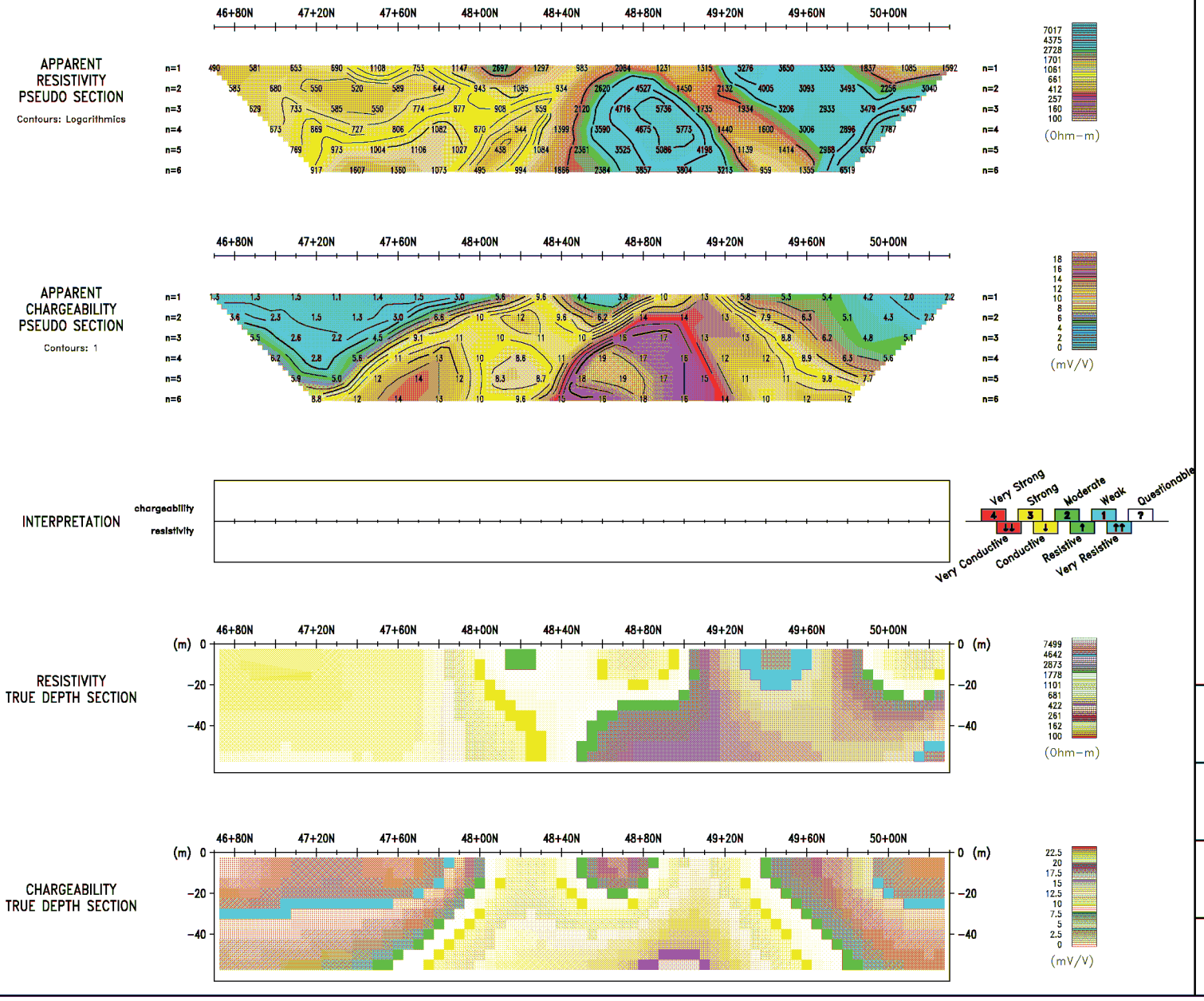
Noront Resources Ltd.

Windfall Lake Project
Urban Township
Québec, Canada

Line 200E

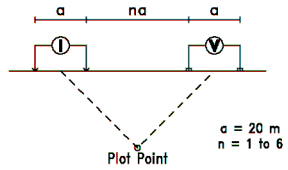
Interpreted by:	M. Dubois, Geo.
Verified by:	P. Bérubé, Eng.
Date of survey:	October 2007
Surveyed by:	P. Mélançon, Tech.
Reference:	07N078

ABITIBI GEOPHYSICS

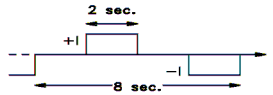


INDUCED POLARIZATION SURVEY

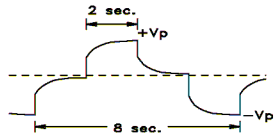
Dipole-Dipole Array



Transmitter: TX-III (GDD), 1.8 kW



Receiver: Elrec-Pro (IRIS)



inversion by *image2D*™

Scale 1 : 2000

20 0 20 40 60 80 100 120m

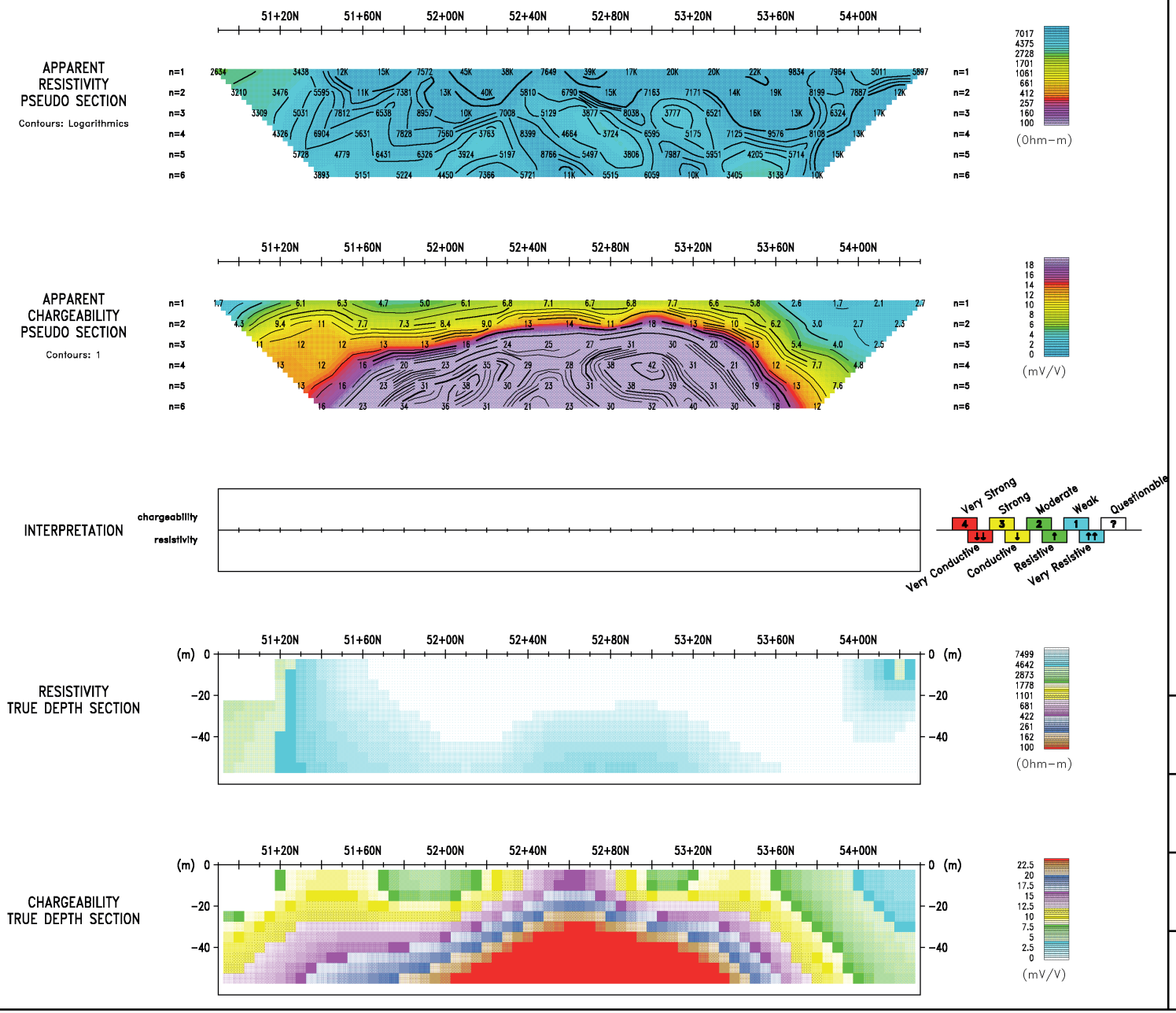
Noront Resources Ltd.

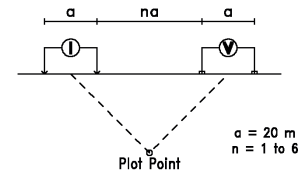
Windfall Lake Project
Urban Township
Québec, Canada

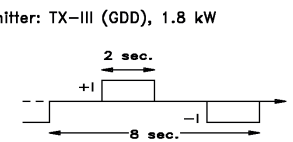
Line 2250E

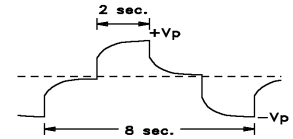
Interpreted by:	M. Dubois, Geo.
Verified by:	P. Bérubé, Eng.
Date of survey:	October 2007
Surveyed by:	P. Mélançon, Tech.
Reference:	07N078

ABITIBI GEOPHYSICS









inversion by *image2D*™

Scale 1 : 2000

20 0 20 40 60 80 100 120m

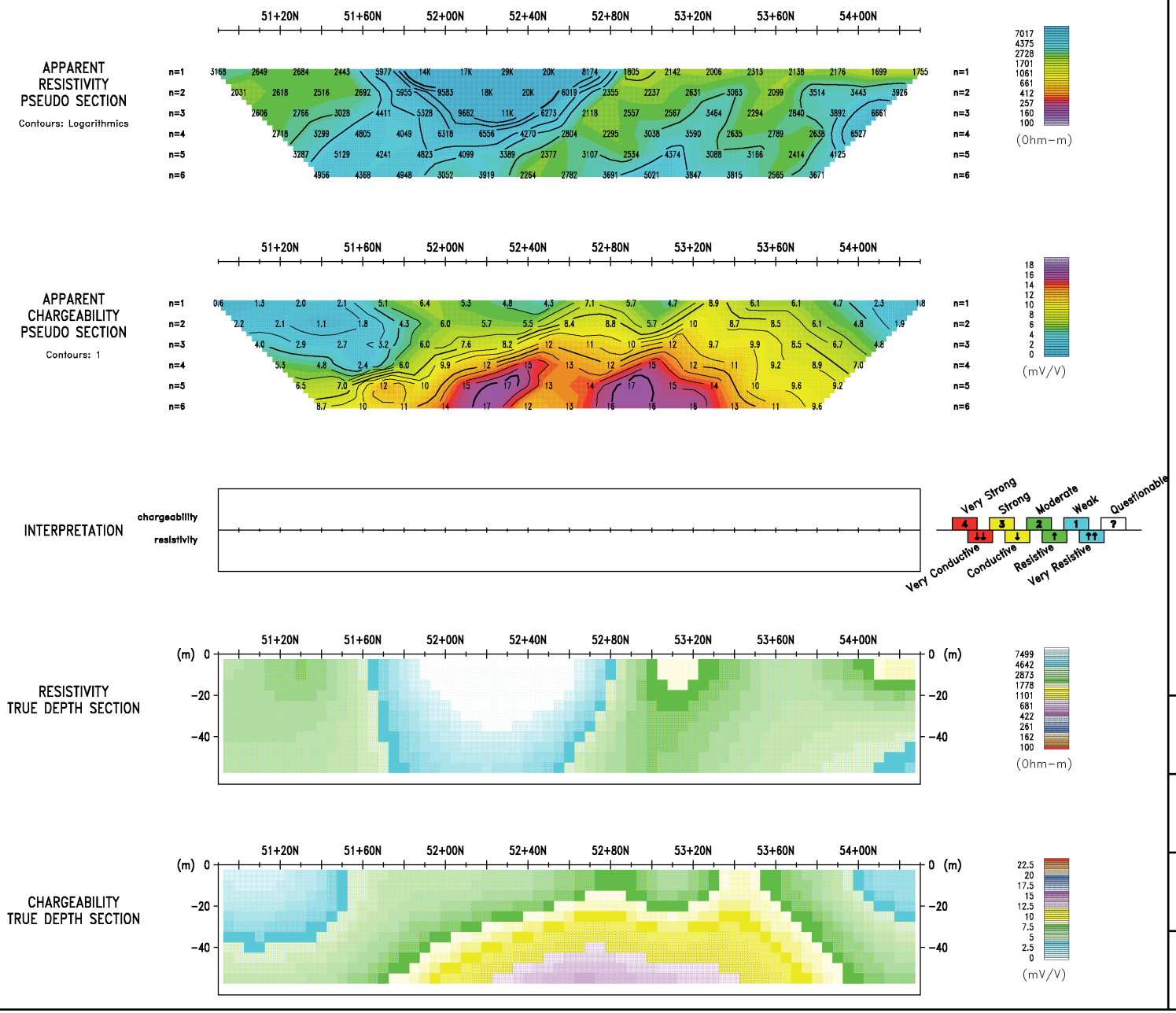
Noront Resources Ltd.

Windfall Lake Project
Urban Township
Québec, Canada

Line 2560E

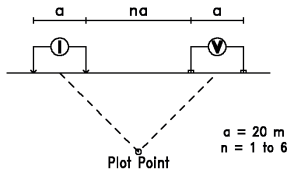
Interpreted by:	M. Dubois, Geo.
Verified by:	P. Bérubé, Eng.
Date of survey:	October 2007
Surveyed by:	P. Mélançon, Tech.
Reference:	07N078

ABITIBI GEOPHYSICS

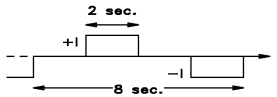


INDUCED POLARIZATION SURVEY

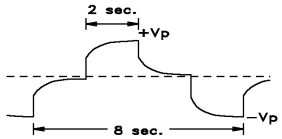
Dipole-Dipole Array



Transmitter: TX-III (GDD), 1.8 kW



Receiver: Elrec-Pro (IRIS)



inversion by *image2D*™

Scale 1 : 2000

20 0 20 40 60 80 100 120m

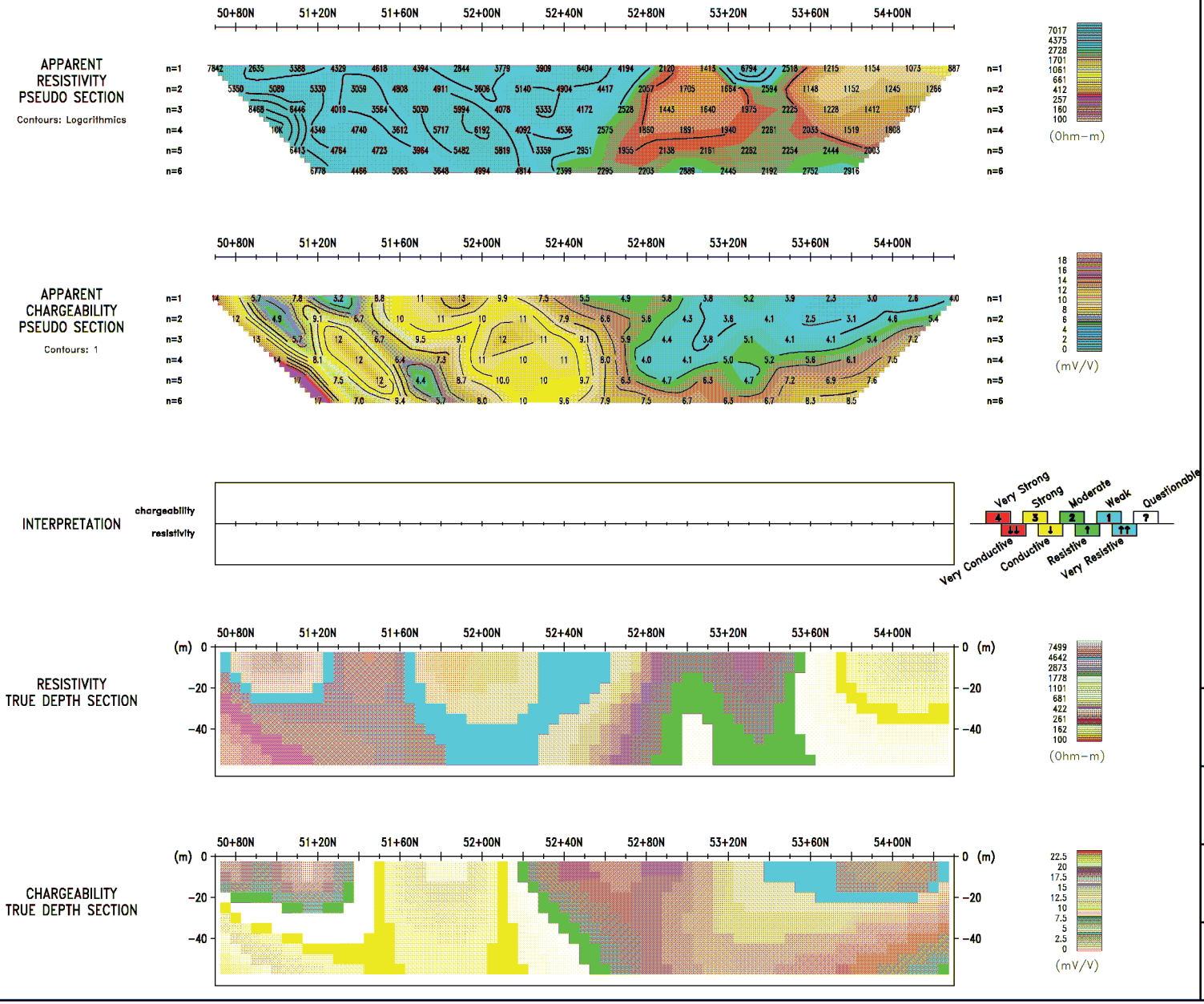
Noront Resources Ltd.

Windfall Lake Project
Urban Township
Québec, Canada

Line 2610E

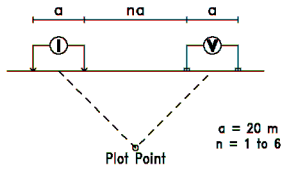
Interpreted by:	M. Dubois, Geo.
Verified by:	P. Bérubé, Eng.
Date of survey:	October 2007
Surveyed by:	P. Mélançon, Tech.
Reference:	07N078

ABITIBI GEOPHYSICS

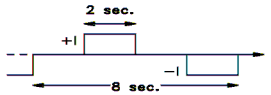


INDUCED POLARIZATION SURVEY

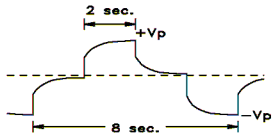
Dipole-Dipole Array



Transmitter: TX-III (GDD), 1.8 kW



Receiver: Elrec-Pro (IRIS)



inversion by *image2D*™

Scale 1 : 2000

20 0 20 40 60 80 100 120m

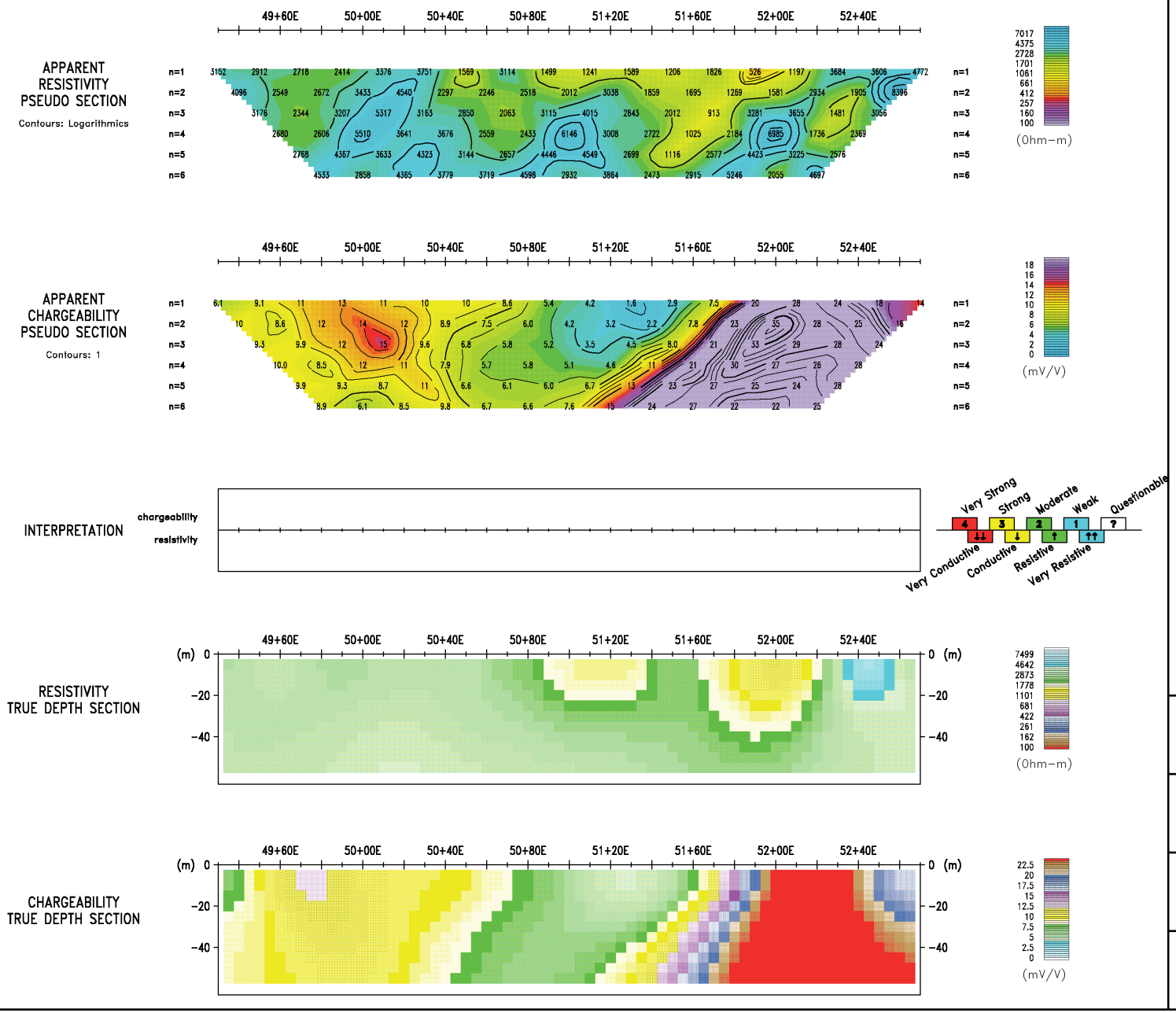
Noront Resources Ltd.

Windfall Lake Project
Urban Township
Québec, Canada

Line 2740E

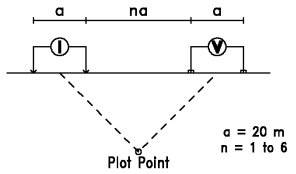
Interpreted by:	M. Dubois, Geo.
Verified by:	P. Bérubé, Eng.
Date of survey:	October 2007
Surveyed by:	P. Mélançon, Tech.
Reference:	07N078

ABITIBI GEOPHYSICS

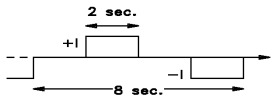


INDUCED POLARIZATION SURVEY

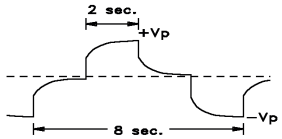
Dipole-Dipole Array



Transmitter: TX-III (GDD), 1.8 kW



Receiver: Elrec-Pro (IRIS)



inversion by *image2D*™

Scale 1 : 2000

20 0 20 40 60 80 100 120m

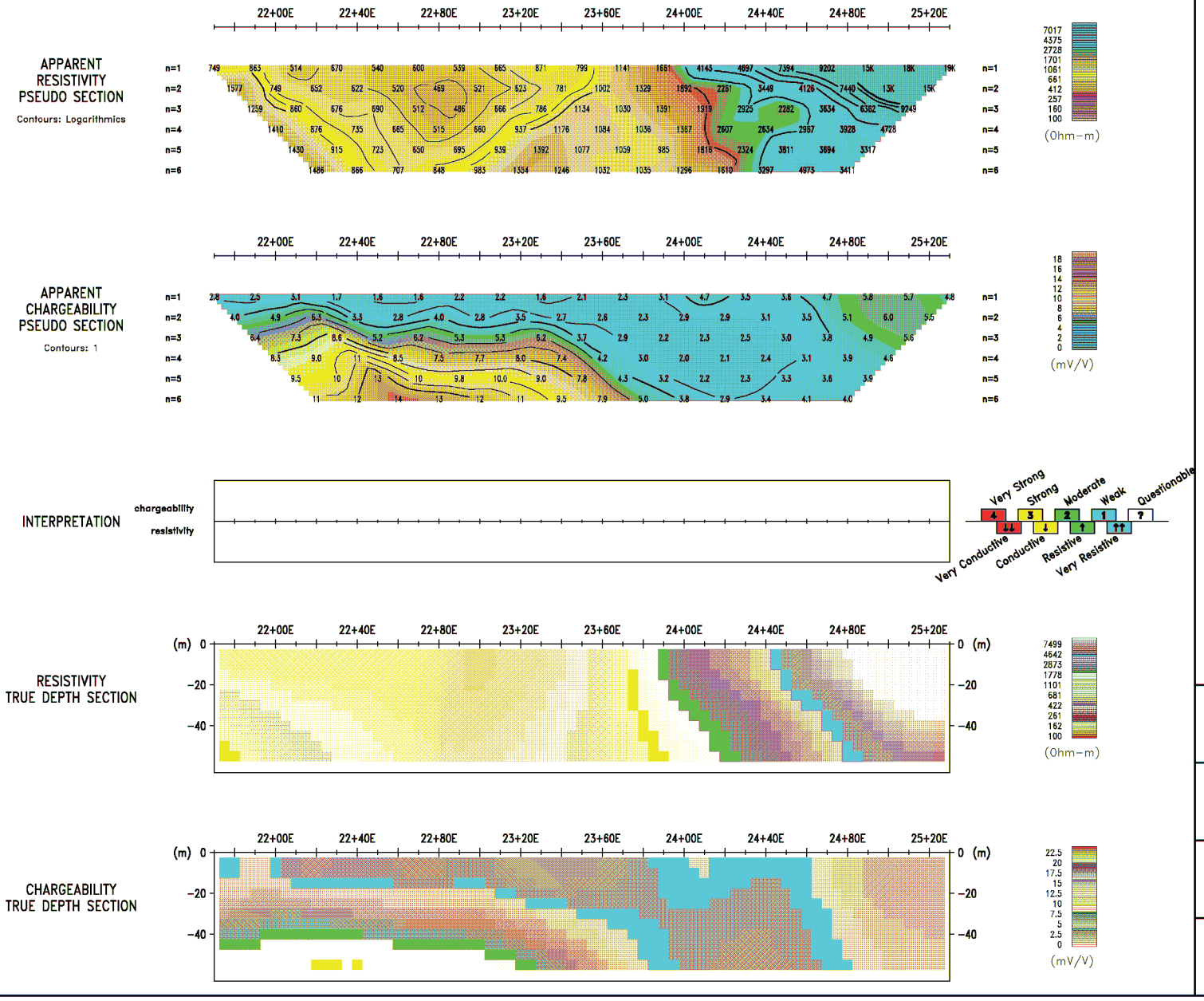
Noront Resources Ltd.

Windfall Lake Project
Urban Township
Québec, Canada

Line 300S

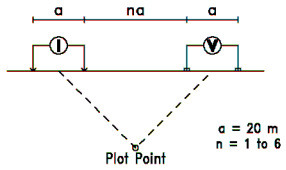
Interpreted by:	M. Dubois, Geo.
Verified by:	P. Bérubé, Eng.
Date of survey:	October 2007
Surveyed by:	P. Mélançon, Tech.
Reference:	07N078

ABITIBI GEOPHYSICS

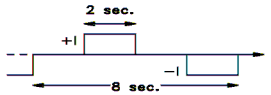


INDUCED POLARIZATION SURVEY

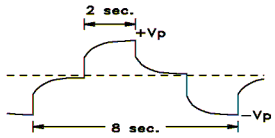
Dipole-Dipole Array



Transmitter: TX-III (GDD), 1.8 kW



Receiver: Elrec-Pro (IRIS)



inversion by *image2D*™

Scale 1 : 2000

20 0 20 40 60 80 100 120m

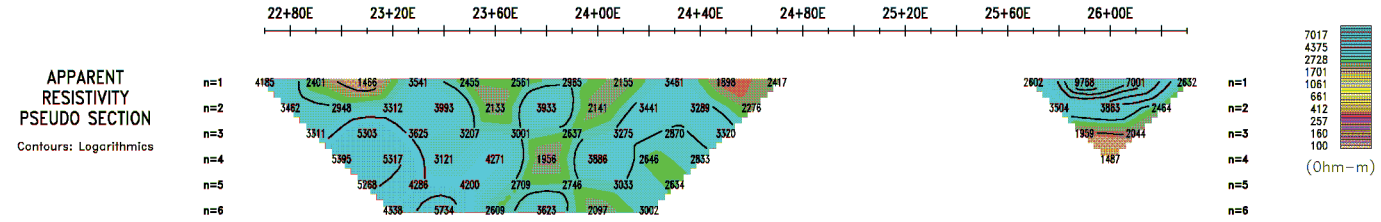
Noront Resources Ltd.

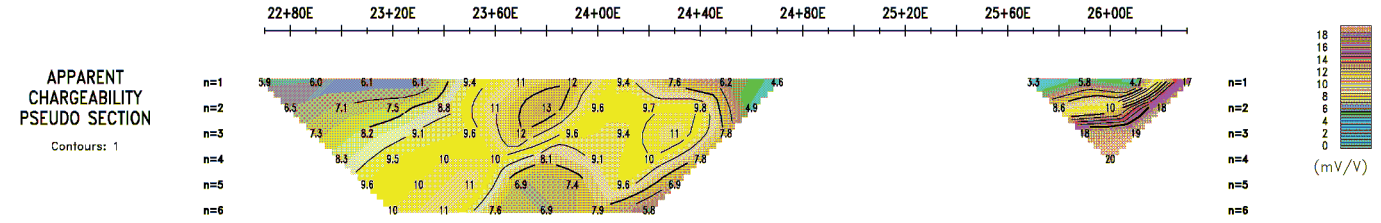
Windfall Lake Project
Urban Township
Québec, Canada

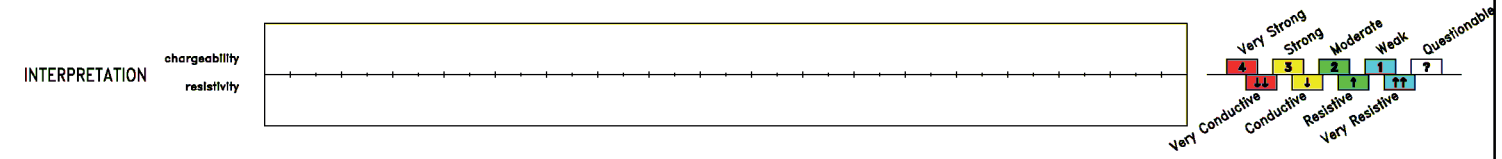
Line 4700N

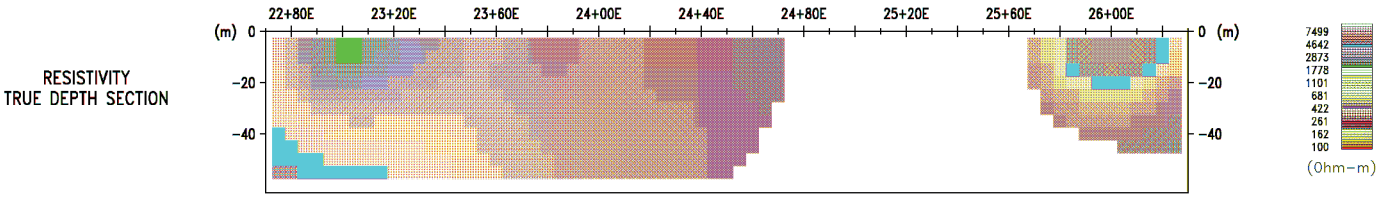
Interpreted by:	M. Dubois, Geo.
Verified by:	P. Bérubé, Eng.
Date of survey:	October 2007
Surveyed by:	P. Mélançon, Tech.
Reference:	07N078

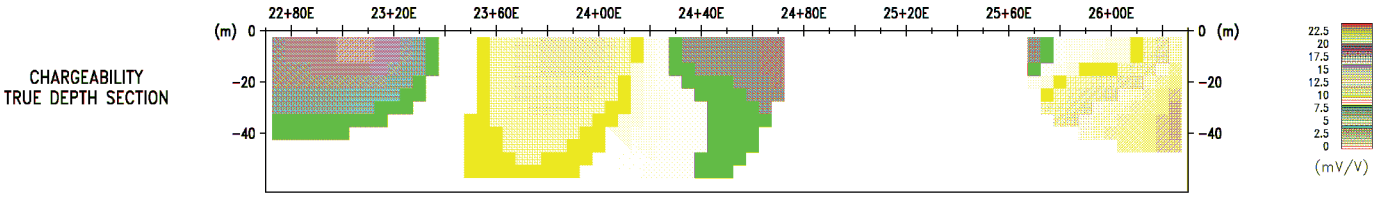
ABITIBI GEOPHYSICS





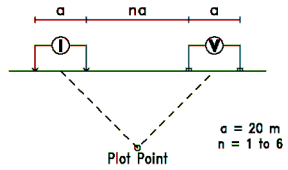




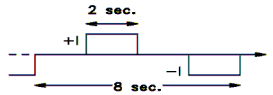


INDUCED POLARIZATION SURVEY

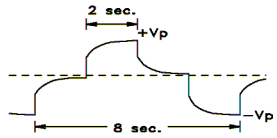
Dipole-Dipole Array



Transmitter: TX-III (GDD), 1.8 kW



Receiver: Elrec-Pro (IRIS)



inversion by *image2D*™

Scale 1 : 2000

20 0 20 40 60 80 100 120m

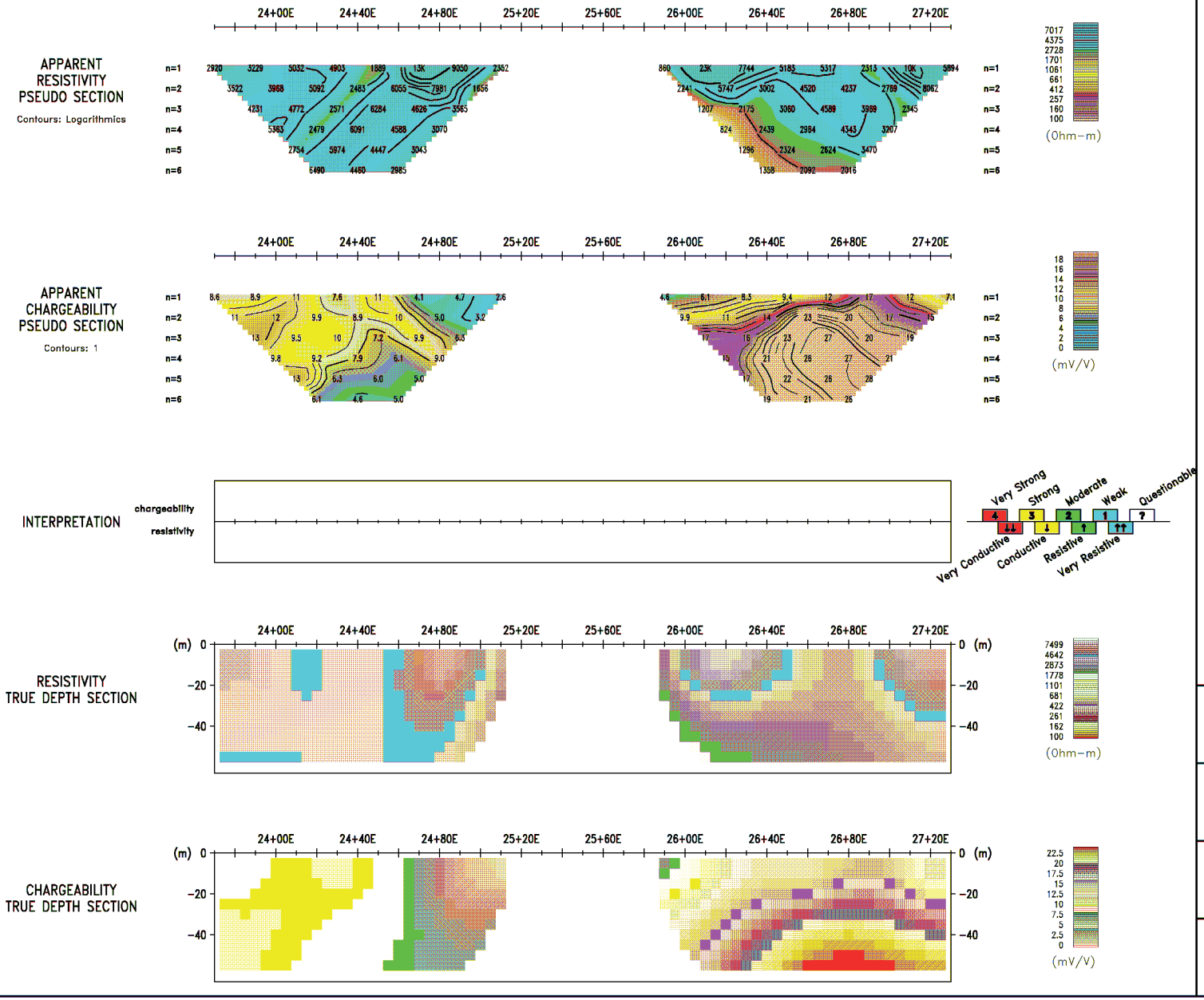
Noront Resources Ltd.

Windfall Lake Project
Urban Township
Québec, Canada

Line 4960N

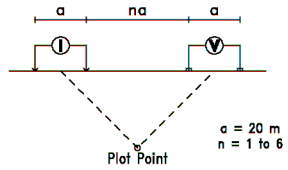
Interpreted by:	M. Dubois, Geo.
Verified by:	P. Bérubé, Eng.
Date of survey:	October 2007
Surveyed by:	P. Mélançon, Tech.
Reference:	07N078

ABITIBI GEOPHYSICS

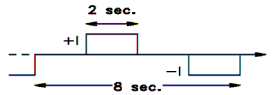


INDUCED POLARIZATION SURVEY

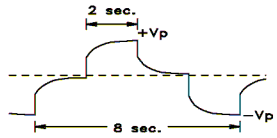
Dipole-Dipole Array



Transmitter: TX-III (GDD), 1.8 kW



Receiver: Elrec-Pro (IRIS)



inversion by *image2D*™

Scale 1 : 2000

20 0 20 40 60 80 100 120m

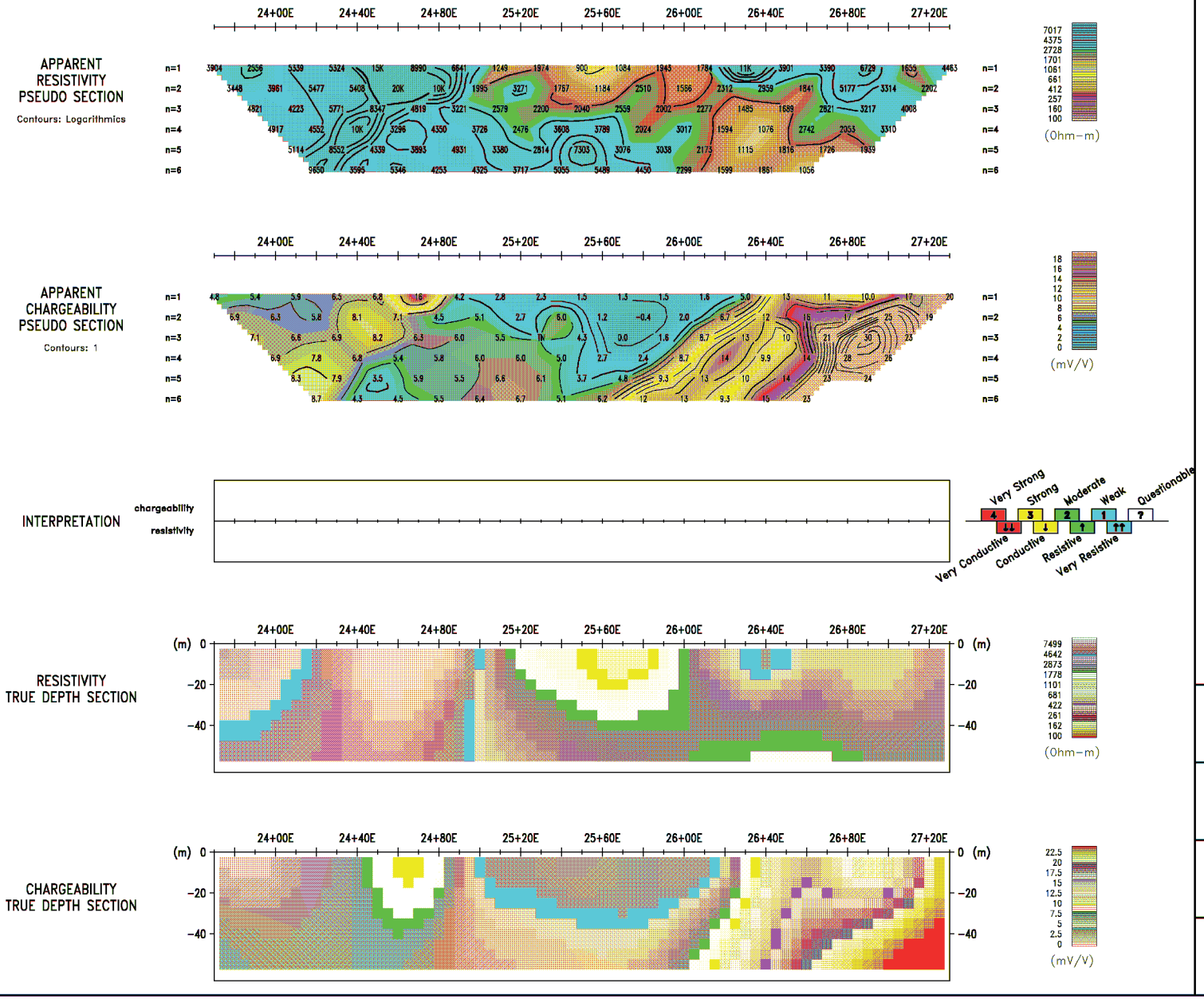
Noront Resources Ltd.

Windfall Lake Project
Urban Township
Québec, Canada

Line 5010N

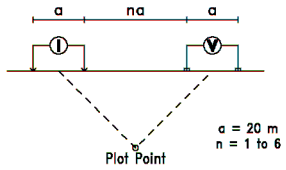
Interpreted by:	M. Dubois, Geo.
Verified by:	P. Bérubé, Eng.
Date of survey:	October 2007
Surveyed by:	P. Mélançon, Tech.
Reference:	07N078

ABITIBI GEOPHYSICS

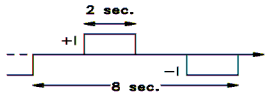


INDUCED POLARIZATION SURVEY

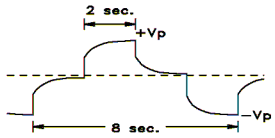
Dipole-Dipole Array



Transmitter: TX-III (GDD), 1.8 kW



Receiver: Elrec-Pro (IRIS)



inversion by *image2D*™

Scale 1 : 2000

20 0 20 40 60 80 100 120m

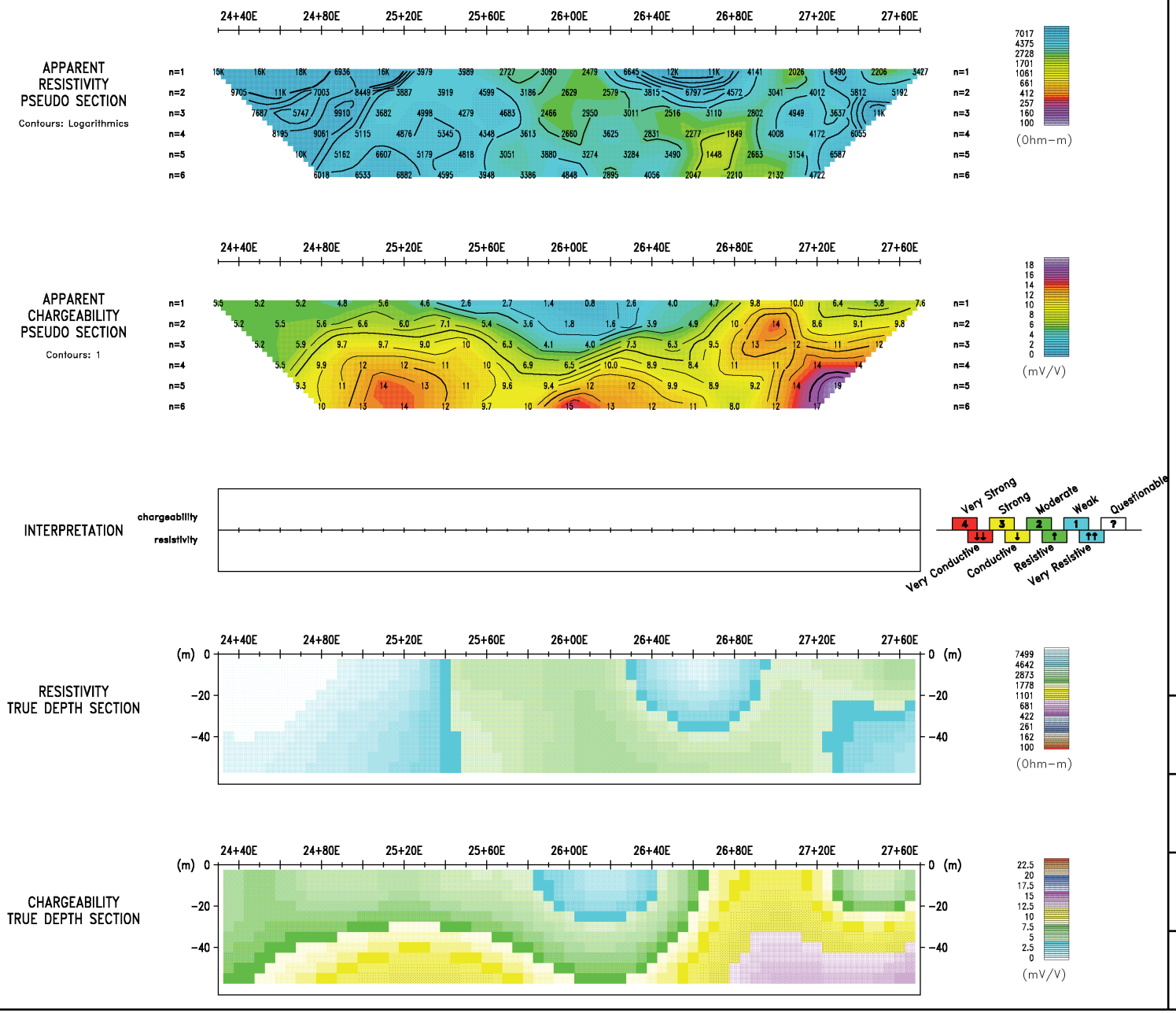
Noront Resources Ltd.

Windfall Lake Project
Urban Township
Québec, Canada

Line 5060N

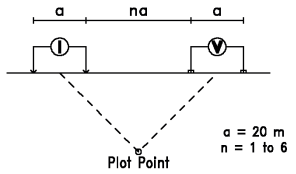
Interpreted by:	M. Dubois, Geo.
Verified by:	P. Bérubé, Eng.
Date of survey:	October 2007
Surveyed by:	P. Mélançon, Tech.
Reference:	07N078

ABITIBI GEOPHYSICS

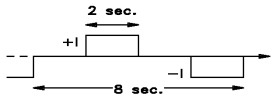


INDUCED POLARIZATION SURVEY

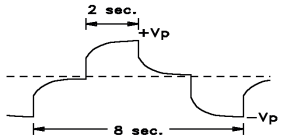
Dipole-Dipole Array



Transmitter: TX-III (GDD), 1.8 kW



Receiver: Elrec-Pro (IRIS)



inversion by *image2D*™

Scale 1 : 2000

20 0 20 40 60 80 100 120m

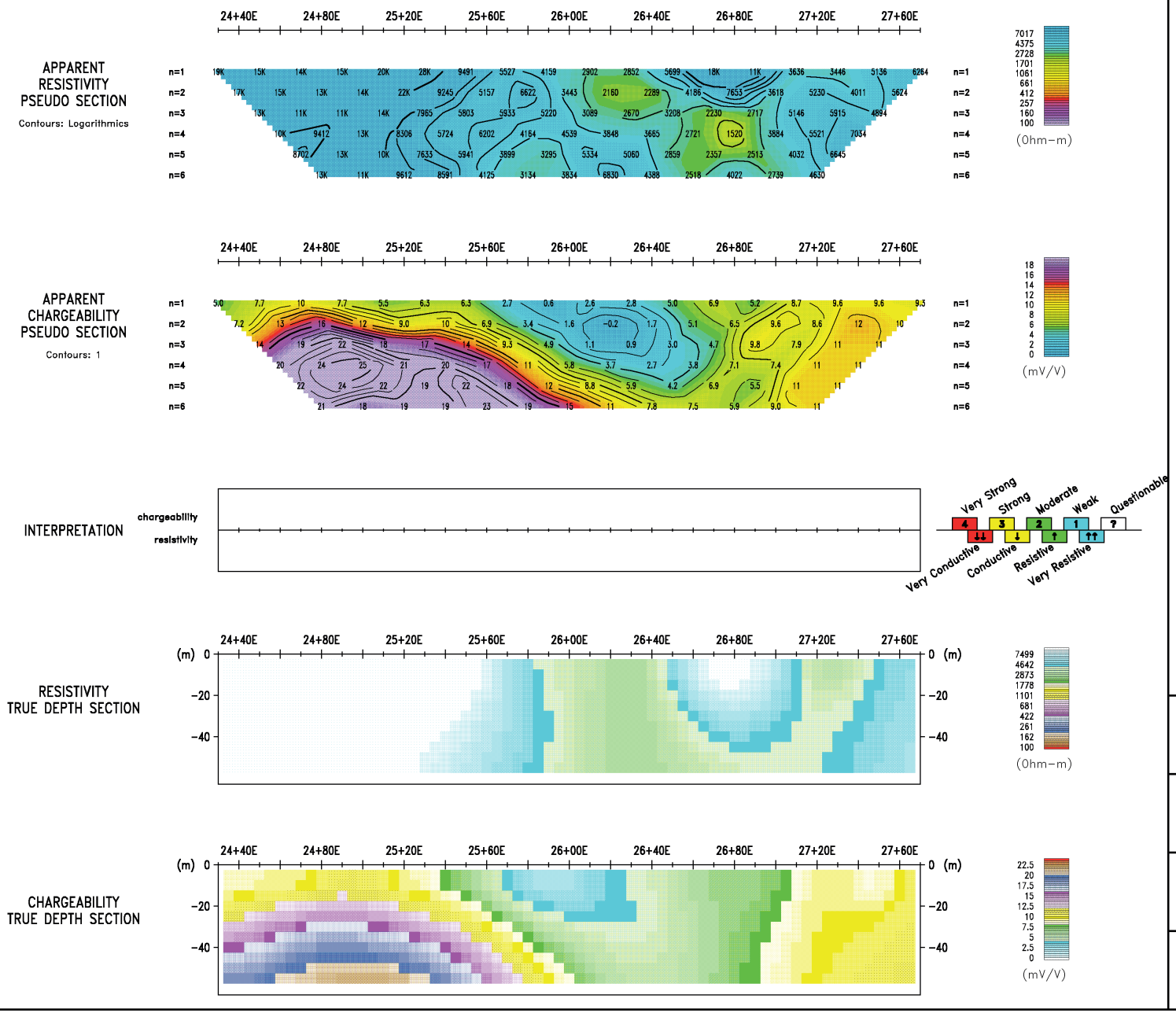
Noront Resources Ltd.

Windfall Lake Project
Urban Township
Québec, Canada

Line 5110N

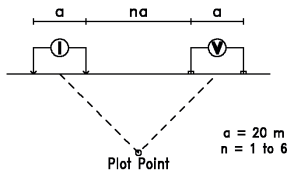
Interpreted by:	M. Dubois, Geo.
Verified by:	P. Bérubé, Eng.
Date of survey:	October 2007
Surveyed by:	P. Mélançon, Tech.
Reference:	07N078

ABITIBI GEOPHYSICS

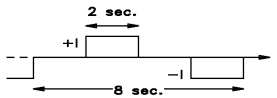


INDUCED POLARIZATION SURVEY

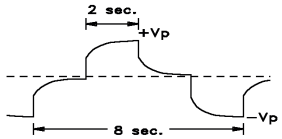
Dipole-Dipole Array



Transmitter: TX-III (GDD), 1.8 kW



Receiver: Elrec-Pro (IRIS)



inversion by *image2D*™

Scale 1 : 2000

20 0 20 40 60 80 100 120m

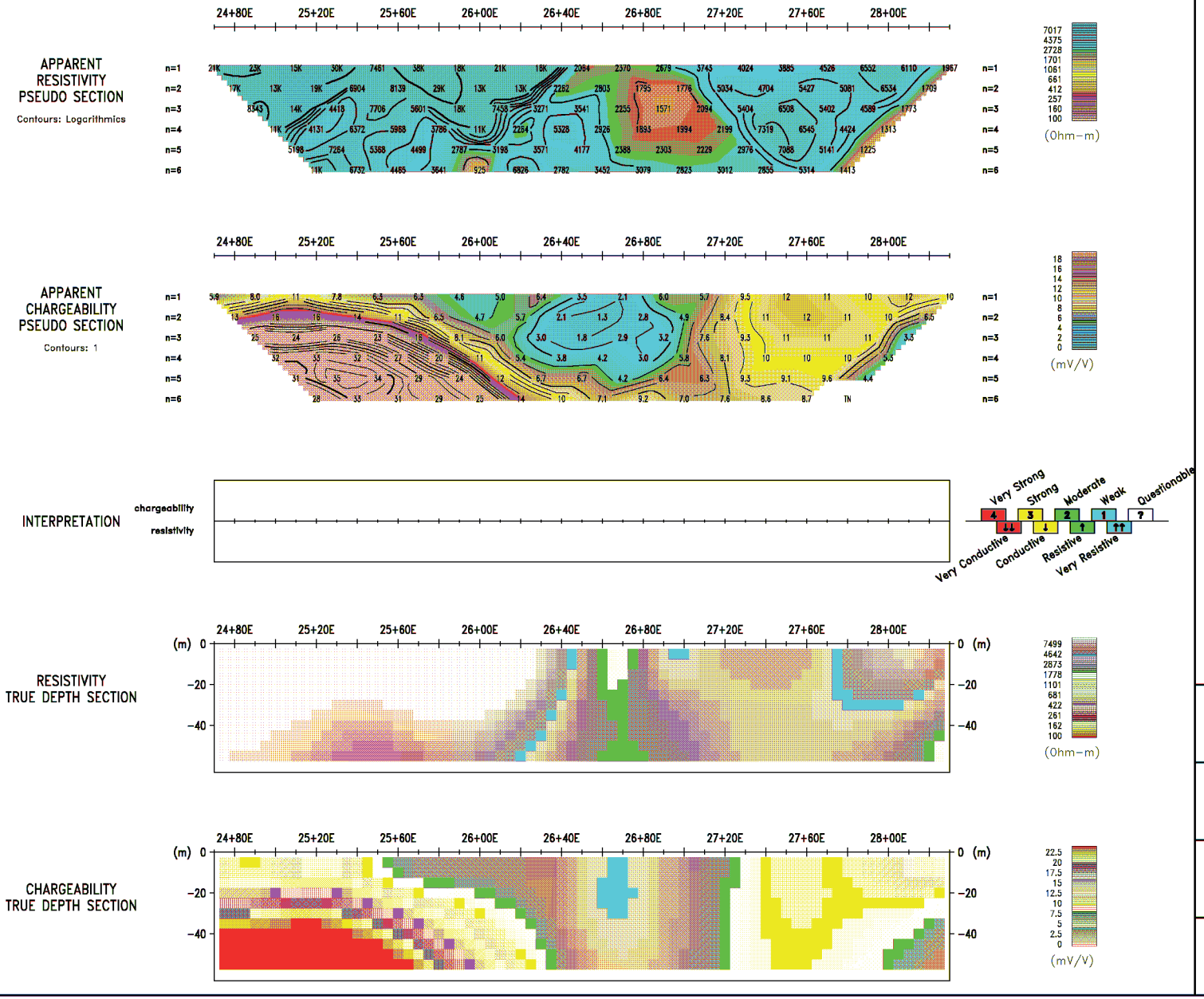
Noront Resources Ltd.

Windfall Lake Project
Urban Township
Québec, Canada

Line 5160N

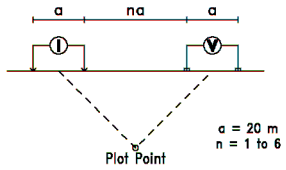
Interpreted by:	M. Dubois, Geo.
Verified by:	P. Bérubé, Eng.
Date of survey:	October 2007
Surveyed by:	P. Mélançon, Tech.
Reference:	07N078

ABITIBI GEOPHYSICS

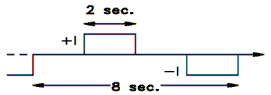


INDUCED POLARIZATION SURVEY

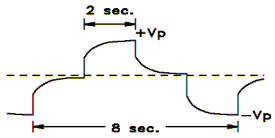
Dipole-Dipole Array



Transmitter: TX-III (GDD), 1.8 kW



Receiver: Elrec-Pro (IRIS)



inversion by *image2D*™

Scale 1 : 2000

20 0 20 40 60 80 100 120m

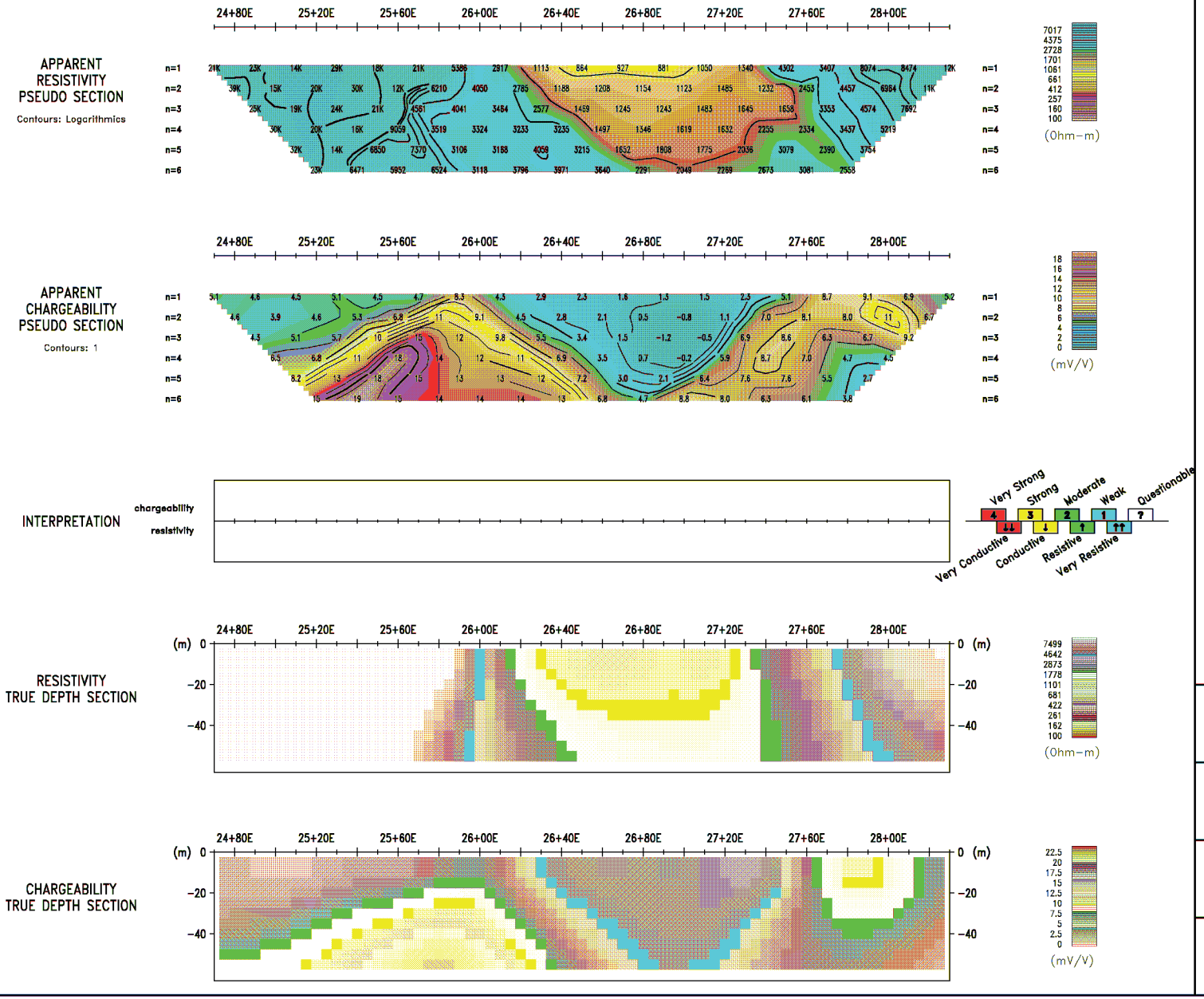
Noront Resources Ltd.

Windfall Lake Project
Urban Township
Québec, Canada

Line 5210N

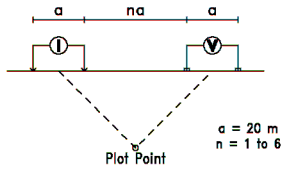
Interpreted by:	M. Dubois, Geo.
Verified by:	P. Bérubé, Eng.
Date of survey:	October 2007
Surveyed by:	P. Mélançon, Tech.
Reference:	07N078

ABITIBI GEOPHYSICS

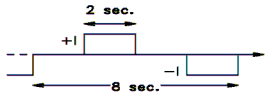


INDUCED POLARIZATION SURVEY

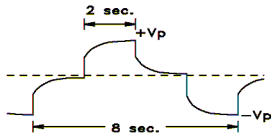
Dipole-Dipole Array



Transmitter: TX-III (GDD), 1.8 kW



Receiver: Elrec-Pro (IRIS)



inversion by *image2D*™

Scale 1 : 2000

20 0 20 40 60 80 100 120m

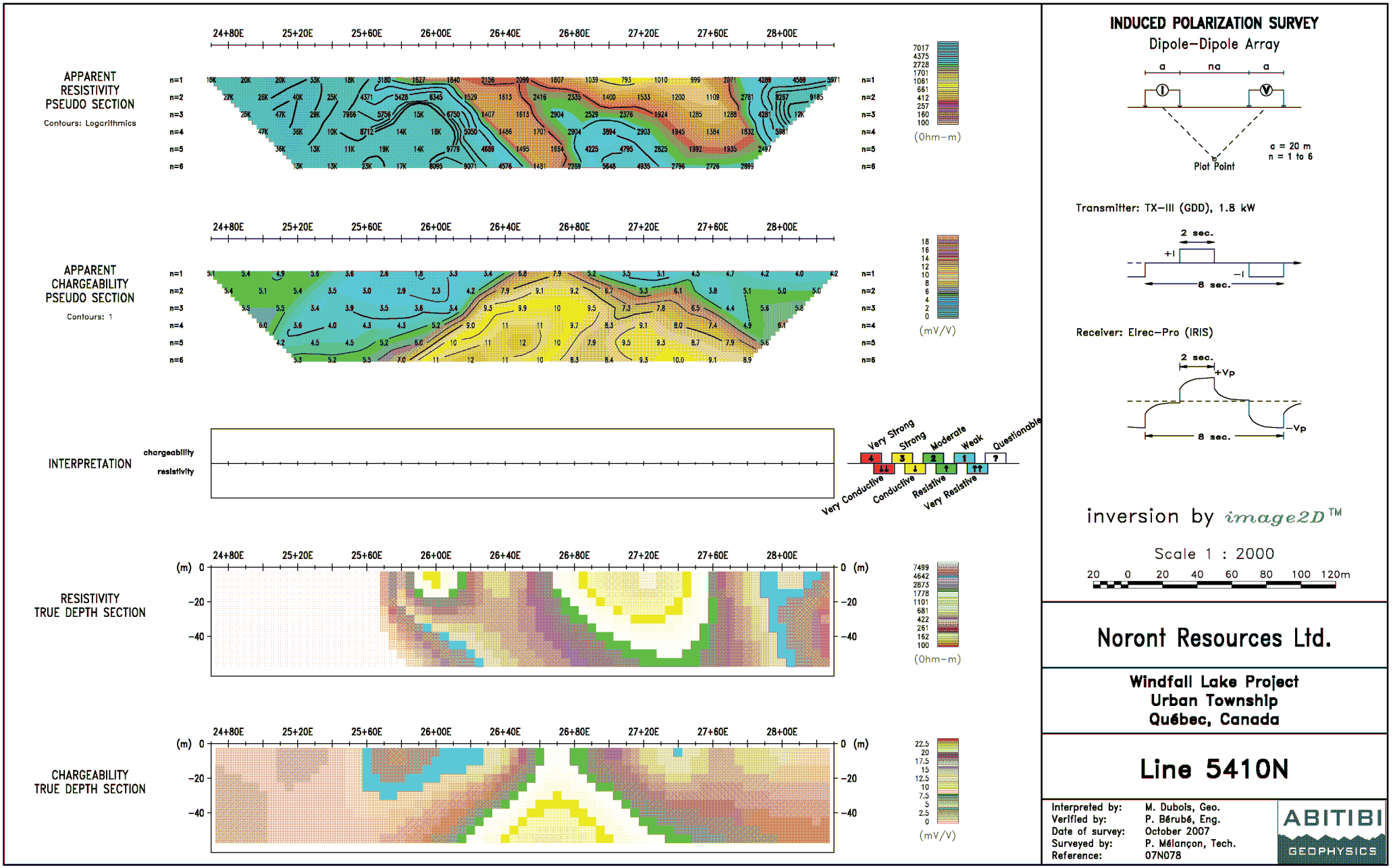
Noront Resources Ltd.

Windfall Lake Project
Urban Township
Québec, Canada

Line 5360N

Interpreted by:	M. Dubois, Geo.
Verified by:	P. Bérubé, Eng.
Date of survey:	October 2007
Surveyed by:	P. Mélançon, Tech.
Reference:	07N078

ABITIBI GEOPHYSICS



INDUCED POLARIZATION SURVEY

Dipole-Dipole Array

Transmitter: TX-III (GDD), 1.8 kW

Receiver: Elrec-Pro (IRIS)

inversion by *image2D*™

Scale 1 : 2000

20 0 20 40 60 80 100 120m

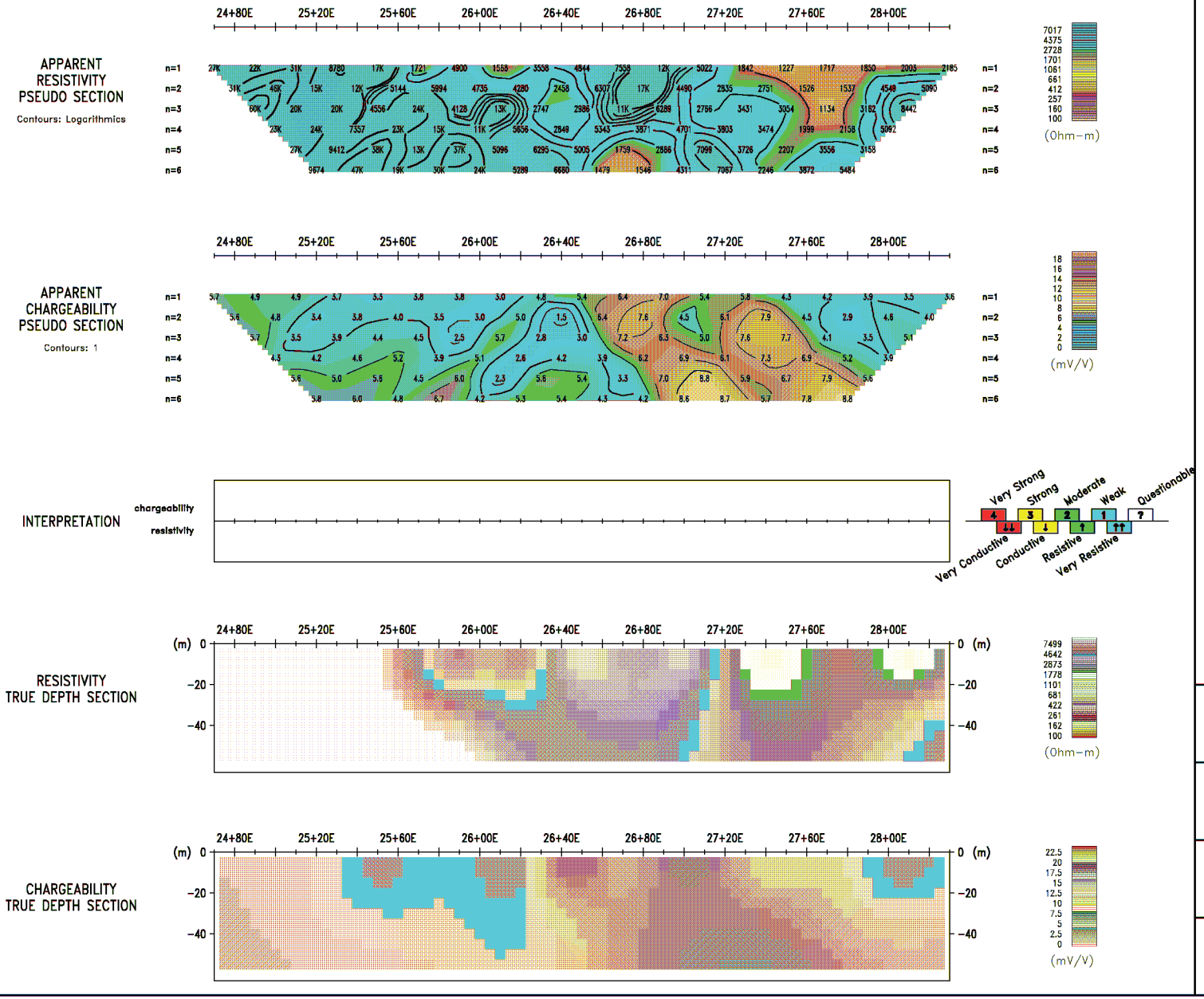
Noront Resources Ltd.

Windfall Lake Project
Urban Township
Québec, Canada

Line 5410N

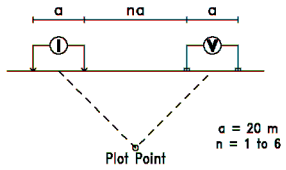
Interpreted by:	M. Dubois, Geo.
Verified by:	P. Bérubé, Eng.
Date of survey:	October 2007
Surveyed by:	P. Mélançon, Tech.
Reference:	07N078

ABITIBI GEOPHYSICS

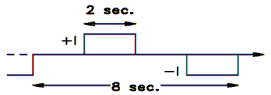


INDUCED POLARIZATION SURVEY

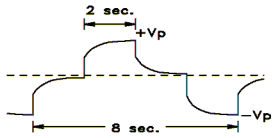
Dipole-Dipole Array



Transmitter: TX-III (GDD), 1.8 kW



Receiver: Elrec-Pro (IRIS)



inversion by *image2D*™

Scale 1 : 2000

20 0 20 40 60 80 100 120m

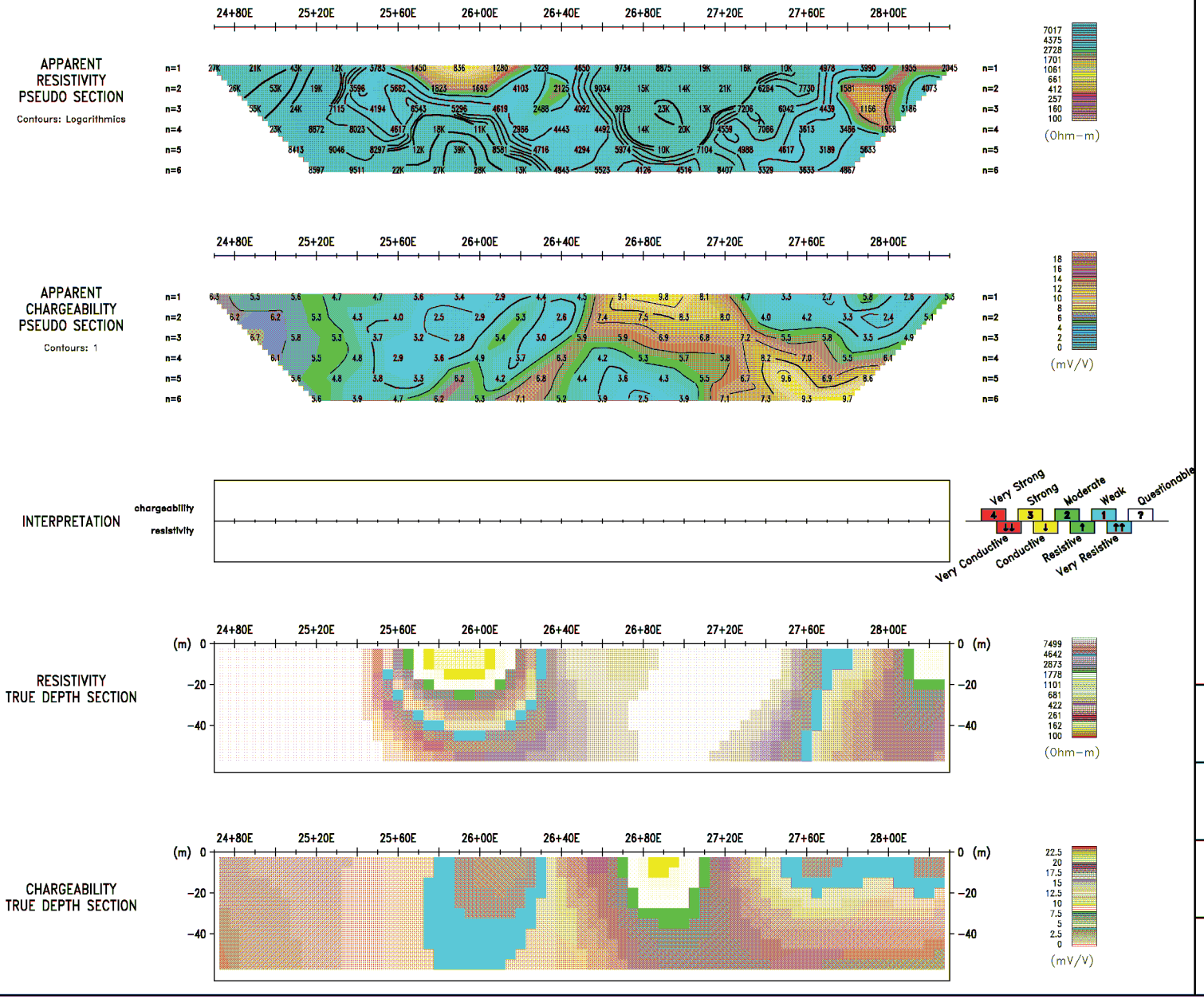
Noront Resources Ltd.

Windfall Lake Project
Urban Township
Québec, Canada

Line 5460N

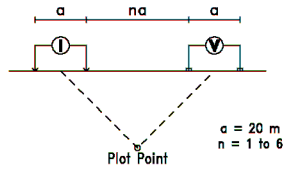
Interpreted by:	M. Dubois, Geo.
Verified by:	P. Bérubé, Eng.
Date of survey:	October 2007
Surveyed by:	P. Mélançon, Tech.
Reference:	07N078

ABITIBI GEOPHYSICS

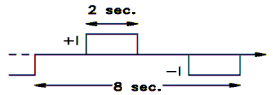


INDUCED POLARIZATION SURVEY

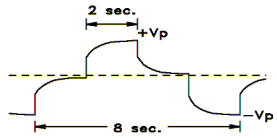
Dipole-Dipole Array



Transmitter: TX-III (GDD), 1.8 kW



Receiver: Elrec-Pro (IRIS)



inversion by *image2D*™

Scale 1 : 2000

20 0 20 40 60 80 100 120m

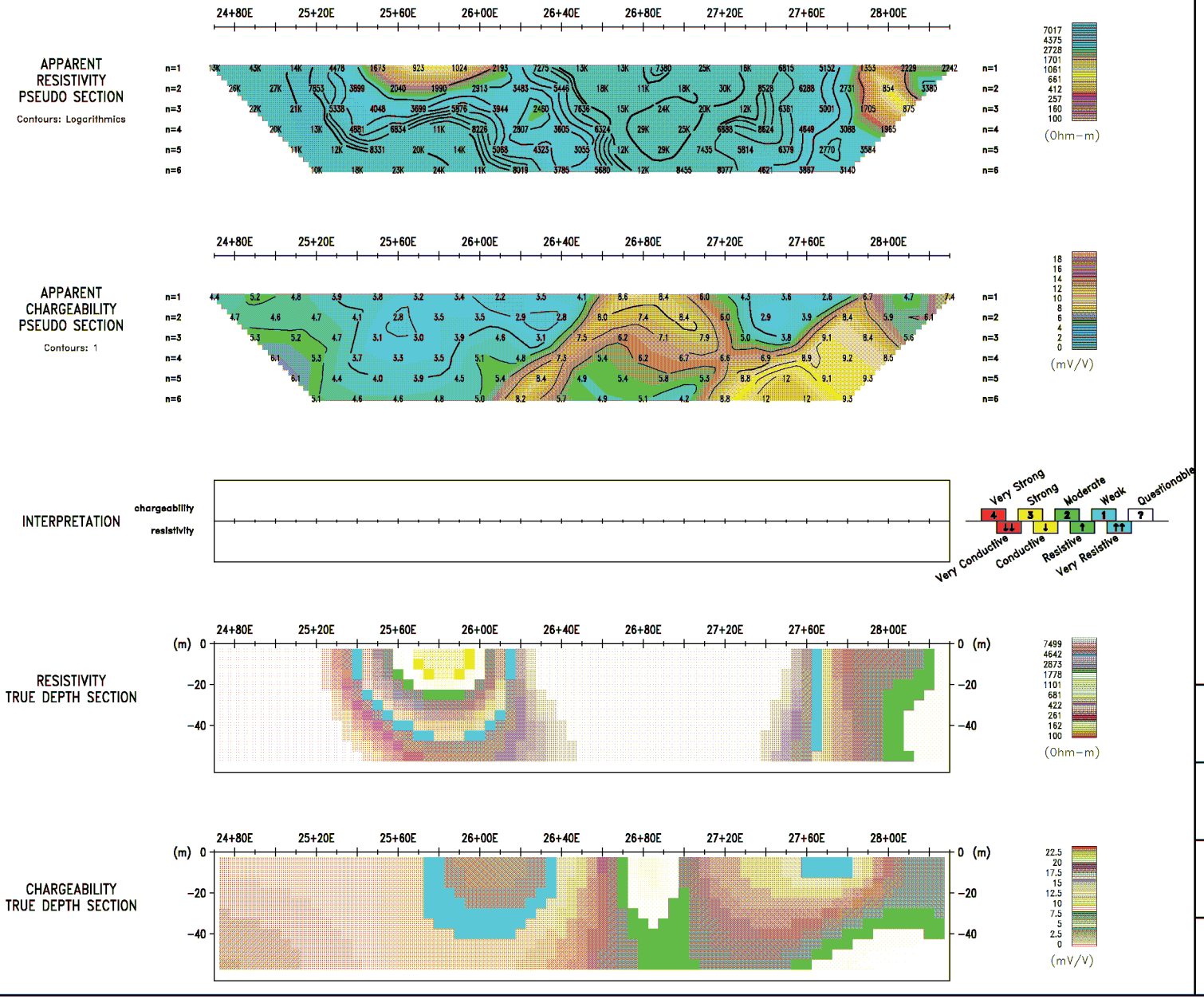
Noront Resources Ltd.

Windfall Lake Project
Urban Township
Québec, Canada

Line 5510N

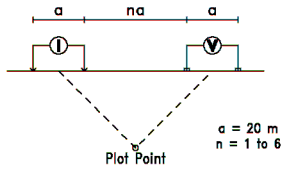
Interpreted by:	M. Dubois, Geo.
Verified by:	P. Bérubé, Eng.
Date of survey:	October 2007
Surveyed by:	P. Mélançon, Tech.
Reference:	07N078

ABITIBI GEOPHYSICS

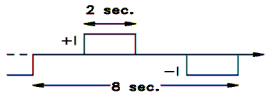


INDUCED POLARIZATION SURVEY

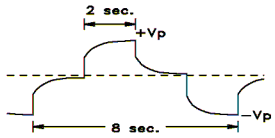
Dipole-Dipole Array



Transmitter: TX-III (GDD), 1.8 kW



Receiver: Elrec-Pro (IRIS)



inversion by *image2D*™

Scale 1 : 2000

20 0 20 40 60 80 100 120m

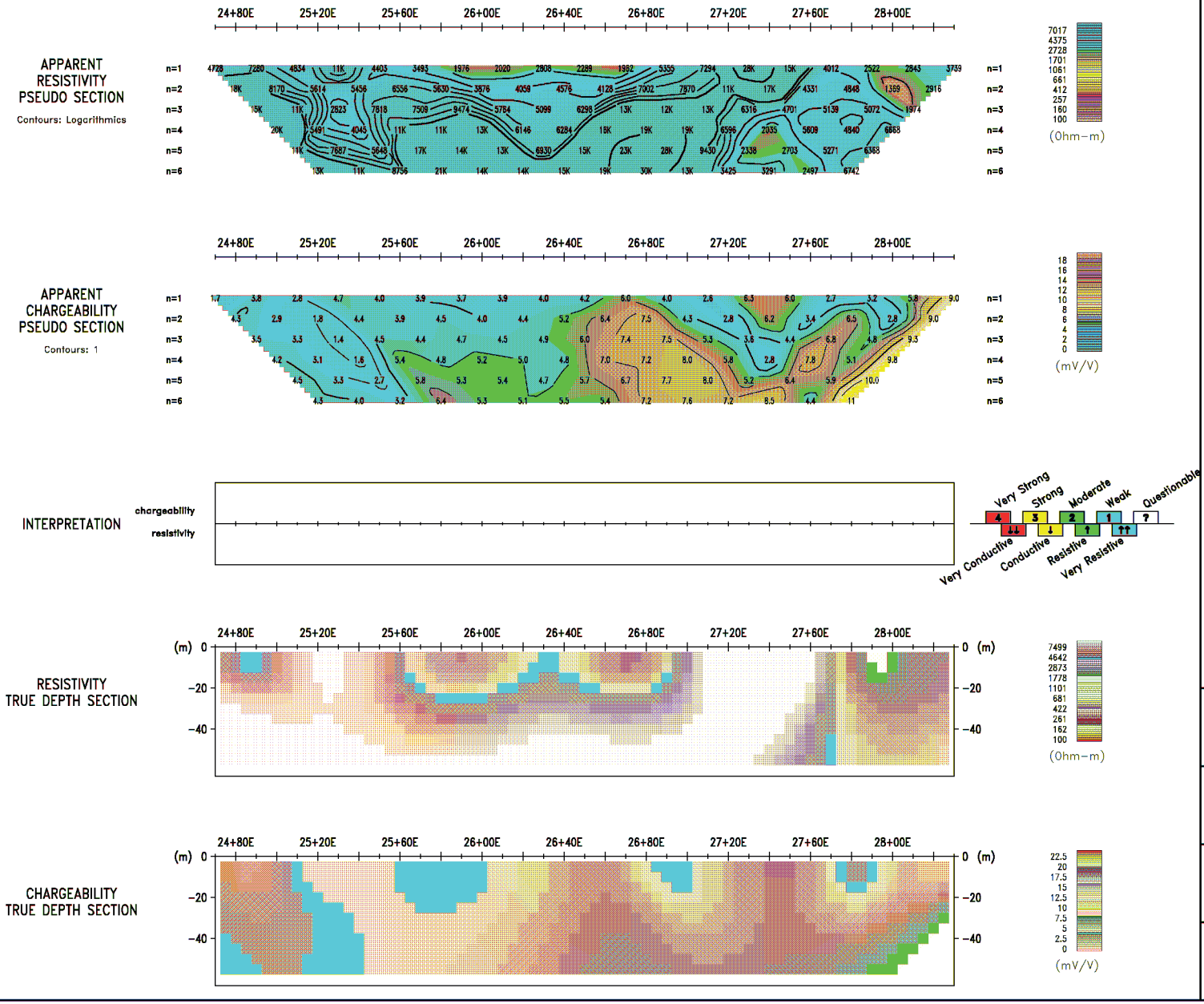
Noront Resources Ltd.

Windfall Lake Project
Urban Township
Québec, Canada

Line 5560N

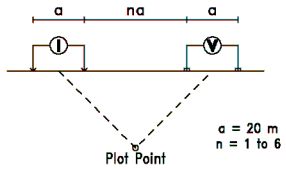
Interpreted by:	M. Dubois, Geo.
Verified by:	P. Bérubé, Eng.
Date of survey:	October 2007
Surveyed by:	P. Mélançon, Tech.
Reference:	07N078

ABITIBI GEOPHYSICS

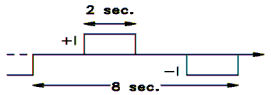


INDUCED POLARIZATION SURVEY

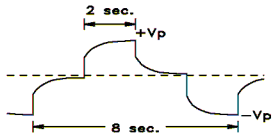
Dipole-Dipole Array



Transmitter: TX-III (GDD), 1.8 kW



Receiver: Elrec-Pro (IRIS)



inversion by *image2D*™

Scale 1 : 2000

20 0 20 40 60 80 100 120m

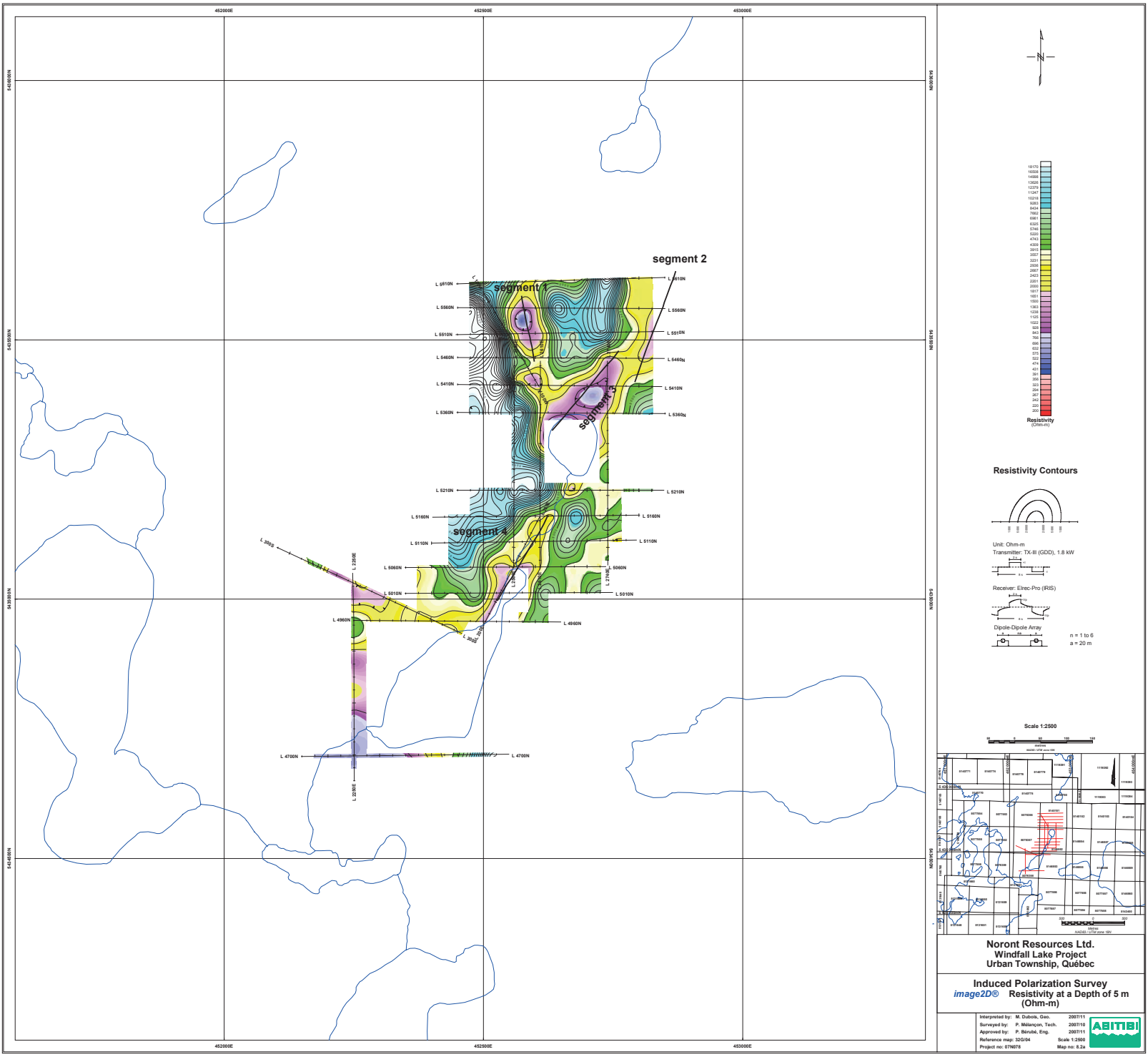
Noront Resources Ltd.

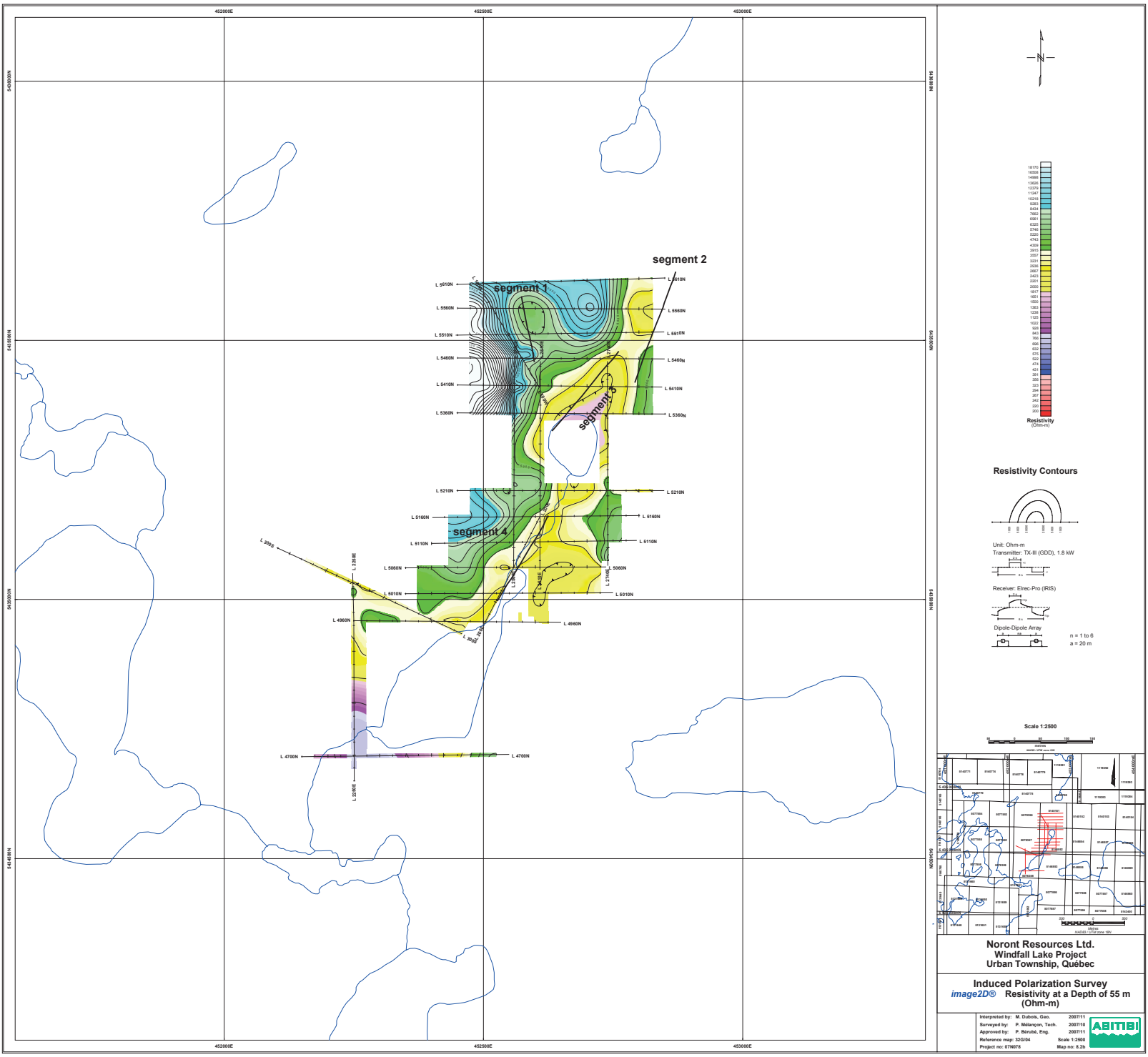
Windfall Lake Project
Urban Township
Québec, Canada

Line 5610N

Interpreted by:	M. Dubois, Geo.
Verified by:	P. Bérubé, Eng.
Date of survey:	October 2007
Surveyed by:	P. Mélançon, Tech.
Reference:	07N078

ABITIBI GEOPHYSICS


452000E
452500E
453000E
5436000N
5435500N
5435000N
5434500N
segment 1
segment 2
segment 3
segment 4
L 5610N
L 5560N
L 5510N
L 5460N
L 5410N
L 5360N
L 5210N
L 5160N
L 5110N
L 5060N
L 5010N
L 4960N
L 4700N
L 2295E
L 2745E
L 3045E
L 3095E
L 3295E
L 3345E
L 3395E
L 3445E
L 3495E
L 3545E
L 3595E
L 3645E
L 3695E
L 3745E
L 3795E
L 3845E
L 3895E
L 3945E
L 3995E
L 4045E
L 4095E
L 4145E
L 4195E
L 4245E
L

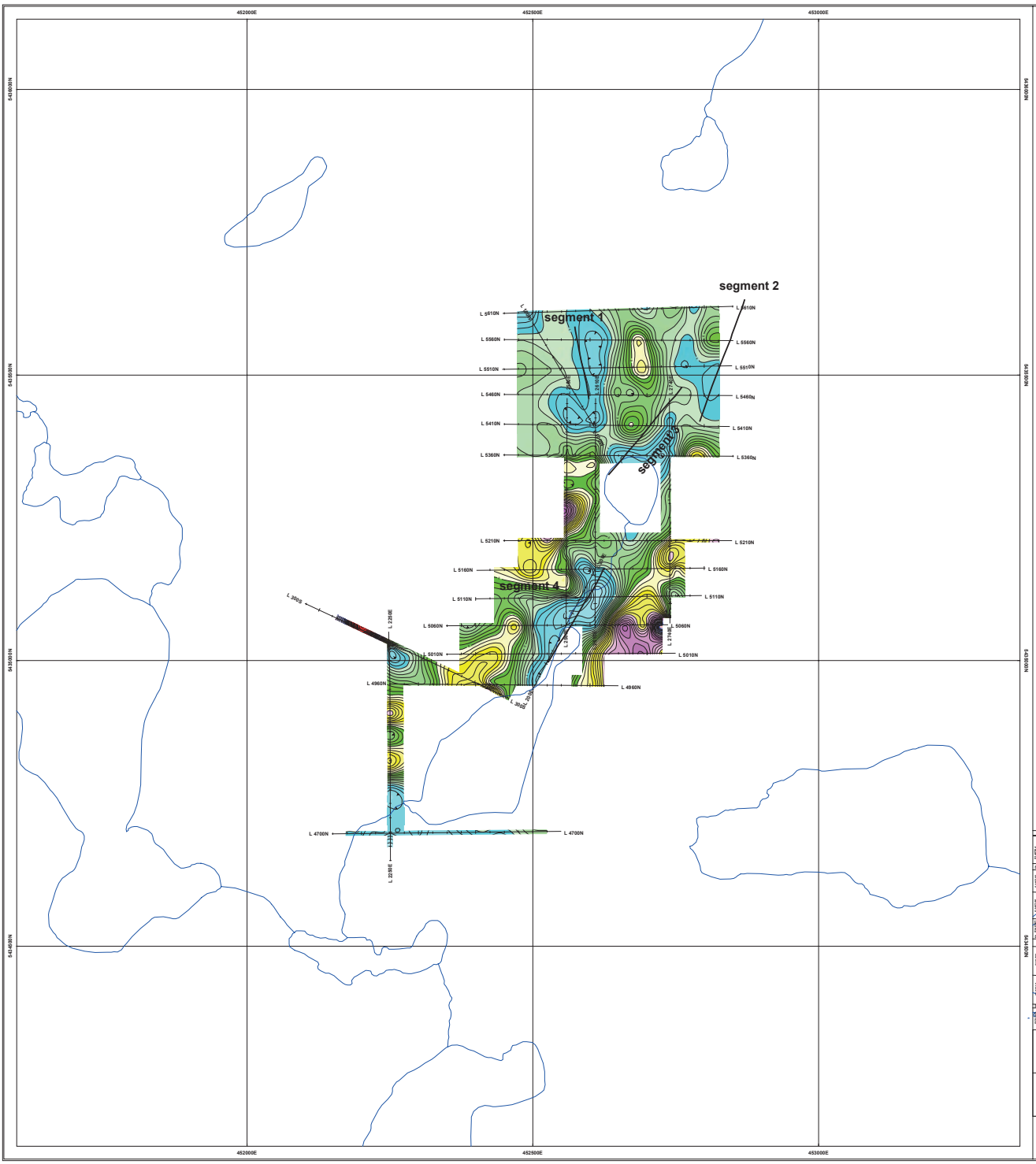


Noront Resources Ltd.
Windfall Lake Project
Urban Township, Québec

Induced Polarization Survey
image2D® **Resistivity at a Depth of 55 m (Ohm-m)**

Interpreted by:	M. Dubois, Geo.	2007/11
Surveyed by:	P. Mélançon, Tech.	2007/10
Approved by:	P. Bérubé, Eng.	2007/11
Reference map: 32G/04		Scale 1:2500
Project no: 07NT078		Map no: 8.2b

ABITIBI



Chargeability
(mV/V)

Chargeability Contours

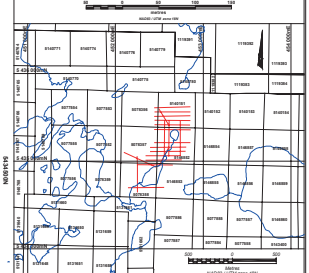
Unit: mV/V
Transmitter: TX-III (GDD), 1.8 kW

Receiver: Elrec-Pro (IRIS)

Dipole-Dipole Array

n = 1 to 6
a = 20 m

Scale 1:2500

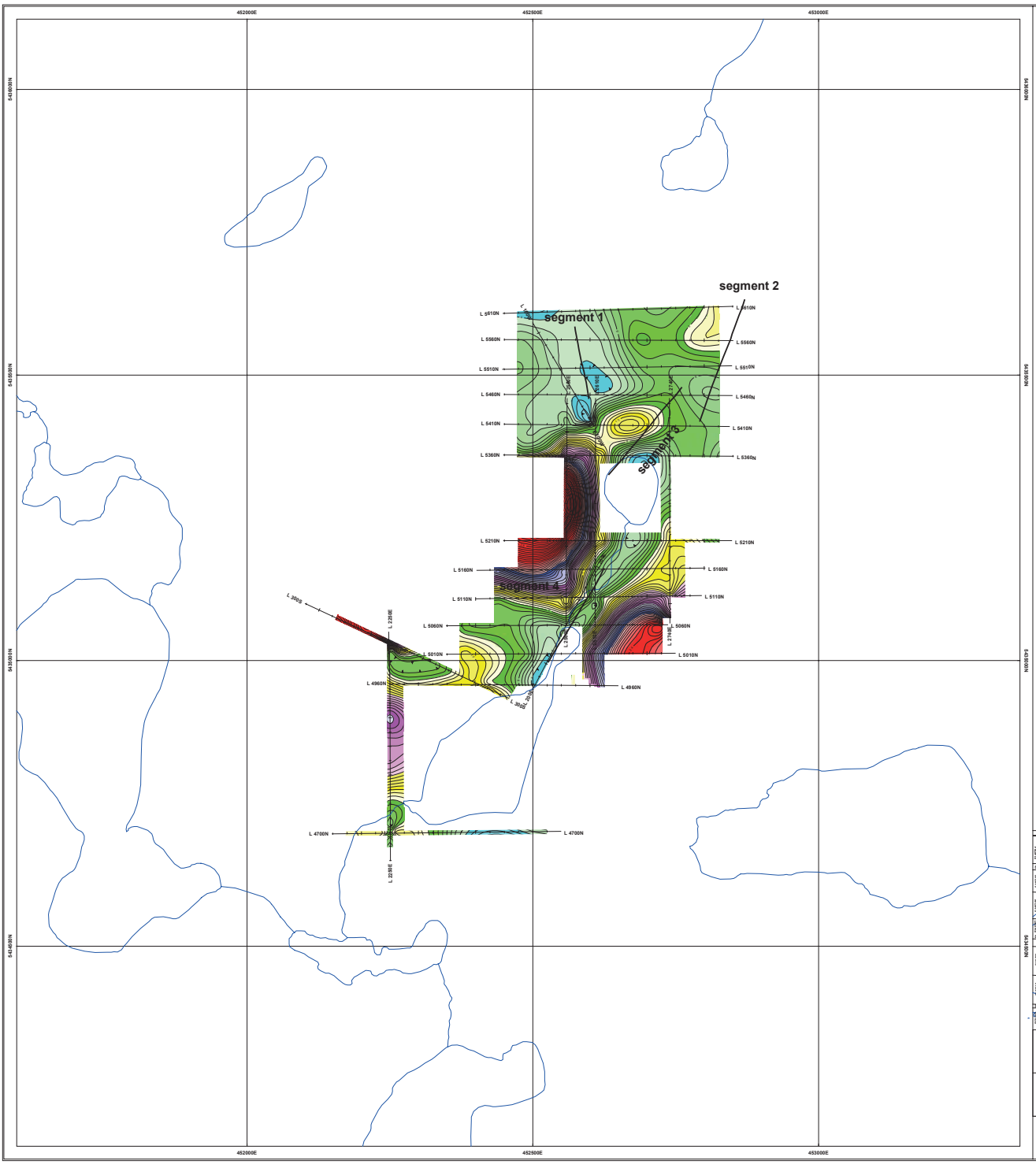


Noront Resources Ltd.
Windfall Lake Project
Urban Township, Québec

Induced Polarization Survey
image2D® **Chargeability at a Depth of 5 m (mV/V)**

Interpreted by:	M. Dubois, Geo.	2007/11
Surveyed by:	P. Mélançon, Tech.	2007/10
Approved by:	P. Bérubé, Eng.	2007/11
Reference map: 32G/04		Scale 1:2500
Project no: 07N078		Map no: 8.3a

ABITIBI



Chargeability
(mV/V)

Chargeability Contours

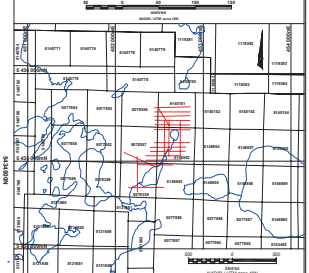
Unit: mV/V
Transmitter: TX-III (GDD), 1.8 kW

Receiver: Elrec-Pro (IRIS)

Dipole-Dipole Array

n = 1 to 6
a = 20 m

Scale 1:2500



Noront Resources Ltd.
Windfall Lake Project
Urban Township, Québec

Induced Polarization Survey
image2D® **Chargeability at a Depth of 55 m (mV/V)**

Interpreted by:	M. Dubois, Geo.	2007/11
Surveyed by:	P. Mélançon, Tech.	2007/10
Approved by:	P. Bérubé, Eng.	2007/11
Reference map: 32G/04		Scale 1:2500
Project no: 07N078		Map no: 8.3b

ABITIBI

ANNEXE 2: RAPPORT GÉOTECHNIQUE

QUALITAS
Monterval

RECONNAISSANCE DES SOLS ET DU ROC

PROPRIÉTÉ MINIÈRE DU LAC WINDFALL
DÉTENUE PAR NORONT RESOURCES LTD
CANTON D'URBAN, MUNICIPALITÉ DE LA BAIE-JAMES
RÉGION ADMINISTRATIVE NORD-DU-QUÉBEC

GENIVAR
ENVIRONNEMENT MINIER/REMBLAYAGE MINIER
1075, 3e AVENUE EST
VAL-D'OR (QUÉBEC) J9P 6M1

Dossier n° : 1879-N
Référence n° : G07251-B-rap-001

Décembre 2007

DISTRIBUTION : M. Serge Ouellet, ing. Ph.D. (Genivar Société en commandite) (3 copies)

TABLE DES MATIÈRES

Page

1 INTRODUCTION 1

2 MÉTHODE DE LA RECONNAISSANCE 2

2.1 Travaux de chantier 2
2.2 Travaux d'arpentage 5
2.3 Travaux de laboratoire 6

3 RÉSULTATS DE L'ÉTUDE 7

3.1 Nature et caractéristiques des sols et du roc 7
3.1.1 Sol organique 8
3.1.2 Remblai granulaire 8
3.1.3 Dépôt fluvio-glaciaire 8
3.1.4 Roc 9
3.2 Eau souterraine 10

LISTE DES ANNEXES

Nombre de pages

ANNEXE 1 - Portée de l'étude 1
ANNEXE 2 - Rapports de forage et résultats des essais de laboratoire 38

1 INTRODUCTION

Les services de Qualitas Monterval ont été retenus par Genivar Société en commandite (Genivar) pour effectuer reconnaissance des sols et du roc dans le cadre du projet de la nouvelle mine de Noront Resources Ltd, dont la construction est en cours au Lac Windfall, dans le canton d'Urban de la municipalité de la Baie-Jarnes. Cette étude a été effectuée en accord avec les termes de la proposition de service n° PG-7088 de Qualitas Monterval du 18 septembre 2007, ainsi que du courriel du 20 novembre 2007.

Les objectifs de la reconnaissance étaient de déterminer les conditions de sol, du roc et d'eau souterraine à l'endroit de 16 forages, dont la localisation avait été établie par Genivar le 10 septembre 2007.

Le présent rapport contient une description de la méthode de travail utilisée lors de la reconnaissance géotechnique et les résultats factuels obtenus au chantier et au laboratoire.

Ce rapport a été préparé spécifiquement et seulement pour Genivar. La portée de la reconnaissance est présentée à l'annexe 1.

2 MÉTHODE DE LA RECONNAISSANCE

2.1 TRAVAUX DE CHANTIER

Les travaux de reconnaissance sur le terrain ont été effectués du 17 octobre au 5 décembre 2007. Une période d'arrêt des travaux au chantier a toutefois eu lieu entre le 2 et le 12 novembre 2007.

Les travaux ont consisté en l'exécution de 15 forages conventionnels avec échantillonnage, numérotés WIN-07-170 et WIN-07-172 à WIN-07-185, sous la surveillance constante d'un technicien expérimenté en géotechnique de Qualitas Monterval. Il est à noter qu'un 16e forage (WIN-07-171) a été annulé par le représentant de Genivar au chantier, le 30 novembre 2007.

L'emplacement de ces forages est présenté au tableau 1 de la page suivante. Le tableau indique également la date d'exécution des forages et les coordonnées dans le système UTM Zone 18 (NAD 27), ainsi que le niveau géodésique de la surface du sol.

Les forages ont été exécutés à l'aide d'une foreuse hydraulique de marque Diedrich, modèle D-50, montée sur un véhicule tout-terrain de type Muskeg.

Suite à une panne majeure du Muskeg, un bouteur de marque Komatsu, modèle D65-P8, a été loué chez la compagnie Foramex et utilisé du 23 octobre au 2 novembre 2007 pour déplacer la foreuse sur les divers emplacements de forage.

Le déplacement du personnel et le transport local des équipements, du matériel de forage et des échantillons a été possible grâce à un véhicule tout-terrain de marque Honda, modèle Rubicon.

TABLEAU 1
EMPLACEMENT DES FORAGES

FORAGE N°	DATE D'EXÉCUTION (2007)	COORDONNÉES UTM ZONE 18 (NAD 27)		NIVEAU DE LA SURFACE DU SOL (m)	LONGUEUR TOTALE DU FORAGE (m)
		Est (x) (m)	Nord (y) (m)		
WIN-07-170	24 au 30 nov.	452 308,8	5 435 825,4	406,82	19,91
WIN-07-171	Annulé	-	-	-	-
WIN-07-172	15 nov.	452 563,6	5 435 685,7	407,19	7,59
WIN-07-173	18 au 20 nov.	452 202,9	5 435 498,0	406,62	9,19
WIN-07-174	17 et 18 nov.	452 298,3	5 435 498,1	406,36	7,72
WIN-07-175	20 nov.	452 678,7	5 435 416,6	403,39	45,72
WIN-07-176	30 nov. au 4 déc.	452 581,8	5 435 133,3	400,05	50,40
WIN-07-177	31 oct. au 1er nov.	452 539,4	5 435 282,5	404,76	10,74
WIN-07-178	19 au 23 oct.	452 001,0	5 435 287,3	402,85	13,74
WIN-07-179	1er au 13 nov.	452 600,5	5 435 378,5	403,79	8,94
WIN-07-180	13 au 15 nov.	452 720,1	5 435 411,1	403,03	18,36
WIN-07-181	30 et 31 oct.	452 583,1	5 435 114,4	399,98	16,79
WIN-07-182	28 et 29 oct.	452 430,9	5 434 949,1	400,13	8,43
WIN-07-183	24 et 25 oct.	452 614,7	5 434 958,2	403,90	12,27
WIN-07-184	18 oct.	452 024,1	5 435 023,2	411,24	7,34
WIN-07-185	25 au 28 oct.	452 291,2	5 434 824,2	399,26	18,24

L'approvisionnement en eau requise pour le forage se faisait généralement à partir des lacs et ruisseaux à proximité des forages et en utilisant également un réservoir de 900 litres (200 gal.). Toutefois, dans le cas du forage WIN-07-170, l'accès au point d'eau était trop difficile (distance, dénivellation, densité de la végétation) pour être possible avec les moyens disponibles au chantier. Ainsi, un réservoir de 4 550 litres (1 000 gal.) a été livré au chantier.

Dans les sols, les 15 forages ont été avancés par rotation simultanée de tubes de calibre NW et soit d'un carottier de calibre NQ, soit d'un trépan à molettes. Ils ont atteint des profondeurs comprises entre un minimum de 7,34 m (WIN-07-184) et un maximum de 50,40 m (WIN-07-176).

L'échantillonnage des sols a été effectué à l'aide d'un carottier fendu normalisé de 51 mm de diamètre extérieur et de 600 mm de longueur, conformément aux exigences de la norme NQ 2501-140 décrivant l'essai de pénétration standard (SPT). Cette procédure permet de déterminer l'indice de pénétration « N » qui indique l'état de compacité des sols pulvérulents.

Des essais de perméabilité de type « en bout du tubage » ont été effectués, en conformité aux directives du mandat, généralement vers la profondeur de 6 à 7 m. Toutefois, dans la vaste majorité des forages, l'épaisseur des dépôts meubles était égale ou inférieure à 6 m et, par conséquence, l'essai prévu à la profondeur de 6 m n'a donc pas été effectué. D'autre part, dans les 2 forages WIN-07-170 et WIN-07-185 où l'épaisseur des dépôts meubles était supérieur à 6 m, les essais n'ont quant même pas été effectués. Dans le premier cas, le niveau de l'eau souterraine, en cours de forage, n'a jamais été intercepté et après la fin des travaux il se situait plus profondément que 10,67 m, ce qui rendait impossible la saturation des sols au niveau de l'essai. Dans le deuxième cas, l'état très dense du sol après la profondeur de 6 m empêchait la pénétration du carottier fendu standard et, à plus grande raison, le battage du tube de calibre BW requis pour l'exécution de l'essai.

Les essais de perméabilité ont été effectués en conformité aux directives de la section 5.1 « *Essai en bout de tubage* » du fascicule n° 7 « *Essai de perméabilité in situ* » préparé par la Société d'Énergie de la Baie James. À cet effet, un tube de calibre BW, pourvu d'un sabot de battage, été télescopé à l'intérieur des tubes NW et battu au moins 0,9 m plus bas que le niveau atteint par le tube NW.

Le calcule de l'essai a été fait utilisant un graphique t-log λ, où t est le temps de la lecture du niveau de l'eau et λ le rapport entre la tête d'eau à un temps donné et la tête d'eau au début de l'essai.

Le roc a été échantillonné dans tous les forages à l'aide d'un carottier de calibre NQ qui a permis de déterminer l'indice de qualité du roc (RQD) sur des carottes de 47,6 mm de diamètre, selon les exigences de la norme ASTM D 6032-02.

Après avoir été complétés, les forages ont été lavés à l'eau. Par la suite, des essais d'eau sous pression, à palier unique, ont été effectués dans l'esprit de la directive

H.Q. N.D.G.G. 2222-02 « *Essai d'eau dans le rocher à palier unique* » (1986) préparé par Hydro-Québec.

Un obturateur pneumatique simple a été utilisé dans tous les forages où des essais ont été effectués.

Des puits d'observation et d'échantillonnage de l'eau souterraine ont été aménagés dans le roc dans tous les forages à l'exception des 2 forages WIN-07-175 et WIN-07-176, pour lesquels aucune installation n'était demandée. Dans 7 forages, où l'épaisseur des dépôts meubles au-dessus du roc le permettait, un puits d'observation et d'échantillonnage de l'eau souterraine a aussi été aménagé dans le sol.

Chaque puits d'observation est muni d'une crépine en PVC d'ouverture de 0,25 mm, de 51 mm de diamètre et d'une longueur de 3,05 m. L'espace annulaire entre le tubage de PVC et les parois du forage a été comblé par un sable de silice utilisé comme massif filtrant au niveau de la crépine, suivi d'un bouchon de bentonite. Les puits d'observation ont été prolongés par un tuyau de PVC plein, terminé en surface par une protection de surface de 100 mm de diamètre, munie d'un couvercle cadenassé, et fixée au sol dans un coulis de ciment.

Les rapports individuels de forage sont présentés à l'annexe 2.

2.2 TRAVAUX D'ARPENTAGE

L'implantation et la localisation des forages ont été effectuées au chantier, à l'aide d'un appareil de positionnement GPS, par le personnel de Qualitas Monterval, à partir des coordonnées établies par Genivar et listées dans le tableau 1 du mandat du 10 septembre 2007.

La position exacte des forages et le niveau géodésique du sol ont été relevés par la suite par Genivar. Ces données sont présentées au tableau 1 de la section 2.1.

2.3 TRAVAUX DE LABORATOIRE

Tous les échantillons de sol récupérés dans les forages ont été apportés au laboratoire de géotechnique de Qualitas Monterval.

Certains échantillons de sols, jugés représentatifs, ont été soumis aux essais de laboratoire indiqués au tableau 2.

TABLEAU 2
ESSAIS EN LABORATOIRE

ESSAI	NOMBRE
Analyse granulométrique par tamisage et lavage au tamis 80 μm	29
Teneur en eau naturelle	29
Détermination de la densité relative (G_s)	3

Les résultats des analyses granulométriques sont présentés, sous forme graphique, sur les figures jointes à chaque rapport de forage correspondant à l'annexe 2.

Les échantillons de sol n'ayant pas servi aux essais en laboratoire seront conservés jusqu'au mois de juin 2008, après quoi, ils seront éliminés à moins d'un avis spécifique de Genivar. Par contre, les échantillons de roc sont conservés au campement Windfall.

3 RÉSULTATS DE L'ÉTUDE

La description détaillée des sols rencontrés à l'endroit des 15 forages est indiquée sur les rapports individuels joints à l'annexe 2. Une description générale des différents horizons de sol rencontrés sur le site est présentée dans les paragraphes qui suivent.

3.1 NATURE ET CARACTÉRISTIQUES DES SOLS ET DU ROC

Un résumé des conditions rencontrées sur le site est présenté au tableau 3.

TABLEAU 3
SOMMAIRE DES CONDITIONS

FORAGE N°	MATÉRIAUX ET PROFONDEUR (m)					Profondeur de l'eau (m)	
	Sol organique		Dépôts granulaires		Roc	Piézo. Roc	Piézo. Sol
	de	à	de	à	à		
WIN-07-170	0,00	0,08	0,08	13,49	13,49	12,09	> 10,67
WIN-07-172	0,00	0,08	0,08	1,22	1,22	0,34	-
WIN-07-173	0,00	0,08	0,08	3,07	3,07	2,65	-
WIN-07-174	0,00	0,08	0,08	1,32	1,32	0,96	-
WIN-07-175	0,00	0,08	0,08	2,39	2,39	-	-
WIN-07-176	0,00	0,13	0,13	10,30	10,30	-	-
WIN-07-177	0,00	0,08	0,08	4,34	4,34	2,16	2,29
WIN-07-178	0,00	0,08	0,08	7,37	7,37	3,52	3,65
WIN-07-179	0,61(1)	0,66	0,66	2,72	2,72	0,76	-
WIN-07-180	0,00	1,52	1,52	12,29	12,29	0,19	0,30
WIN-07-181	0,00	0,13	0,13	10,30	10,30	0,60	0,72
WIN-07-182	-	-	0,61(2)	2,08	2,08	0,14	-
WIN-07-183	0,00	0,13	0,13	6,10	6,10	4,54	> 4,27
WIN-07-184	0,00	0,13	0,13	1,02	1,02	1,33	-
WIN-07-185	0,00	0,10	0,10	11,96	11,96	0,20	0,70

Notes 1 : Un remblai de 0,61 m couvre le sol organique.
2 : Un remblai de 0,61 m couvre le dépôt granulaire naturel.

3.1.1 Sol organique

À partir de la surface, les forages ont généralement traversé un horizon de sol organique dont l'épaisseur variait de 50 mm à 130 mm. Seulement au droit du forage WIN-07-180, une couche de tourbe a été traversée sur 1,52 m.

3.1.2 Remblai granulaire

Les forages WIN-07-179 et WIN-07-182 ont traversé, à partir de la surface, une couche de matériaux de remblai granulaire mis en place en guise de plate-forme de travail. Dans le premier cas il s'agit d'un sable fin uniforme avec des traces de silt (SP), alors que dans l'autre il s'agit d'un sable fin uniforme silteux (SM) mélangé à du sol organique.

3.1.3 Dépôt fluvio-glaciaire

Sous le sol organique ou le remblai, tous les 15 forages ont traversé un dépôt naturel, fort probablement d'origine fluvio-glaciaire dont la nature varie entre celle d'un sable fin uniforme silteux (SM), du côté fin, à celle d'un sable et gravier avec un peu de silt (SM) du côté grossier. Au droit des 15 forages, tel qu'indiqué au tableau 3, ce dépôt possède des épaisseurs comprises entre un minimum de 0,89 m (WIN-07-184) et un maximum de 13,41 m (WIN-07-170).

Des analyses granulométriques ont été effectuées sur 29 échantillons représentatifs provenant du dépôt. Les courbes granulométriques sont présentées sur les figures jointes à chaque rapport de forage correspondant de l'annexe 2.

D'autre part, la densité relative (Gs) de ces sols granulaires a été mesurée à 3 occasions sur des échantillons composites prélevés dans les forages WIN-07-180, WIN-07-181 et WIN-07-185. Des valeurs respectives de 2,65, 2,65 et 2,66 ont été obtenues.

Des essais de perméabilité de type «en bout du tubage» ont été effectués, lorsque possible, généralement vers la profondeur de 6 à 7 m. Les coefficients de perméabilité (k) mesurés lors de ces essais sont indiqués dans le tableau 4.

TABLEAU 4
RÉSULTATS DES ESSAIS DE PERMÉABILITÉ

FORAGE N°	PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m)	PERMÉABILITÉ (m/s)	NOTES
WIN-07-170	7,01 et 12,80	400,73 et 394,94	-	1
WIN-07-178	6,86	396,85	-	2
WIN-07-180	7,01	396,87	$1x10^{-1}$	-
WIN-07-181	7,01	393,91	$2x10^{-2}$	-
WIN-07-185	7,01	393,12	-	3

Note 1 : Niveau de l'eau inférieur aux profondeurs d'essai.
Note 2 : Impossible de maintenir une tête d'eau, même avec le débit maximum de la pompe (24 l/min.).
Note 3 : Refus (> 100 coups/25 mm) à l'enfoncement du carottier fendu et, donc, du tube de calibre BW.

3.1.4 Roc

Aucune description pétrographique du roc n'a été effectuée par Qualitas Monterval, puisque celle-ci a été effectuée en détail par le géologue de Genivar.

L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) est une appréciation indirecte du nombre de fractures et du degré d'altération du roc. Le R.Q.D. a été déterminé à 73 occasions sur les carottes de roc de calibre NQ (de 47,6 mm de diamètre). Dans 47 occasions, soit dans 64 % des cas, les valeurs de l'indice R.Q.D. ont été égales ou supérieures à 50 % ce qui indique qu'il s'agit d'un roc de qualité moyenne à excellente. Des valeurs comprises entre 0 % et 47 % ont particulièrement été mesurées sur toute la longueur dans les forages WIN-07-170 et WIN-07-173, ce qui témoigne de la présence d'un roc de qualité très mauvaise à mauvaise.

Tel que mentionné à la section 2.1, des essais d'eau sous pression, à palier unique, ont été effectués dans l'esprit de la directive H.Q. N.D.G.G. 2222-02 « *Essai d'eau dans le rocher à palier unique* » (1986) préparé par Hydro-Québec. Un obturateur pneumatique simple a été utilisé dans tous les 13 forages où des essais ont été effectués. L'essai n'était pas requis dans le forage WIN-07-176, alors que dans le forage WIN-07-182, la présence d'éboulis dans le trou, a empêché la mise en place de l'obturateur puisque le risque de le coincer était trop élevé.

Les pressions appliquées ont varié entre 80 kPa et 387 kPa, soit en général une pression de 25 kPa par mètre de couvert. Sous ces pressions, les valeurs d'absorption ont été faibles et comprises entre 0 l/min-m et 3,9 l/min-m.

3.2 EAU SOUTERRAINE

Le niveau de l'eau souterraine a été mesuré à différentes dates au cours de la campagne dans les puits d'observation installés dans les forages. Les résultats sont présentés sur les rapports individuels de forage de l'annexe 2 et sont également indiqués au tableau 3 de la section 3.1.

Il est important de souligner que le niveau de l'eau souterraine peut fluctuer et se situer à des profondeurs différentes selon les années, les saisons et les conditions climatiques (pluies abondantes, fonte des neiges, période de sécheresse, etc.).

MONTERVAL INC.

Riccardo Bonaccio, géo., M.Sc.

Gilles Dussault, ing., M.S.

(Ce rapport est composé de 53 pages et ne peut être reproduit en partie sans l'autorisation de Monterval inc.).

ANNEXE 1

PORTÉE DE L'ÉTUDE

PORTÉE DE L'ÉTUDE

1. UTILISATION DU RAPPORT

A. Modifications au projet : les données factuelles, les interprétations et les recommandations contenues dans ce rapport ont trait au projet spécifique tel que décrit dans le rapport et ne s'appliquent à aucun autre projet ni autre site. Si le projet est modifié du point de vue conception, dimensionnement, emplacement ou niveau, Qualitas Monterval devra être consultée de façon à confirmer que les recommandations déjà données demeurent valides et applicables.

B. Nombre de sondages : les recommandations données dans ce rapport n'ont pour but que de servir de guide à l'ingénieur en conception. Le nombre de sondages pour déterminer toutes les conditions souterraines qui peuvent affecter les travaux de construction (coûts, techniques, matériel, échéancier), devrait normalement être plus élevé que celui pour les besoins du dimensionnement. Les entrepreneurs qui soumissionnent ou qui sous-traitent le travail, devraient compter sur leurs propres études ainsi que sur leurs propres interprétations des résultats factuels des sondages, pour apprécier de quelle façon les conditions souterraines peuvent affecter leur travail.

2. RAPPORTS DE SONDAGE ET INTERPRÉTATION DES CONDITIONS SOUTERRAINES

A. Description des sols et du roc : les descriptions des sols et du roc données dans ce rapport proviennent de méthodes de classification et d'identification communément acceptées et utilisées dans la pratique de la géotechnique. La classification et l'identification du sol et du roc font appel à un jugement. Qualitas Monterval ne garantit pas que les descriptions seront identiques en tout point à celles faites par un autre géotechnicien possédant les mêmes connaissances des règles de l'art en géotechnique, mais assure une exactitude seulement à ce qui est communément utilisé dans la pratique géotechnique.

B. Conditions des sols et du roc à l'emplacement des sondages : les rapports de sondage ne fournissent que des conditions du sous-sol à l'emplacement des sondages seulement. Les limites entre les différentes couches sur les rapports de sondage sont souvent approximatives, correspondant plutôt à des zones de transition, et ont donc fait l'objet d'une interprétation. La précision avec laquelle les conditions souterraines sont indiquées, dépend de la méthode de sondage, de la fréquence et de la méthode d'échantillonnage ainsi que de l'uniformité du terrain rencontré. L'espacement entre les sondages, la fréquence d'échantillonnage et le type de sondage sont également le reflet de considérations budgétaires et de délais d'exécution qui sont hors du contrôle de Qualitas Monterval.

C. Conditions des sols et dur roc entre les sondages : les formations de sol et de roc sont variables sur une plus ou moins grande étendue. Les conditions souterraines entre les sondages sont interpolées et peuvent varier de façon significative des conditions rencontrées à l'endroit des sondages. Qualitas Monterval ne peut en effet garantir les résultats qu'à l'endroit des sondages effectués. Toute interprétation des conditions présentées entre les sondages comporte des risques. Ces interprétations peuvent conduire à la découverte de conditions différentes de celles qui étaient prévues. Qualitas Monterval ne peut être tenu responsable de la découverte de conditions de sol et de roc différentes de celles décrites ailleurs qu'à l'endroit des sondages effectués.

D. Niveaux de l'eau souterraine : les niveaux de l'eau souterraine donnés dans ce rapport correspondent seulement à ceux observés à l'endroit et à la date indiqués dans le rapport. Ces conditions peuvent varier de façon saisonnière ou suite à des travaux de construction sur le site ou sur des sites adjacents. Ces variations sont hors du contrôle de Qualitas Monterval.

3. SUIVI DE L'ÉTUDE ET DES TRAVAUX

A. Vérification en phase finale : tous les détails de conception et de construction ne sont pas connus au moment de l'émission du rapport. Il est donc recommandé que les services de Qualitas Monterval soient retenus pour apporter toute la lumière sur les conséquences que pourraient avoir les travaux de construction sur l'ouvrage final.

B. Inspection durant l'exécution: il est recommandé que les services de Qualitas Monterval soient retenus pendant la construction, pour vérifier et confirmer d'une part que les conditions souterraines sur toute l'étendue du site ne diffèrent pas de celles données dans le rapport et d'autre part, que les travaux de construction n'auront pas un effet défavorable sur les conditions du site.

4. CHANGEMENT DES CONDITIONS : les conditions de sol décrites dans ce rapport sont celles observées au moment de l'étude. À moins d'indication contraire, ces conditions forment la base des recommandations du rapport. Les conditions de sol peuvent être modifiées de façon significative par les travaux de construction (trafic, excavation, etc.) sur le site ou sur les sites adjacents. Une excavation peut exposer les sols à des changements dus à l'humidité, au séchage ou au gel. Sauf indication contraire, le sol doit être protégé de ces changements ou remaniements pendant la construction.

Lorsque les conditions rencontrées sur le site diffèrent de façon significative de celles prévues dans ce rapport, dues à la nature hétérogène du sous-sol ou encore à des travaux de construction, il est du ressort du client et de l'utilisateur de ce rapport de prévenir Qualitas Monterval des changements et de fournir à Qualitas Monterval l'opportunité de réviser les recommandations de ce rapport. Reconnaître un changement des conditions de sol demande une certaine expérience. Il est donc recommandé qu'un ingénieur géotechnicien expérimenté soit dépêché sur le site afin de vérifier si les conditions ont changé de façon significative.

5. DRAINAGE : le drainage de l'eau souterraine est souvent requis aussi bien pour des installations temporaires que permanentes du projet. Une conception ou exécution impropre du drainage peut avoir de sérieuses conséquences. Qualitas Monterval ne peut en aucun cas prendre la responsabilité des effets du drainage à moins que Qualitas Monterval ne soit spécifiquement impliqué dans la conception détaillée et le suivi des travaux de construction du système de drainage.

6. CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES : dans certains cas, les terrains sur lesquels Qualitas Monterval effectue des reconnaissances peuvent avoir subi des déversements de contaminants ou encore la nappe phréatique peut contenir des polluants provenant d'un site à l'extérieur des terrains à étudier. De telles conditions requièrent une étude de caractérisation environnementale. La présente étude géotechnique n'a pas été effectuée en fonction d'une telle étude. Il convient de souligner que les lois et les règlements relatifs à l'environnement peuvent avoir des effets importants sur la viabilité, l'orientation et les coûts d'un projet. Ces lois et règlements sont susceptibles d'amendement et devront être vérifiés et pris en compte au moment de la conception et la préparation du projet.

ANNEXE 2

RAPPORTS DE FORAGE ET RÉSULTATS DES ESSAIS DE LABORATOIRE

QUALITAS

NOTES EXPLICATIVES
RAPPORT DE SONDAGE
(page 1 de 2)

Un rapport de sondage permet de résumer la stratigraphie des sols et du roc, leurs propriétés ainsi que les conditions d'eau souterraine. Cette note a pour but d'expliquer la terminologie, les symboles et abréviations utilisés.

COUPE STRATIGRAPHIQUE

1. PROFONDEUR – NIVEAU

La profondeur et le niveau des différents contacts stratigraphiques sont donnés par rapport à la surface du terrain à l'endroit des sondages au moment de leur exécution. Les niveaux sont indiqués en fonction d'un système indiqué dans l'entête du rapport de sondage.

2. DESCRIPTION DES SOLS

Les sols sont décrits selon leur nature et leurs propriétés géotechniques.

Les dimensions des particules constituant un sol sont les suivantes :

NOM	DIMENSION (mm)		
Argile		<	0,002
Silt	0,002	-	0,08
Sable	0,08	-	5
Gravier	5	-	80
Caillou	80	-	300
Bloc		>	300

La proportion des divers éléments de sol, définis selon la dimension des particules, est donnée d'après la terminologie descriptive suivante :

TERMINOLOGIE DESCRIPTIVE	PROPORTION DE PARTICULES (%)		
Traces	1	-	10
Un peu	10	-	20
Adjectif (ex. : sableux, silteux)	20	-	35
Et (ex. : sable et gravier)		>	35

2.1 COMPACITÉ DES SOLS PULVÉRULENTS

La compacité des sols pulvérulents est évaluée à l'aide de l'indice de pénétration « N » obtenu par l'essai de pénétration standard :

COMPACITÉ	INDICE DE PÉNÉTRATION « N » (coups / 300 mm)		
Très lâche		<	4
Lâche	4	-	10
Compacte ou moyenne	10	-	30
Dense	30	-	50
Très dense		>	50

2.2 CONSISTANCE ET PLASTICITÉ DES SOLS COHÉRENTS

La consistance des sols cohérents est évaluée à partir de la résistance au cisaillement. La résistance au cisaillement non drainé de l'argile intacte (c_u) et de l'argile remaniée (c_r) est mesurée en chantier ou en laboratoire.

CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT, c_u (kPa)		
Très molle		<	12
Molle	12	-	25
Ferme	25	-	50
Raide	50	-	100
Très raide	100	-	200
Dure		>	200

PLASTICITÉ	LIMITE DE LIQUIDITÉ, W_L %		
Faible		<	30
Moyenne	30	-	50
Élevée		>	50

3. DESCRIPTION DU ROC

Le roc est décrit en fonction de sa nature géologique, de ses caractéristiques structurales et de ses propriétés mécaniques.

L'indice de qualité du roc (RQD) est obtenu par la sommation des longueurs de carotte égales ou supérieures à 100 mm par rapport à la course du carottier de calibre NX ou NQ dans le roc. Le résultat s'exprime en pourcentage :

CLASSIFICATION	INDICE DE QUALITÉ RQD (%)		
Très mauvaise qualité		<	25
Mauvaise qualité	25	-	50
Qualité moyenne	50	-	75
Bonne qualité	75	-	90
Excellente qualité	90	-	100

JOINTS	ESPACEMENT MOYEN (mm)		
Très rapprochés	0	-	60
Rapprochés	60	-	200
Moyennement espacés	200	-	600
Espacés	600	-	2000
Très espacés		>	2000

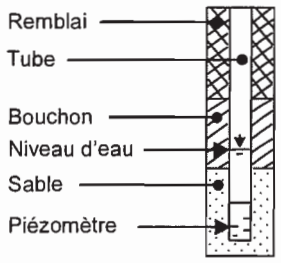
RÉSISTANCE	RÉSISTANCE À LA COMPRESSION SIMPLE, q_u (MPa)		
Extrêmement faible		<	1
Très faible	1	-	5
Faible	5	-	25
Moyennement forte	25	-	50
Forte	50	-	100
Très forte	100	-	250
Extrêmement forte		>	250

QUALITAS

NOTES EXPLICATIVES
RAPPORT DE SONDAGE
(page 2 de 2)

NIVEAU D'EAU

La colonne « Niveau d'eau » indique le niveau de l'eau souterraine mesuré dans un tube d'observation, un piézomètre, un puits d'observation ou directement dans un sondage. La date du relevé est également indiquée dans cette colonne. Le croquis ci-contre illustre les différents symboles utilisés.



ÉCHANTILLONS

1. TYPE ET NUMÉRO

La colonne « Type et numéro » correspond à la numérotation de l'échantillon. Il comprend deux lettres identifiant le type d'échantillonnage, suivi d'un chiffre séquentiel. Les types d'échantillonnage sont les suivants :

CF :	Carottier fendu	EL :	Lavage
CG :	Carottier grand diamètre	ET :	Tarière
TM :	Tube à paroi mince	VR :	Vrac (puits)
CR :	Carottier diamanté		

2. ÉTAT

La profondeur, la longueur et l'état de chaque échantillon sont indiqués dans cette colonne. Les symboles suivants illustrent l'état de l'échantillon :



3. RÉCUPÉRATION

La récupération de l'échantillon correspond à la longueur récupérée de l'échantillon par rapport à la longueur de l'enfoncement de l'échantillonneur, exprimée en pourcentage.

ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE

Les résultats des essais effectués en chantier et en laboratoire sont indiqués dans les colonnes « Essais in situ et en laboratoire » à la profondeur correspondante.

La liste d'abréviations suivante sert à identifier ces essais.

ABRÉVIATIONS

A	Absorption, L/min-m (essai d'eau sous pression)
AC	Analyses chimiques
C	Essai de consolidation
C_c	Coefficient de courbure
C_U	Coefficient d'uniformité
c_u	Résistance au cisaillement à l'état intact, mesurée au scissomètre de chantier, kPa
c_r	Résistance au cisaillement à l'état remanié, mesurée au scissomètre de chantier, kPa
c_{us}	Résistance au cisaillement à l'état intact, mesurée au pénétromètre à cône (cône suédois), kPa
c_{rs}	Résistance au cisaillement à l'état remanié, mesurée au pénétromètre à cône (cône suédois), kPa
c_{up}	Résistance au cisaillement à l'état intact, mesurée au scissomètre portatif, kPa
c_{rp}	Résistance au cisaillement à l'état remanié, mesurée au scissomètre portatif, kPa
D_r	Densité relative des particules solides
E_M	Module pressiométrique, kPa ou MPa
G	Analyse granulométrique par tamisage et lavage
I_L	Indice de liquidité
I_p	Indice de plasticité, %
k_c	Coefficient de perméabilité (conductivité hydraulique) mesuré en chantier, m/s
k_L	Coefficient de perméabilité (conductivité hydraulique) mesuré en laboratoire, m/s
N_{dc}	Indice de pénétration (essai de pénétration dynamique au cône, DCPT)
N	Indice de pénétration (essai de pénétration standard, SPT)
P_{80}	Analyse granulométrique par lavage au tamis 80 µm
P_L	Pression limite de l'essai pressiométrique, kPa
P_r	Essai Proctor
PV	Poids volumique, kN/m^3
PV'	Poids volumique déjaugé, kN/m^3
q_c	Résistance de pointe, kPa (essai de pénétration statique portatif au cône, CPT)
q_u	Résistance à la compression simple de la roche, MPa
S	Analyse granulométrique par sédimentométrie
S_t	Sensibilité (c_u/c_r)
w	Teneur en eau, %
w_L	Limite de liquidité, %
w_p	Limite de plasticité, %

QUALITAS Monterval

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N

FORAGE: WIN-07-170

DATE: 2007-11-24 au 2007-11-30

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE			
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2007-12-02	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE w_P (%) — w (%) — w_L (%)	AUTRES ESSAIS	● N_{dc} (coups/300 mm) ▲ c_u (kPa) △ c_r (kPa) ▼ c_{us} (kPa) ◆ c_{up} (kPa) ▽ c_{rs} (kPa) ◇ c_{rp} (kPa)
	406.82							20 40 60 80		20 40 60 80
0.08	406.74	**SOL ORGANIQUE.**		CF-1		33	13			
		SABLE fin à moyen uniforme, traces de silt et de gravier devenant localement un sable graveleux, traces de silt (SP et SP-SM).								
		Compacité lâche à très dense.		CF-2		63	9	19	G	
				CF-3		4	26			
				CF-4		50	122	13	G	
				CF-5		50	22	7	G	
				CF-6		63	39			
				CF-7		54	24	20	G	

REMARQUES: Le 2 décembre 2007, le niveau de l'eau souterraine dans le piézomètre installé dans le sol se situait plus profondément que 10,67 m.

MÉTHODE DE FORAGE: Rotation simultanée de tubes NW et d'un carottier NQ; rotation de tubes HW de 0,0 à 12,50 m; carottage du roc avec carottier NQ.

QUALITAS Monterval

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N

FORAGE: WIN-07-170

DATE: 2007-11-24 au 2007-11-30

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE			
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2007-12-02	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE w_P (%) — w_L (%), w (%)	AUTRES ESSAIS	N_{dc} (coups/300 mm), c_u (kPa), c_r (kPa), c_{us} (kPa), c_{up} (kPa), c_{rs} (kPa), c_{rp} (kPa)
	396.82							20 40 60 80		20 40 60 80
11		**SABLE** fin à moyen uniforme, traces de silt (SP). Compacité moyenne.		CF-8		50	28	25	G	
12				CF-9		46	26			
13										
13.49	393.33	**ROC** de qualité très mauvaise à mauvaise.		CR-10		100	0			
14				CR-11		100	0			
15									A = 0 l / min-m	
16				CR-12		100	38			
17										
18				CR-13		100	20			
19										
				CR-14		100	23			
19.91	386.91	Fin du forage.								
20										

REMARQUES: Le 2 décembre 2007, le niveau de l'eau souterraine dans le piézomètre installé dans le sol se situait plus profondément que 10,67 m.

MÉTHODE DE FORAGE: Rotation simultanée de tubes NW et d'un carottier NQ; rotation de tubes HW de 0,0 à 12,50 m; carottage du roc avec carottier NQ.

QUALITAS Monterval

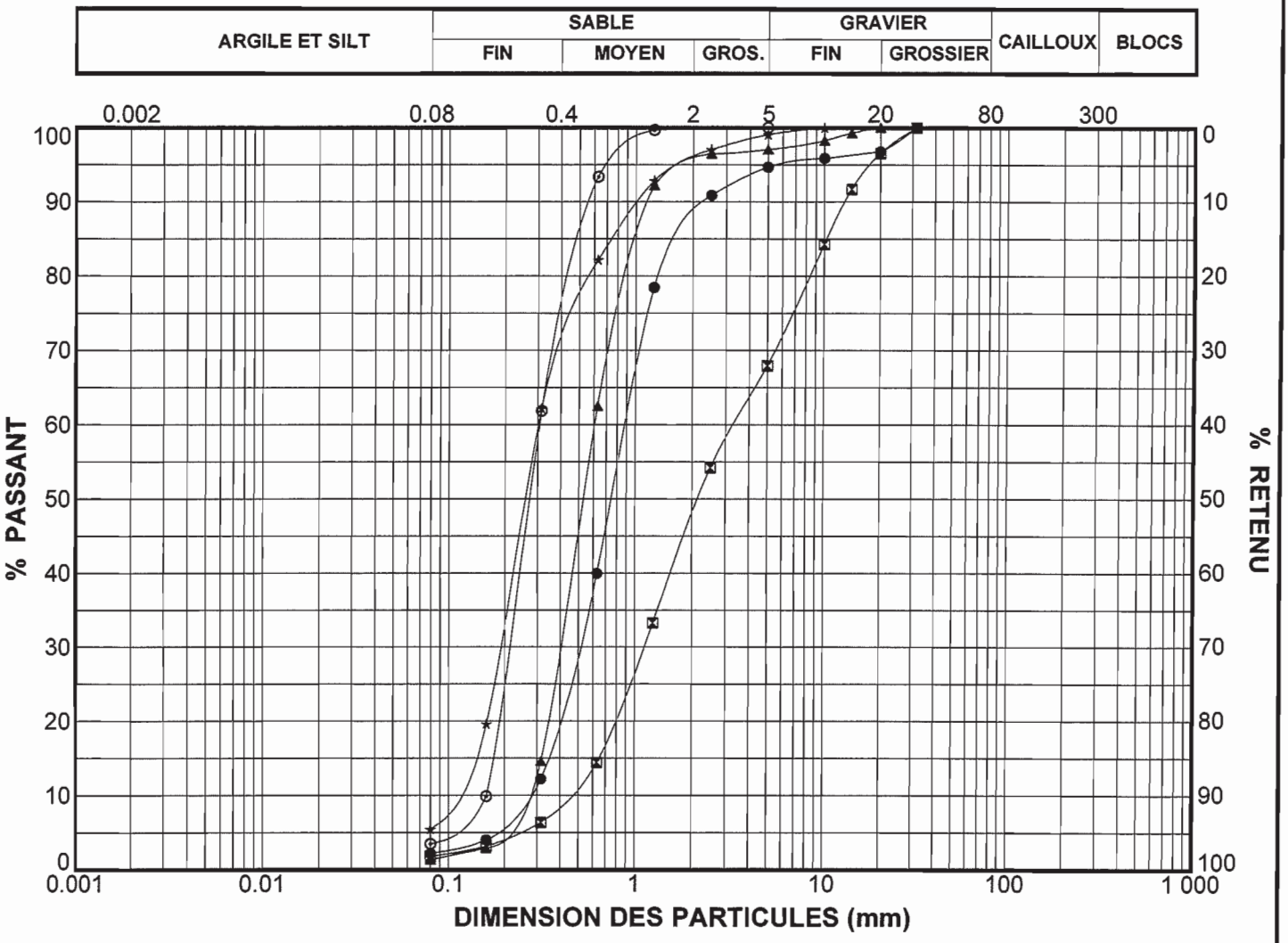
ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N



	Sondage	Éch.	Profondeur (m)	Gravier (%)	Sable (%)	Silt et argile (%)	Description
●	WIN-07-170	CF-2	1.52 à 2.13	5	93	2	Sable fin à moyen uniforme, traces de silt et de gravier (SP).
⊠	WIN-07-170	CF-4	4.57 à 5.18	32	66	2	Sable graveleux, traces de silt (SP).
▲	WIN-07-170	CF-5	6.10 à 6.71	3	96	1	Sable fin à moyen uniforme, traces de silt et de gravier (SP-SM).
★	WIN-07-170	CF-7	9.14 à 9.75	1	94	5	Sable fin à moyen uniforme, traces de silt et de gravier (SP).
⊙	WIN-07-170	CF-8	10.67 à 11.28	0	97	3	Sable fin à moyen uniforme, traces de silt (SP).

REMARQUES:

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N

FORAGE: WIN-07-172

DATE: 2007-11-15 au 2007-11-15

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE			
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2007-11-19	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE W_P (%) — W (%) — W_L (%)	AUTRES ESSAIS	N_{dc} (coups/300 mm); c_u (kPa); c_r (kPa); c_{us} (kPa); c_{up} (kPa); c_{rs} (kPa); c_{rp} (kPa)
	407.19							20 40 60 80		20 40 60 80
0.08	407.11	**SOL ORGANIQUE**.								
0.34	406.85	**SABLE** fin uniforme, **SILTEUX** (SM).		CF-1		71	8			
		Compacité lâche.								
1.22	405.97	**ROC** de qualité généralement moyenne à bonne.		CF-2		0	R			
				CR-3		100	0			
				CR-4		100	59			
				CR-5		100	75			
									A = 0,1 l / min-m	
				CR-6		100	87			
				CR-7		100	78			
				CR-8		100	17			
7.59	399.60	Fin du forage.								

REMARQUES: R = refus à l'enfoncement du carottier fendu.

MÉTHODE DE FORAGE: Rotation simultanée de tubes NW et d'un trépan à molettes; carottage du roc avec un carottier NQ.

QUALITAS Monterval

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N

FORAGE: WIN-07-173

DATE: 2007-11-18 au 2007-11-20

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE			
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2007-11-23	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE w_P (%) — W (%) — w_L (%)	AUTRES ESSAIS	N_{dc} (coups/300 mm), c_u (kPa), c_r (kPa), c_{us} (kPa), c_{up} (kPa), c_{rs} (kPa), c_{rp} (kPa)
	406.62							20 40 60 80		20 40 60 80
0.08	406.54	**SOL ORGANIQUE**.								
		SABLE fin à moyen uniforme, traces de silt et de gravier (SP).		CF-1		63	5			
		Compacité lâche.								
2				CF-2		63	9	17	G	
2.65	403.97									
3.07	403.55	**ROC** de qualité très mauvaise à mauvaise.		CF-3		0	R			
				CR-4		100	0			
5				CR-5		100	20		A = 0 l / min-m	
6										
7				CR-6		100	16			
8										
9				CR-7		100	47			
9.19	397.43	Fin du forage.								
10										

REMARQUES: R = refus à l'enfoncement du carottier fendu.

MÉTHODE DE FORAGE: Rotation simultanée de tubes NW et d'un carottier NQ; carottage du roc avec un carottier NQ.

QUALITAS Monterval

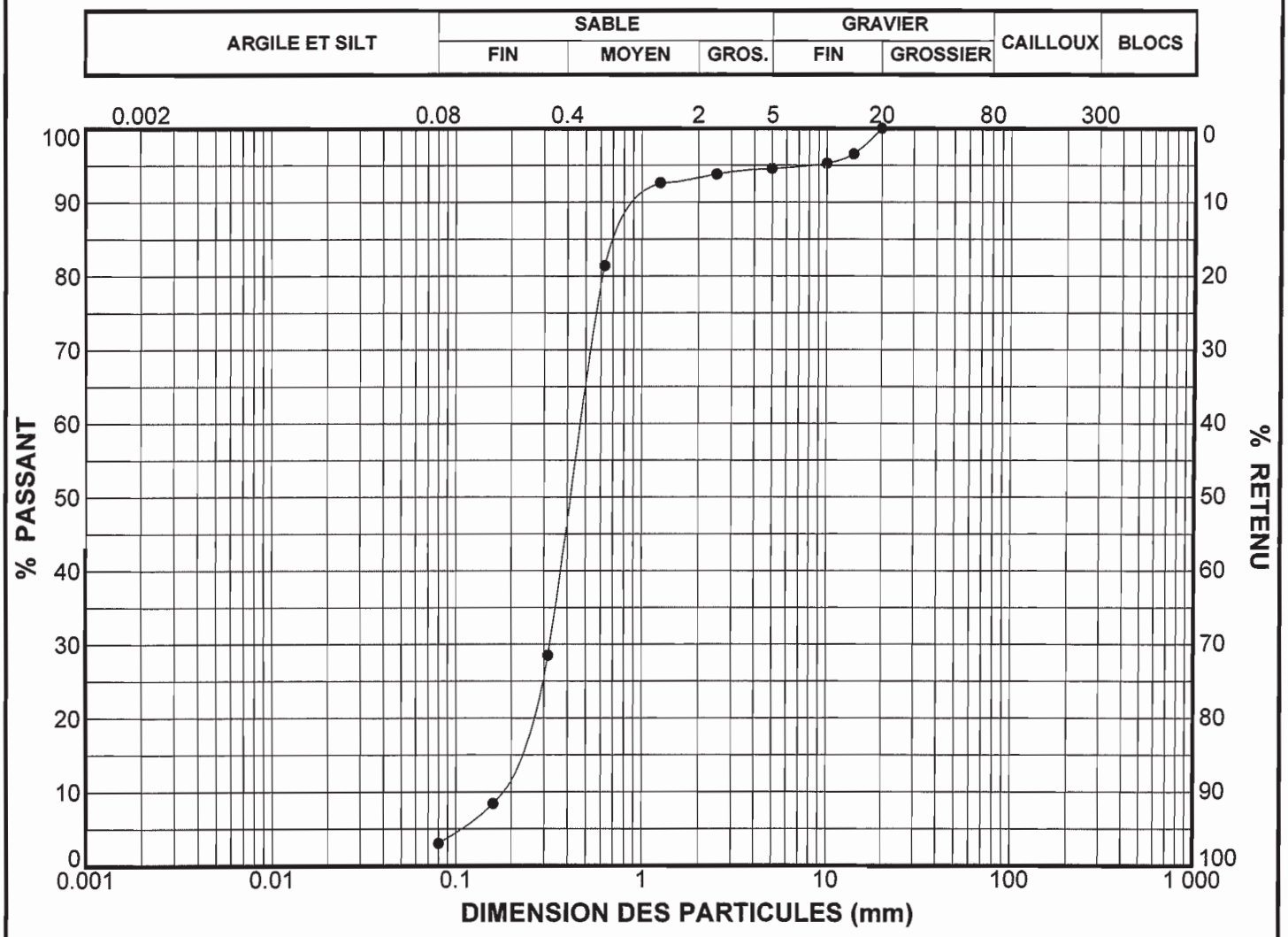
ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N



	Sondage	Éch.	Profondeur (m)	Gravier (%)	Sable (%)	Silt et argile (%)	Description
●	WIN-07-173	CF-2	1.57 à 2.18	5	92	3	Sable fin à moyen uniforme, traces de silt et de gravier (SP).

REMARQUES:

QUALITAS Monterval

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N

FORAGE: WIN-07-174

DATE: 2007-11-17 au 2007-11-18

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE			
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2007-11-23	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE w_P (%) — w_L (%), w (%)	AUTRES ESSAIS	N_{dc} (coups/300 mm), c_u (kPa), c_r (kPa), c_{us} (kPa), c_{up} (kPa), c_{rs} (kPa), c_{rp} (kPa)
	406.36							20 40 60 80		20 40 60 80
0.08	406.28	**SOL ORGANIQUE**.		CF-1		75	10		G	
		SABLE fin à moyen uniforme, traces de silt et de gravier (SP).								
0.96	405.40	Compacité lâche.								
1.32	405.04	**ROC** de qualité moyenne à excellente.		CR-2		100	57			
				CR-3		100	86			
									A = 0 l / min-m	
				CR-4		100	93			
				CR-5		100	67			
				CR-6		100	73			
7.72	398.64	Fin du forage.								

REMARQUES: Suite à l'extraction de la carotte CR-6, le trou s'est rempli de débris jusqu'à la profondeur de 7.21 m. Après nettoyage, le trou s'est refermé à la même profondeur.

MÉTHODE DE FORAGE: Rotation simultanée de tubes NW et d'un carottier NQ; carottage du roc avec un carottier NQ.

QUALITAS Monterval

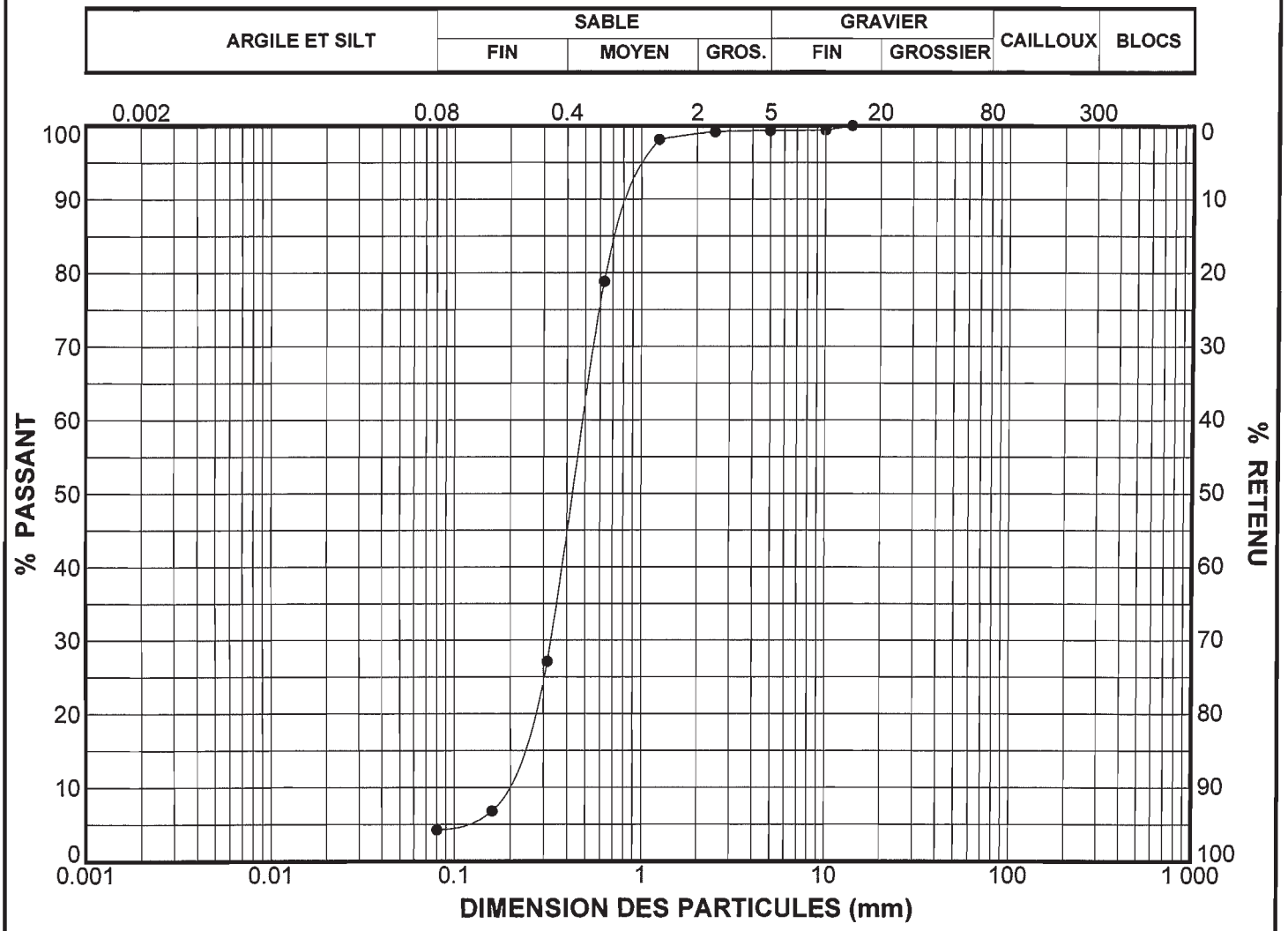
ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N



	Sondage	Éch.	Profondeur (m)	Gravier (%)	Sable (%)	Silt et argile (%)	Description
●	WIN-07-174	CF-1	0.00 à 0.61	1	95	4	Sable fin à moyen uniforme, traces de silt et de gravier (SP).

REMARQUES:

QUALITAS Monterval

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N

FORAGE: WIN-07-175

DATE: 2007-11-20 au 2007-11-20

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE			
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE w_P (%) — w_L (%), w (%)	AUTRES ESSAIS	N_{dc} (coups/300 mm), c_u (kPa), c_r (kPa), c_{us} (kPa), c_{up} (kPa), c_{rs} (kPa), c_{rp} (kPa)
	403.39							20 40 60 80		20 40 60 80
0.08	403.31	**SOL ORGANIQUE**.		CF-1		17	9			
		SABLE fin à moyen uniforme, traces de silt (SP). Compacité lâche à moyenne.								
				CF-2		67	13	28	G	
2.39	401.00	**ROC** de qualité mauvaise à bonne.		CR-3		100	87			
				CR-4		100	65			
									A = 0 l / min-m	
				CR-5		100	37			
				CR-6		95	42			
				CR-7		100	52			
9.30	394.09	Voir remarque.								

REMARQUES: Le roc a été foré jusqu'à la profondeur de 45,72 m.
À la demande de Génivar (courriel du 8 novembre 2007) la récupération des carottes n'était pas requise pour ce forage.
À partir de la profondeur de 9,30 m, aucune mesure de la récupération et du RQD n'a donc été éffectuée.

MÉTHODE DE FORAGE: Rotation simultanée de tubes NW et d'un trépan à molettes; carottage du roc avec un carottier NQ.

QUALITAS Monterval

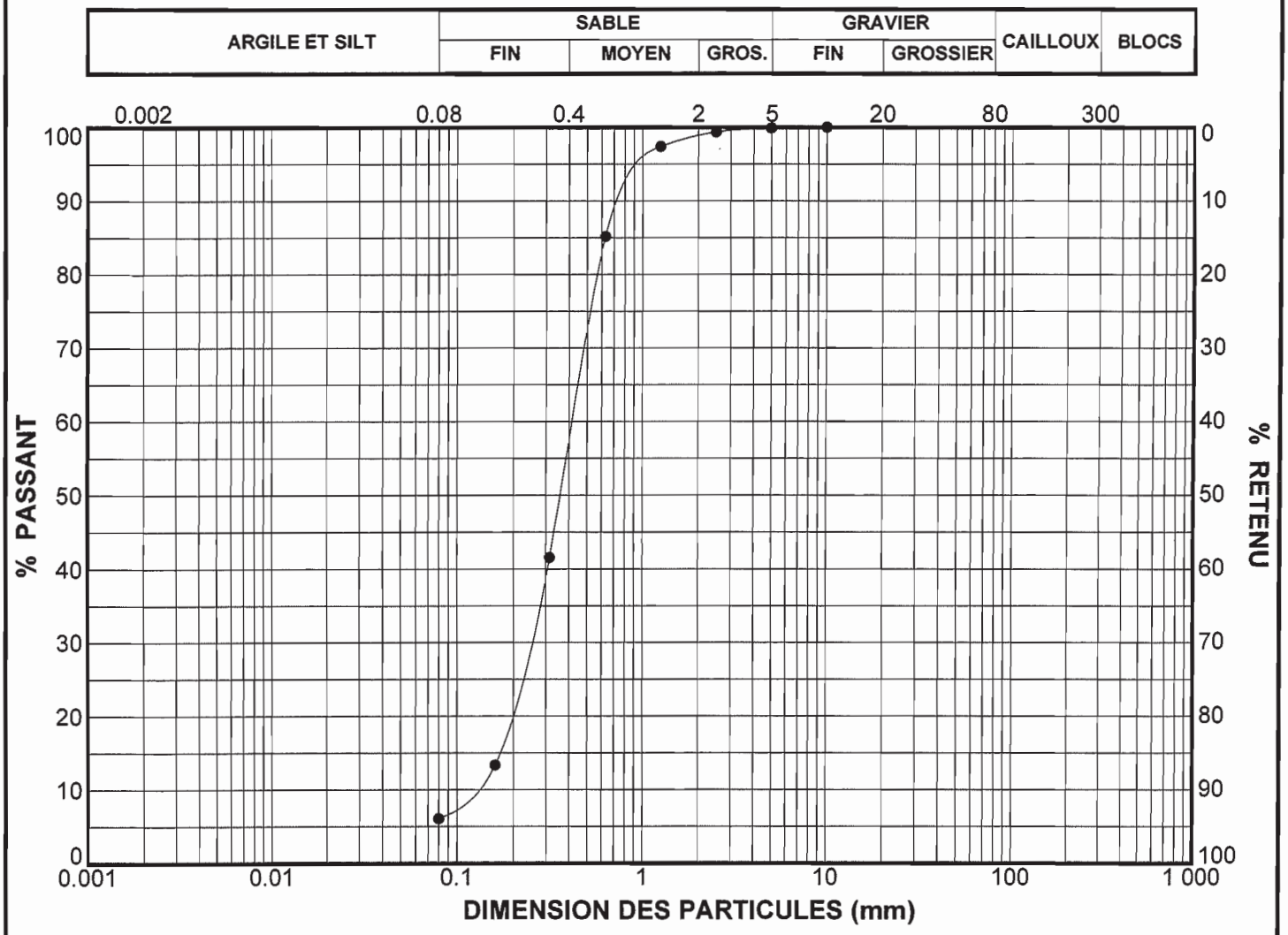
ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N



	Sondage	Éch.	Profondeur (m)	Gravier (%)	Sable (%)	Silt et argile (%)	Description
●	WIN-07-175	CF-2	1.52 à 2.13	0	94	6	Sable fin à moyen uniforme, traces de silt (SP).

REMARQUES:

QUALITAS Monterval

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N

FORAGE: WIN-07-176

DATE: 2007-11-30 au 2007-12-04

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE			
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE w_P (%) w_L (%) w (%)	AUTRES ESSAIS	N_{dc} (coups/300 mm) c_u (kPa) c_r (kPa) c_{us} (kPa) c_{up} (kPa) c_{rs} (kPa) c_{rp} (kPa)
	400.05							20 40 60 80		20 40 60 80
0.13	399.92	**SOL ORGANIQUE**.								
		SABLE fin à moyen, traces de silt (SP-SM) devenant un sable fin uniforme, un peu de silt, traces de gravier (SP).								
6.10	393.95	**SABLE** fin à moyen uniforme, traces de silt et de gravier (SP).								

REMARQUES: Le roc a été foré jusqu'à la profondeur de 50,40 m.
À la demande de Génivar (courriel du 8 novembre 2007) la récupération des carottes n'était pas requise pour ce forage.
À partir de la profondeur de 16,87 m, aucune mesure de la récupération et du RQD n'a donc été éffectuée.

MÉTHODE DE FORAGE: Rotation simultanée de tubes NW et d'un carottier NQ; carottage du roc avec un carottier NQ.

QUALITAS Monterval

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N

FORAGE: WIN-07-176

DATE: 2007-11-30 au 2007-12-04

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE			
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE w_P (%) — w_L (%), w (%)	AUTRES ESSAIS	N_{dc} (coups/300 mm), c_u (kPa), c_r (kPa), c_{us} (kPa), c_{up} (kPa), c_{rs} (kPa), c_{rp} (kPa)
	390.05							20 40 60 80		20 40 60 80
10.30	389.75	**ROC** de qualité bonne à excellente.		CR-1		100	82			
				CR-2		100	58			
				CR-3		100	53			
				CR-4		100	77			
				CR-5		100	85			
16.87	383.18	Voir remarque.								

REMARQUES: Le roc a été foré jusqu'à la profondeur de 50,40 m.
À la demande de Génivar (courriel du 8 novembre 2007) la récupération des carottes n'était pas requise pour ce forage.
À partir de la rpofondeur de 9,30 m, aucune mesure de la récupération et du RQD n'a donc été éffectuée.

MÉTHODE DE FORAGE: Rotation simultanée de tubes NW et d'un carottier NQ; carottage du roc avec un carottier NQ.

QUALITAS Monterval

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N

FORAGE: WIN-07-177

DATE: 2007-10-31 au 2007-11-01

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE			
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2007-11-01	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE w_P (%) — w_L (%), w (%)	AUTRES ESSAIS	N_{dc} (coups/300 mm), c_u (kPa), c_r (kPa), c_{us} (kPa), c_{up} (kPa), c_{rs} (kPa), c_{rp} (kPa)
	404.76							20 40 60 80		20 40 60 80
0.08	404.68	**SOL ORGANIQUE**.								
		SABLE fin à moyen uniforme, traces de gravier et de silt devenant un sable fin à moyen uniforme, un peu de gravier, traces de silt (SP).		CF-1			7			
		Compacité lâche à moyenne.		CF-2		29	11	19	G	
2.16	402.60									
2.29	402.47			CF-3		33	10	20	G	
4.34	400.42	**ROC** de qualité mauvaise à excellente.		CR-4		100	100			
				CR-5		100	50			
				CR-6		100	25		A = 2,1 l / min-m	
				CR-7		100	47			

REMARQUES:

MÉTHODE DE FORAGE: Rotation simultanée de tubes NW et d'un carottier NQ; carottage du roc avec un carottier NQ.

QUALITAS Monterval

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N

FORAGE: WIN-07-177

DATE: 2007-10-31 au 2007-11-01

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE			
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2007-11-01	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE w_P (%) — w (%) — w_L (%)	AUTRES ESSAIS	N_{dc} (coups/300 mm), c_u (kPa), c_r (kPa), c_{us} (kPa), c_{up} (kPa), c_{rs} (kPa), c_{rp} (kPa)
	394.76							20 40 60 80		20 40 60 80
		ROC de qualité excellente.		CR-8		100	67			
10.74	394.02	Fin du forage.								

REMARQUES:

MÉTHODE DE FORAGE: Rotation simultanée de tubes NW et d'un carottier NQ; carottage du roc avec un carottier NQ.

QUALITAS Monterval

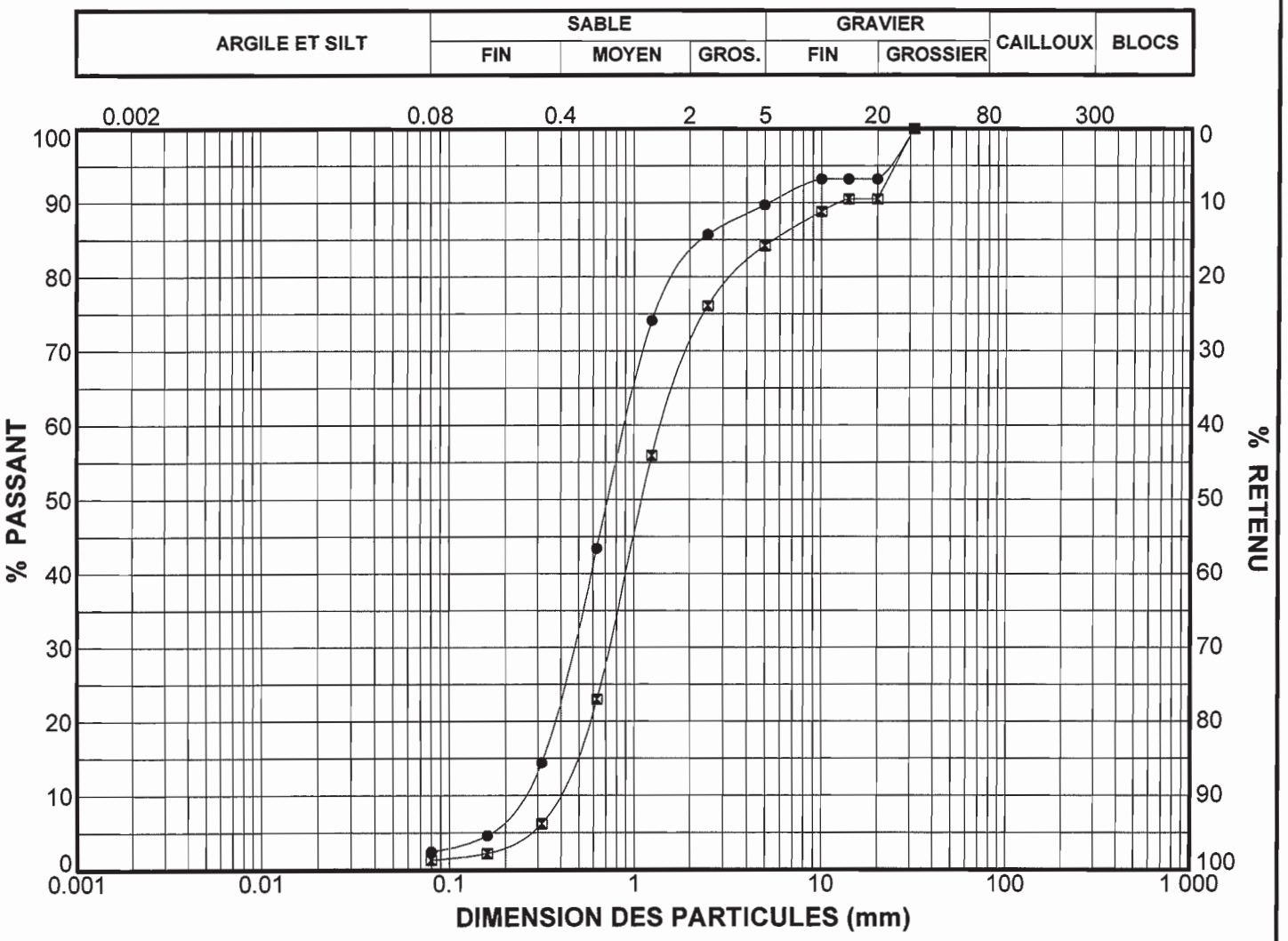
ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N



	Sondage	Éch.	Profondeur (m)	Gravier (%)	Sable (%)	Silt et argile (%)	Description
●	WIN-07-177	CF-2	1.52 à 2.13	10	87	2	Sable fin à moyen uniforme, traces de gravier et de silt (SP).
⊠	WIN-07-177	CF-3	3.05 à 3.66	16	83	1	Sable fin à moyen uniforme, un peu de gravier, traces de silt (SP).

REMARQUES:

QUALITAS Monterval

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N

FORAGE: WIN-07-178

DATE: 2007-10-19 au 2007-10-23

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2007-10-26	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE w_P (%) — W (%) — w_L (%)	AUTRES ESSAIS	ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE
	402.85							20 40 60 80		N_{dc} (coups/300 mm), c_u (kPa), c_r (kPa), c_{us} (kPa), c_{up} (kPa), c_{rs} (kPa), c_{rp} (kPa); 20 40 60 80
0.08	402.77	**SOL ORGANIQUE.**								
		SABLE fin à moyen uniforme, traces de gravier, traces de silt (SP), devenant vers la profondeur de 2,4 m, un sable et gravier, traces de silt (SP). Compacité moyenne à très dense.		CF-1		33	12			
				CF-2		50	17	⊙ 14	G	
				CF-3		33	28	⊙ 11	G	
3.52 3.65	399.33 399.20									
				CF-4		27	R			
				CF-5		21	56			
									k *	
7.37	395.48	**ROC** de qualité moyenne à excellente.		CR-6		100	63			
				CR-7		100	86		A= 1,7 l / min-m	
				CR-8		100	100			

REMARQUES: R = refus à l'enfoncement du carottier fendu.
* = Impossible de remplir le tubage BW avec le débit maximum de la pompe de 24 l/min.

MÉTHODE DE FORAGE: Rotation simultanée de tubes NW et d'un carottier NQ; rotation de tubes HW de 0 m à 7,32 m; carottage du roc avec un carottier NQ.

QUALITAS Monterval

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N

FORAGE: WIN-07-178

DATE: 2007-10-19 au 2007-10-23

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE			
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2007-10-26	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE w_P (%) w_L (%) w (%)	AUTRES ESSAIS	N_{dc} (coups/300 mm), c_u (kPa), c_r (kPa), c_{us} (kPa), c_{up} (kPa), c_{rs} (kPa), c_{rp} (kPa)
	392.85	**ROC** de qualité excellente.		CR-9		100	100	20 40 60 80		20 40 60 80
				CR-10		100	100			
				CR-11		100	91			
13.74	389.11	Fin du forage.								

REMARQUES: R = refus à l'enfoncement du carottier fendu.
* = Impossible de remplir le tubage BW avec le débit maximum de la pompe de 24 l/min.

MÉTHODE DE FORAGE: Rotation simultanée de tubes NW et d'un carottier NQ; rotation de tubes HW de 0 m à 7,32 m; carottage du roc avec un carottier NQ.

QUALITAS Monterval

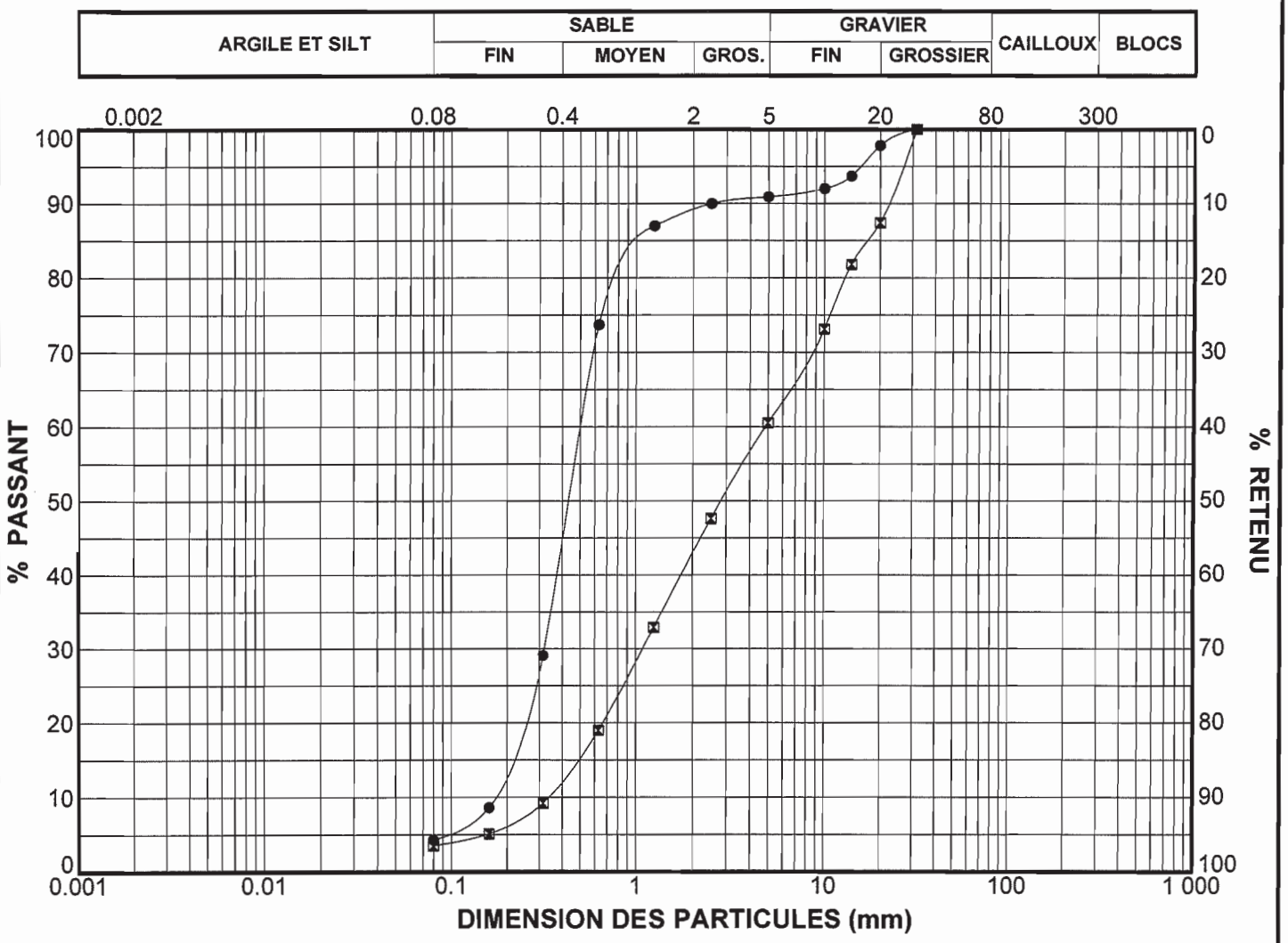
ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N



	Sondage	Éch.	Profondeur (m)	Gravier (%)	Sable (%)	Silt et argile (%)	Description
●	WIN-07-178	CF-2	1.37 à 1.98	9	87	4	Sable fin à moyen uniforme, traces de gravier, traces de silt (SP).
⊠	WIN-07-178	CF-3	2.90 à 3.51	40	57	4	Sable et gravier, traces de silt (SP).

REMARQUES:

QUALITAS Monterval

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N

FORAGE: WIN-07-179

DATE: 2007-11-01 au 2007-11-13

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE			
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2007-11-15	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE w_P (%) — w_L (%), w (%)	AUTRES ESSAIS	N_{dc} (coups/300 mm), c_u (kPa), c_r (kPa), c_{us} (kPa), c_{up} (kPa), c_{rs} (kPa), c_{rp} (kPa)
	403.79							20 40 60 80		20 40 60 80
0.61	403.18	**REMBLAI** : sable, traces de silt (SP). Compacité lâche.		CF-1		42	6			
0.76	403.03	**SOL ORGANIQUE**.								
		SABLE fin à moyen uniforme, un peu de gravier, traces de silt (SP).		CF-2		75	31	⊙ 14	G	
		Compacité dense.		CF-3		50	30	⊙ 16	G	
2.72	401.07	**ROC** de qualité mauvaise à excellente.		CR-4		100	48			
				CR-5		100	76			
				CR-6		100	47		A = 0,6 l / min-m	
				CR-7		100	52			
				CR-8		100	74			
				CR-9		100	100			
8.94	394.85	Fin du forage.								

REMARQUES:

MÉTHODE DE FORAGE: Rotation simultanée de tubes NW et d'un carottier NQ; carottage du roc avec un carottier NQ.

QUALITAS Monterval

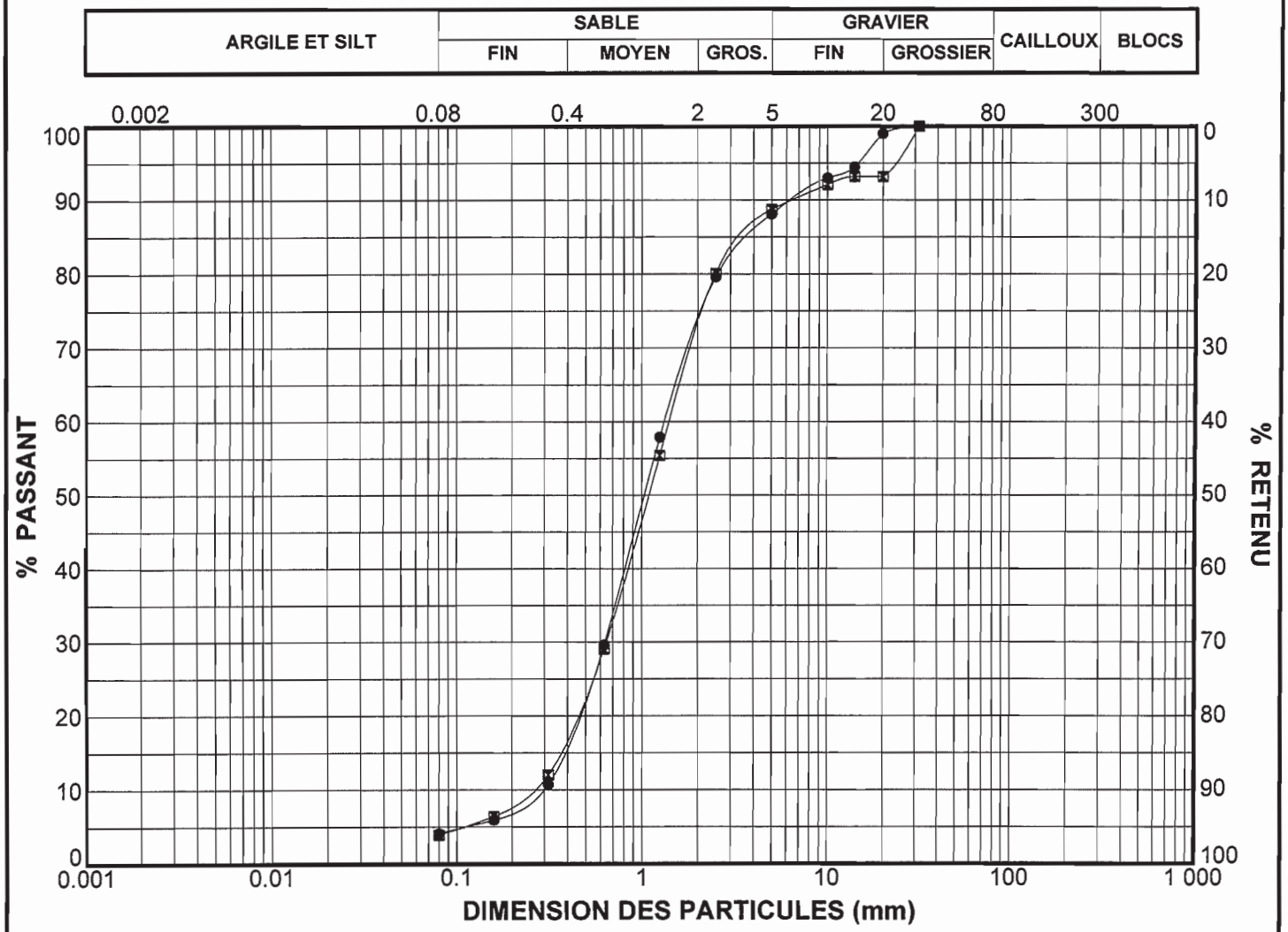
ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N



	Sondage	Éch.	Profondeur (m)	Gravier (%)	Sable (%)	Silt et argile (%)	Description
●	WIN-07-179	CF-2	0.61 à 1.22	12	84	4	Sable fin à moyen uniforme, un peu de gravier, traces de silt (SP).
⊠	WIN-07-179	CF-3	1.52 à 2.13	11	85	4	Sable fin à moyen uniforme, un peu de gravier, traces de silt (SP).

REMARQUES:

QUALITAS Monterval

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N

FORAGE: WIN-07-180

DATE: 2007-11-13 au 2007-11-15

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE			
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2007-11-19	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE w_P (%) — w_L (%), w (%)	AUTRES ESSAIS	N_{dc} (coups/300 mm), c_u (kPa), c_r (kPa), c_{us} (kPa), c_{up} (kPa), c_{rs} (kPa), c_{rp} (kPa)
	403.03							20 40 60 80		20 40 60 80
0.19	402.84	**TOURBE**.		CF-1		0	1			
0.30	402.73									
				CF-2		100	1			
1.52	401.51			CF-3		100	11			
		SABLE fin à moyen uniforme, traces de silt (SP).								
		Compacité lâche à moyenne.								
				CF-4		54	8			
4.88	398.15			CF-5		63	6	17	G	
5.18	397.85	**SILT** et sable, traces de gravier et d'argile (ML).								
		SABLE fin à moyen uniforme, traces à un peu de silt, traces de gravier (SP et SM).								
		Compacité lâche à moyenne.		CF-6		58	12	19	G	
									k = 1 x 10^{-1} m/s	
				CF-7		42	8	23	G	
8.69	394.34									
		SABLE GRAVELEUX, un peu de silt (SM).								
		Compacité moyenne.		CF-8		25	23			
10										

REMARQUES: R = refus à l'enfoncement du carottier fendu.

MÉTHODE DE FORAGE: Rotation simultanée de tube NW et d'un trépan à molettes ou d'un carottier NQ; rotation de tubes HW de 0 à 10,67 m; carottage du roc avec un carottier NQ

QUALITAS Monterval

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N

FORAGE: WIN-07-180

DATE: 2007-11-13 au 2007-11-15

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE			
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2007-11-19	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE w_P (%) — w_L (%), w (%); 20 40 60 80	AUTRES ESSAIS	● N_{dc} (coups/300 mm) ▲ c_u (kPa) △ c_r (kPa) ▼ c_{us} (kPa) ◆ c_{up} (kPa) ▽ c_{rs} (kPa) ◇ c_{rp} (kPa); 20 40 60 80
	393.03									
11		**SABLE GRAVELEUX**, un peu de silt (SM). Compacité moyenne.		CF-9		25	25	9	G	
12										
12.29	390.74			CF-10		67	R			
		ROC de qualité très mauvaise à bonne.		CR-11		100	89			
13				CR-12		100	31			
14				CR-13		100	59		A = 3,1 l / min-m	
15				CR-14		100	40			
16				CR-15		100	58			
17										
				CR-16		100	64			
18										
18.36	384.67			CR-17		100	0			
		Fin du forage.								
19										
20										

REMARQUES: R = refus à l'enfoncement du carottier fendu.

MÉTHODE DE FORAGE: Rotation simultanée de tube NW et d'un trépan à molettes ou d'un carottier NQ; rotation de tubes HW de 0 à 10,67 m; carottage du roc avec un carottier NQ

QUALITAS Monterval

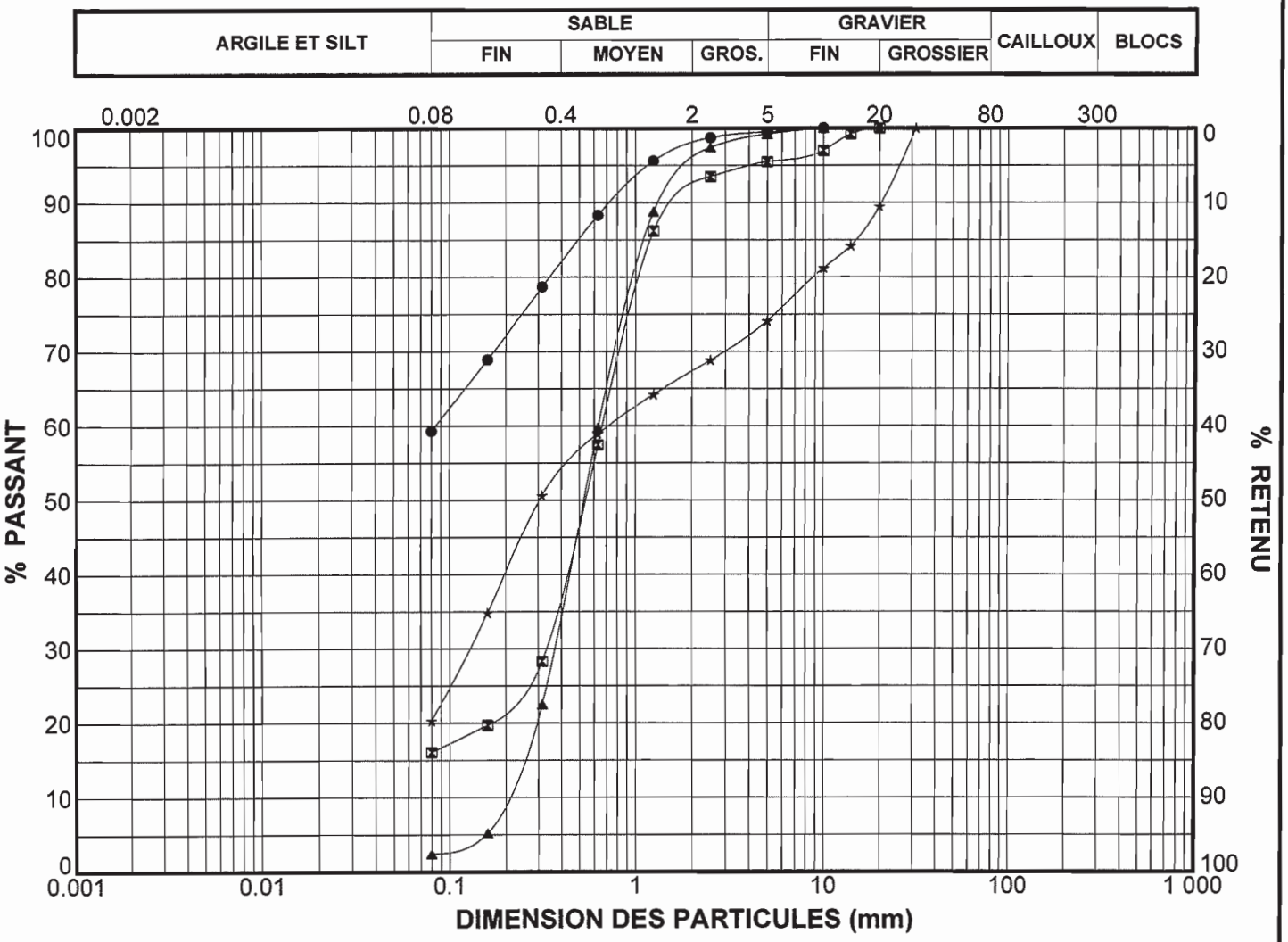
ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N



	Sondage	Éch.	Profondeur (m)	Gravier (%)	Sable (%)	Silt et argile (%)	Description
●	WIN-07-180	CF-5	4.57 à 5.18	1	40	59	Silt et sable, traces de gravier et d'argile (ML).
⊠	WIN-07-180	CF-6	6.10 à 6.71	5	79	16	Sable fin à moyen uniforme, un peu de silt, traces de gravier (SM).
▲	WIN-07-180	CF-7	7.62 à 8.23	1	97	2	Sable fin à moyen uniforme, traces de silt, traces de gravier (SP).
★	WIN-07-180	CF-9	10.67 à 11.28	26	54	20	Sable graveleux, un peu de silt (SM).

REMARQUES:

QUALITAS Monterval

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N

FORAGE: WIN-07-181

DATE: 2007-10-30 au 2007-10-31

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE			
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2007-11-01	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE w_P (%) — w (%) — w_L (%)	AUTRES ESSAIS	● N_{dc} (coups/300 mm) ▲ c_u (kPa) △ c_r (kPa) ▼ c_{us} (kPa) ◆ c_{up} (kPa) ▽ c_{rs} (kPa) ◇ c_{rp} (kPa)
	399.98							20 40 60 80		20 40 60 80
0.13	399.85	**SOL ORGANIQUE**.								
0.60	399.38	**SABLE** fin à moyen uniforme, traces de silt (SP-SM) devenant un sable fin à moyen uniforme, un peu de silt, traces de gravier (SP).		CF-1		83	7			
0.72	399.26	Compacité lâche à moyenne.		CF-2		42	16	⊙ 18	G	
				CF-3		75	5			
				CF-4		75	14	⊙ 18	G	
6.10	393.88	**SABLE** fin à moyen uniforme, traces de silt et de gravier (SP et SW).		CF-5		63	11	⊙ 20	G	
		Compacité lâche à dense.							$k = 2 \times 10^{-2}$ m/s	
				CF-6		58	5	⊙ 17	G	
				CF-7		8	32			

REMARQUES:

MÉTHODE DE FORAGE: Rotation simultanée de tubes NW et d'un carottier NQ; rotation de tubes HW de 0 m à 10,36 m; carottage du roc avec un carottier NQ.

RAPPORT DE FORAGE

QUALITAS Monterval

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N

FORAGE: WIN-07-181

DATE: 2007-10-30 au 2007-10-31

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE			
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2007-11-01	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE w_P (%) — w (%) — w_L (%)	AUTRES ESSAIS	● N_{dc} (coups/300 mm) ▲ c_u (kPa) △ c_r (kPa) ▼ c_{us} (kPa) ◆ c_{up} (kPa) ▽ c_{rs} (kPa) ◇ c_{rp} (kPa)
	389.98							20 40 60 80		20 40 60 80
10.30	389.68	**ROC** de qualité bonne à excellente.		CR-8		100	100			
				CR-9		100	-			
				CR-10		100	95		A = 3,9 l / min-m	
				CR-11		100	100			
				CR-12		100	81			
				CR-13		100	92			
16.79	383.19	Fin du forage.								

REMARQUES:

MÉTHODE DE FORAGE: Rotation simultanée de tubes NW et d'un carottier NQ; rotation de tubes HW de 0 m à 10,36 m; carottage du roc avec un carottier NQ.

QUALITAS Monterval

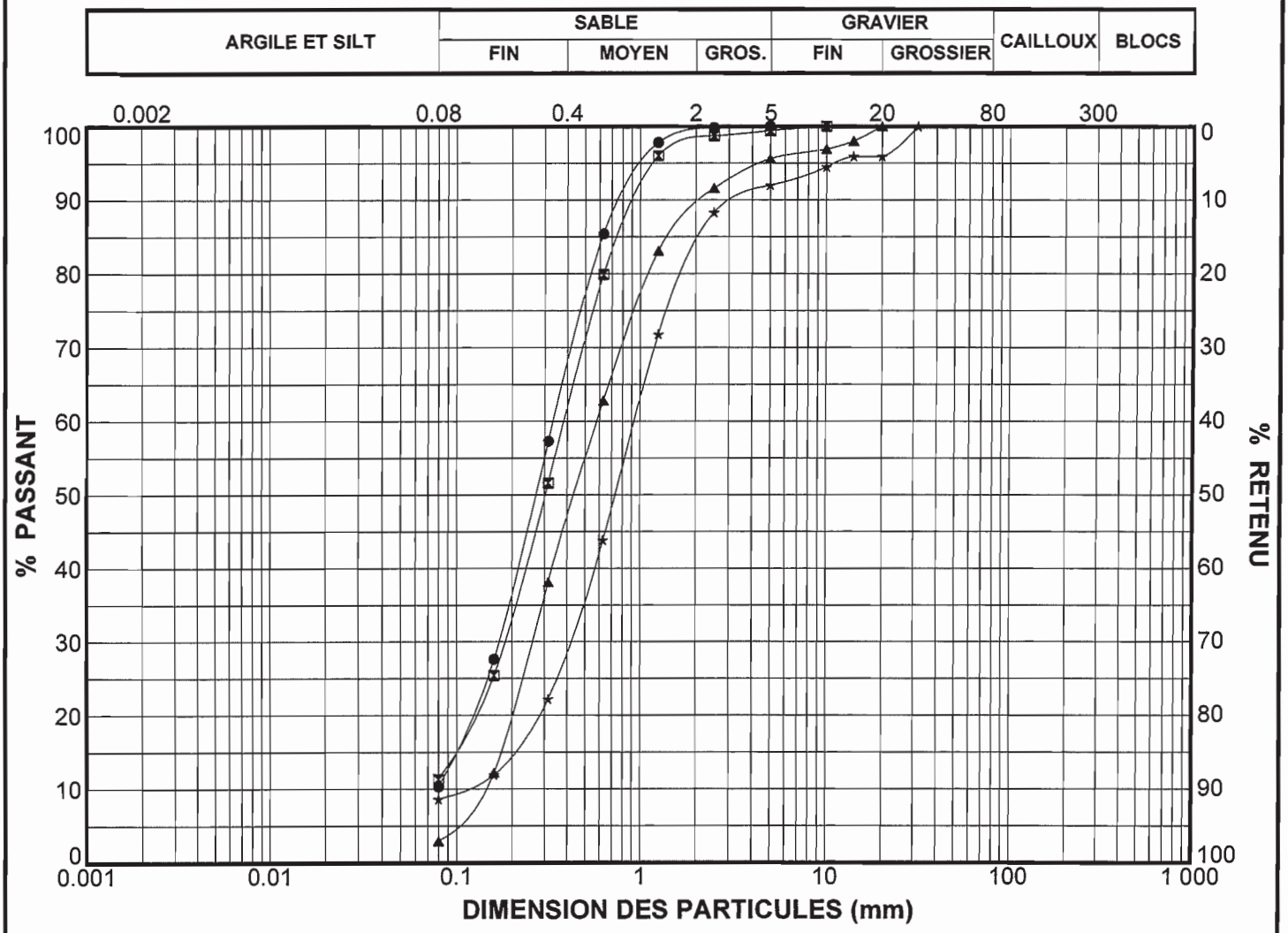
ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N



	Sondage	Éch.	Profondeur (m)	Gravier (%)	Sable (%)	Silt et argile (%)	Description
●	WIN-07-181	CF-2	1.52 à 2.13	0	90	10	Sable fin à moyen uniforme, traces de silt (SP-SM).
⊠	WIN-07-181	CF-4	4.57 à 5.18	1	88	11	Sable fin à moyen uniforme, un peu de silt, traces de gravier (SP).
▲	WIN-07-181	CF-5	6.10 à 6.71	4	93	3	Sable fin à moyen uniforme, traces de silt et de gravier (SP).
★	WIN-07-181	CF-6	7.62 à 8.23	8	83	9	Sable fin à moyen uniforme, traces de silt et de gravier (SW).

REMARQUES:

QUALITAS Monterval

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N

FORAGE: WIN-07-182

DATE: 2007-10-28 au 2007-10-29

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE			
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2007-11-01	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE w_P (%) — w_L (%), w (%)	AUTRES ESSAIS	N_{dc} (coups/300 mm), c_u (kPa), c_r (kPa), c_{us} (kPa), c_{up} (kPa), c_{rs} (kPa), c_{rp} (kPa)
	400.13							20 40 60 80		20 40 60 80
0.14	399.99	**REMBLAI** : sable silteux (SM) et sol organique.		CF-1		46	11			
0.61	399.52	**SABLE SILTEUX**, un peu de gravier (SM). Compacité dense.		CF-2		83	44	⊙ 14	G	
				CF-3		53	R			
2.08	398.05	**ROC** de qualité mauvaise à excellente.		CR-4		63	38			
				CR-5		100	91			
				CR-6		100	74			
		Note : le trou s'est refermé jusqu'à la profondeur de 5,66 m, suite à des éboulis. Risque élevé de coincer l'obturateur gonflable. Aucun essai d'eau sous-pression n'a été effectué.		CR-7		100	88			
				CR-8		100	32			
8.43	391.70	Fin du forage.								

REMARQUES: R = refus à l'enfoncement du carottier fendu.

MÉTHODE DE FORAGE: Rotation simultanée de tubes NW et d'un carottier NQ; carottage du roc avec un carottier NQ.

QUALITAS Monterval

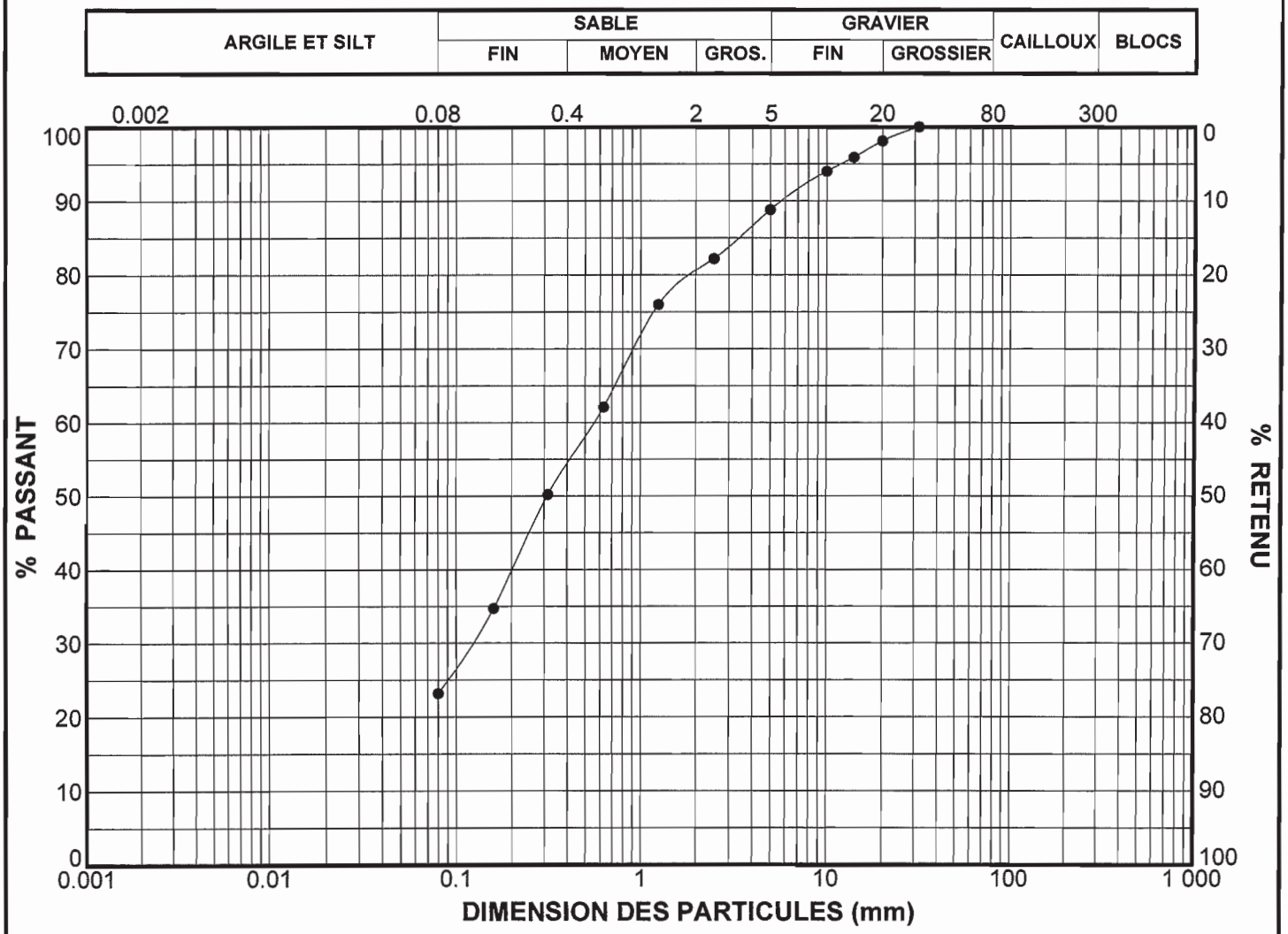
ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N



	Sondage	Éch.	Profondeur (m)	Gravier (%)	Sable (%)	Silt et argile (%)	Description
●	WIN-07-182	CF-2	0.61 à 1.22	11	66	23	Sable silteux, un peu de gravier (SM).

REMARQUES:

QUALITAS Monterval

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N

FORAGE: WIN-07-183

DATE: 2007-10-24 au 2007-10-25

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2007-10-29	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE w_P (%) w_L (%) w (%)	AUTRES ESSAIS	N_{dc} (coups/300 mm), c_u (kPa), c_r (kPa), c_{us} (kPa), c_{up} (kPa), c_{rs} (kPa), c_{rp} (kPa)
	403.90							20 40 60 80		20 40 60 80
0.13	403.77	**SOL ORGANIQUE** .								
		SABLE GRAVELEUX, traces de silt (SP) devenant un sable silteux, un peu de gravier (SM). Compacité moyenne à très dense.		CF-1		33	7			
				CF-2		13	22			
				CF-3		54	11	8	G	
				CF-4		0	28			
				CF-5		17	26			
4.54	399.36			CF-6		29	29	11	G	
6.10	397.80	**ROC** de qualité très mauvaise à bonne.		CR-8		100	0			
				CR-9		100	66			
				CR-10		100	48		A= 0 l / min-m	

REMARQUES: Le 29 octobre, le piézomètre installé à une profondeur de 4,27 m était sec.

MÉTHODE DE FORAGE: Rotation simultanée de tubes NW et d'un carottier NQ; rotation de tubes HW de 0 à 6,10 m; carottage du roc avec un carottier NQ.

QUALITAS Monterval

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N

FORAGE: WIN-07-183

DATE: 2007-10-24 au 2007-10-25

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE			
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2007-10-29	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE w_P (%) — w_L (%), w (%)	AUTRES ESSAIS	N_{dc} (coups/300 mm), c_u (kPa), c_r (kPa), c_{us} (kPa), c_{up} (kPa), c_{rs} (kPa), c_{rp} (kPa)
	393.90	**ROC** de qualité bonne.		CR-11		100	85	20 40 60 80		20 40 60 80
11										
				CR-12		100	82			
12										
12.27	391.63	Fin du forage.								
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

REMARQUES: Le 29 octobre, le piézomètre installé à une profondeur de 4,27 m était sec.

MÉTHODE DE FORAGE: Rotation simultanée de tubes NW et d'un carottier NQ; rotation de tubes HW de 0 à 6,10 m; carottage du roc avec un carottier NQ.

QUALITAS Monterval

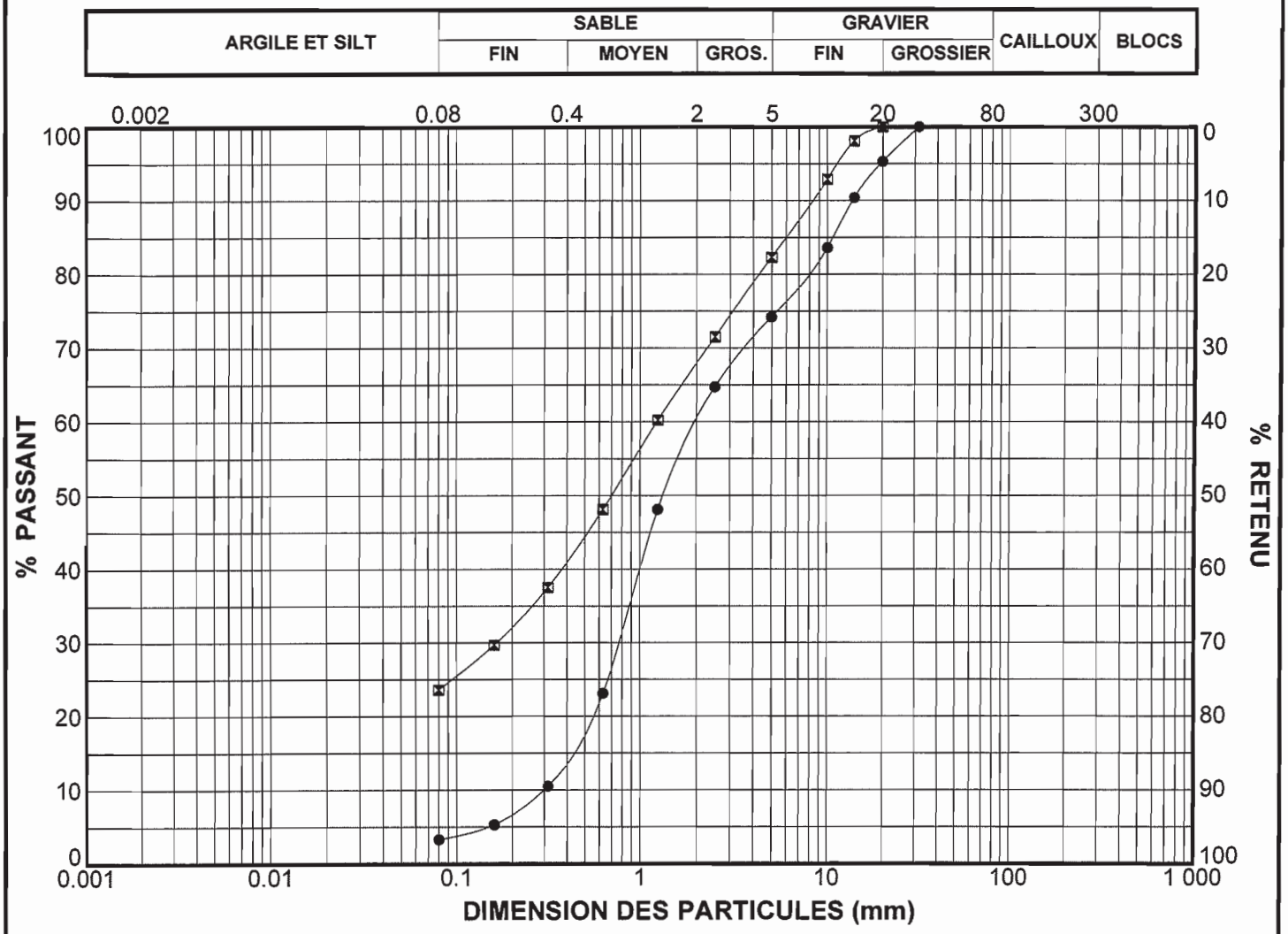
ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N



	Sondage	Éch.	Profondeur (m)	Gravier (%)	Sable (%)	Silt et argile (%)	Description
●	WIN-07-183	CF-3	2.13 à 2.74	26	71	3	Sable graveleux, traces de silt (SP).
⊠	WIN-07-183	CF-6	4.57 à 5.18	18	59	24	Sable silteux, un peu de gravier (SM).

REMARQUES:

QUALITAS Monterval

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N

FORAGE: WIN-07-184

DATE: 2007-10-18 au 2007-10-18

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE			
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2007-10-26	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE w_P (%) — w(%) — w_L (%)	AUTRES ESSAIS	● N_{dc} (coups/300 mm) ▲ c_u (kPa) △ c_r (kPa) ▼ c_{us} (kPa) ◆ c_{up} (kPa) ▽ c_{rs} (kPa) ◇ c_{rp} (kPa)
	411.24							20 40 60 80		20 40 60 80
0.13	411.11	**SOL ORGANIQUE**.		CF-1		67	6		G	
		SABLE SILTEUX, un peu de gravier (SM). Compacité lâche.								
1.02	410.22									
1.33	409.91	**ROC** de qualité très mauvaise à excellente.		CR-2		100	8			
				CR-3		100	60		A= 0 l / min-m	
				CR-4		100	45			
				CR-5		100	100			
				CR-6		100	67			
7.34	403.90	Fin du forage.								

REMARQUES:

MÉTHODE DE FORAGE: Rotation simultanée de tubes NW et d'un carottier NQ; carottage du roc avec un carottier NQ.

QUALITAS Monterval

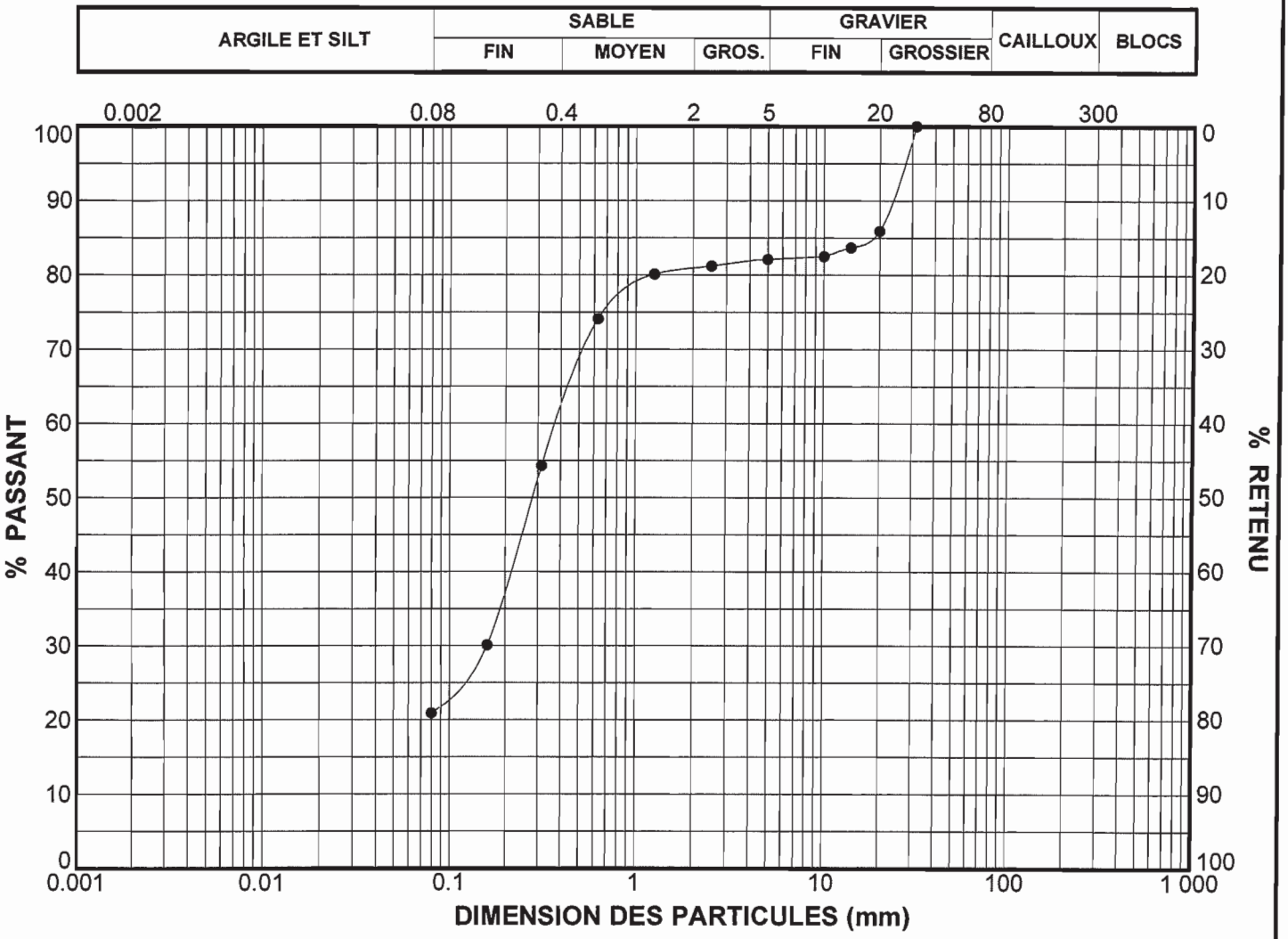
ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N



	Sondage	Éch.	Profondeur (m)	Gravier (%)	Sable (%)	Silt et argile (%)	Description
●	WIN-07-184	CF-1	0.00 à 0.61	18	61	21	Sable silteux, un peu de gravier (SM).

REMARQUES:

RAPPORT DE FORAGE

QUALITAS Monterval

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N

FORAGE: WIN-07-185

DATE: 2007-10-25 au 2007-10-28

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE			
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2007-10-29	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE W_P (%) — W (%) — W_L (%)	AUTRES ESSAIS	N_{dc} (coups/300 mm); c_u (kPa); c_r (kPa); c_{us} (kPa); c_{up} (kPa); c_{rs} (kPa); c_{rp} (kPa)
	399.26							20 40 60 80		20 40 60 80
0.28	398.98	**SOL ORGANIQUE** .		CF-1		83	13	21	G	
0.70	398.56	**SABLE** fin à moyen uniforme, silteux (SM). Compacité moyenne.		CF-2		42	26			
				CF-3		54	19	25	G	
4.11	395.15	**SABLE** et **GRAVIER** , un peu de silt (SM) à **SABLE SILTEUX** et **GRAVELEUX** (SM). Compacité lâche jusqu'à une profondeur d'environ 5 m, très dense par la suite.		CF-4		29	9			
				CF-5		33	71	10	G	
				CF-6		0	R			
				CF-7		0	R			

REMARQUES: - R = refus à l'enfoncement du carottier fendu.
- L'éxécution d'essais de perméabilité n'a pas été possible en raison de l'état très dense du sol.

MÉTHODE DE FORAGE: Rotation simultanée de tubes NW et d'un carottier NQ; rotation de tubes HW de 0 m à 12,2 m; carottage du roc avec un carottier NQ.

QUALITAS Monterval

RAPPORT DE FORAGE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N

FORAGE: WIN-07-185

DATE: 2007-10-25 au 2007-10-28

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE			
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2007-10-29	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE w_P (%) — w_L (%), W (%)	AUTRES ESSAIS	N_{dc} (coups/300 mm), c_u (kPa), c_r (kPa), c_{us} (kPa), c_{up} (kPa), c_{rs} (kPa), c_{rp} (kPa)
	389.26							20 40 60 80		20 40 60 80
		SABLE et **GRAVIER** , un peu de silt (SM) à **SABLE SILTEUX** et **GRAVELEUX** (SM).								
		Compacité lâche jusqu'à une profondeur d'environ 5 m, très dense par la suite.		CF-8		0	R			
11.96	387.30	**ROC** de qualité moyenne à bonne.								
				CR-9		98	88			
				CR-10		100	84		A = 1,3 l / min-m	
				CR-11		100	59			
				CR-12		100	63			
18.24	381.02	Fin du forage.								

REMARQUES: - R = refus à l'enfoncement du carottier fendu.
- L'éxécution d'essais de perméabilité n'a pas été possible en raison de l'état très dense du sol.

MÉTHODE DE FORAGE: Rotation simultanée de tubes NW et d'un carottier NQ; rotation de tubes HW de 0 m à 12,2 m; carottage du roc avec un carottier NQ.

QUALITAS Monterval

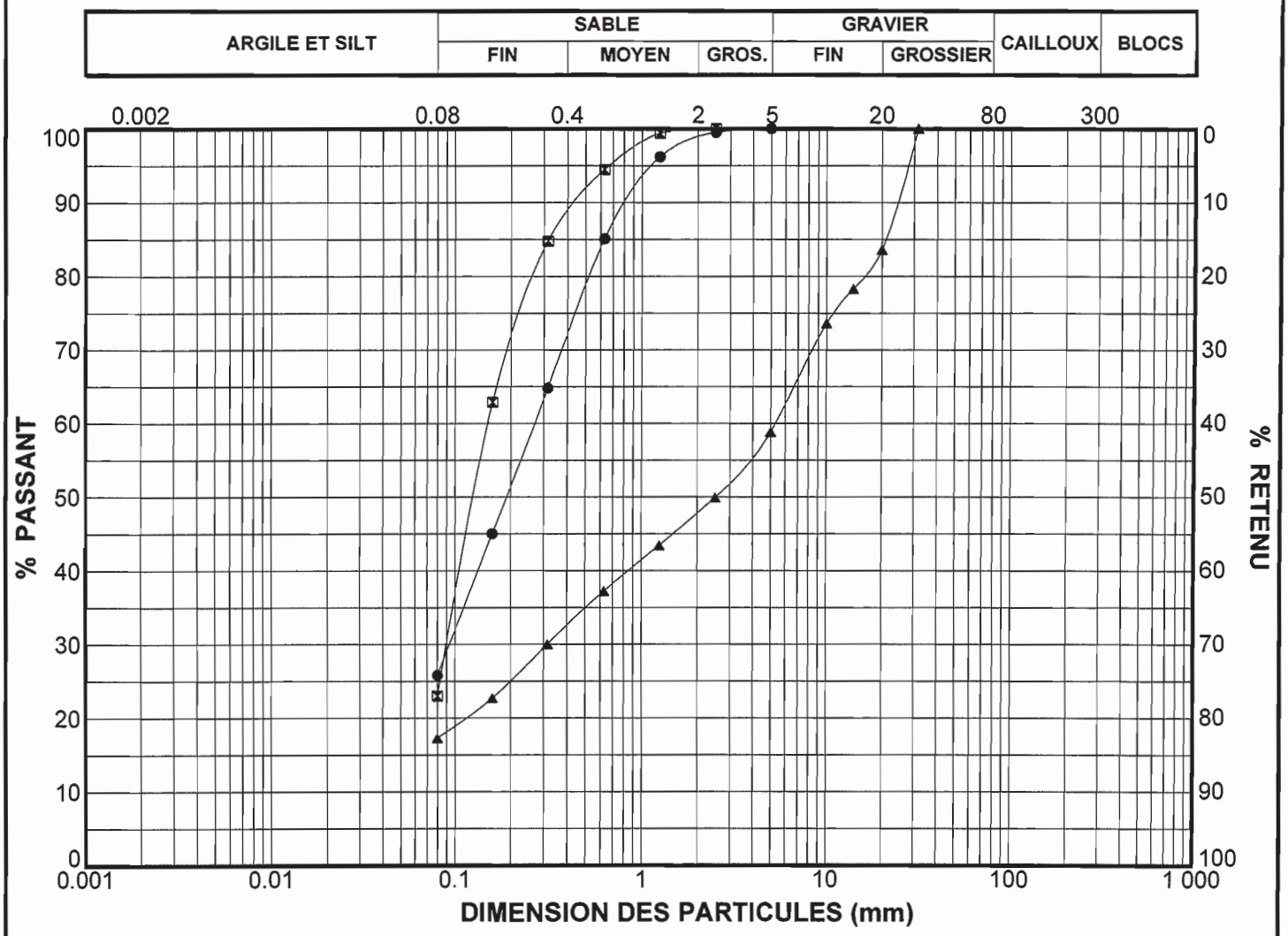
ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

CLIENT : Génivar

PROJET : Propriété minière du Lac Windfall détenue par Noront Resources Ltd

ENDROIT: Région administrative Nord-du-Québec

DOSSIER: 1879-N



	Sondage	Éch.	Profondeur (m)	Gravier (%)	Sable (%)	Silt et argile (%)	Description
●	WIN-07-185	CF-1	0.00 à 0.61	0	74	26	Sable fin à moyen uniforme, silteux (SM).
⊠	WIN-07-185	CF-3	3.05 à 3.66	0	77	23	Sable fin à moyen uniforme, silteux (SM).
▲	WIN-07-185	CF-5	6.10 à 6.63	41	42	17	Sable et gravier, un peu de silt (SM).

REMARQUES:

ANNEXE 3: ALÉA SISMIQUE

Calcul de l'aléa sismique - Code National du Bâtiment 2005

INFORMATION: Canada de l'Est Français (613) 995-0600 Anglais (613) 995-5548 Télécopieur (613) 992-8836
Canada de l'Ouest Anglais (250) 363-6500 Télécopieur (250) 363-6565

Demandeur: David Feghali, 12 Septembre, 2007

Coordonnées du site: 49.066 Nord 75.6434 Ouest

Bibliographie fichier utilisateur: Windfall

Mouvements du sol - Code National du Bâtiment :
Probabilité de dépassement de 2% sur 50 ans (0.000404 par année)

Sa(0.2)	Sa(0.5)	Sa(1.0)	Sa(2.0)	AMS (g)
0.133	0.096	0.052	0.016	0.059

Remarques. Les valeurs spectrales et de maximum d'aléa sont déterminées pour un terrain ferme (classe de sol C du CNBC 2005 - vitesse moyenne de l'onde transversale de 360-750 m/s). Les valeurs médianes (50e percentile) de l'accélération maximale du sol (AMS) sont fournies en unités de g. Les valeurs d'accélération spectrale atténuée 5% (Sa(T), où T est la période en secondes) et de l'accélération maximale du sol (AMS) sont tabulées. Seuls deux chiffres significatifs doivent être utilisés. ***Ces valeurs ont été interpolées àpartir de points de grille espacés de 10km. Selon le gradient pour les points situés à proximité, les valeurs, pour cet endroit, calculées directement au moyen du programme pour l'aléa peuvent varier. Plus de 95 % des valeurs interpolées se situent à moins de 2 % des valeurs calculées.***

Mouvements du sol pour d'autres probabilités :

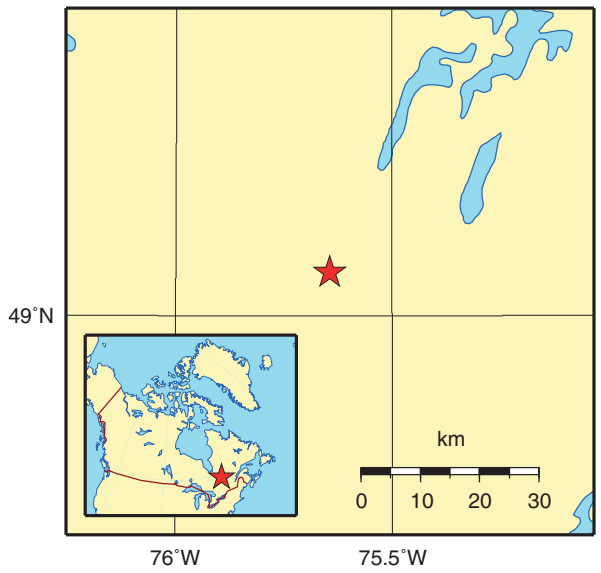
Probabilité de dépassement par année	0.010	0.0021	0.001
Probabilité de dépassement dans 50 ans	40%	10%	5%
Sa(0.2)	0.034	0.071	0.096
Sa(0.5)	0.020	0.049	0.068
Sa(1.0)	0.008	0.024	0.036
Sa(2.0)	0.003	0.007	0.011
AMS	0.013	0.027	0.036

Bibliographie

Le code national du bâtiment du Canada 2005 no. 47666; sections 4.1.8, 9.20.1.2, 9.23.10.2, 9.31.6.2, et 6.2.1.3
Annexe C: Information climatique pour la conception des bâtiments au Canada - la table dans l'Annexe C commence en page C-11 de la Division B, volume 2

Manuel d'utilisateur - CNB 2005, Commentaires structuraux CNRC no. 48192F Commentaire J: Conception pour des effets sismiques

Commission Géologique du Canada Dossier public xxxx Fourth generation seismic hazard maps of Canada: Grid values to be used with the 2005 National Building Code of Canada



Voir les sites webs ***www.SeismesCanada.ca*** et ***www.nationalcodes.ca*** pour plus d'information

Also available in english

ANNEXE 4: CALCUL DE LA PORTÉE CRITIQUE - CS

Évaluation de l'indice que qualité NGI (Q)

Trou	De	A	Épaisseur	Vrai profondeur	RQD	Jn	Jr min	Ja	Jw estimé	Jw hypoth.1	Jw hypoth.2	SRF estimé	Q' min	Q minHyp1	Q minHyp2	Remarques
	0.0	7.2	7.2	5.0												Mort-terrain
	7.2	26.0	18.8	18.1	75.5%	4.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	28.3	18.7	14.2	
	26.0	46.1	20.1	32.0	75.0%	4.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	28.1	18.6	14.1	
	46.1	59.0	12.9	41.0	51.6%	12.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	6.4	4.3	3.2	
	59.0	80.5	21.5	55.9	68.1%	9.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	11.3	7.5	5.7	
	80.5	87.8	7.3	61.0	74.9%	4.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	28.1	18.5	14.0	
	87.8	92.0	4.2	63.9	79.3%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	19.8	13.1	9.9	
	92.0	95.0	3.0	66.0	34.3%	12.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	4.3	2.8	2.1	
	95.0	99.5	4.5	69.1	53.8%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	13.4	8.9	6.7	
	99.5	144.0	44.5	100.0	70.0%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	17.5	11.6	8.8	
	144.0	155.0	11.0	107.7	75.8%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	19.0	12.5	9.5	
	155.0	161.6	6.6	112.3	75.0%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	18.8	12.4	9.4	
	161.6	186.5	24.9	129.6	84.4%	4.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	31.6	20.9	15.8	Faille de 162.6 à 162.7
NOT-05-40	186.5	202.5	16.0	140.7	60.0%	9.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	10.0	6.6	5.0	
ANDÉSITE/	202.5	206.6	4.1	143.5	75.0%	3.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	37.5	24.8	18.8	
BASALTE	206.6	231.8	25.2	161.0	50.0%	12.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	6.3	4.1	3.1	
ANDÉSITIQUE	231.8	237.2	5.4	164.8	75.0%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	18.8	12.4	9.4	
	237.2	240.9	3.7	167.3	30.0%	15.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	3.0	2.0	1.5	
	240.9	259.0	18.1	179.9	70.0%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	17.5	11.6	8.8	
	259.0	264.0	5.0	183.4	85.0%	4.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	31.9	21.0	15.9	
	264.0	272.0	8.0	188.9	70.0%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	17.5	11.6	8.8	
	272.0	276.9	4.9	192.4	70.0%	9.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	11.7	7.7	5.8	
	276.9	281.8	4.9	195.8	75.0%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	18.8	12.4	9.4	
	281.8	293.0	11.2	203.5	85.9%	4.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	32.2	21.3	16.1	
	293.0	296.2	3.2	205.8	80.0%	4.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	30.0	19.8	15.0	
	296.2	300.4	4.2	208.7												Boîte inaccessible
	300.4	301.5	1.1	209.4	80.0%	4.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	30.0	19.8	15.0	
	301.5	305.0	3.5	211.9	84.9%	4.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	31.8	21.0	15.9	
	305.0	320.2	15.2	222.4	75.0%	6.0	0.5	4.0	1.0	0.66	0.50	1.0	1.6	1.0	0.8	
	320.2	332.0	11.8	230.6	85.0%	3.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	42.5	28.1	21.3	
	0.0	4.0	4.0	2.8												Mort-terrain
	4.0	14.7	10.7	10.4	49.3%	9.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	8.2	5.4	4.1	
	14.7	20.5	5.8	14.5	86.7%	3.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	43.3	28.6	21.7	
	20.5	24.5	4.0	17.3	60.0%	6.0	1.5	4.0	1.0	0.66	0.50	1.0	3.8	2.5	1.9	
	24.5	27.0	2.5	19.1	85.0%	2.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	63.8	42.1	31.9	
	27.0	30.3	3.3	21.4	70.0%	4.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	26.3	17.3	13.1	
	30.3	66.5	36.2	47.0	87.0%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	21.7	14.3	10.9	
	66.5	67.0	0.5	47.4	10.0%	20.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	0.8	0.5	0.4	
	67.0	74.6	7.6	52.8	80.0%	4.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	30.0	19.8	15.0	
NOT-05-45	74.6	77.2	2.6	54.6	30.0%	20.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	2.3	1.5	1.1	
TUFS ET LAVES	77.2	83.0	5.8	58.7	70.0%	3.0	1.5	3.0	1.0	0.66	0.50	1.0	11.7	7.7	5.8	
RHYOLITIQUE	83.0	90.6	7.6	64.1	85.0%	6.0	1.5	2.0	1.0	0.66	0.50	1.0	10.6	7.0	5.3	
	90.6	94.3	3.7	66.7	60.0%	3.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	30.0	19.8	15.0	
	94.3	108.0	13.7	76.4	65.0%	9.0	1.5	3.0	1.0	0.66	0.50	1.0	3.6	2.4	1.8	
	108.0	116.0	8.0	82.0	50.0%	12.0	1.5	3.0	1.0	0.66	0.50	1.0	2.1	1.4	1.0	
	116.0	132.5	16.5	93.7	65.0%	9.0	1.5	3.0	1.0	0.66	0.50	1.0	3.6	2.4	1.8	
	132.5	135.4	2.9	95.7	30.0%	15.0	1.5	3.0	1.0	0.66	0.50	1.0	1.0	0.7	0.5	
	135.4	146.0	10.6	103.2	70.0%	12.0	1.5	3.0	1.0	0.66	0.50	1.0	2.9	1.9	1.5	
	146.0	166.7	20.7	117.9	63.0%	9.0	1.5	3.0	1.0	0.66	0.50	1.0	3.5	2.3	1.7	
	166.7	180.5	13.8	127.6	43.6%	15.0	1.5	3.0	1.0	0.66	0.50	1.0	1.5	1.0	0.7	
	180.5	200.0	19.5	141.4	74.6%	9.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	12.4	8.2	6.2	

Trou	De	A	Épaisseur	Vrai profondeur	RQD	Jn	Jr min	Ja	Jw estimé	Jw hypoth.1	Jw hypoth.2	SRF estimé	Q' min	Q minHyp1	Q minHyp2	Remarques
	0.0	15.0	15.0	12.3												Mort-terrain
	15.0	23.0	8.0	18.8	53.3%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	13.3	8.8	6.7	
	23.0	26.2	3.2	21.5	30.0%	20.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	2.3	1.5	1.1	
	26.2	35.6	9.4	29.2	45.0%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	11.2	7.4	5.6	
	35.6	40.0	4.4	32.8	10.0%	20.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	0.8	0.5	0.4	
	40.0	56.0	16.0	45.9	55.0%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	13.8	9.1	6.9	
	56.0	57.2	1.2	46.9	10.0%	20.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	0.8	0.5	0.4	
NOT-06-108	57.2	77.2	20.0	63.2	72.4%	4.0	1.5	4.0	1.0	0.66	0.50	1.0	6.8	4.5	3.4	
PORPHYRE	77.2	90.8	13.6	74.4	51.4%	6.0	1.5	4.0	1.0	0.66	0.50	1.0	3.2	2.1	1.6	
	90.8	97.0	6.2	79.5	80.0%	3.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	40.0	26.4	20.0	
	97.0	117.7	20.7	96.4	40.0%	6.0	1.5	4.0	1.0	0.66	0.50	1.0	2.5	1.7	1.3	
	117.7	136.0	18.3	111.4	55.0%	12.0	1.5	4.0	1.0	0.66	0.50	1.0	1.7	1.1	0.9	
	136.0	151.6	15.6	124.2	36.6%	15.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	3.7	2.4	1.8	
	151.6	154.5	2.9	126.6	73.3%	12.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	9.2	6.0	4.6	
	154.5	168.5	14.0	138.0	74.0%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	18.5	12.2	9.3	
	168.5	193.0	24.5	158.1	55.0%	6.0	1.5	4.0	1.0	0.66	0.50	1.0	3.4	2.3	1.7	
	193.0	212.0	19.0	173.7	88.7%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	22.2	14.6	11.1	
	0.0	3.5	3.5	2.8												Mort-terrain
	3.5	10.6	7.1	8.4	33.0%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	8.2	5.4	4.1	
	10.6	10.9	0.3	8.6	10.0%	3.0	0.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	1.7	1.1	0.8	
	10.9	41.7	30.8	32.8	63.3%	3.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	31.6	20.9	15.8	
NOT-07-111	41.7	45.3	3.6	35.7	54.9%	4.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	20.6	13.6	10.3	
ANDÉSITE/	45.3	48.0	2.7	37.8	84.5%	1.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	126.8	83.7	63.4	
BASALTE	48.0	65.7	17.8	51.8	62.6%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	15.7	10.3	7.8	
ANDÉSITIQUE	65.7	69.5	3.8	54.8	28.7%	3.0	0.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	4.8	3.2	2.4	
	69.5	80.6	11.1	63.5	63.6%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	15.9	10.5	8.0	
	80.6	131.3	50.7	103.5	78.5%	3.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	39.2	25.9	19.6	
	131.3	146.0	14.7	115.0	52.4%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	13.1	8.7	6.6	
	146.0	149.1	3.1	117.5	67.7%	4.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	25.4	16.8	12.7	
	149.1	161.0	11.9	126.9	80.7%	1.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	121.0	79.9	60.5	
	0.0	8.3	8.3	6.5												Mort-terrain
NOT-07-114	8.3	56.0	47.7	44.1	87.6%	4.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	32.9	21.7	16.4	
ANDÉSITE/	56.0	59.0	3.0	46.5	74.7%	12.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	9.3	6.2	4.7	
BASALTE	59.0	104.6	45.6	82.4	83.8%	4.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	31.4	20.7	15.7	
ANDÉSITIQUE	104.6	167.0	62.4	131.6	86.0%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	21.5	14.2	10.7	
	0.0	9.7	9.7	7.6												Mort-terrain
	9.7	29.8	20.1	23.5	61.2%	12.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	7.6	5.0	3.8	
	29.8	33.8	4.0	26.6	60.0%	12.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	7.5	5.0	3.8	
	33.8	43.3	9.5	34.1	74.9%	9.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	12.5	8.2	6.2	
NOT-07-119	43.3	50.0	6.7	39.4	49.2%	15.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	4.9	3.2	2.5	Faille de 44.5 à 44.6
ANDÉSITE/	50.0	59.0	9.0	46.5	68.4%	9.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	11.4	7.5	5.7	
BASALTE	59.0	92.7	33.7	73.0	86.7%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	21.7	14.3	10.8	
ANDÉSITIQUE	92.7	96.5	3.8	76.0	30.0%	15.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	3.0	2.0	1.5	
	96.5	110.0	13.5	86.7	87.8%	9.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	14.6	9.7	7.3	
	0.0	9.6	9.6	7.6												Mort-terrain
	9.6	13.0	3.4	10.2	55.9%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	14.0	9.2	7.0	
	13.0	41.0	28.0	32.3	81.1%	3.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	40.5	26.8	20.3	
	41.0	50.0	9.0	39.4	64.7%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	16.2	10.7	8.1	
NOT-07-120	50.0	64.3	14.3	50.7	90.8%	1.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	136.2	89.9	68.1	
PORPHYRE	64.3	67.7	3.4	53.3	35.9%	15.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	3.6	2.4	1.8	
	67.7	109.4	41.7	86.2	87.9%	1.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	131.9	87.0	65.9	
	109.4	125.0	15.6	98.5	78.5%	4.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	29.4	19.4	14.7	
	125.0	150.0	25.0	118.2	89.3%	2.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	66.9	44.2	33.5	
	150.0	158.0	8.0	124.5	65.7%	6.0	0.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	5.5	3.6	2.7	
	158.0	197.0	39.0	155.2	89.7%	3.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	44.8	29.6	22.4	

Trou	De	A	Épaisseur	Vrai profondeur	RQD	Jn	Jr min	Ja	Jw estimé	Jw hypoth.1	Jw hypoth.2	SRF estimé	Q' min	Q minHyp1	Q minHyp2	Remarques
	0.0	12.7	12.7	10.0												Mort-terrain
	12.7	23.0	10.3	18.1	88.8%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	22.2	14.7	11.1	
	23.0	31.0	8.0	24.4	83.8%	9.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	14.0	9.2	7.0	
	31.0	44.0	13.0	34.7	76.7%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	19.2	12.6	9.6	
	44.0	49.5	5.5	39.0	62.0%	12.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	7.8	5.1	3.9	
	49.5	50.0	0.5	39.4	10.0%	15.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	1.0	0.7	0.5	
	50.0	63.0	13.0	49.6	86.5%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	21.6	14.3	10.8	
	63.0	64.7	1.7	51.0	30.0%	15.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	3.0	2.0	1.5	
NOT-07-121	64.7	81.0	16.3	63.8	89.7%	3.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	44.9	29.6	22.4	
PORPHYRE	81.0	82.5	1.5	65.0	60.0%	12.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	7.5	5.0	3.8	
	82.5	102.0	19.5	80.4	86.7%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	21.7	14.3	10.8	
	102.0	108.0	6.0	85.1	87.7%	3.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	43.9	28.9	21.9	
	108.0	115.0	7.0	90.6	87.0%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	21.8	14.4	10.9	
	115.0	116.0	1.0	91.4	50.0%	12.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	6.3	4.1	3.1	
	116.0	134.0	18.0	105.6	84.7%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	21.2	14.0	10.6	
	134.0	144.5	10.5	113.9	82.8%	3.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	41.4	27.3	20.7	
	144.5	152.0	7.5	119.8	85.5%	4.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	32.1	21.2	16.0	
	152.0	170.0	18.0	134.0	81.2%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	20.3	13.4	10.2	
	0.0	3.6	3.6	2.8												Mort-terrain
	3.6	8.4	4.8	6.4	87.0%	4.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	32.6	21.5	16.3	
	8.4	12.9	4.5	9.9	72.0%	12.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	9.0	5.9	4.5	
	12.9	17.3	4.4	13.3	78.0%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	19.5	12.9	9.8	
	17.3	20.5	3.2	15.7	72.0%	3.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	36.0	23.8	18.0	
	20.5	35.7	15.2	27.3	75.0%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	18.8	12.4	9.4	
	35.7	37.7	2.0	28.9	20.0%	15.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	2.0	1.3	1.0	
	37.7	41.3	3.6	31.6	40.0%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	10.0	6.6	5.0	
	41.3	41.6	0.3	31.9	10.0%	15.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	1.0	0.7	0.5	
	41.6	56.0	14.4	42.9	56.9%	9.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	9.5	6.3	4.7	
WIN-05-60	56.0	59.0	3.0	45.2	26.7%	15.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	2.7	1.8	1.3	
TUFS ET LAVES	59.0	69.8	10.8	53.5	60.0%	9.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	10.0	6.6	5.0	
RHYOLITIQUES	69.8	73.6	3.8	56.4	20.0%	15.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	2.0	1.3	1.0	
	73.6	87.9	14.3	67.3	60.0%	9.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	10.0	6.6	5.0	
	87.9	100.5	12.6	77.0	63.2%	9.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	10.5	6.9	5.3	
	100.5	106.0	5.5	81.2	12.0%	15.0	1.5	4.0	1.0	0.66	0.50	1.0	0.3	0.2	0.2	Faille de 104.3 à 104.6
	106.0	109.0	3.0	83.5	70.0%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	17.5	11.6	8.8	
	109.0	118.2	9.2	90.5	50.0%	9.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	8.3	5.5	4.2	
	118.2	120.2	2.0	92.1	70.0%	4.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	26.3	17.3	13.1	
	120.2	124.3	4.1	95.2	40.0%	12.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	5.0	3.3	2.5	
	124.3	129.0	4.7	98.8	80.0%	4.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	30.0	19.8	15.0	
	129.0	136.0	7.0	104.2	90.0%	4.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	33.8	22.3	16.9	
	136.0	150.0	14.0	114.9	70.0%	6.0	1.5	1.0	1.0	0.66	0.50	1.0	17.5	11.6	8.8	