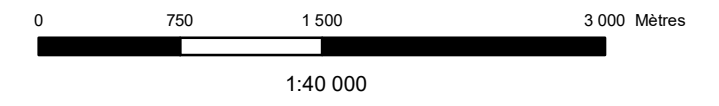


LÉGENDE

- ▲ 303,51 Points de contrôle de la piézométrie du roc et valeur de l'élévation du niveau d'eau (m), mars 2008
- ⊗ Anciennes mines dans le secteur à l'étude
- ⊕ Puits de pompage de la ville de Malartic (P-4; P-5)
- Nouveau puits de pompage de la ville de Malartic (PP-6)
- Isopièze aquifère du roc (m)
- - - Ligne de partage de eaux (hypothèse du modèle conceptuel)
- ➔ Direction d'écoulement de l'eau souterraine
- Limite du modèle numérique
- Routes principales
- Rivières
- ▨ Anciennes mines souterraines sur la propriété de Osisko (Canadian Malartic, Sladen, Barnat, Est Malartic)
- ▭ Fosse proposée
- Parc à résidus existants
- ▨ Milieu humide
- Hydrographie

Élévation du terrain (MNT) (m)

- 275 - 300
- 300 - 325
- 325 - 350
- 350 - 375
- 375 - 400



CONFIDENTIEL

RÉFÉRENCE

Projection: Transverse universelle de Mercator
 NAD 83 UTM Zone 17
 Source: Élévations tirées du modèle numérique d'altitude provenant du MRNF

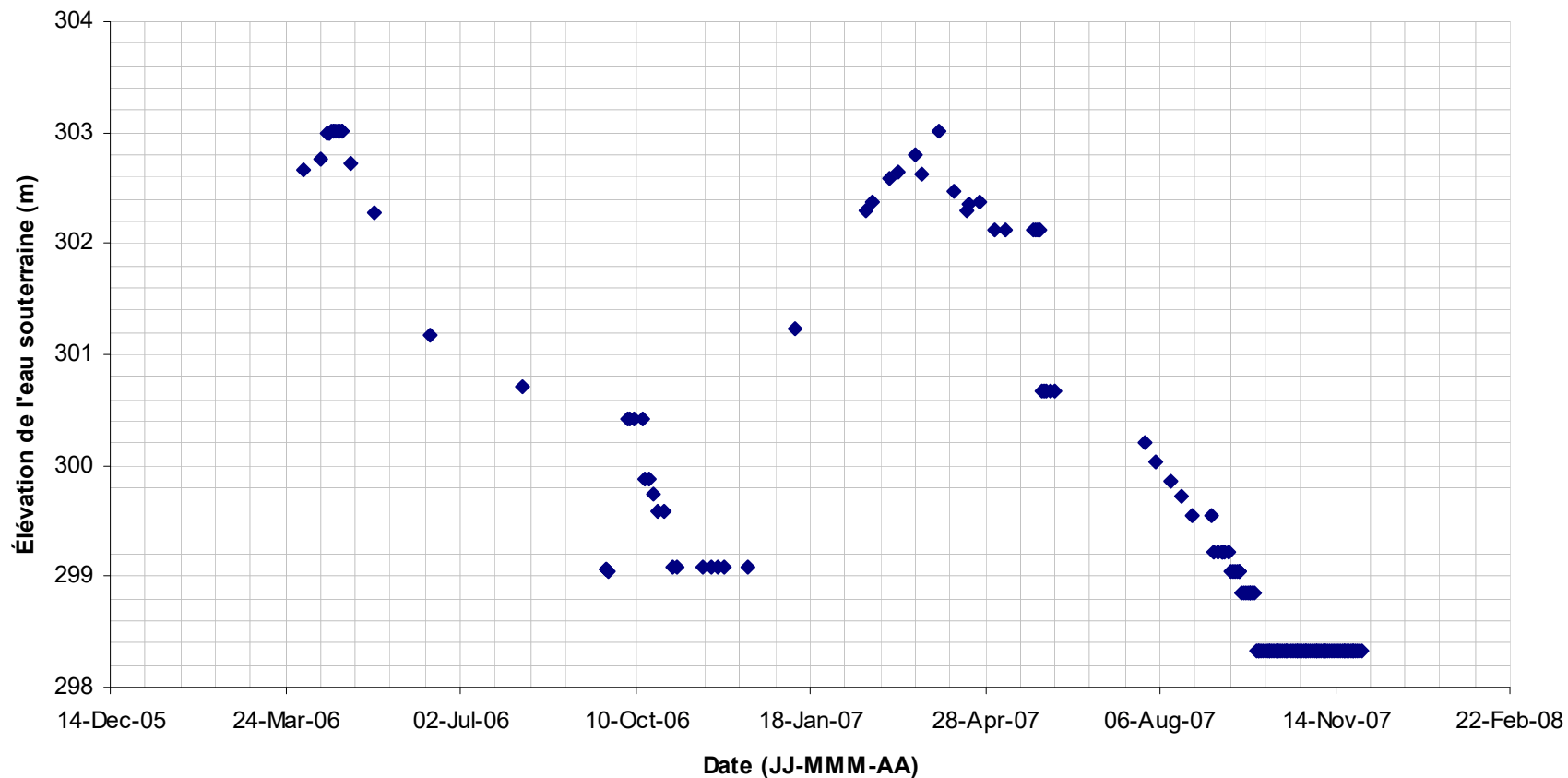
PROJET ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS
 SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES
 OSISKO EXPLORATION
 MALARTIC, QUÉBEC, CANADA

TITRE
 Piézométrie de l'aquifère de roc (mars 2008)



PROJET No.	07-1221-0028		Échelle respective	REV. 0
Conception	MNR	15 avril 2008	FIGURE 7	
GIS	NZG	15 avril 2008		
Vérification	AB	16 avril 2008		
Révision	NDA	17 avril 2008		

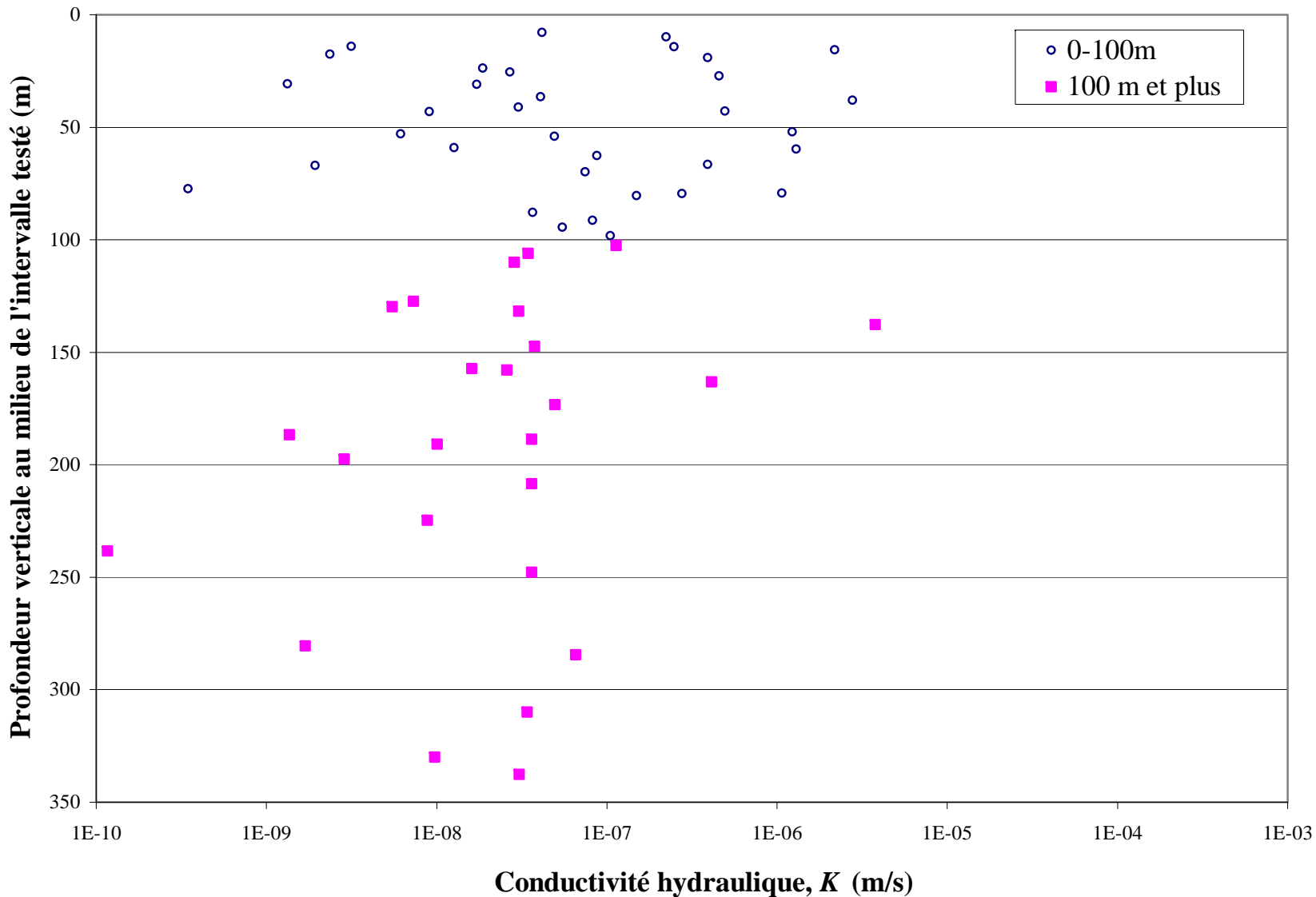
Projet: N:\Acft\2007\1221\07-1221-0028 Osisko Est-Malartic\GIS\Map\Figure_7_Piezométrie_Aquifere_Roc.mxd



CONFIDENTIEL



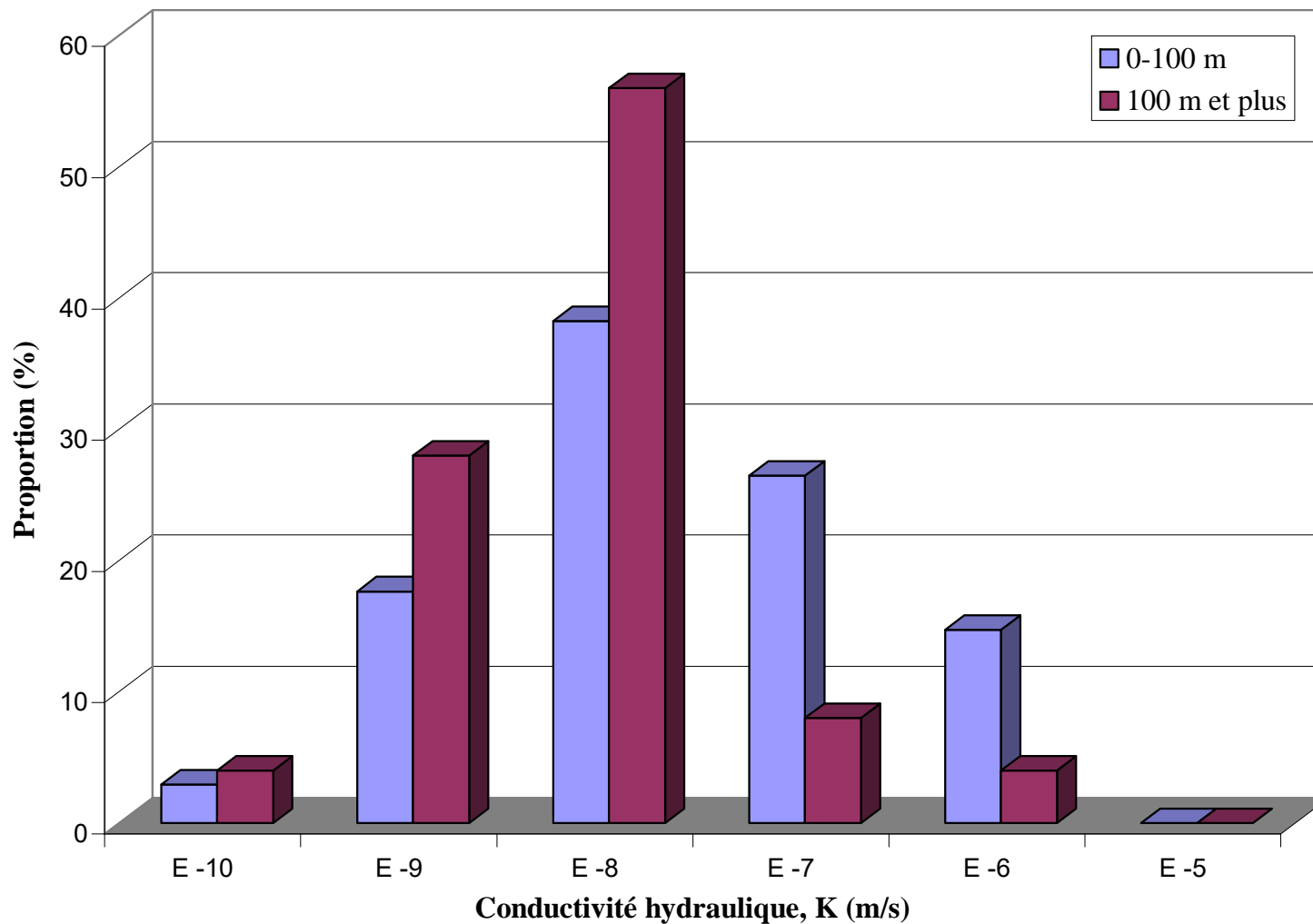
CLIENT OSISKO		PROJET ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES, OSISKO EXPLORATION, MALARTIC, QUÉBEC, CANADA	
DESSINÉ PAR: A.B.	DATE 23 mai 2008	TITRE Évolution du niveau de l'eau dans le puits de la mine Est Malartic de avril 2006 à décembre 2007	
VÉRIFIÉ PAR: N.D.	DATE 23 mai 2008		
ÉCHELLE: Not to scale		A4	PROJET No 07-1221-0028
			FIGURE No 8



CONFIDENTIEL



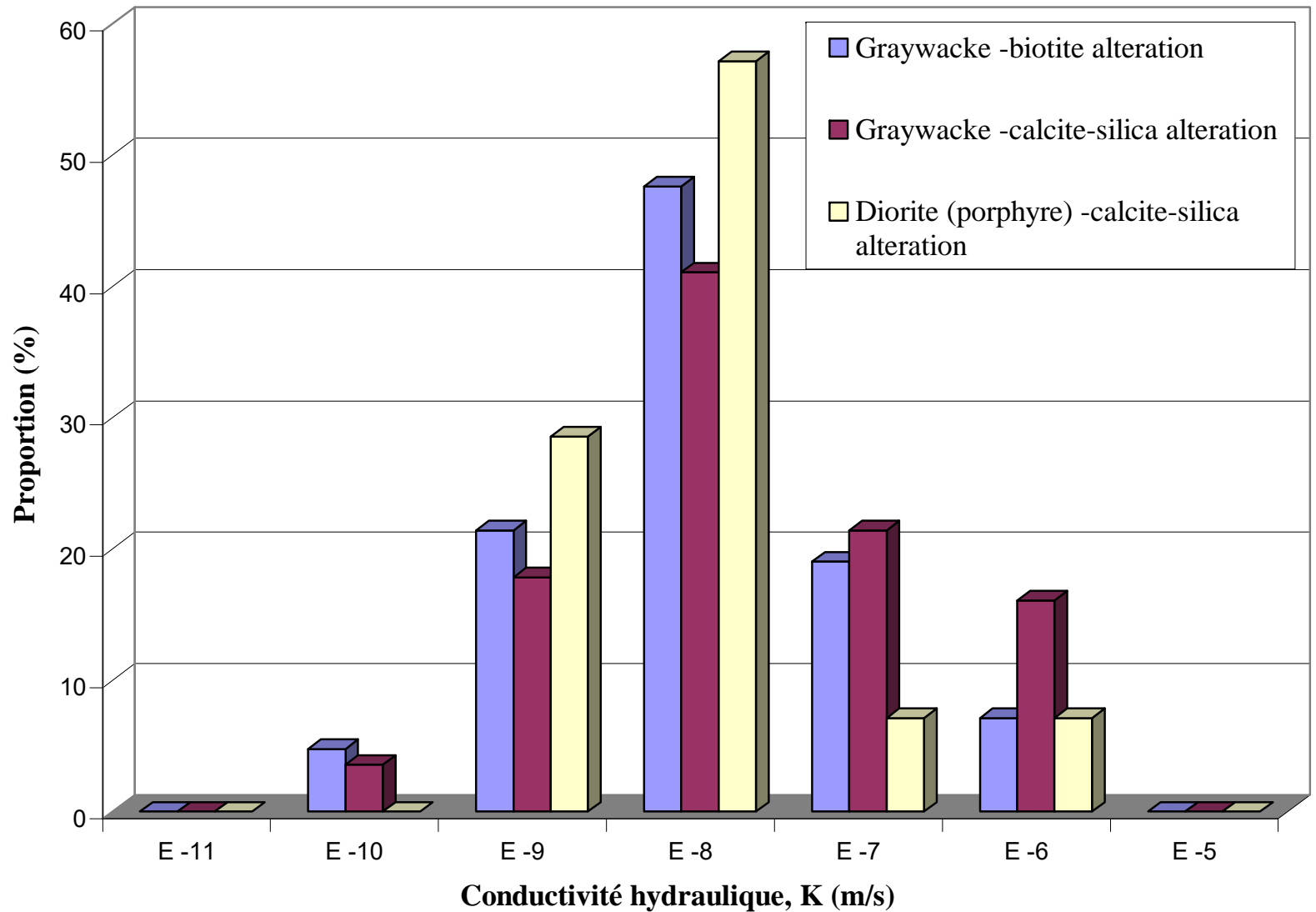
CLIENT OSISKO		PROJET ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES, OSISKO EXPLORATION, MALARTIC, QUÉBEC, CANADA	
DESSINÉ PAR: M.G.	DATE 14 mai 2008	TITRE Distribution des conductivités hydrauliques pour l'ensemble des essais packer	
VÉRIFIÉ PAR: A.B.	DATE 14 mai 2008		
ÉCHELLE: Not to scale		A4	PROJET No 07-1221-0028
			FIGURE No 9



CONFIDENTIEL



CLIENT OSISKO		PROJET ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES, OSISKO EXPLORATION, MALARTIC, QUÉBEC, CANADA	
DESSINÉ PAR: M.G.	DATE 14 mai 2008	TITRE Histogramme des conductivités hydrauliques pour l'ensemble des essais packer	
VÉRIFIÉ PAR: A.B.	DATE 14 mai 2008		
ÉCHELLE: Not to scale		A4	PROJET No 07-1221-0028
			FIGURE No 10



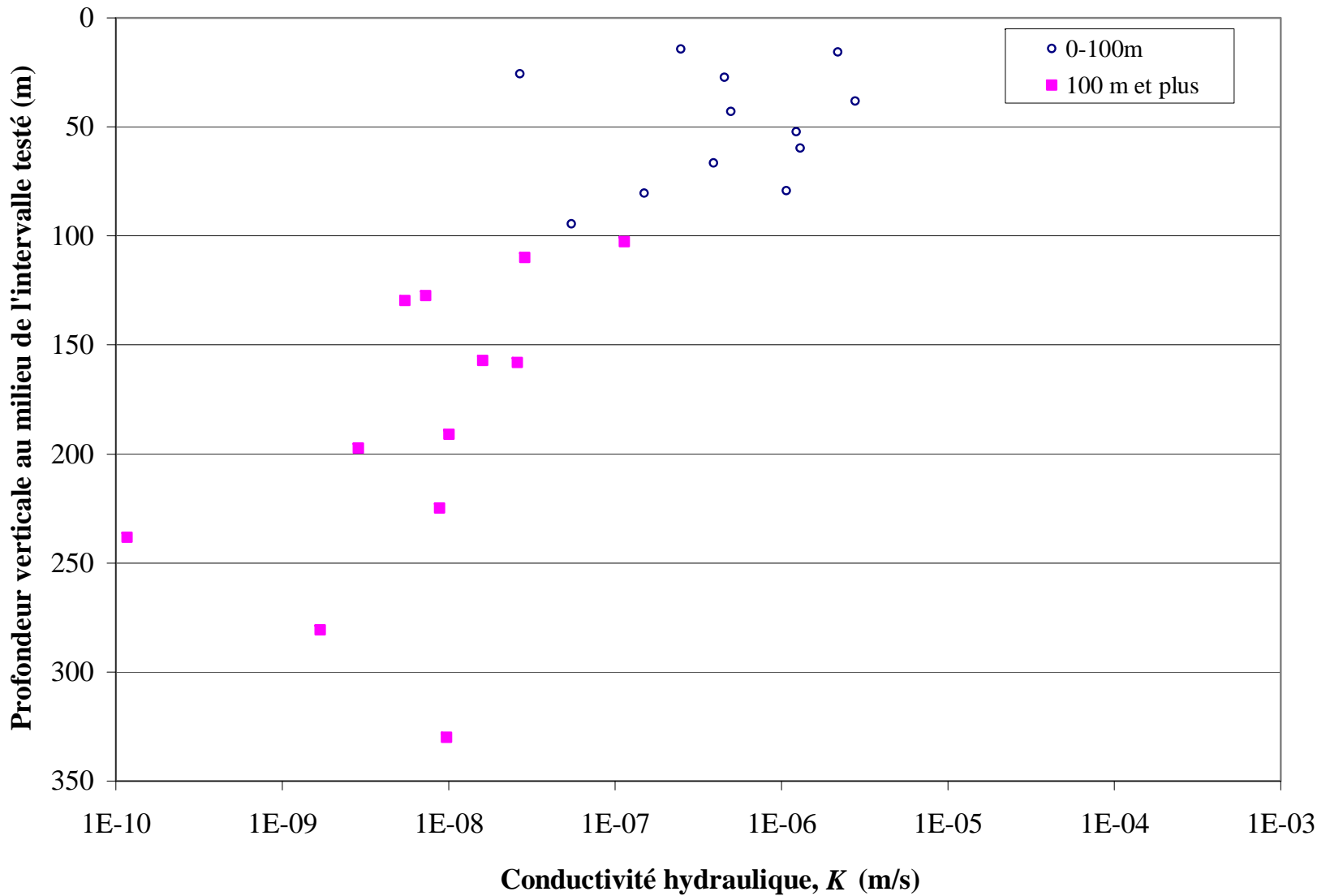
CONFIDENTIEL



CLIENT OSISKO	
DESSINÉ PAR: M.G.	DATE 14 mai 2008
VÉRIFIÉ PAR: A.B.	DATE 14 mai 2008
ÉCHELLE: Not to scale	


PROJET ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES, OSISKO EXPLORATION, MALARTIC, QUÉBEC, CANADA
TITRE Histogramme des conductivités hydrauliques pour l'ensemble des essais packer par unité lithologique
PROJET No 07-1221-0028
FIGURE No 11

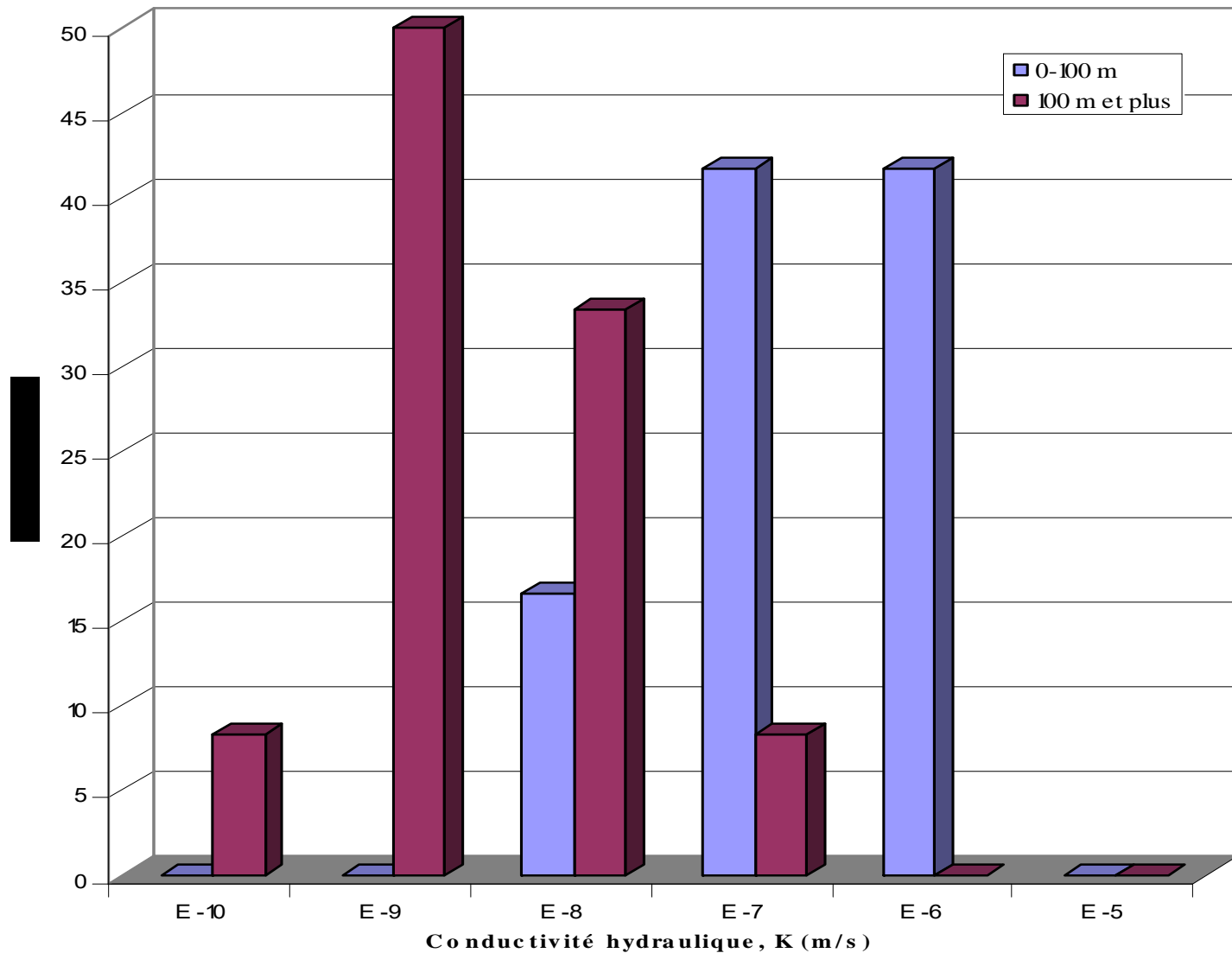
A4



CONFIDENTIEL



	CLIENT	PROJET	
	DESSINÉ PAR: M.G.	DATE: 14 mai 2008	ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES, OSISKO EXPLORATION, MALARTIC, QUÉBEC, CANADA
VÉRIFIÉ PAR: A.B.	DATE: 14 mai 2008	TITRE	
ÉCHELLE: Not to scale	A4	Distribution des conductivités hydrauliques pour les essais packer des forages GT07-02 et GT07-05	
		PROJET No 07-1221-0028	FIGURE No 12



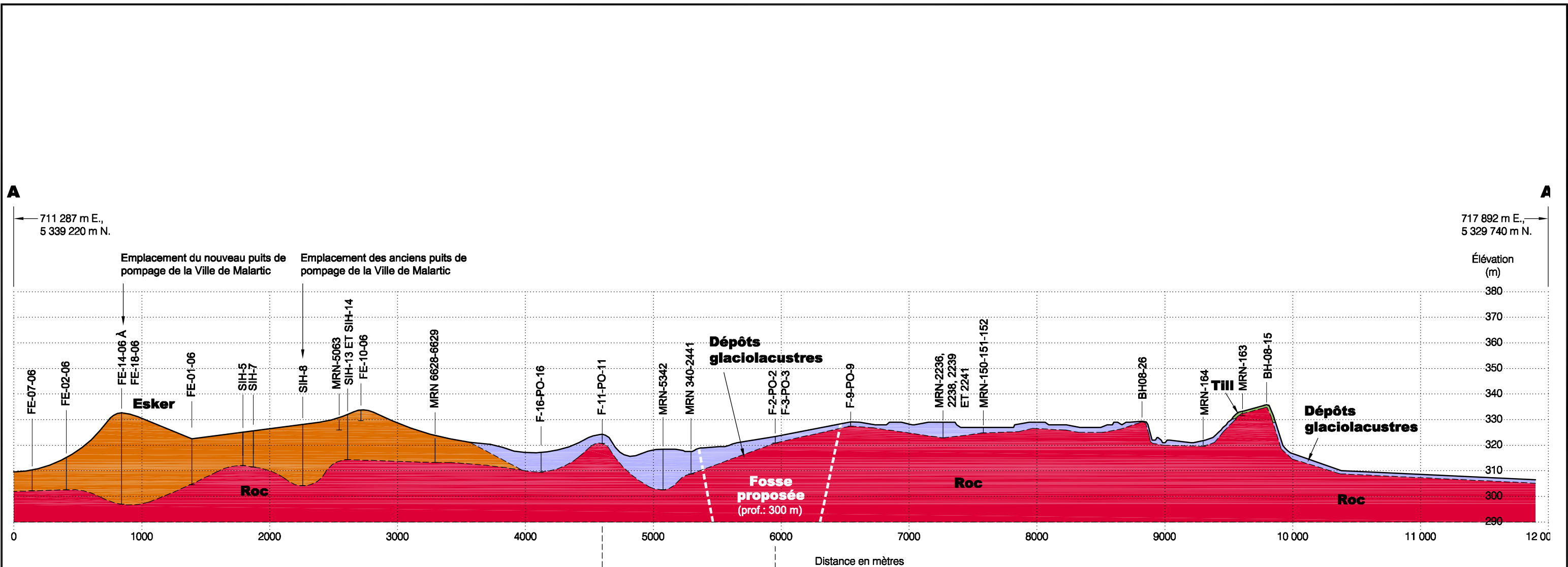
CONFIDENTIEL



CLIENT OSISKO	
DESSINÉ PAR: M.G.	DATE 14 mai 2008
VÉRIFIÉ PAR: A.B.	DATE 14 mai 2008
ÉCHELLE: Not to scale	

PROJET ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES, OSISKO EXPLORATION, MALARTIC, QUÉBEC, CANADA
TITRE Histogramme des conductivités hydrauliques pour les essais packer des forages GT07-02 et GT07-05
PROJET No 07-1221-0028
FIGURE No 13

A4



- Légende:**
- FE-07-06** Puits d'observation (GCE Consultants, 2006)
 - SIH-5** Forages Système Information Hydrogéologique (MDDEP, 2008)
 - MRN-5063** Forage d'exploration minière (SIGEOM, MRN, 2008)
 - F-16-PO-16** Puits d'observation (Génivar, 2008b)
 - BH08-26** Forage et puits d'observation (Golder, 2008, en rédaction)

← **Mines souterraines existantes** →

Échelle:
 Horizontale: 1 : 30,000
 Verticale: 1 : 1 500

Coordonnées
 NAD83, UTM 17

Source:
 Élévations du terrain (m) tirées du modèle numérique d'altitude du MRN.

CONFIDENTIEL

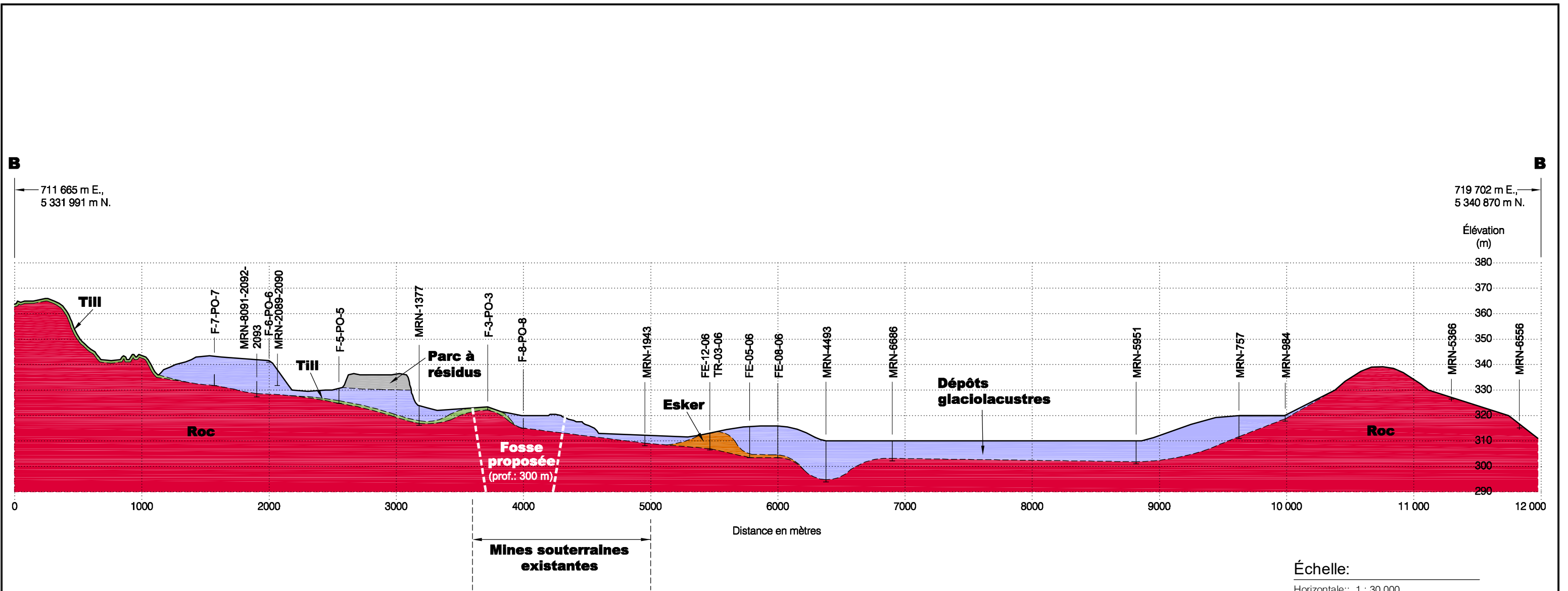
Golder Associés
 9200, boul. de l'Acadie, bureau 10
 Montréal (Québec) H4N 2T2
 Tél.: (514) 383-0990 Fax: (514) 383-5332

Date:	2008-05-27	Échelle:	Indiquée
Dessiné par:	M. Tremblay	Projeté par:	M.-N. Riverin
Vérifié par:	A. Boutin	Approuvé par:	N. D'Anjou
No. de dessin:	0712210028-2400-03	No. de projet:	07-1221-0028

ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES
 OSISKO EXPLORATION, MALARTIC, QUÉBEC, CANADA

COUPE HYDROSTRATIGRAPHIQUE A-A'

FIGURE 14



Légende:

- FE-12-06** Puits d'observation
(GCE Consultants, 2006)
- MRN-4493** Forage d'exploration minière
(SIGEOM, MRN, 2008)
- F-8-PO-8** Puits d'observation
(Génivar, 2008b)

Échelle:
 Horizontale: 1 : 30,000
 Verticale: 1 : 1 500

Coordonnées:
 NAD83, UTM 17

Source:
 Élévations du terrain (m) tirées du modèle numérique d'altitude du MRN.

CONFIDENTIEL



Golder Associés
 9200, boul. de l'Acadie, bureau 10
 Montréal (Québec) H4N 2T2
 Tél.: (514) 383-0990 Fax: (514) 383-5332

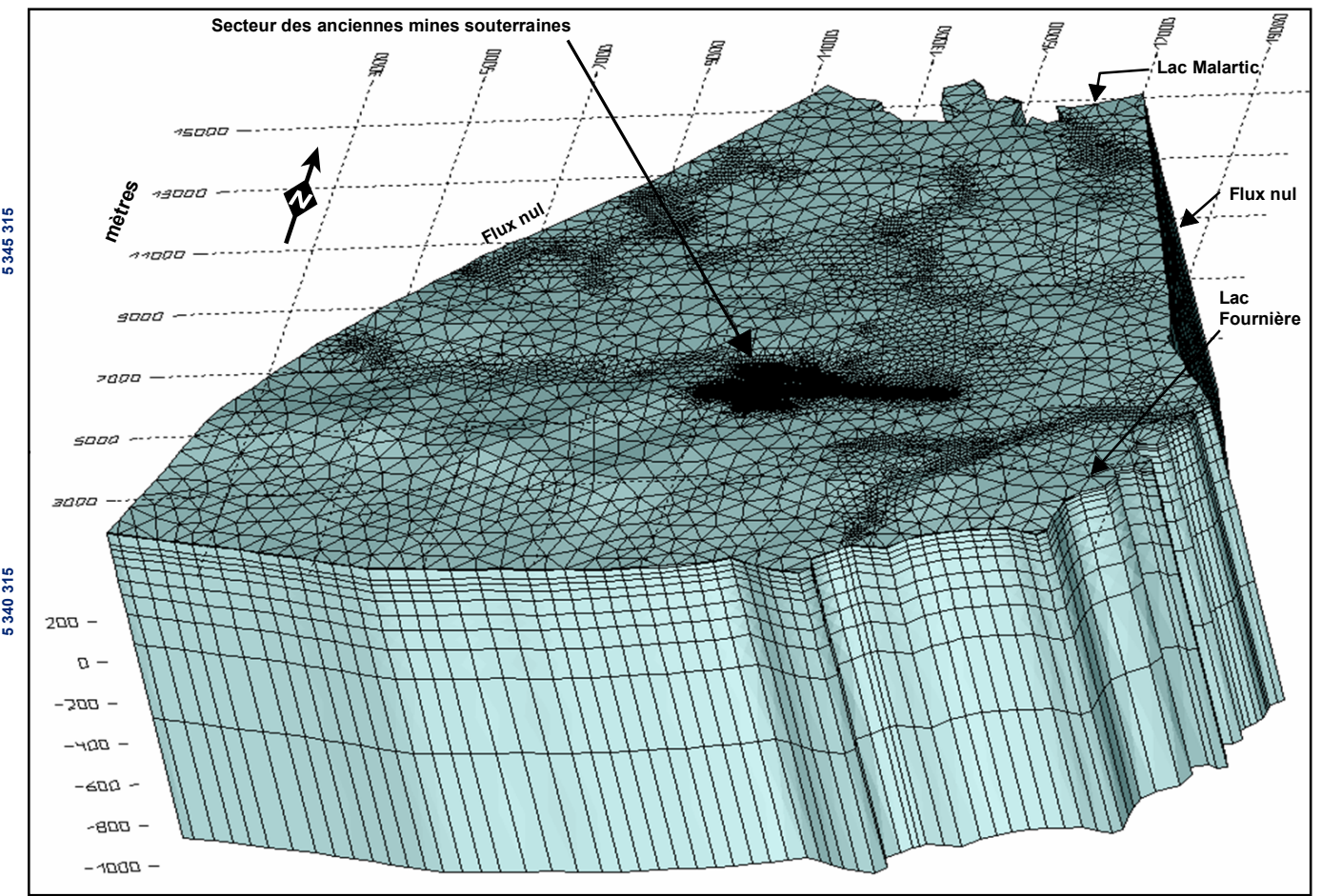
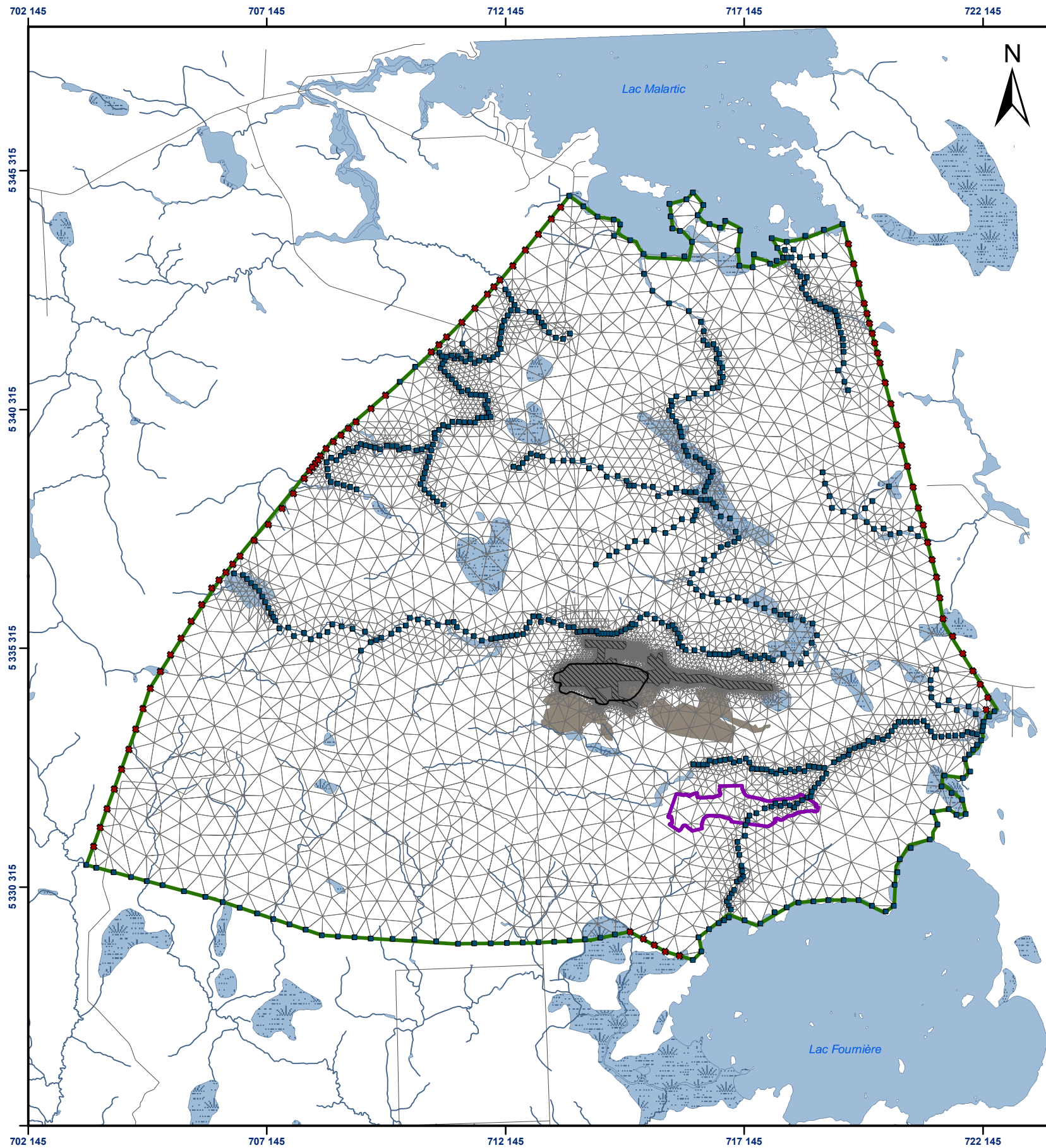
Date:	2008-05-27	Échelle:	Indiquée
Dessiné par:	M. Tremblay	Projeté par:	M.-N. Rivérin
Vérifié par:	A. Boutin	Approuvé par:	N. D'Anjou
No. de dessin:	0712210028-2400-03	No. de projet:	07-1221-0028



*ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS
 SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES
 OSISKO EXPLORATION, MALARTIC, QUÉBEC, CANADA*

COUPE HYDROSTRATIGRAPHIQUE B-B^a

FIGURE
15

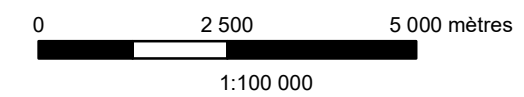


Vue tridimensionnelle du modèle numérique d'écoulement

- 1- Couches (1 à 3) représentant les dépôts meubles
- 2- Couche (4 et 5) représentant le roc peu profond (0 à 50 m)
- 3- Couches (6 et 7) représentant le roc superficiel (50 à 100m)
- 4- Couches (8 et 9) représentant le roc profond (100m à 300m)
- 5- Couches (10 à 13) représentant le roc profond (300m et plus)

Légende

- Limite imperméable (flux nul) - deuxième type
- Charges imposées - premier type
- Bassin d'entreposage d'eau de la mine (proposé)
- Limite du modèle numérique
- Routes principales
- Rivières
- Fosse proposée
- Anciennes mines souterraines sur la propriété de Osisko (Canadian Malartic, Sladen, Barnat, Est Malartic)
- Maillage (éléments finis) du modèle numérique
- Milieu humide
- Hydrographie
- Parc à résidus existants



Projection: Transverse universelle de Mercator
NAD 83 UTM Zone 17

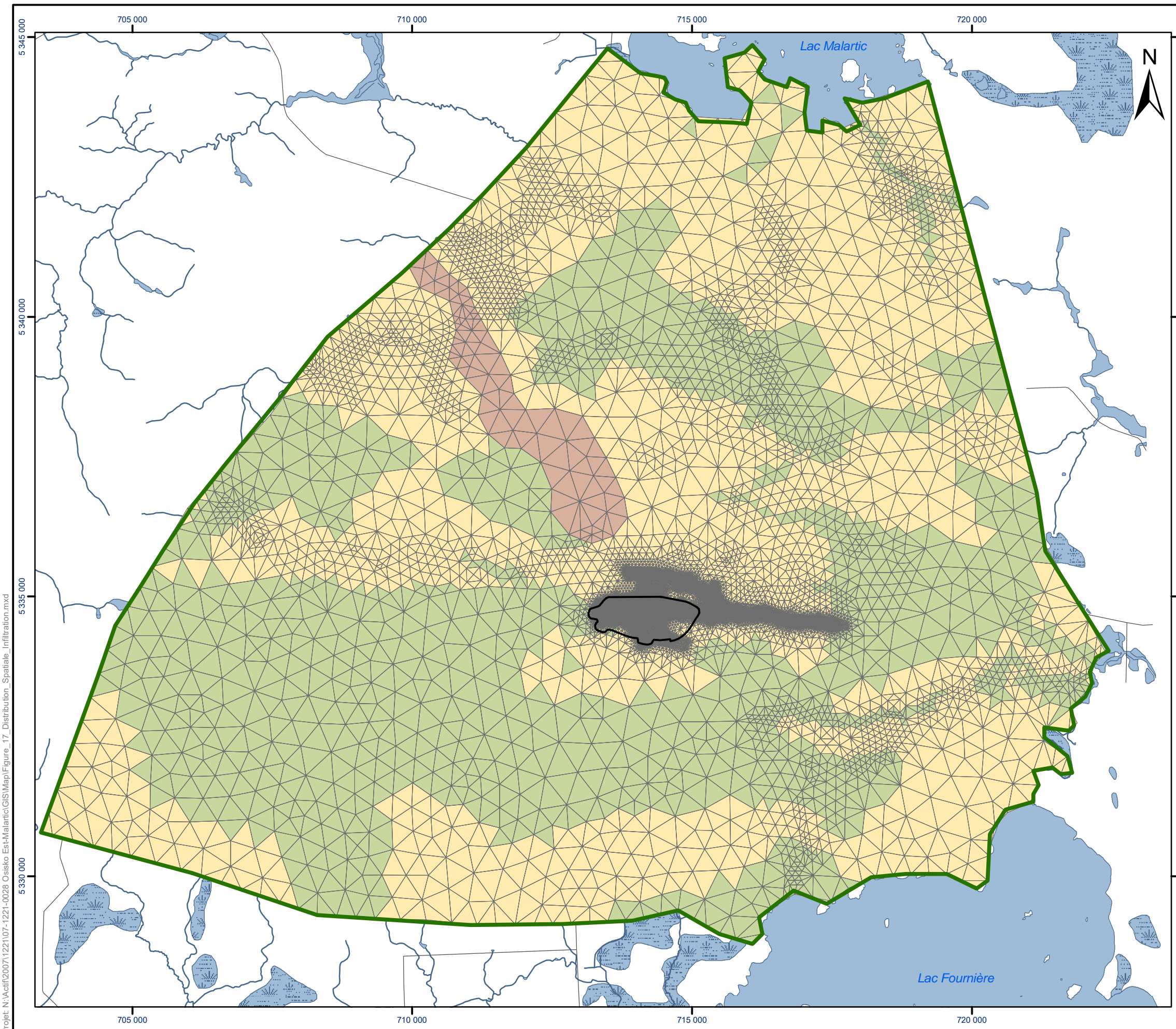
CONFIDENTIEL

Golder Associés
9200, boul. de l'Acadie, bureau 10
Montréal (Québec) H4N 2T2
Tél: (514) 383-0990 Fax: (514) 383-5332

Date :	13 mai 2008	Numéro de projet :	07-1221-0028
SIG :	O. Delorme	Conception :	M-N. Riverin
Vérification :	A. Boutin	Révision :	N. D'Anjou
Projet :	N:\Actif\2007\1221\07-1221-0028 Osisko Est-Malartic\GIS\Map1 Figure_16_Conditions_Lim_Models_Cali_1.mxd		

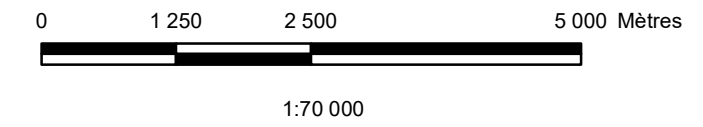
OSISKO
EXPLORATION

Projet : ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES - OSISKO EXPLORATION MALARTIC, QUÉBEC, CANADA	
Titre :	Conditions aux limites du modèle (calibration 1)
Figure :	16



LÉGENDE

- Coefficient de ruissellement élevé (recharge = 25 mm/an)
- Coefficient de ruissellement moyen (recharge = 50 mm/an)
- Coefficient de ruissellement faible (recharge = 300 mm/an)
- Limite du modèle numérique
- Fosse proposée
- Routes principales
- Rivières
- Milieu humide
- Hydrographie



CONFIDENTIEL

RÉFÉRENCE

Projection: Transverse universelle de Mercator
NAD 83 UTM Zone 17

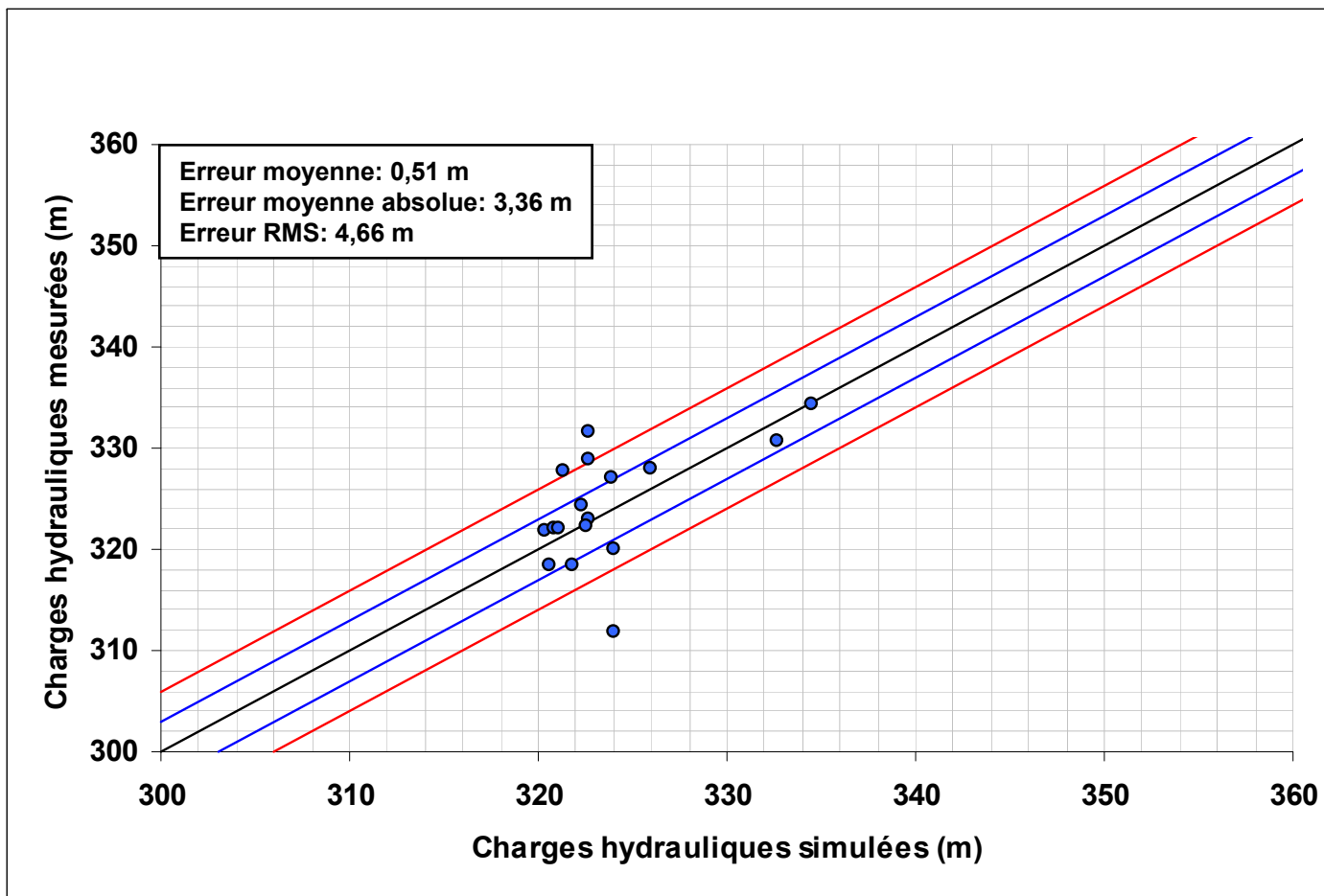
PROJET ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS
SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES
OSISKO EXPLORATION
MALARTIC, QUÉBEC, CANADA

TITRE **Distribution spatiale de l'infiltration
dans le modèle hydrogéologique**



PROJET No. 07-1221-0028			Échelle respective	REV. 0
Conception	MNR	13 mai 2008	FIGURE 17	
GIS	OD	13 mai 2008		
Vérification	AB	15 mai 2008		
Révision	NDA	16 mai 2008		

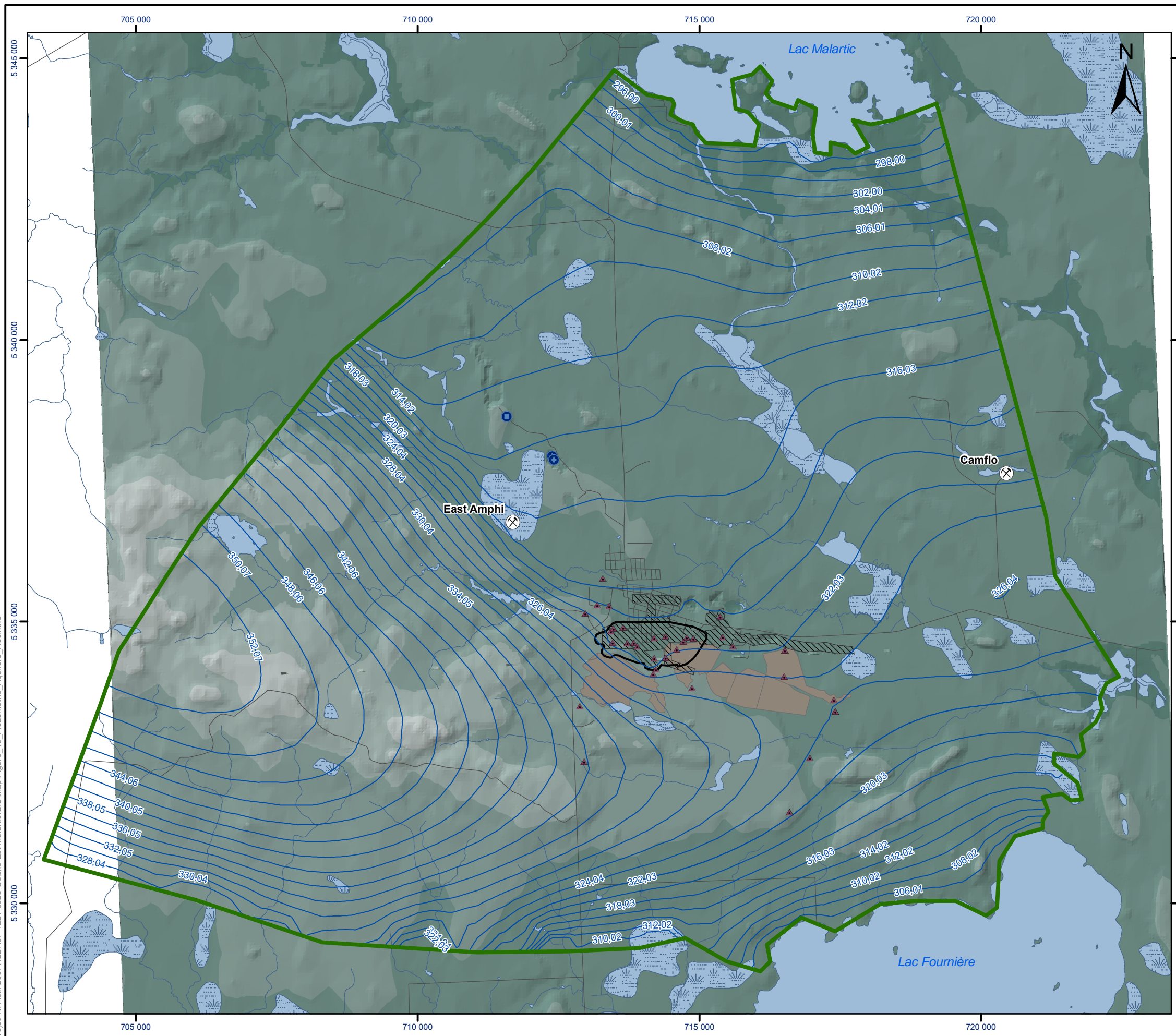
Projet: N:\acft\2007\1221\07-1221-0028 Osisko Est-Malartic\GIS\Map\Figure_17_Distribution_Spatiale_Infiltration.mxd



CONFIDENTIEL



CLIENT		OSISKO		PROJET		ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES, OSISKO EXPLORATION, MALARTIC, QUÉBEC, CANADA	
DESSINÉ PAR:		A.B.		DATE		25 juin 2008	
VÉRIFIÉ PAR:		N.D.		DATE		25 juin 2008	
ÉCHELLE:		Not to scale		PROJET No		07-1221-0028	
		A4		FIGURE No		18	
				TITRE			
				Comparaison entre les niveaux d'eau simulés et observés (simulation 1)			

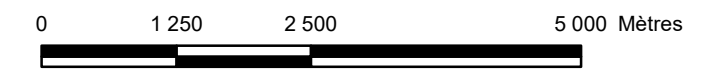


LÉGENDE

- ▲ Points de contrôle de la piézométrie du roc
- ⊗ Anciennes mines dans le secteur à l'étude
- ⊕ Puits de pompage de la ville de Malartic (P-4; P-5)
- Nouveau puits de pompage de la ville de Malartic (PP-6)
- Piezométrie du roc profond
- Limite du modèle numérique
- Routes principales
- Rivières
- ▨ Anciennes mines souterraines sur la propriété de Osisko (Canadian Malartic, Sladen, Barnat, Est Malartic)
- Fosse proposée
- Parc à résidus existants
- Milieu humide
- Hydrographie

Élévation du terrain (MNT) (m)

- 275 - 300
- 300 - 325
- 325 - 350
- 350 - 375
- 375 - 400



1:70 000

CONFIDENTIEL

RÉFÉRENCE

Projection: Transverse universelle de Mercator
 NAD 83 UTM Zone 17
 Source: Élévations tirées du modèle numérique d'altitude provenant du MRNF

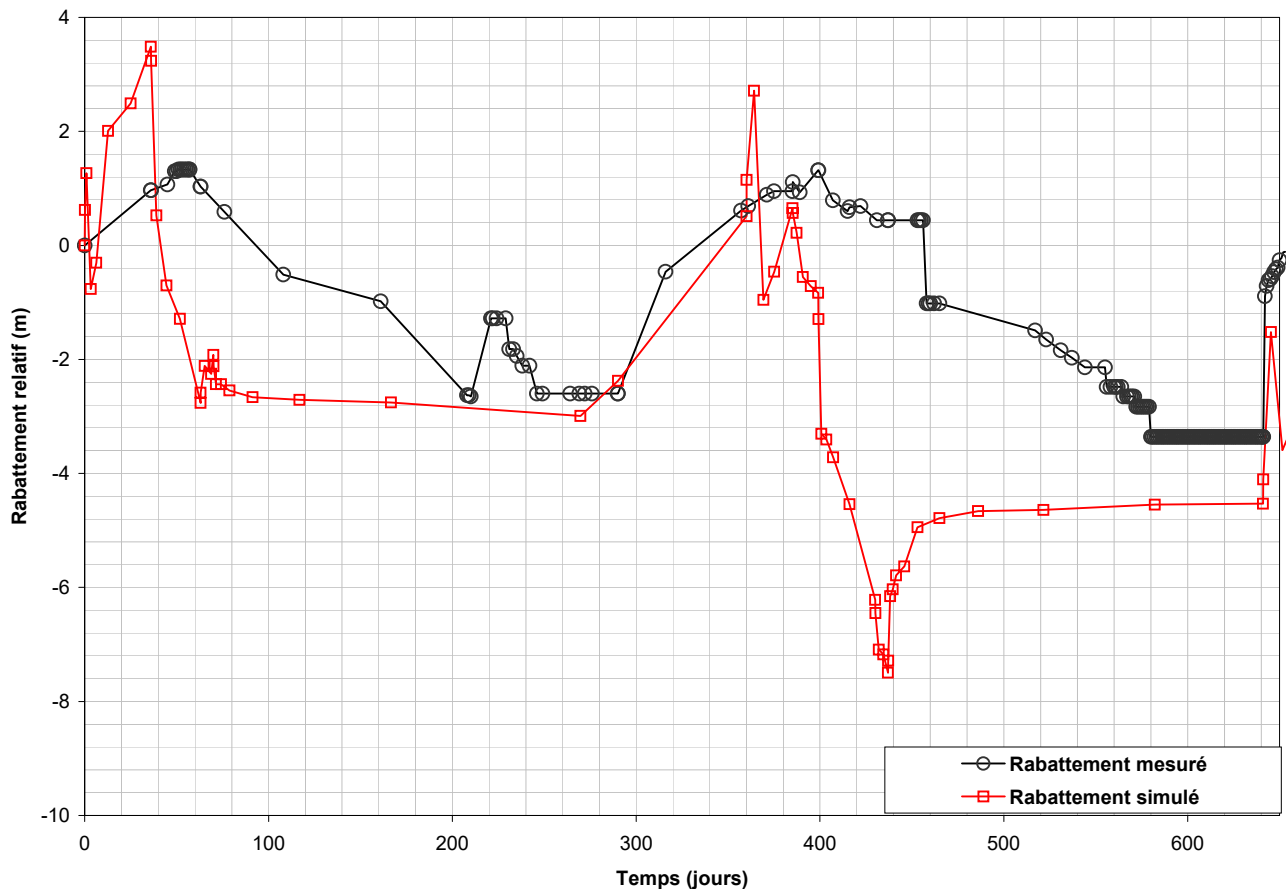
PROJET ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS
 SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES
 OSISKO EXPLORATION
 MALARTIC, QUÉBEC, CANADA

TITRE
 Carte piézométrique dans l'aquifère du roc profond (calibration 1)



PROJET No. 07-1221-0028			Échelle respective	REV. 0
GIS	OD	30 juin 2008	FIGURE 19	
Conception	AB	30 juin 2008		
Vérification	AB	30 juin 2008		
Révision	NDA	30 juin 2008		

Projet: N:\acft\2007\1221\07-1221-0028 Osisko Est-Malartic\GIS\Map\Figure_19_Piezometrie_Aquifere_Roc.mxd

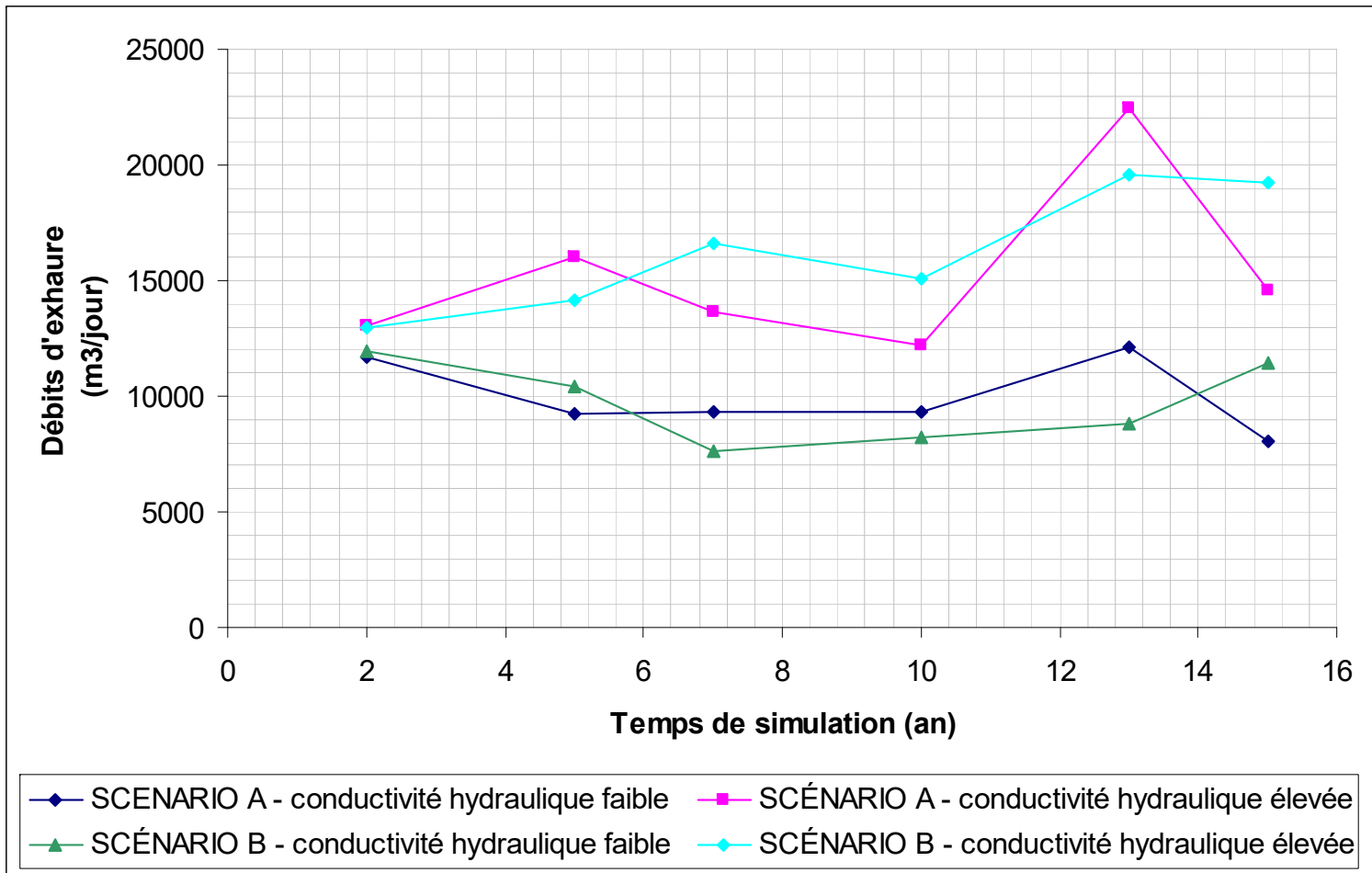


- 4 avril 2006: départ pompe no.1 et no.2 (jour 36)
- 1^{er} mai 2006: arrêt pompe no.2 (jour 63)
- 14 décembre 2006: arrêt pompe no.1 (jour 290)
- 19 mars 2007: départ pompe no.1 (jour 385)
- 2 avril 2007: départ pompe no.2 (jour 399)
- 10 mai 2007: arrêt pompe no.2 (jour 437)
- 30 novembre 2007: arrêt pompe no.1 (jour 641)

CONFIDENTIEL



CLIENT		OSISKO		PROJET	ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES, OSISKO EXPLORATION, MALARTIC, QUÉBEC, CANADA		
DESSINÉ PAR:	A.B..	DATE	25 juin 2008	TITRE	Graphique du rabattement simulé et observé au puits de la mine Est Malartic – 2006-2007		
VÉRIFIÉ PAR:	N.D.	DATE	25 juin 2008				
ÉCHELLE:	Not to scale		A4	PROJET No	07-1221-0028	FIGURE No	20

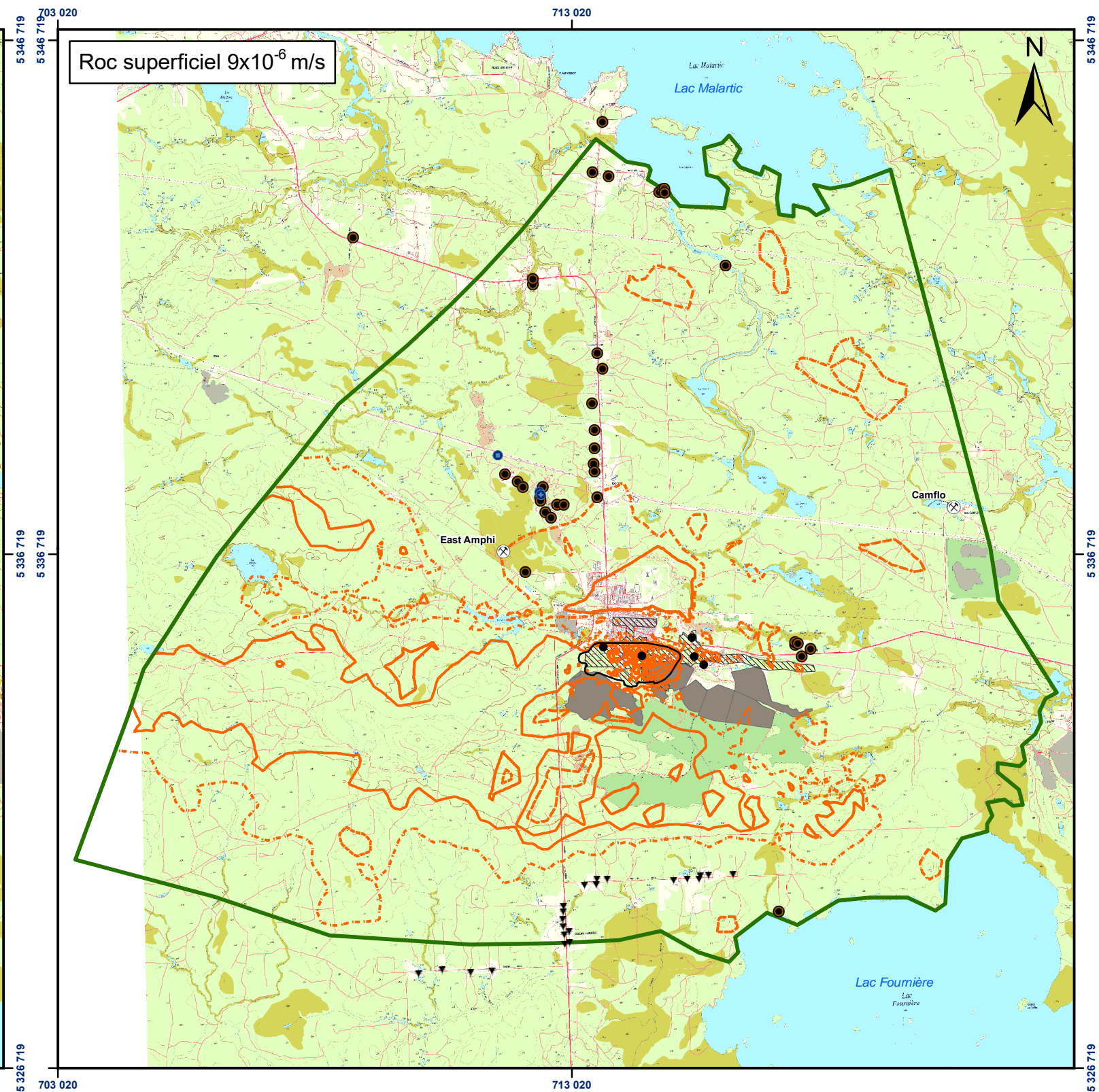
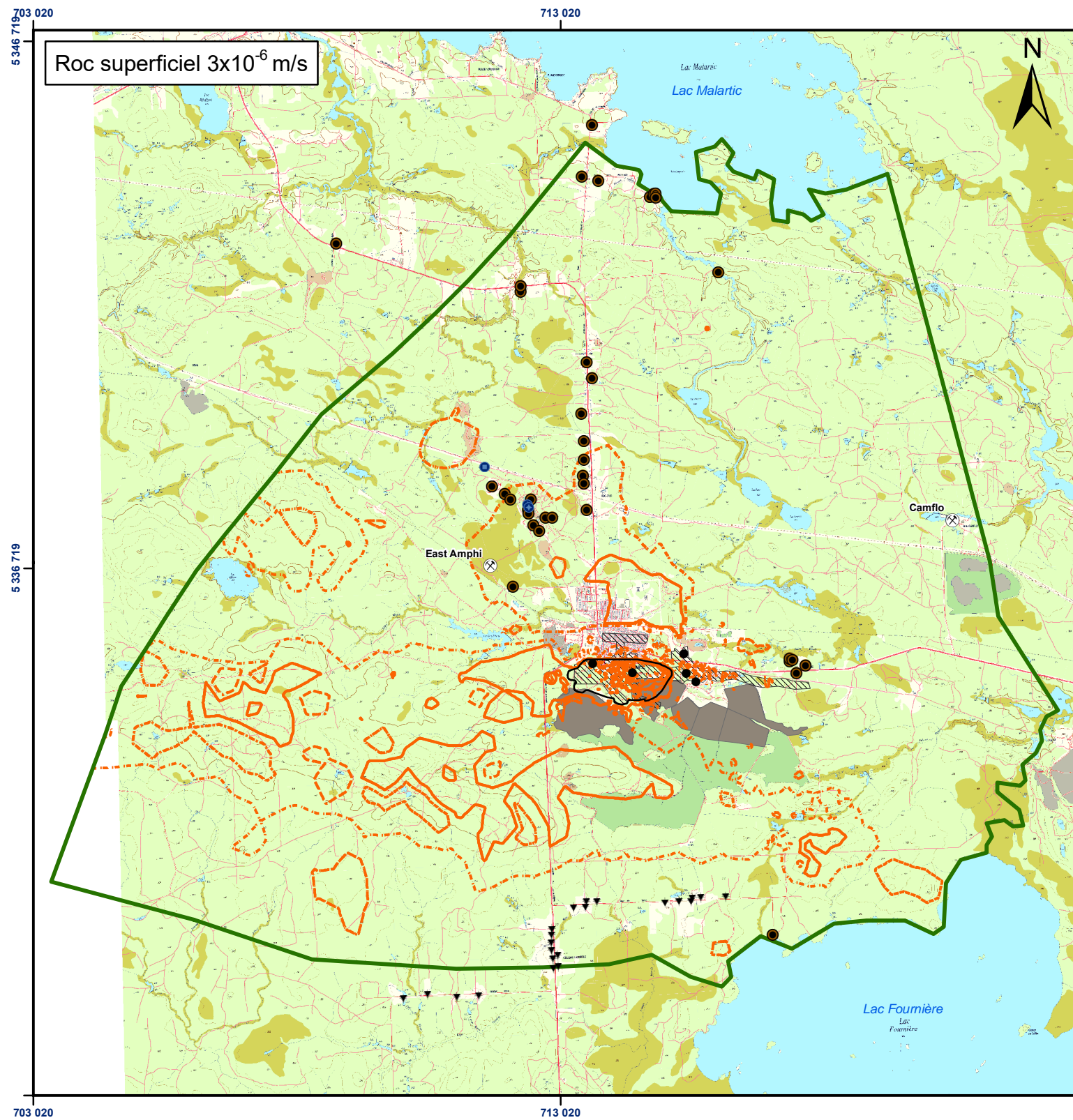


CONFIDENTIEL



CLIENT OSISKO	
DESSINÉ PAR: A.B.	DATE 25 juin 2008
VÉRIFIÉ PAR: N.D.	DATE 25 juin 2008
ÉCHELLE: Not to scale	

PROJET ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES, OSISKO EXPLORATION, MALARTIC, QUÉBEC, CANADA
TITRE Graphique des valeurs de débits d'exhaure estimés selon les différents scénarios de simulations prédictive
PROJET No 07-1221-0028
FIGURE No 21



Légende

- Anciennes mines dans le secteur à l'étude
- Puits de pompage de la ville de Malartic (P-4; P-5)
- Nouveau puits de pompage de la ville de Malartic (PP-6)
- Puits des mines souterraines
- Forages Système d'information hydrogéologique (MDDEP, 2008)
- Puits d'eau potable domestiques (Genivar, 2008)
- Rabattement simulé après 10 ans (3 m)
- Rabattement simulé après 10 ans (10 m)
- Limite du modèle numérique
- Fosse proposée
- Parc à résidus existants
- Anciennes mines souterraines sur la propriété de Osisko (Canadian Malartic, Sladen, Barnat, Est Malartic)

0 2 500 5 000 mètres

1:100 000

Projection: Transverse universelle de Mercator
NAD 83 UTM Zone 17
Source: Cartes matricielles de la BDTQ à l'échelle 1:20 000

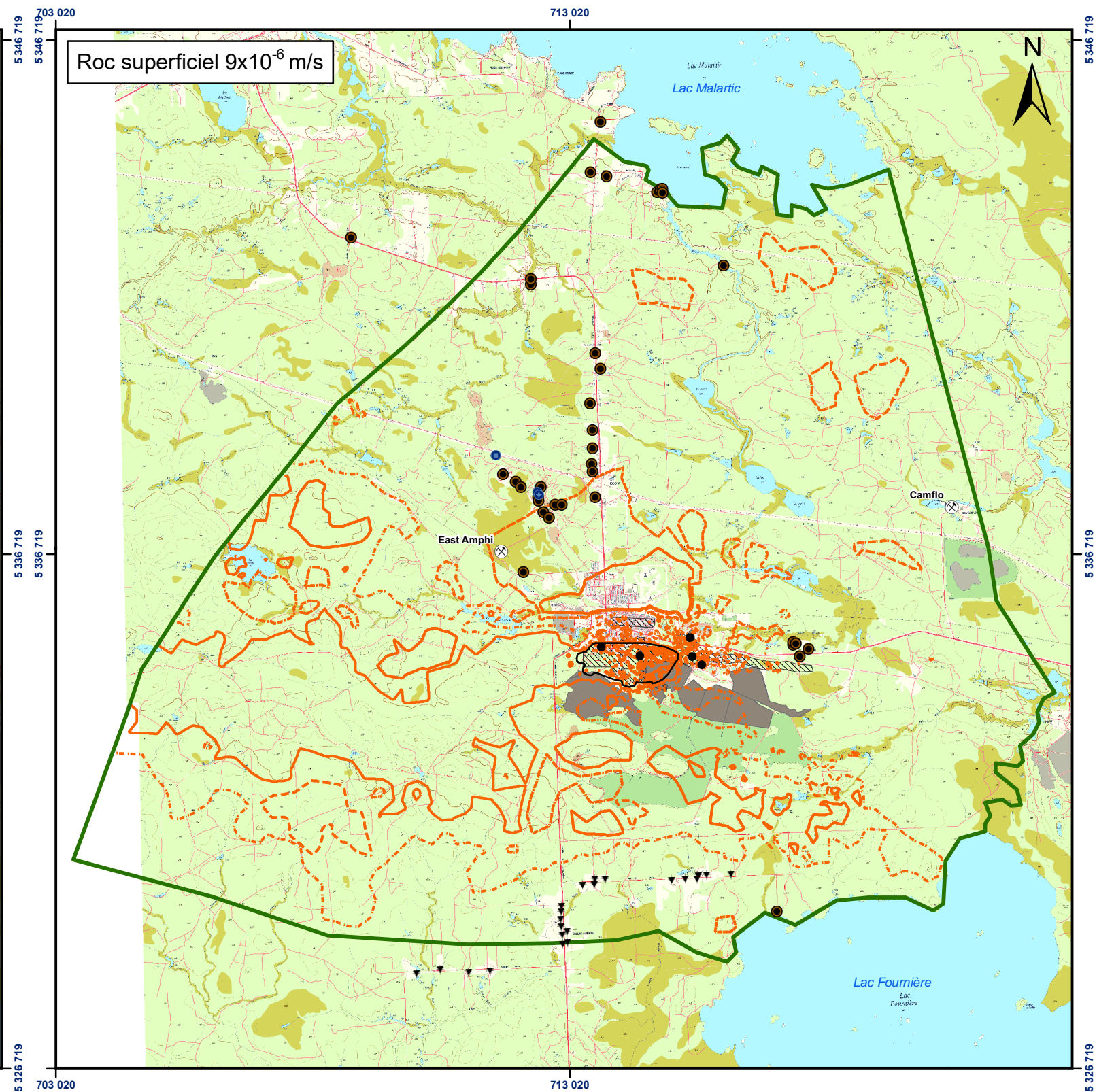
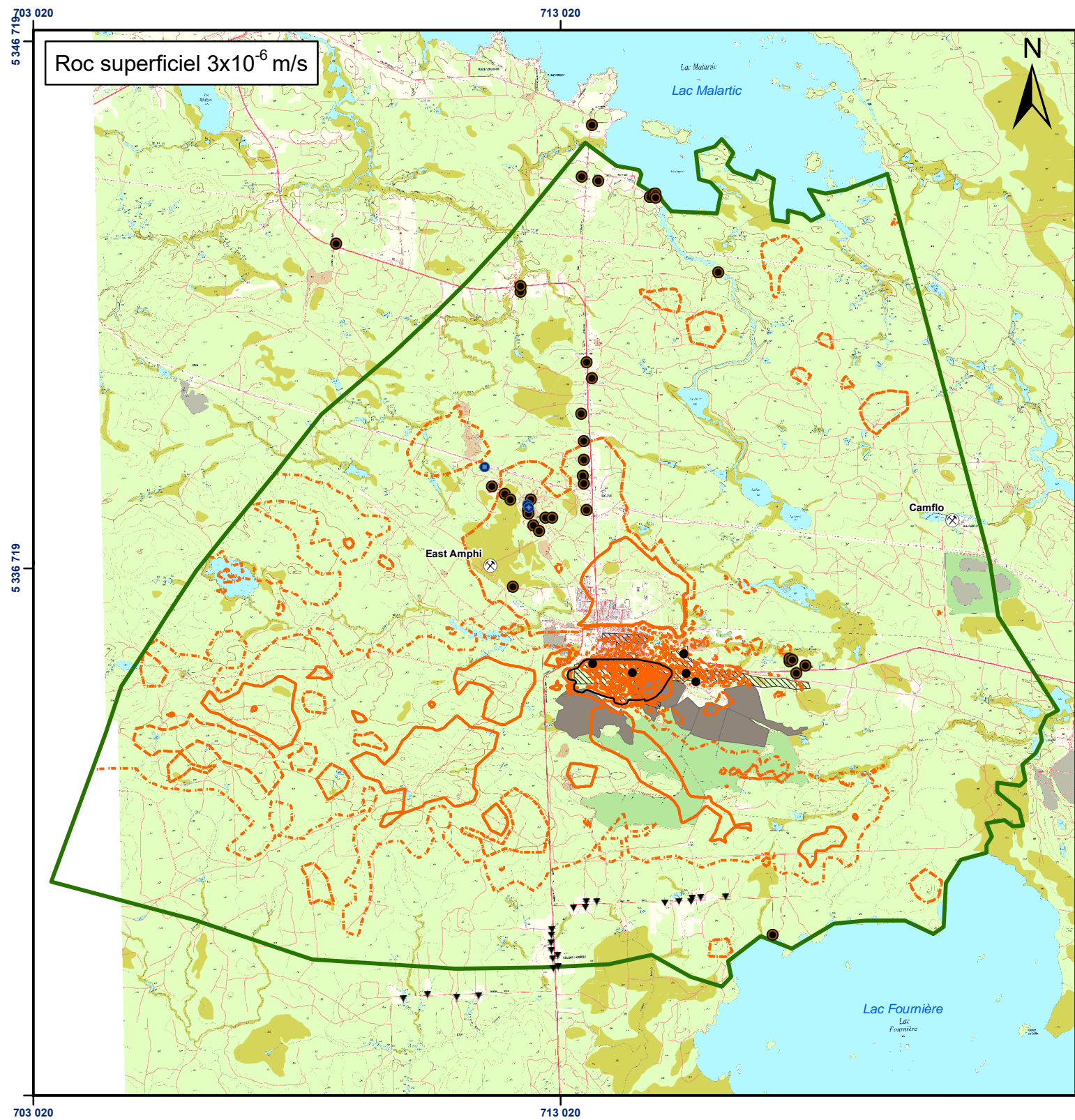
CONFIDENTIEL



Date :	30 juin 2008	Numéro de projet :	07-1221-0028
SIG :	O. Delorme	Conception :	A. Boutin
Vérification :	A. Boutin	Révision :	N. D'Anjou
Projet : N:\Actif\2007\1221\07-1221-0028 Osisko Est-Malartic\GIS\Map\ Figure_22_DM_Scenario_A_10_Ans.mxd			



Projet : ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES - OSISKO EXPLORATION MALARTIC, QUÉBEC, CANADA	
Titre : Étendue du rabattement simulé dans les dépôts meubles après 10 ans Scénario A de pompage dans les chantiers	Figure : 22



Légende

- Anciennes mines dans le secteur à l'étude
- Puits des mines souterraines
- Puits de pompage de la ville de Malartic (P-4; P-5)
- Forages Système d'information hydrogéologique (MDDEP, 2008)
- Nouveau puits de pompage de la ville de Malartic (PP-6)
- Puits d'eau potable domestiques (Genivar, 2008)
- Rabattement simulé après 10 ans (3 m)
- Rabattement simulé après 10 ans (10 m)
- Limite du modèle numérique

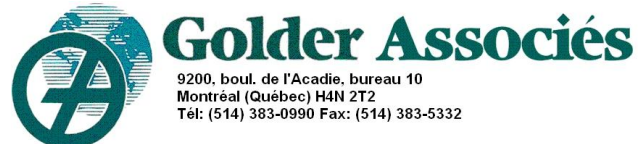
- Fosse proposée
- Parc à résidus existants
- Anciennes mines souterraines sur la propriété de Osisko (Canadian Malartic, Sladen, Barnat, Est Malartic)

0 2 500 5 000 mètres

1:100 000

Projection: Transverse universelle de Mercator
NAD 83 UTM Zone 17
Source: Cartes matricielles de la BDTQ à l'échelle 1:20 000

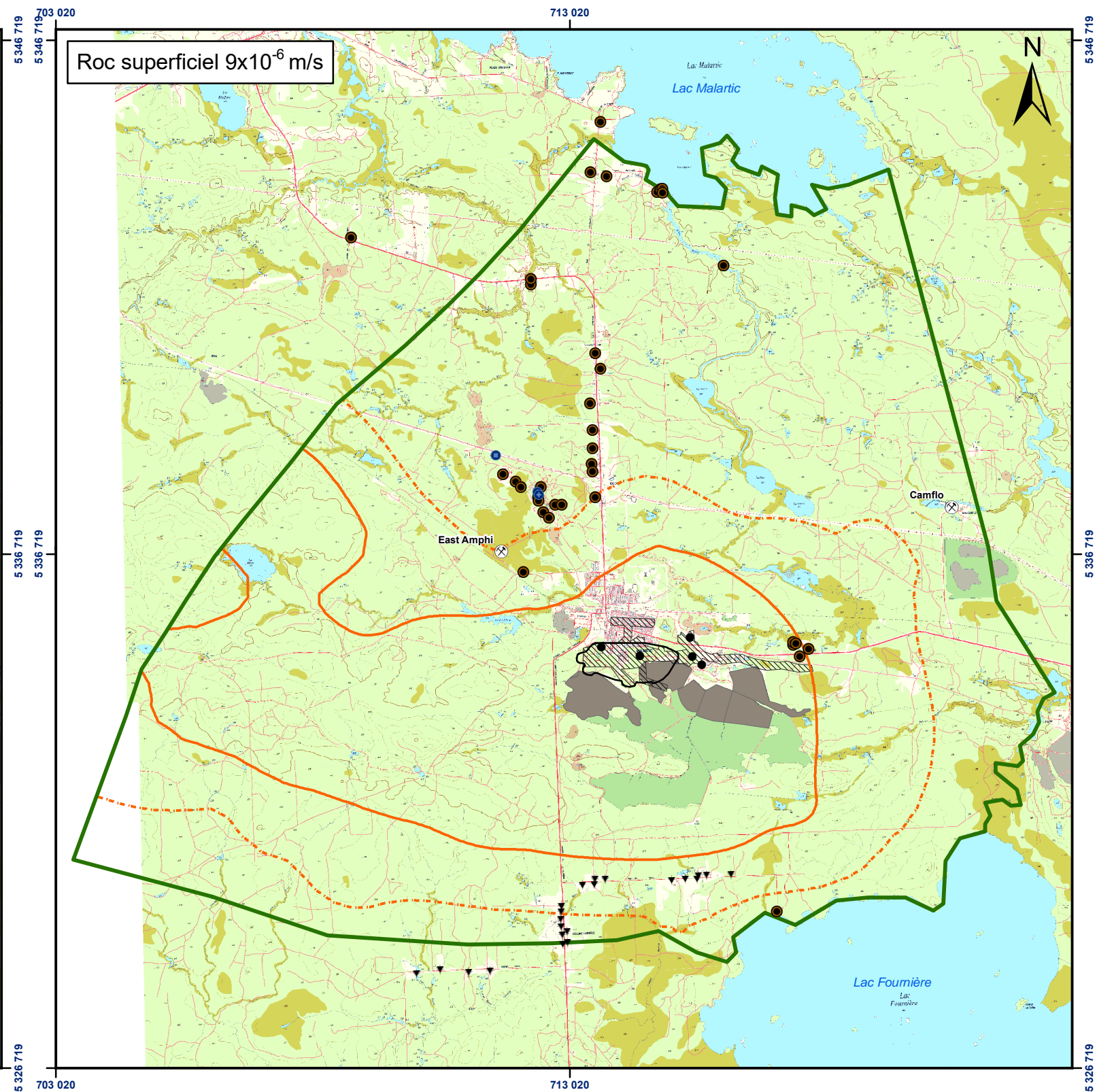
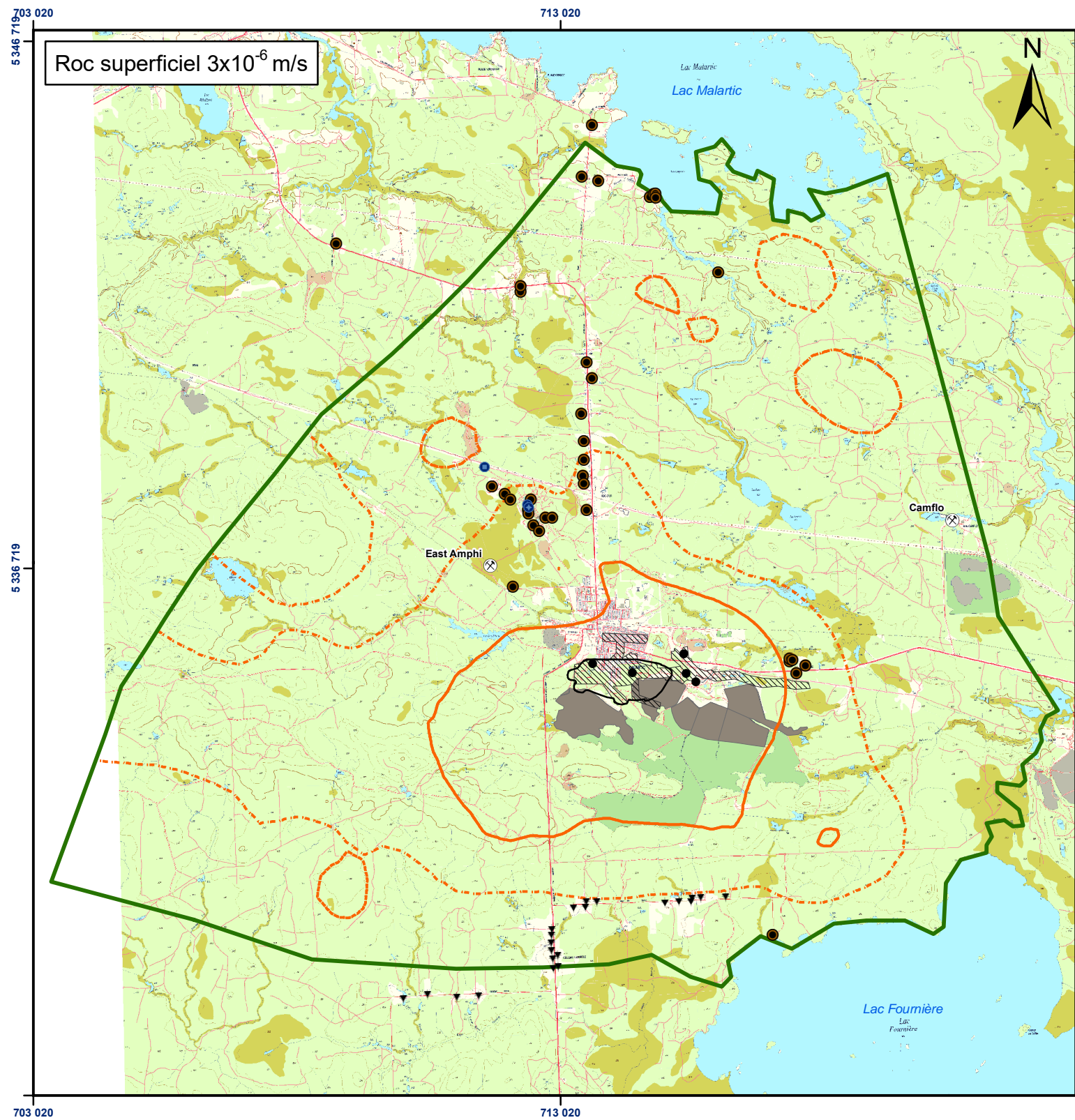
CONFIDENTIEL



Date :	30 juin 2008	Numéro de projet :	07-1221-0028
SIG :	O. Delorme	Conception :	A. Boutin
Vérification :	A. Boutin	Révision :	N. D'Anjou
Projet : N:\Actif\2007\1221\07-1221-0028 Osisko Est-Malartic\GIS\Map\ Figure_23_DM_Scenario_B_10_Ans.mxd			

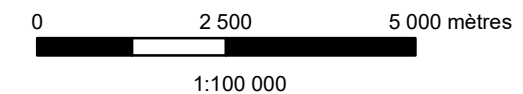


Projet : ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES - OSISKO EXPLORATION MALARTIC, QUÉBEC, CANADA	
Titre : Étendue du rabattement simulé dans les dépôts meubles après 10 ans Scénario B de pompage dans les chantiers	Figure : 23



Légende

- Anciennes mines dans le secteur à l'étude
- Puits de pompage de la ville de Malartic (P-4; P-5)
- Nouveau puits de pompage de la ville de Malartic (PP-6)
- Puits des mines souterraines
- Forages Système d'information hydrogéologique (MDDEP, 2008)
- Puits d'eau potable domestiques (Genivar, 2008)
- Rabattement simulé après 10 ans (3 m)
- Rabattement simulé après 10 ans (10 m)
- Limite du modèle numérique
- Fosse proposée
- Parc à résidus existants
- Anciennes mines souterraines sur la propriété de Osisko (Canadian Malartic, Sladen, Barnat, Est Malartic)



Projection: Transverse universelle de Mercator
 NAD 83 UTM Zone 17
 Source: Cartes matricielles de la BDTQ à l'échelle 1:20 000

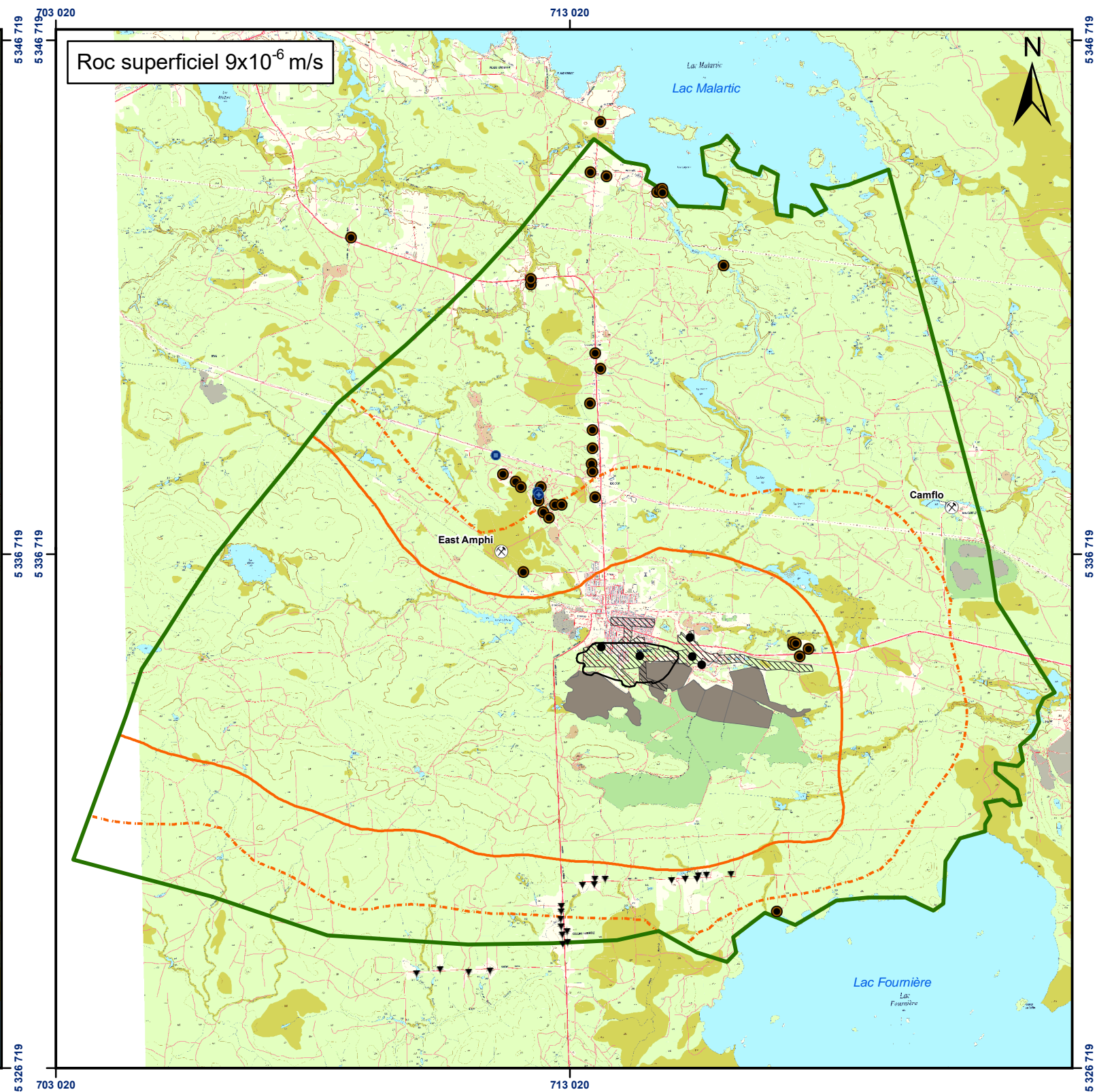
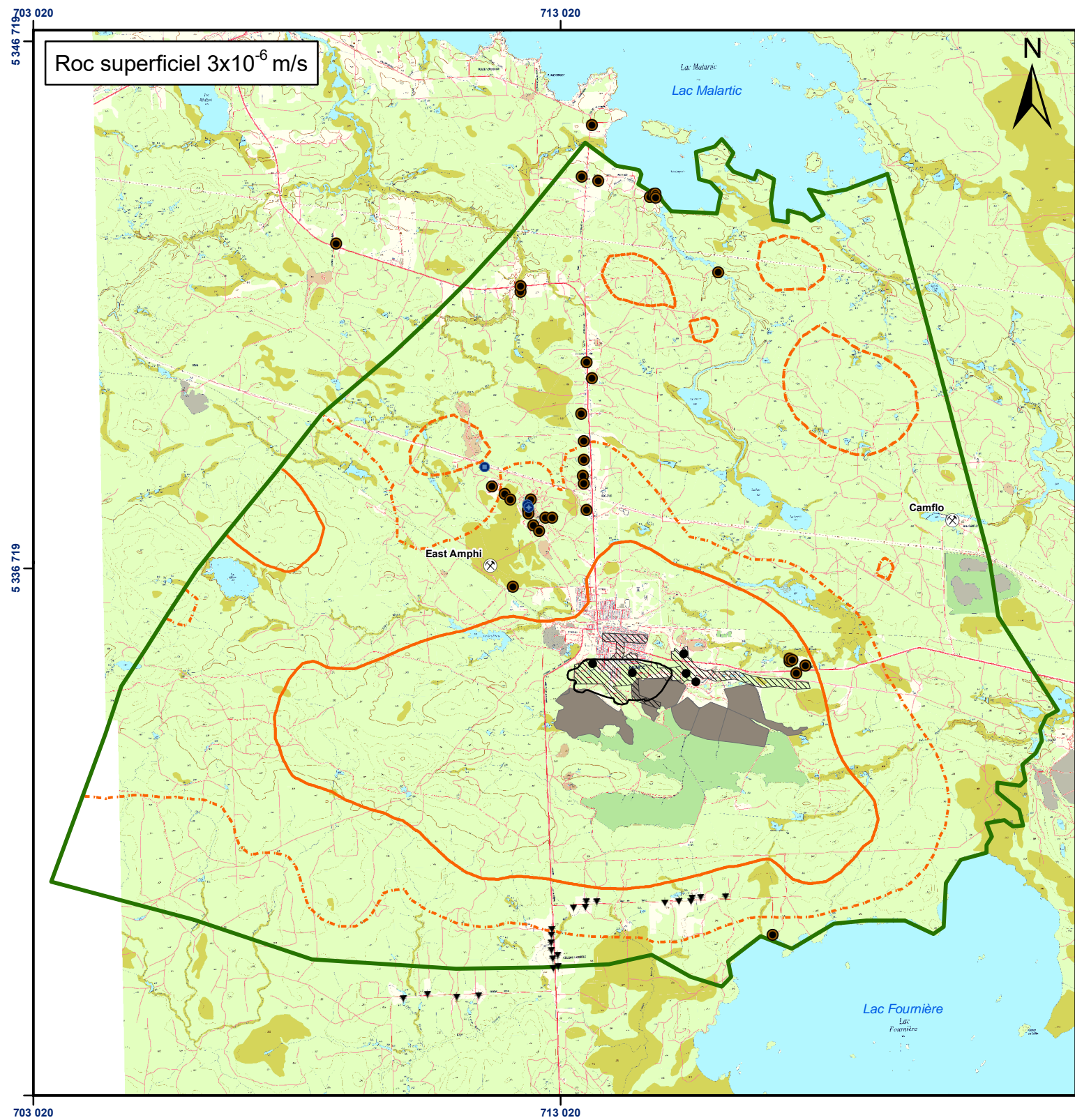
CONFIDENTIEL



Date :	30 juin 2008	Numéro de projet :	07-1221-0028
SIG :	O. Delorme	Conception :	A. Boutin
Vérification :	A. Boutin	Révision :	N. D'Anjou
Projet : N:\Actif\2007\1221\07-1221-0028 Osisko Est-Malartic\GIS\Map\ Figure_24_ROC_Scenario_A_10_Ans.mxd			

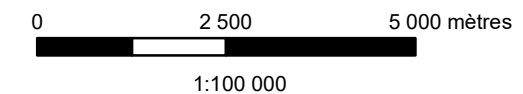


Projet : ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES - OSISKO EXPLORATION MALARTIC, QUÉBEC, CANADA	
Titre :	Étendue du rabattement simulé dans le roc superficiel après 10 ans Scénario A de pompage dans les chantiers
Figure :	24



Légende

- Anciennes mines dans le secteur à l'étude
- Puits des mines souterraines
- Puits de pompage de la ville de Malartic (P-4; P-5)
- Forages Système d'information hydrogéologique (MDDEP, 2008)
- Nouveau puits de pompage de la ville de Malartic (PP-6)
- Puits d'eau potable domestiques (Genivar, 2008)
- Rabattement simulé après 10 ans (3 m)
- Rabattement simulé après 10 ans (10 m)
- Limite du modèle numérique
- Fosse proposée
- Parc à résidus existants
- Anciennes mines souterraines sur la propriété de Osisko (Canadian Malartic, Sladen, Barnat, Est Malartic)



Projection: Transverse universelle de Mercator
 NAD 83 UTM Zone 17
 Source: Cartes matricielles de la BDTQ à l'échelle 1:20 000

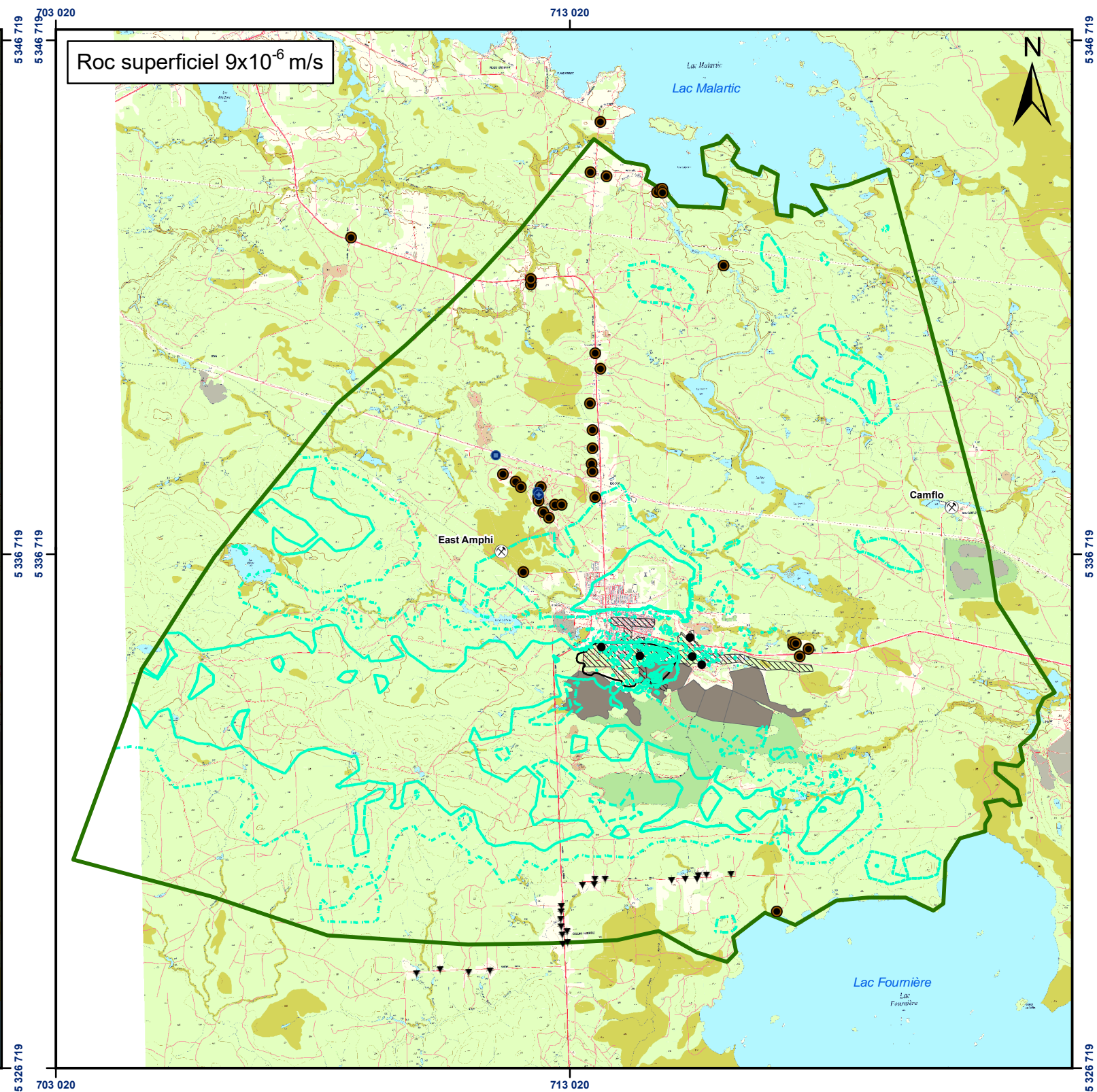
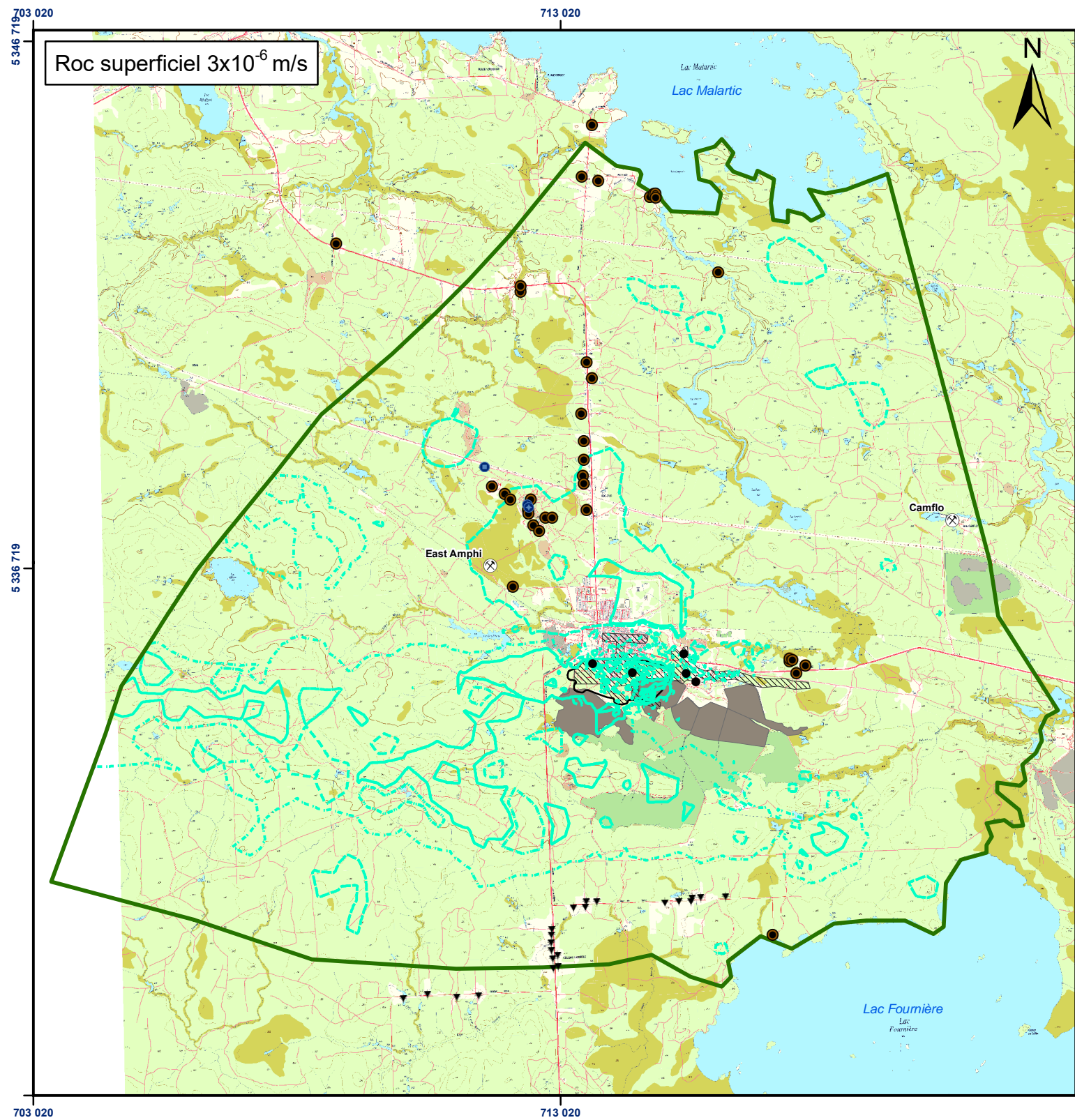
CONFIDENTIEL



Date :	30 juin 2008	Numéro de projet :	07-1221-0028
SIG :	O. Delorme	Conception :	A. Boutin
Vérification :	A. Boutin	Révision :	N. D'Anjou
Projet : N:\Actif\2007\1221\07-1221-0028 Osisko Est-Malartic\GIS\Map\ Figure_25_ROC_Scenario_B_10_Ans.mxd			

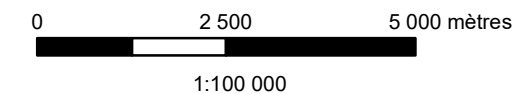


Projet : ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES - OSISKO EXPLORATION MALARTIC, QUÉBEC, CANADA	
Titre : Étendue du rabattement simulé dans le roc superficiel après 10 ans Scénario B de pompage dans les chantiers	Figure : 25



Légende

- Anciennes mines dans le secteur à l'étude
- Puits de pompage de la ville de Malartic (P-4; P-5)
- Nouveau puits de pompage de la ville de Malartic (PP-6)
- Puits des mines souterraines
- Forages Système d'information hydrogéologique (MDDEP, 2008)
- Puits d'eau potable domestiques (Genivar, 2008)
- Rabattement simulé après 15 ans (3 m)
- Rabattement simulé après 15 ans (10 m)
- Limite du modèle numérique
- Fosse proposée
- Parc à résidus existants
- Anciennes mines souterraines sur la propriété de Osisko (Canadian Malartic, Sladen, Barnat, Est Malartic)



Projection: Transverse universelle de Mercator
 NAD 83 UTM Zone 17
 Source: Cartes matricielles de la BDTQ à l'échelle 1:20 000

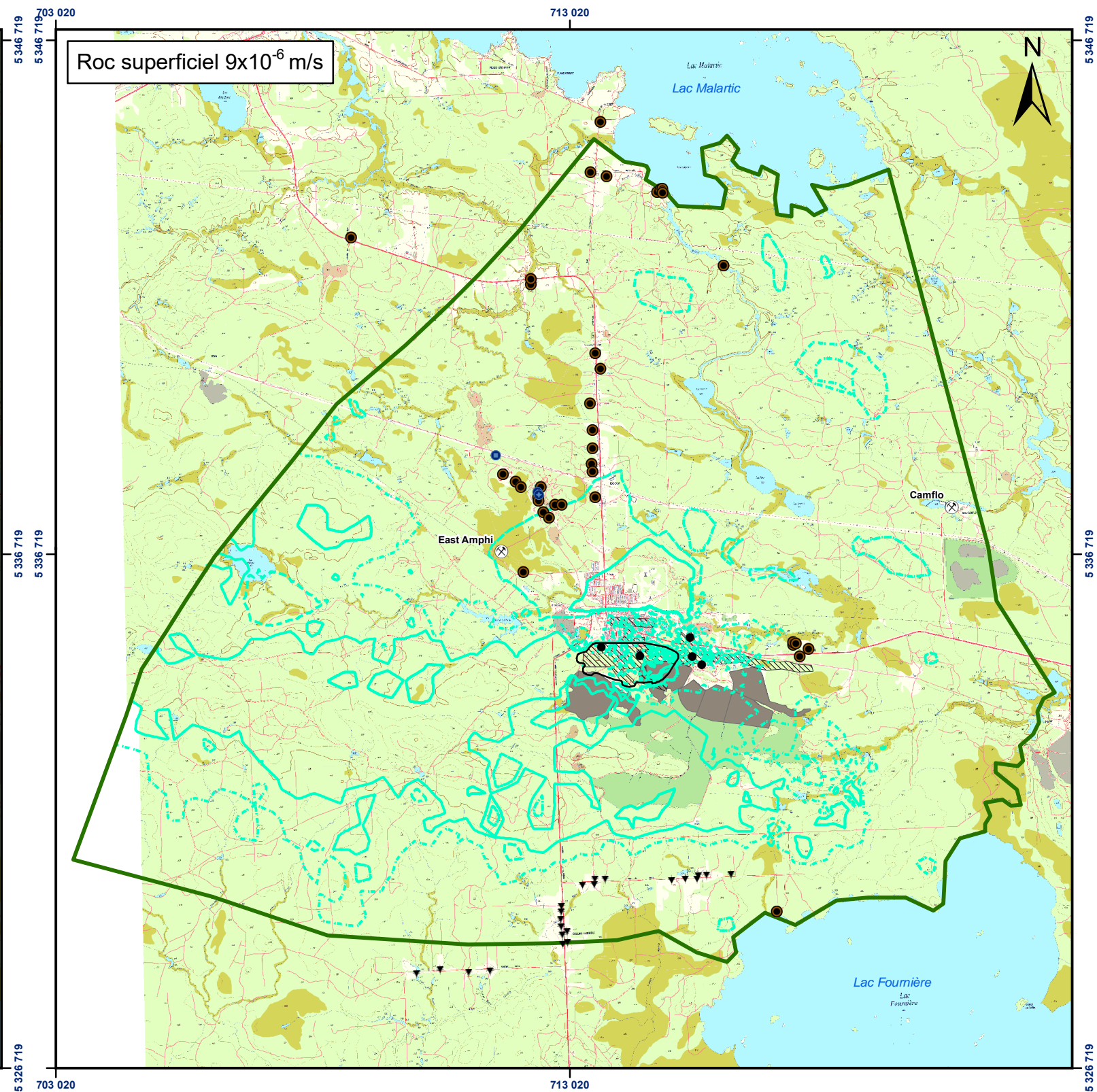
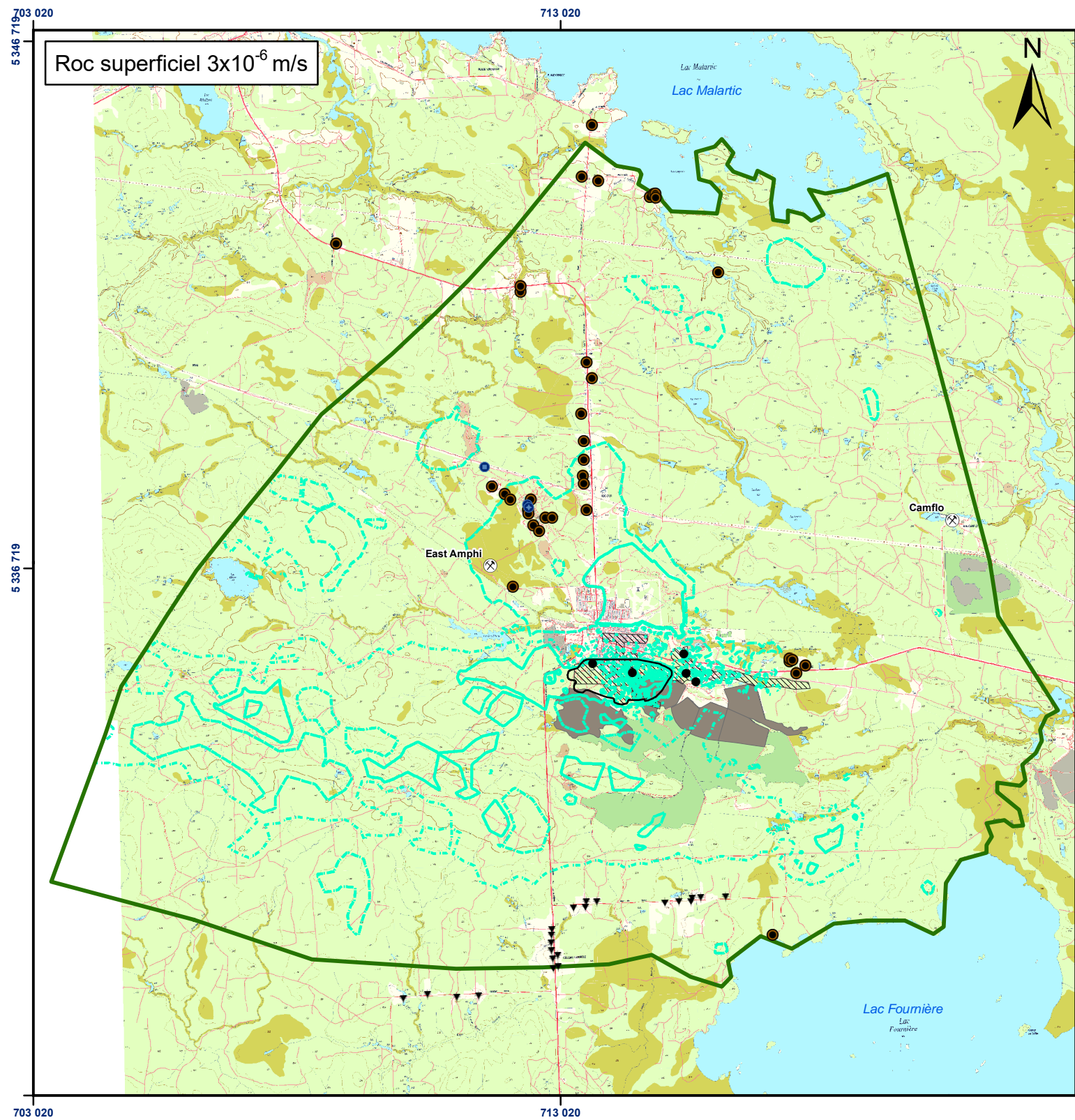
CONFIDENTIEL



Date :	30 juin 2008	Numéro de projet :	07-1221-0028
SIG :	O. Delorme	Conception :	A. Boutin
Vérification :	A. Boutin	Révision :	N. D'Anjou
Projet : N:\Actif\2007\1221\07-1221-0028 Osisko Est-Malartic\GIS\Map\ Figure_26_DM_Scenario_A_15_Ans.mxd			

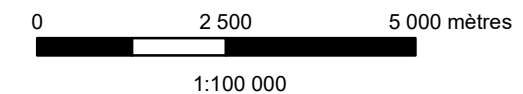


Projet : ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES - OSISKO EXPLORATION MALARTIC, QUÉBEC, CANADA	
Titre : Étendue du rabattement simulé dans les dépôts meubles après 15 ans Scénario A de pompage dans les chantiers	Figure : 26



Légende

- Anciennes mines dans le secteur à l'étude
- Puits des mines souterraines
- Puits de pompage de la ville de Malartic (P-4; P-5)
- Forages Système d'information hydrogéologique (MDDEP, 2008)
- Nouveau puits de pompage de la ville de Malartic (PP-6)
- Puits d'eau potable domestiques (Genivar, 2008)
- Rabattement simulé après 15 ans (3 m)
- Rabattement simulé après 15 ans (10 m)
- Limite du modèle numérique
- Fosse proposée
- Parc à résidus existants
- Anciennes mines souterraines sur la propriété de Osisko (Canadian Malartic, Sladen, Barnat, Est Malartic)



Projection: Transverse universelle de Mercator
 NAD 83 UTM Zone 17
 Source: Cartes matricielles de la BDTQ à l'échelle 1:20 000

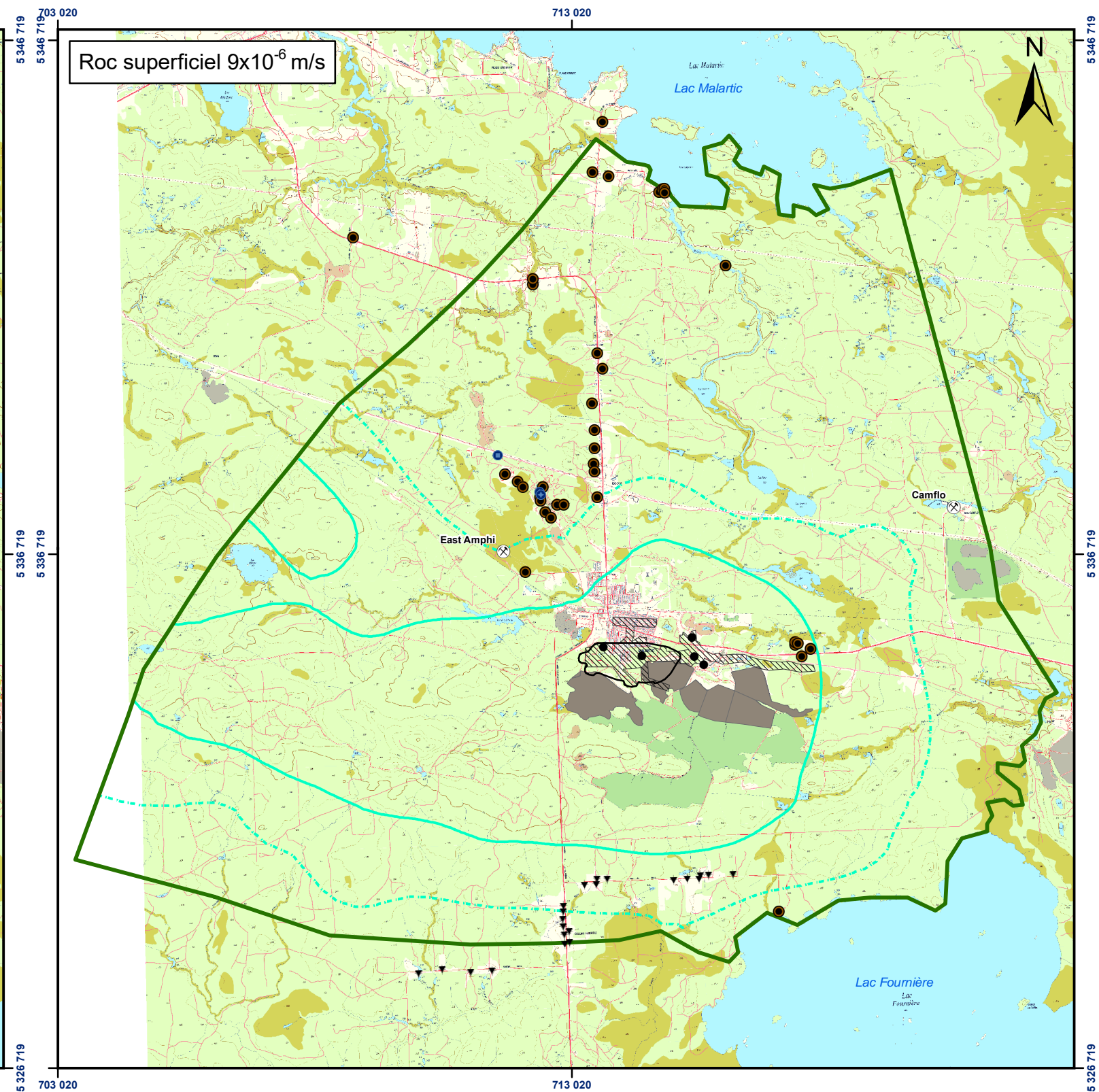
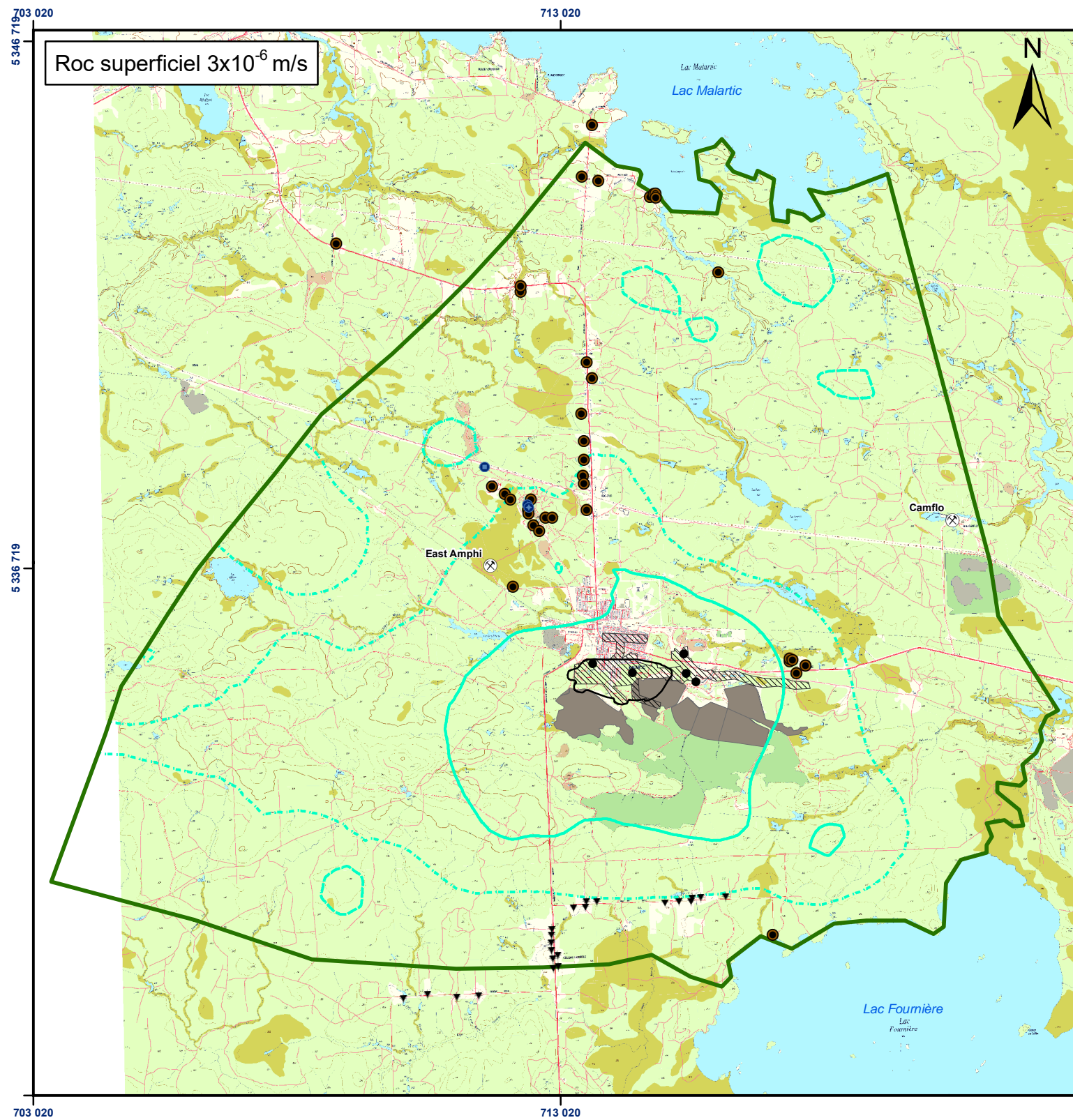
CONFIDENTIEL



Date :	30 juin 2008	Numéro de projet :	07-1221-0028
SIG :	O. Delorme	Conception :	A. Boutin
Vérification :	A. Boutin	Révision :	N. D'Anjou
Projet : N:\Actif\2007\1221\07-1221-0028 Osisko Est-Malartic\GIS\Map\ Figure_27_DM_Scenario_B_15_Ans.mxd			

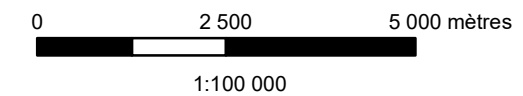


Projet : ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES - OSISKO EXPLORATION MALARTIC, QUÉBEC, CANADA	
Titre : Étendue du rabattement simulé dans les dépôts meubles après 15 ans Scénario B de pompage dans les chantiers	Figure : 27



Légende

- Anciennes mines dans le secteur à l'étude
- Puits de pompage de la ville de Malartic (P-4; P-5)
- Nouveau puits de pompage de la ville de Malartic (PP-6)
- Puits des mines souterraines
- Forages Système d'information hydrogéologique (MDDEP, 2008)
- Puits d'eau potable domestiques (Genivar, 2008)
- Rabattement simulé après 15 ans (3 m)
- Rabattement simulé après 15 ans (10 m)
- Limite du modèle numérique
- Fosse proposée
- Parc à résidus existants
- Anciennes mines souterraines sur la propriété de Osisko (Canadian Malartic, Sladen, Barnat, Est Malartic)



Projection: Transverse universelle de Mercator
 NAD 83 UTM Zone 17
 Source: Cartes matricielles de la BDTQ à l'échelle 1:20 000

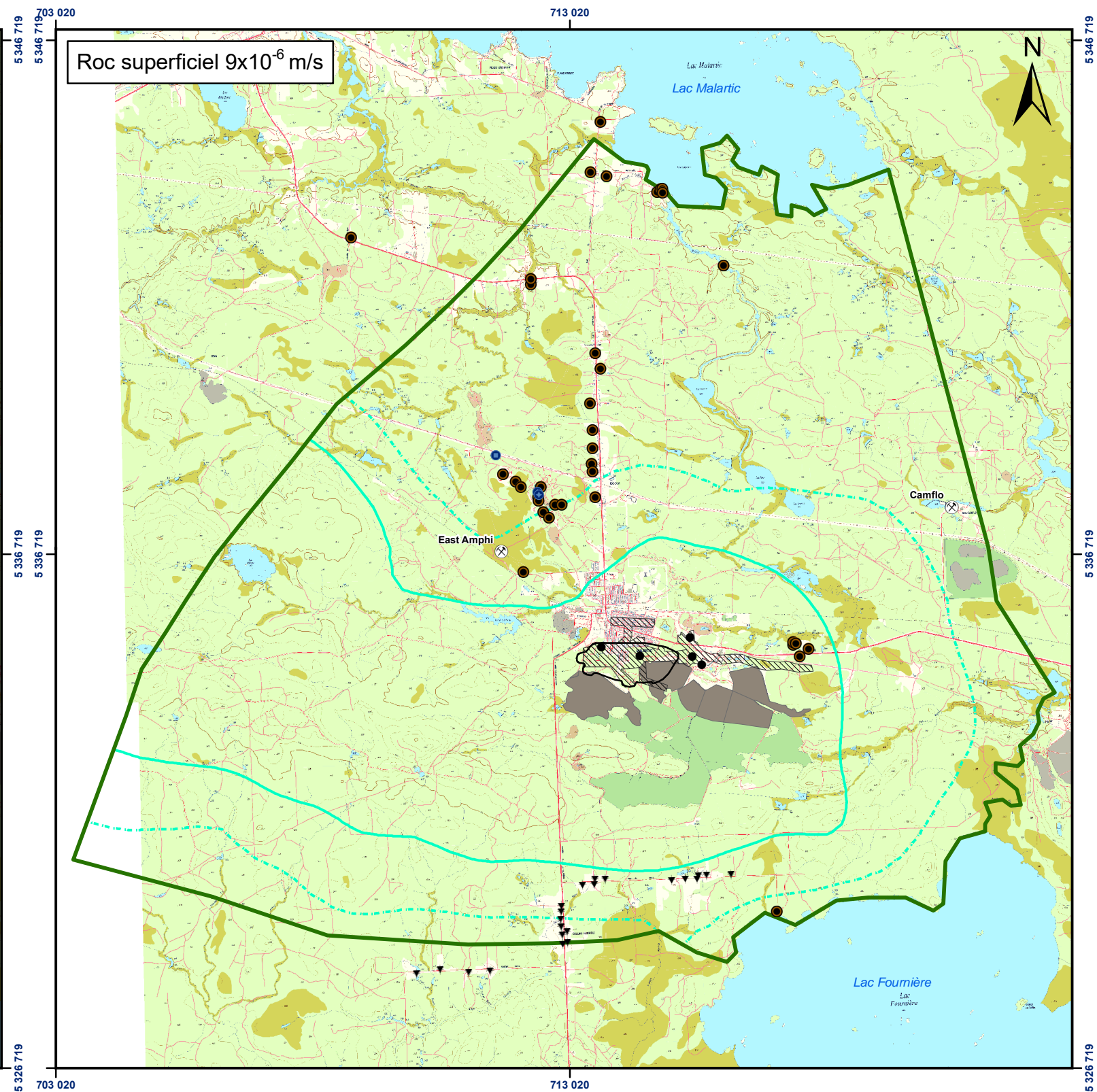
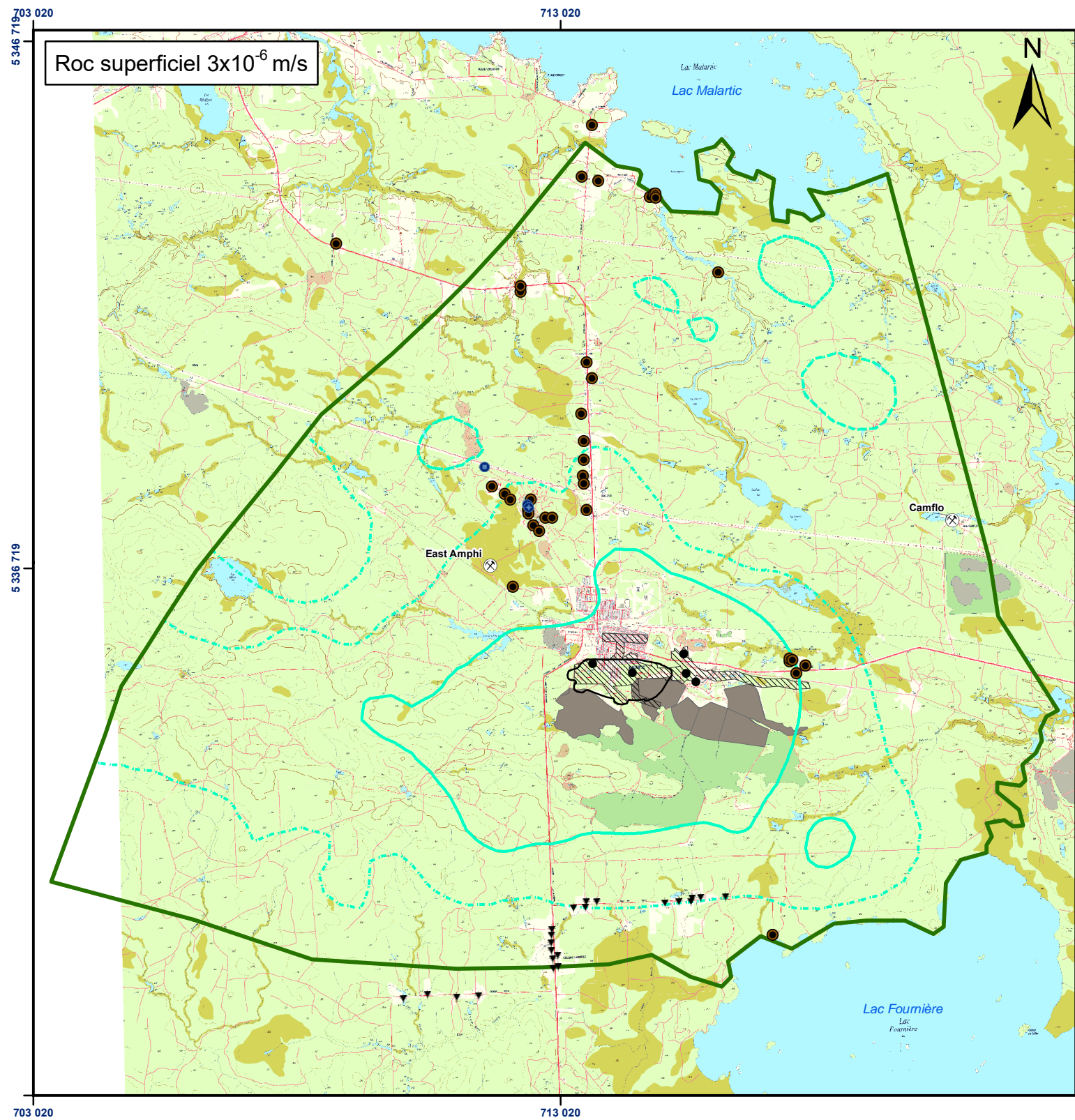
CONFIDENTIEL



Date :	30 juin 2008	Numéro de projet :	07-1221-0028
SIG :	O. Delorme	Conception :	A. Boutin
Vérification :	A. Boutin	Révision :	N. D'Anjou
Projet : N:\Actif\2007\1221\07-1221-0028 Osisko Est-Malartic\GIS\Map\ Figure_28_ROC_Scenario_A_15_Ans.mxd			

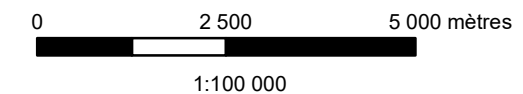


Projet : ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES - OSISKO EXPLORATION MALARTIC, QUÉBEC, CANADA	
Titre : Étendue du rabattement simulé dans le roc superficiel après 15 ans Scénario A de pompage dans les chantiers	Figure : 28



Légende

- Anciennes mines dans le secteur à l'étude
- Puits de pompage de la ville de Malartic (P-4; P-5)
- Nouveau puits de pompage de la ville de Malartic (PP-6)
- Puits des mines souterraines
- Forages Système d'information hydrogéologique (MDDEP, 2008)
- Puits d'eau potable domestiques (Genivar, 2008)
- Rabattement simulé après 15 ans (3 m)
- Rabattement simulé après 15 ans (10 m)
- Limite du modèle numérique
- Fosse proposée
- Parc à résidus existants
- Anciennes mines souterraines sur la propriété de Osisko (Canadian Malartic, Sladen, Barnat, Est Malartic)



Projection: Transverse universelle de Mercator
 NAD 83 UTM Zone 17
 Source: Cartes matricielles de la BDTQ à l'échelle 1:20 000

CONFIDENTIEL



Date :	30 juin 2008	Numéro de projet :	07-1221-0028
SIG :	O. Delorme	Conception :	A. Boutin
Vérification :	A. Boutin	Révision :	N. D'Anjou
Projet : N:\Actif\2007\1221\07-1221-0028 Osisko Est-Malartic\GIS\Map\ Figure_29_ROC_Scenario_B_15_Ans.mxd			



Projet : ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES - OSISKO EXPLORATION MALARTIC, QUÉBEC, CANADA	
Titre : Étendue du rabattement simulé dans le roc superficiel après 15 ans Scénario B de pompage dans les chantiers	Figure : 29

ANNEXE A

SOMMAIRE DES ESSAIS HYDRAULIQUE EN FORAGE

Tableau A-1
Projet Osisko - Résultats d'essai packer

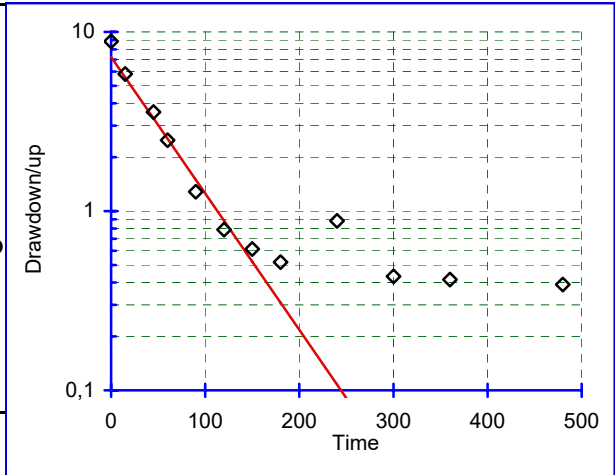
Forage	Essai #	Intervalle incliné		Vertical Intervalle		Méthode utilisée	Niveau d'eau sous la surface		Conductivité hydraulique K (m/s)	Unité lithologique *
		sommet (m)	fond (m)	sommet (m)	fond (m)		Forage ouvert (m)	Forage avec packer (m)		
GT-07-02	1	11,3	24,8	9,8	21,5	Constant, falling head	6,26	6,55	2,18E-06	AGR
GT-07-02	2	23,3	39,8	20,2	34,5	Constant, falling head	6,80	6,60	4,56E-07	AGR
GT-07-02	3	38,3	60,8	33,2	52,7	Constant, falling head	6,22	6,65	4,96E-07	AGR, CGR
GT-07-02	4	59,3	78,8	51,4	68,2	Constant, falling head	6,24	6,52	1,30E-06	AGR, CGR, SGR
GT-07-02	5	77,3	105,8	66,9	91,6	Constant, falling head	6,36	6,56	1,07E-06	CPO, SPO
GT-07-02	6	104,3	132,8	90,3	115,0	Constant, falling head	8,82	8,48	1,14E-07	CPO, APO, AGR
GT-07-02	7	131,3	162,8	113,7	141,0	Constant, falling head	6,02	6,47	7,32E-09	AGR, CPO
GT-07-02	8	161,3	201,8	139,7	174,8	Constant, falling head	5,16	5,78	1,61E-08	AGR, CPO
GT-07-02	9	200,3	240,8	173,5	208,5	Constant, falling head	5,65	6,55	1,01E-08	CPO, AGR, SPO
GT-07-02	10	239,3	279,8	207,2	242,3	Constant, falling head	4,24	5,65	8,86E-09	AGR, CGR
GT-07-03	1	8,5	14,5	7,4	12,6	Constant, falling head	-	12,70	2,24E-07	AGR
GT-07-03	2	17,4	23,4	15,1	20,3	Constant, falling head	0,99	1,71	2,36E-09	AGR
GT-07-03	3	32,4	38,4	28,1	33,3	Constant, falling head	0,73	1,31	1,33E-09	AGR
GT-07-03	4	44,4	50,4	38,5	43,6	Constant, falling head	0,77	1,45	3,03E-08	AGR
GT-07-03	5	59,4	65,4	51,4	56,6	Constant, falling head	0,46	1,58	4,92E-08	AGR
GT-07-03	6	74,4	80,4	64,4	69,6	Constant, falling head	0,71	1,53	1,94E-09	AGR
GT-07-03	7	86,4	92,4	74,8	80,0	Constant, falling head	0,39	1,35	3,46E-10	AGR
GT-07-03	8	98,4	104,4	85,2	90,4	Constant, falling head	0,66	1,47	3,67E-08	AGR
GT-07-03	9	119,3	125,9	103,3	109,0	Constant, falling head	0,17	1,45	3,45E-08	AGR
GT-07-03	10	149,3	155,3	129,3	134,5	Constant, falling head	0,41	1,30	3,05E-08	AGR
GT-07-03	11	167,3	173,3	144,9	150,1	Constant, falling head	0,48	1,26	3,78E-08	AGR
GT-07-03	12	197,3	203,3	170,9	176,1	Constant, falling head	0,4	1,48	4,96E-08	AGR
GT-07-03	13	205,5	225,8	178,0	195,5	Constant, falling head	-	1,30	1,37E-09	AGR, CGB, CGR
GT-07-04	1	17,4	23,4	16,4	22,0	Constant head	-	1,76	3,92E-07	SGR, REMGR, BRGR, SGR, CGR, SCH
GT-07-04	2	35,7	41,7	33,6	39,2	Constant, falling head,	-	3,50	4,09E-08	AGR, CGR
GT-07-04	3	59,8	65,8	56,2	61,9	Constant head,	-	-	1,27E-08	AGR
GT-07-04	4	101,5	107,5	95,4	101,1	Constant head,	-	-	1,05E-07	AGR, CGR
GT-07-04	5	143,6	149,6	135,0	140,7	Constant head,	-	0,12	3,78E-06	AGR
GT-07-04	6	170,8	176,8	160,5	166,2	Constant head,	-	0,26	4,13E-07	AGR
GT-07-04	7	197,8	203,8	185,9	191,6	Constant head,	-	0,26	3,63E-08	AGR, FAILLE
GT-07-04	8	218,8	224,8	205,7	211,3	Constant head,	-	-	3,63E-08	AGR
GT-07-04	9	260,7	266,7	245,1	250,7	Constant head,	-	-	3,63E-08	AGR
GT-07-04	10	299,7	305,7	281,7	287,4	Constant, falling head,	-	2,42	6,55E-08	AGR
GT-07-04	11	326,7	332,7	307,1	312,7	Constant head,	-	2,35	3,40E-08	AGR
GT-07-04	12	349,5	369,0	328,5	346,9	Constant, falling head,	-	2,13	3,06E-08	AGR, SCH
GT-07-05	1	8,5	22,0	7,9	20,6	Constant, falling head,	-	2,95	2,49E-07	SCH, AGR, CGR
GT-07-05	2	20,5	34,0	19,2	31,9	Falling head,	-	4,07	2,69E-08	CGR, SGR
GT-07-05	3	32,3	48,8	30,4	45,9	Constant, falling head,	2,16	5,36	2,78E-06	SGR, REMGR
GT-07-05	4	47,3	63,8	44,4	59,9	Constant, falling head,	5,00	5,48	1,23E-06	SGR, CGR
GT-07-05	5	62,5	79,0	58,8	74,3	Constant, falling head,	4,02	4,94	3,91E-07	SGR, CGR
GT-07-05	6	77,3	93,8	72,7	88,2	Constant, falling head,	4,31	4,47	1,50E-07	AGR, CGR
GT-07-05	7	92,3	108,8	86,8	102,3	Constant, falling head,	1,77	3,01	5,48E-08	CGR, SGR, AGR
GT-07-05	8	107,3	126,8	100,9	119,2	Constant, falling head,	2,4	3,34	2,87E-08	AGR
GT-07-05	9	125,3	150,8	117,8	141,8	Constant, falling head,	2,29	3,37	5,49E-09	AGR
GT-07-05	10	149,3	186,8	140,3	175,6	Constant, falling head,	1,95	2,59	2,59E-08	AGR, CGR
GT-07-05	11	185,3	234,8	174,2	220,7	Constant, falling head,	1,85	5,11	2,88E-09	AGR
GT-07-05	12	233,3	273,8	219,3	257,4	Constant, falling head,	2,89	3,73	1,17E-10	AGR, SCH, CGR
GT-07-05	13	272,3	324,8	256,0	305,3	Constant, falling head,	0,96	2,36	1,69E-09	AGR
GT-07-05	14	323,3	378,8	303,9	356,1	Constant, falling head,	1,67	-	9,76E-09	AGR, SPO, SCH, CGR
CM-07-1540	1	8,3	11,3	6,7	9,2	Constant, falling head,	2,01	-	4,17E-08	CPO
CM-07-1540	2	14,3	20,3	11,6	16,4	Constant, falling head,	2,8	-	3,15E-09	CPO
CM-07-1540	3	26,3	32,3	21,30	26,2	Constant, falling head,	13,7	-	1,87E-08	CPO
CM-07-1540	4	35,3	41,3	28,59	33,5	Constant, falling head,	6,96	-	1,72E-08	CPO
CM-07-1540	5	50,3	56,3	40,74	45,6	Constant, falling head,	10,23	-	9,06E-09	CPO
CM-07-1540	6	62,3	68,3	50,46	55,3	Constant, falling head,	15,2	-	6,14E-09	CPO
CM-07-1540	7	74,3	80,3	60,18	65,0	Constant, falling head,	17,07	-	8,77E-08	CPO
CM-07-1540	8	83,3	89,3	67,47	72,3	Constant, falling head,	16,33	-	7,46E-08	CPO
CM-07-1540	9	95,3	101,3	77,19	82,1	Constant	-	-	2,77E-07	CPO
CM-07-1540	10	101,3	124,3	82,05	100,7	Constant, falling head,	2,31	-	8,25E-08	CPO

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-02 (11,3-24,8m)
 Run Date: 2008-01-17

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 11,3 meters
 Saturated Column Length: 11,3 meters
 Water Table Depth: 8,85 meters
 Aquifer Thickness: 11,3 meters
 Line Fit Starting No.: 2 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 7 Max 12
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,072



Hyd. Cond., K(h): 2,86E-06 m/sec

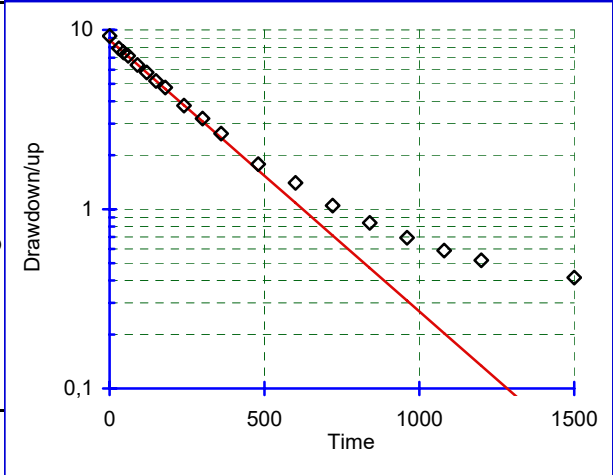
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	8,85	2,180	1,981
2)	15,00	3,03	5,82	1,761	1,718
3)	45,00	5,28	3,57	1,272	1,191
4)	60,00	6,37	2,48	0,910	0,928
5)	90,00	7,57	1,28	0,248	0,402
6)	120,00	8,06	0,79	-0,239	-0,124
7)	150,00	8,24	0,61	-0,487	-0,650
8)	180,00	8,33	0,52	-0,656	-1,177
9)	240,00	7,97	0,88	-0,125	-2,229
10)	300,00	8,42	0,43	-0,838	-3,281
11)	360,00	8,43	0,42	-0,879	-4,334
12)	480,00	8,46	0,39	-0,944	-6,439

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-02 (23,3-39,8m)
 Run Date: 2008-01-18

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 16,5 meters
 Saturated Column Length: 16,5 meters
 Water Table Depth: 9,24 meters
 Aquifer Thickness: 16,5 meters
 Line Fit Starting No.: 2 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 7 Max 19
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,000



Hyd. Cond., K(h): 4,23E-07 m/sec

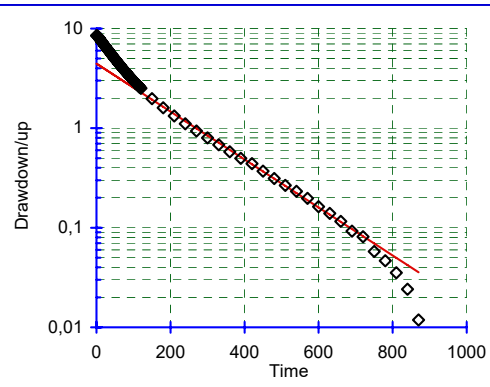
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	9,24	2,224	2,172
2)	30,00	1,34	7,90	2,067	2,067
3)	45,00	1,76	7,48	2,012	2,015
4)	60,00	2,08	7,16	1,969	1,963
5)	90,00	2,86	6,38	1,853	1,858
6)	120,00	3,45	5,79	1,757	1,754
7)	150,00	4,04	5,20	1,648	1,649
8)	180,00	4,47	4,77	1,563	1,544
9)	240,00	5,46	3,78	1,331	1,335
10)	300,00	6,04	3,20	1,164	1,126
11)	360,00	6,60	2,64	0,971	0,917
12)	480,00	7,46	1,78	0,579	0,499
13)	600,00	7,84	1,40	0,338	0,080
14)	720,00	8,19	1,05	0,046	-0,338
15)	840,00	8,40	0,84	-0,175	-0,756
16)	960,00	8,55	0,69	-0,368	-1,174
17)	1080,00	8,65	0,59	-0,530	-1,593
18)	1200,00	8,72	0,52	-0,656	-2,011
19)	1500,00	8,82	0,42	-0,879	-3,057

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-02 (38,3-60,8m)
 Run Date: 2008-01-18

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 22,5 meters
 Saturated Column Length: 22,5 meters
 Water Table Depth: 8,65 meters
 Aquifer Thickness: 22,5 meters
 Line Fit Starting No.: 60 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 80 Max 86
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,045



Hyd. Cond., K(h): 5,27E-07 m/sec

Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,14	8,51	2,141	1,493
2)	2,00	0,18	8,47	2,137	1,482
3)	4,00	0,33	8,32	2,119	1,471
4)	6,00	0,52	8,13	2,095	1,460
5)	8,00	0,71	7,94	2,072	1,449
6)	10,00	0,91	7,74	2,047	1,438
7)	12,00	1,08	7,57	2,024	1,427
8)	14,00	1,24	7,41	2,002	1,416
9)	16,00	1,41	7,24	1,980	1,404
10)	18,00	1,59	7,06	1,955	1,393
11)	20,00	1,74	6,91	1,933	1,382
12)	22,00	1,89	6,76	1,911	1,371
13)	24,00	2,05	6,60	1,888	1,360
14)	26,00	2,19	6,46	1,866	1,349
15)	28,00	2,33	6,32	1,843	1,338
16)	30,00	2,48	6,17	1,820	1,327
17)	32,00	2,61	6,04	1,798	1,316
18)	34,00	2,74	5,91	1,776	1,305
19)	36,00	2,88	5,77	1,753	1,294
20)	38,00	3,00	5,65	1,732	1,282
21)	40,00	3,12	5,53	1,710	1,271
22)	42,00	3,24	5,41	1,688	1,260
23)	44,00	3,36	5,29	1,665	1,249
24)	46,00	3,48	5,17	1,644	1,238
25)	48,00	3,59	5,06	1,622	1,227
26)	50,00	3,70	4,95	1,600	1,216
27)	52,00	3,80	4,85	1,579	1,205
28)	54,00	3,90	4,75	1,558	1,194
29)	56,00	4,00	4,65	1,537	1,183
30)	58,00	4,08	4,57	1,520	1,172
31)	60,00	4,19	4,46	1,495	1,160
32)	62,00	4,29	4,36	1,472	1,149
33)	64,00	4,37	4,28	1,454	1,138
34)	66,00	4,47	4,18	1,430	1,127
35)	68,00	4,55	4,10	1,411	1,116

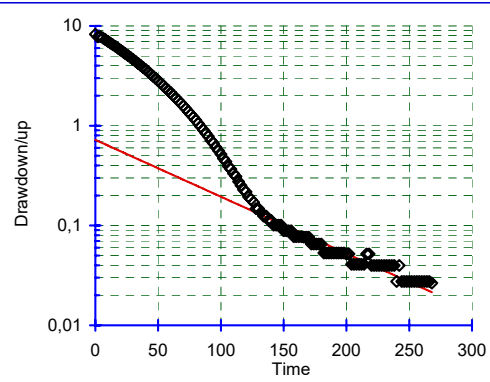
36)	70,00	4,64	4,01		1,389	1,105
37)	72,00	4,72	3,93		1,370	1,094
38)	74,00	4,78	3,87		1,352	1,083
39)	76,00	4,87	3,78		1,329	1,072
40)	78,00	4,94	3,71		1,311	1,061
41)	80,00	5,02	3,63		1,289	1,049
42)	82,00	5,09	3,56		1,270	1,038
43)	84,00	5,15	3,50		1,251	1,027
44)	86,00	5,22	3,43		1,232	1,016
45)	88,00	5,29	3,36		1,212	1,005
46)	90,00	5,35	3,30		1,195	0,994
47)	92,00	5,41	3,24		1,174	0,983
48)	94,00	5,47	3,18		1,157	0,972
49)	96,00	5,54	3,11		1,135	0,961
50)	98,00	5,60	3,05		1,117	0,950
51)	100,00	5,63	3,02		1,106	0,939
52)	102,00	5,69	2,96		1,087	0,927
53)	104,00	5,74	2,91		1,067	0,916
54)	106,00	5,81	2,84		1,044	0,905
55)	108,00	5,86	2,79		1,028	0,894
56)	110,00	5,90	2,75		1,011	0,883
57)	112,00	5,93	2,72		0,999	0,872
58)	114,00	5,99	2,66		0,978	0,861
59)	116,00	6,05	2,60		0,956	0,850
60)	118,00	6,09	2,56		0,939	0,839
61)	120,00	6,14	2,51		0,921	0,828
62)	150,00	6,67	1,98		0,682	0,661
63)	180,00	7,05	1,60		0,470	0,495
64)	210,00	7,32	1,33		0,282	0,328
65)	240,00	7,54	1,11		0,102	0,162
66)	270,00	7,71	0,94		-0,067	-0,004
67)	300,00	7,85	0,80		-0,226	-0,171
68)	330,00	7,97	0,68		-0,382	-0,337
69)	360,00	8,07	0,58		-0,547	-0,504
70)	390,00	8,15	0,50		-0,697	-0,670
71)	420,00	8,21	0,44		-0,821	-0,837
72)	450,00	8,28	0,37		-0,992	-1,003
73)	480,00	8,34	0,31		-1,163	-1,169
74)	510,00	8,38	0,27		-1,322	-1,336
75)	540,00	8,42	0,23		-1,461	-1,502
76)	570,00	8,45	0,20		-1,623	-1,669
77)	600,00	8,49	0,16		-1,816	-1,835
78)	630,00	8,51	0,14		-1,971	-2,001
79)	660,00	8,53	0,12		-2,155	-2,168
80)	690,00	8,56	0,09		-2,382	-2,334
81)	720,00	8,57	0,08		-2,511	-2,501
82)	750,00	8,59	0,06		-2,852	-2,667
83)	780,00	8,60	0,05		-3,068	-2,833
84)	810,00	8,61	0,04		-3,343	-3,000
85)	840,00	8,63	0,02		-3,725	-3,166
86)	870,00	8,64	0,01		-4,433	-3,333

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-02 (59,3-78,8m)
 Run Date: 2008-01-18

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 19,5 meters
 Saturated Column Length: 19,5 meters
 Water Table Depth: 8,58 meters
 Aquifer Thickness: 19,5 meters
 Line Fit Starting No.: 60 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 130 Max 135
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 1,363



Hyd. Cond., K(h): 1,40E-06 m/sec

Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,32	8,26	2,111	-0,326
2)	2,00	0,80	7,78	2,052	-0,352
3)	4,00	0,73	7,85	2,060	-0,378
4)	6,00	1,00	7,58	2,026	-0,405
5)	8,00	1,29	7,29	1,986	-0,431
6)	10,00	1,58	7,00	1,946	-0,457
7)	12,00	1,84	6,74	1,908	-0,483
8)	14,00	2,11	6,47	1,868	-0,509
9)	16,00	2,35	6,23	1,830	-0,536
10)	18,00	2,60	5,98	1,788	-0,562
11)	20,00	2,85	5,73	1,746	-0,588
12)	22,00	3,09	5,49	1,703	-0,614
13)	24,00	3,31	5,27	1,661	-0,641
14)	26,00	3,54	5,04	1,618	-0,667
15)	28,00	3,75	4,83	1,575	-0,693
16)	30,00	3,96	4,62	1,531	-0,719
17)	32,00	4,16	4,42	1,486	-0,746
18)	34,00	4,36	4,22	1,439	-0,772
19)	36,00	4,55	4,03	1,393	-0,798
20)	38,00	4,74	3,84	1,345	-0,824
21)	40,00	4,92	3,66	1,297	-0,851
22)	42,00	5,10	3,48	1,246	-0,877
23)	44,00	5,27	3,31	1,196	-0,903
24)	46,00	5,44	3,14	1,144	-0,929
25)	48,00	5,60	2,98	1,092	-0,955
26)	50,00	5,75	2,83	1,042	-0,982
27)	52,00	5,91	2,67	0,984	-1,008
28)	54,00	6,05	2,53	0,927	-1,034
29)	56,00	6,19	2,39	0,872	-1,060
30)	58,00	6,31	2,27	0,818	-1,087
31)	60,00	6,44	2,14	0,762	-1,113
32)	62,00	6,56	2,02	0,701	-1,139

33)	64,00	6,68	1,90		0,644	-1,165
34)	66,00	6,79	1,79		0,582	-1,192
35)	68,00	6,89	1,69		0,522	-1,218
36)	70,00	7,00	1,58		0,459	-1,244
37)	72,00	7,10	1,48		0,393	-1,270
38)	74,00	7,19	1,39		0,329	-1,297
39)	76,00	7,28	1,30		0,261	-1,323
40)	78,00	7,36	1,22		0,197	-1,349
41)	80,00	7,44	1,14		0,129	-1,375
42)	82,00	7,52	1,06		0,055	-1,401
43)	84,00	7,60	0,98		-0,024	-1,428
44)	86,00	7,67	0,91		-0,096	-1,454
45)	88,00	7,74	0,84		-0,176	-1,480
46)	90,00	7,80	0,78		-0,246	-1,506
47)	92,00	7,87	0,71		-0,339	-1,533
48)	94,00	7,91	0,67		-0,405	-1,559
49)	96,00	7,97	0,61		-0,495	-1,585
50)	98,00	8,02	0,56		-0,573	-1,611
51)	100,00	8,06	0,52		-0,660	-1,638
52)	102,00	8,11	0,47		-0,753	-1,664
53)	104,00	8,14	0,44		-0,829	-1,690
54)	106,00	8,19	0,39		-0,941	-1,716
55)	108,00	8,21	0,37		-1,003	-1,743
56)	110,00	8,25	0,33		-1,102	-1,769
57)	112,00	8,27	0,31		-1,172	-1,795
58)	114,00	8,30	0,28		-1,290	-1,821
59)	116,00	8,33	0,25		-1,379	-1,847
60)	118,00	8,35	0,23		-1,477	-1,874
61)	120,00	8,36	0,22		-1,527	-1,900
62)	122,00	8,39	0,19		-1,642	-1,926
63)	124,00	8,40	0,18		-1,701	-1,952
64)	126,00	8,41	0,17		-1,765	-1,979
65)	128,00	8,43	0,15		-1,912	-2,005
66)	130,00	8,43	0,15		-1,912	-2,031
67)	132,00	8,44	0,14		-1,998	-2,057
68)	134,00	8,46	0,12		-2,085	-2,084
69)	136,00	8,46	0,12		-2,085	-2,110
70)	138,00	8,47	0,11		-2,179	-2,136
71)	140,00	8,47	0,11		-2,188	-2,162
72)	142,00	8,48	0,10		-2,294	-2,189
73)	144,00	8,48	0,10		-2,294	-2,215
74)	146,00	8,48	0,10		-2,294	-2,241
75)	148,00	8,48	0,10		-2,294	-2,267
76)	150,00	8,49	0,09		-2,423	-2,293
77)	152,00	8,49	0,09		-2,423	-2,320
78)	154,00	8,49	0,09		-2,423	-2,346
79)	156,00	8,49	0,09		-2,423	-2,372
80)	158,00	8,50	0,08		-2,558	-2,398
81)	160,00	8,50	0,08		-2,558	-2,425
82)	162,00	8,50	0,08		-2,558	-2,451

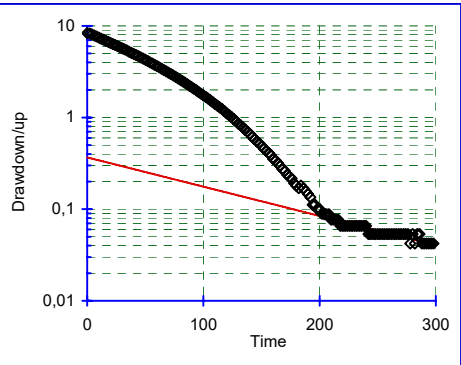
83)	164,00	8,50	0,08		-2,558	-2,477
84)	166,00	8,50	0,08		-2,571	-2,503
85)	168,00	8,50	0,08		-2,571	-2,530
86)	170,00	8,50	0,08		-2,571	-2,556
87)	172,00	8,51	0,07		-2,730	-2,582
88)	174,00	8,51	0,07		-2,730	-2,608
89)	176,00	8,51	0,07		-2,730	-2,634
90)	178,00	8,51	0,07		-2,730	-2,661
91)	180,00	8,51	0,07		-2,730	-2,687
92)	182,00	8,53	0,05		-2,938	-2,713
93)	184,00	8,53	0,05		-2,938	-2,739
94)	186,00	8,53	0,05		-2,938	-2,766
95)	188,00	8,53	0,05		-2,938	-2,792
96)	190,00	8,53	0,05		-2,938	-2,818
97)	192,00	8,53	0,05		-2,938	-2,844
98)	194,00	8,53	0,05		-2,938	-2,871
99)	196,00	8,53	0,05		-2,938	-2,897
100)	198,00	8,53	0,05		-2,938	-2,923
101)	200,00	8,53	0,05		-2,957	-2,949
102)	202,00	8,53	0,05		-2,957	-2,976
103)	204,00	8,54	0,04		-3,200	-3,002
104)	206,00	8,54	0,04		-3,200	-3,028
105)	208,00	8,54	0,04		-3,200	-3,054
106)	210,00	8,54	0,04		-3,200	-3,080
107)	212,00	8,54	0,04		-3,200	-3,107
108)	214,00	8,54	0,04		-3,200	-3,133
109)	216,00	8,53	0,05		-2,957	-3,159
110)	218,00	8,53	0,05		-2,957	-3,185
111)	220,00	8,54	0,04		-3,226	-3,212
112)	222,00	8,54	0,04		-3,226	-3,238
113)	224,00	8,54	0,04		-3,226	-3,264
114)	226,00	8,54	0,04		-3,226	-3,290
115)	228,00	8,54	0,04		-3,226	-3,317
116)	230,00	8,54	0,04		-3,226	-3,343
117)	232,00	8,54	0,04		-3,226	-3,369
118)	234,00	8,54	0,04		-3,226	-3,395
119)	236,00	8,54	0,04		-3,226	-3,422
120)	238,00	8,54	0,04		-3,226	-3,448
121)	240,00	8,55	0,03		-3,593	-3,474
122)	242,00	8,54	0,04		-3,226	-3,500
123)	244,00	8,55	0,03		-3,593	-3,526
124)	246,00	8,55	0,03		-3,593	-3,553
125)	248,00	8,55	0,03		-3,593	-3,579
126)	250,00	8,55	0,03		-3,593	-3,605
127)	252,00	8,55	0,03		-3,593	-3,631
128)	254,00	8,55	0,03		-3,593	-3,658
129)	256,00	8,55	0,03		-3,593	-3,684
130)	258,00	8,55	0,03		-3,593	-3,710
131)	260,00	8,55	0,03		-3,593	-3,736
132)	262,00	8,55	0,03		-3,593	-3,763
133)	264,00	8,55	0,03		-3,593	-3,789
134)	266,00	8,55	0,03		-3,593	-3,815
135)	268,00	8,55	0,03		-3,631	-3,841

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-02 (77,3-105,8m)
 Run Date: 2008-01-18

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 28,5 meters
 Saturated Column Length: 28,5 meters
 Water Table Depth: 8,4 meters
 Aquifer Thickness: 28,5 meters
 Line Fit Starting No.: 100 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 150 Max 150
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,347



Hyd. Cond., K(h): 5,80E-07 m/sec

Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,06	8,34	2,121	-1,002
2)	2,00	0,13	8,27	2,112	-1,017
3)	4,00	0,33	8,07	2,088	-1,032
4)	6,00	0,55	7,85	2,061	-1,046
5)	8,00	0,75	7,65	2,035	-1,061
6)	10,00	0,94	7,46	2,009	-1,076
7)	12,00	1,14	7,26	1,983	-1,090
8)	14,00	1,32	7,08	1,957	-1,105
9)	16,00	1,51	6,89	1,930	-1,120
10)	18,00	1,69	6,71	1,904	-1,134
11)	20,00	1,87	6,53	1,876	-1,149
12)	22,00	2,04	6,36	1,850	-1,164
13)	24,00	2,20	6,20	1,824	-1,179
14)	26,00	2,37	6,03	1,797	-1,193
15)	28,00	2,54	5,86	1,769	-1,208
16)	30,00	2,70	5,70	1,740	-1,223
17)	32,00	2,85	5,55	1,715	-1,237
18)	34,00	3,00	5,40	1,686	-1,252
19)	36,00	3,16	5,24	1,657	-1,267
20)	38,00	3,31	5,09	1,627	-1,281
21)	40,00	3,46	4,94	1,598	-1,296
22)	42,00	3,59	4,81	1,571	-1,311
23)	44,00	3,72	4,68	1,542	-1,326
24)	46,00	3,88	4,52	1,509	-1,340
25)	48,00	4,00	4,40	1,481	-1,355
26)	50,00	4,13	4,27	1,453	-1,370
27)	52,00	4,26	4,14	1,421	-1,384
28)	54,00	4,39	4,01	1,388	-1,399
29)	56,00	4,52	3,88	1,357	-1,414
30)	58,00	4,63	3,77	1,327	-1,429
31)	60,00	4,75	3,65	1,294	-1,443
32)	62,00	4,88	3,52	1,259	-1,458
33)	64,00	4,99	3,41	1,227	-1,473
34)	66,00	5,10	3,30	1,194	-1,487
35)	68,00	5,21	3,19	1,159	-1,502
36)	70,00	5,31	3,09	1,127	-1,517

37)	72.00	5,42	2,98		1,093	-1,531
38)	74.00	5,52	2,88		1,058	-1,546
39)	76.00	5,62	2,78		1,023	-1,561
40)	78.00	5,72	2,68		0,985	-1,576
41)	80.00	5,81	2,59		0,951	-1,590
42)	82.00	5,91	2,49		0,911	-1,605
43)	84.00	5,99	2,41		0,878	-1,620
44)	86.00	6,10	2,30		0,835	-1,634
45)	88.00	6,17	2,23		0,800	-1,649
46)	90.00	6,27	2,13		0,758	-1,664
47)	92.00	6,34	2,06		0,720	-1,679
48)	94.00	6,42	1,98		0,681	-1,693
49)	96.00	6,50	1,90		0,640	-1,708
50)	98.00	6,58	1,82		0,597	-1,723
51)	100.00	6,65	1,75		0,559	-1,737
52)	102.00	6,72	1,68		0,519	-1,752
53)	104.00	6,79	1,61		0,477	-1,767
54)	106.00	6,86	1,54		0,434	-1,781
55)	108.00	6,93	1,47		0,388	-1,796
56)	110.00	6,99	1,41		0,341	-1,811
57)	112.00	7,05	1,35		0,299	-1,826
58)	114.00	7,11	1,29		0,256	-1,840
59)	116.00	7,17	1,23		0,211	-1,855
60)	118.00	7,22	1,18		0,164	-1,870
61)	120.00	7,29	1,11		0,104	-1,884
62)	122.00	7,34	1,06		0,062	-1,899
63)	124.00	7,38	1,02		0,018	-1,914
64)	126.00	7,44	0,96		-0,040	-1,928
65)	128.00	7,49	0,91		-0,089	-1,943
66)	130.00	7,54	0,86		-0,154	-1,958
67)	132.00	7,58	0,82		-0,194	-1,973
68)	134.00	7,62	0,78		-0,251	-1,987
69)	136.00	7,67	0,73		-0,312	-2,002
70)	138.00	7,70	0,70		-0,360	-2,017
71)	140.00	7,74	0,66		-0,411	-2,031
72)	142.00	7,78	0,62		-0,483	-2,046
73)	144.00	7,82	0,58		-0,539	-2,061
74)	146.00	7,85	0,55		-0,600	-2,076
75)	148.00	7,87	0,53		-0,644	-2,090
76)	150.00	7,91	0,49		-0,712	-2,105
77)	152.00	7,94	0,46		-0,783	-2,120
78)	154.00	7,97	0,43		-0,836	-2,134
79)	156.00	7,99	0,41		-0,889	-2,149
80)	158.00	8,01	0,39		-0,947	-2,164
81)	160.00	8,05	0,35		-1,041	-2,178
82)	162.00	8,06	0,34		-1,073	-2,193
83)	164.00	8,08	0,32		-1,144	-2,208
84)	166.00	8,10	0,30		-1,217	-2,223
85)	168.00	8,13	0,27		-1,300	-2,237
86)	170.00	8,14	0,26		-1,342	-2,252
87)	172.00	8,16	0,24		-1,436	-2,267
88)	174.00	8,17	0,23		-1,484	-2,281
89)	176.00	8,18	0,22		-1,535	-2,296
90)	178.00	8,21	0,19		-1,650	-2,311
91)	180.00	8,22	0,18		-1,710	-2,325

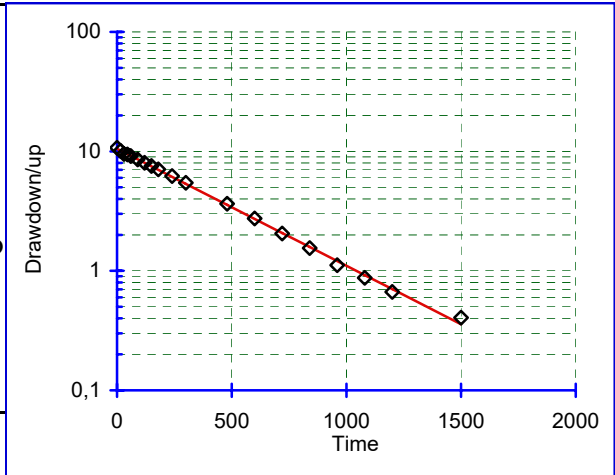
92)	182,00	8,23	0,17		-1,774	-2,340
93)	184,00	8,22	0,18		-1,710	-2,355
94)	186,00	8,23	0,17		-1,774	-2,370
95)	188,00	8,24	0,16		-1,849	-2,384
96)	190,00	8,25	0,15		-1,923	-2,399
97)	192,00	8,27	0,13		-2,003	-2,414
98)	194,00	8,29	0,11		-2,194	-2,428
99)	196,00	8,29	0,11		-2,194	-2,443
100)	198,00	8,30	0,10		-2,300	-2,458
101)	200,00	8,30	0,10		-2,300	-2,473
102)	202,00	8,31	0,09		-2,418	-2,487
103)	204,00	8,31	0,09		-2,430	-2,502
104)	206,00	8,31	0,09		-2,430	-2,517
105)	208,00	8,31	0,09		-2,430	-2,531
106)	210,00	8,32	0,08		-2,566	-2,546
107)	212,00	8,32	0,08		-2,566	-2,561
108)	214,00	8,32	0,08		-2,566	-2,575
109)	216,00	8,32	0,08		-2,566	-2,590
110)	218,00	8,33	0,07		-2,723	-2,605
111)	220,00	8,33	0,07		-2,723	-2,620
112)	222,00	8,33	0,07		-2,723	-2,634
113)	224,00	8,33	0,07		-2,723	-2,649
114)	226,00	8,33	0,07		-2,723	-2,664
115)	228,00	8,33	0,07		-2,723	-2,678
116)	230,00	8,33	0,07		-2,723	-2,693
117)	232,00	8,33	0,07		-2,723	-2,708
118)	234,00	8,33	0,07		-2,723	-2,722
119)	236,00	8,33	0,07		-2,723	-2,737
120)	238,00	8,33	0,07		-2,723	-2,752
121)	240,00	8,33	0,07		-2,723	-2,767
122)	242,00	8,35	0,05		-2,930	-2,781
123)	244,00	8,35	0,05		-2,930	-2,796
124)	246,00	8,35	0,05		-2,930	-2,811
125)	248,00	8,35	0,05		-2,930	-2,825
126)	250,00	8,35	0,05		-2,930	-2,840
127)	252,00	8,35	0,05		-2,930	-2,855
128)	254,00	8,35	0,05		-2,930	-2,870
129)	256,00	8,35	0,05		-2,930	-2,884
130)	258,00	8,35	0,05		-2,930	-2,899
131)	260,00	8,35	0,05		-2,930	-2,914
132)	262,00	8,35	0,05		-2,930	-2,928
133)	264,00	8,35	0,05		-2,930	-2,943
134)	266,00	8,35	0,05		-2,930	-2,958
135)	268,00	8,35	0,05		-2,930	-2,972
136)	270,00	8,35	0,05		-2,930	-2,987
137)	272,00	8,35	0,05		-2,930	-3,002
138)	274,00	8,35	0,05		-2,930	-3,017
139)	276,00	8,35	0,05		-2,930	-3,031
140)	278,00	8,36	0,04		-3,165	-3,046
141)	280,00	8,35	0,05		-2,930	-3,061
142)	282,00	8,36	0,04		-3,165	-3,075
143)	284,00	8,35	0,05		-2,930	-3,090
144)	286,00	8,35	0,05		-2,930	-3,105
145)	288,00	8,36	0,04		-3,165	-3,119
146)	290,00	8,36	0,04		-3,165	-3,134
147)	292,00	8,36	0,04		-3,165	-3,149
148)	294,00	8,36	0,04		-3,165	-3,164
149)	296,00	8,36	0,04		-3,165	-3,178
150)	298,00	8,36	0,04		-3,165	-3,193

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-02 (104,3-132,8m)
 Run Date: 2008-01-22

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 28,5 meters
 Saturated Column Length: 28,5 meters
 Water Table Depth: 10,72 meters
 Aquifer Thickness: 28,5 meters
 Line Fit Starting No.: 2 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 15 Max 19
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,003



Hyd. Cond., K(h): 1,78E-07 m/sec

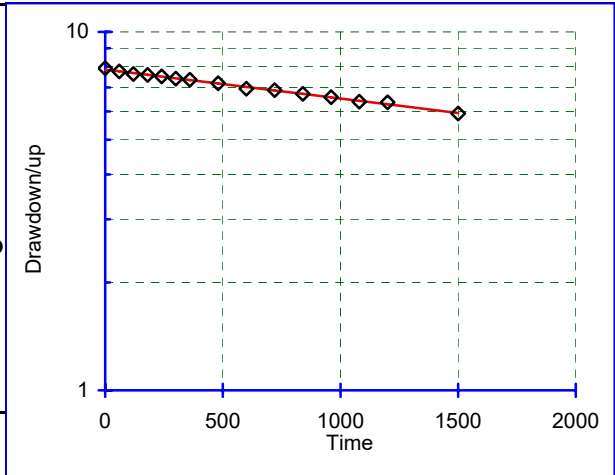
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	10,72	2,372	2,352
2)	15,00	0,61	10,11	2,314	2,319
3)	30,00	1,21	9,51	2,252	2,285
4)	45,00	1,29	9,43	2,244	2,251
5)	60,00	1,58	9,14	2,213	2,217
6)	90,00	2,17	8,55	2,147	2,150
7)	120,00	2,68	8,04	2,084	2,082
8)	150,00	3,17	7,55	2,022	2,014
9)	180,00	3,64	7,08	1,958	1,947
10)	240,00	4,51	6,21	1,826	1,812
11)	300,00	5,27	5,45	1,696	1,676
12)	480,00	7,08	3,64	1,293	1,271
13)	600,00	7,98	2,74	1,009	1,000
14)	720,00	8,67	2,05	0,718	0,730
15)	840,00	9,17	1,55	0,437	0,460
16)	960,00	9,60	1,12	0,110	0,189
17)	1080,00	9,85	0,87	-0,135	-0,081
18)	1200,00	10,05	0,67	-0,407	-0,352
19)	1500,00	10,31	0,41	-0,902	-1,028

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-02 (131,3-162,8m)
 Run Date: 2008-01-22

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 31,5 meters
 Saturated Column Length: 31,5 meters
 Water Table Depth: 7,92 meters
 Aquifer Thickness: 31,5 meters
 Line Fit Starting No.: 1 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 15 Max 15
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,000



Hyd. Cond., K(h): 1,35E-08 m/sec

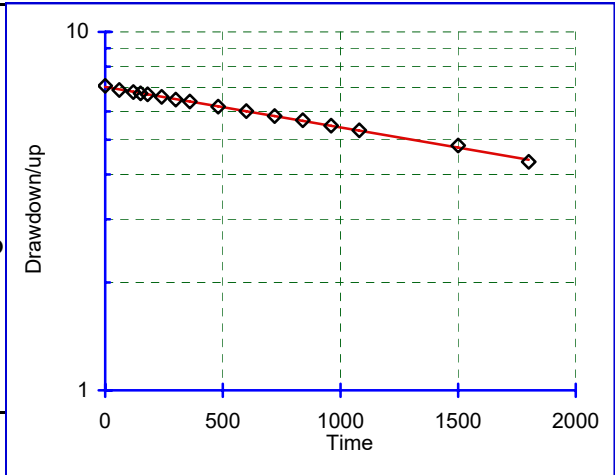
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	7,92	2,069	2,060
2)	60,00	0,16	7,76	2,048	2,049
3)	120,00	0,29	7,63	2,033	2,038
4)	180,00	0,34	7,58	2,026	2,027
5)	240,00	0,41	7,51	2,017	2,016
6)	300,00	0,51	7,41	2,003	2,005
7)	360,00	0,56	7,36	1,996	1,994
8)	480,00	0,73	7,19	1,973	1,971
9)	600,00	0,98	6,94	1,938	1,949
10)	720,00	1,04	6,88	1,929	1,927
11)	840,00	1,20	6,72	1,905	1,904
12)	960,00	1,34	6,58	1,884	1,882
13)	1080,00	1,53	6,39	1,854	1,860
14)	1200,00	1,56	6,36	1,850	1,838
15)	1500,00	2,00	5,92	1,778	1,782

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-02 (161,3-201,8m)
 Run Date: 2008-01-23

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 40,5 meters
 Saturated Column Length: 40,5 meters
 Water Table Depth: 7,07 meters
 Aquifer Thickness: 40,5 meters
 Line Fit Starting No.: 1 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 16 Max 16
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,000



Hyd. Cond., K(h): 1,55E-08 m/sec

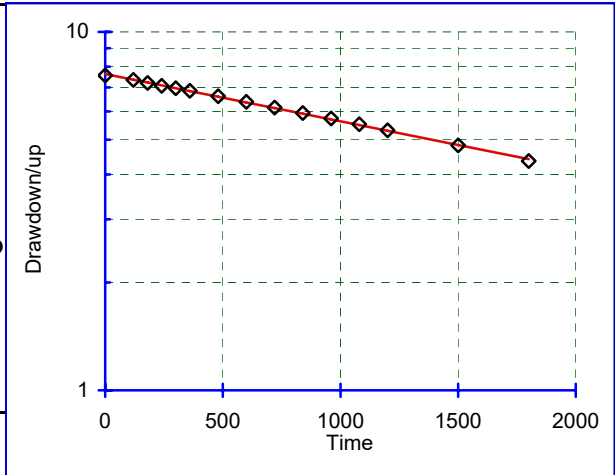
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	7,07	1,956	1,949
2)	60,00	0,18	6,89	1,930	1,933
3)	120,00	0,28	6,79	1,916	1,918
4)	150,00	0,33	6,74	1,908	1,910
5)	180,00	0,37	6,70	1,902	1,902
6)	240,00	0,48	6,59	1,885	1,887
7)	300,00	0,60	6,47	1,868	1,871
8)	360,00	0,68	6,39	1,855	1,855
9)	480,00	0,88	6,19	1,822	1,824
10)	600,00	1,06	6,01	1,794	1,793
11)	720,00	1,25	5,82	1,762	1,762
12)	840,00	1,40	5,67	1,735	1,731
13)	960,00	1,59	5,48	1,700	1,700
14)	1080,00	1,76	5,31	1,670	1,668
15)	1500,00	2,25	4,82	1,572	1,559
16)	1800,00	2,73	4,34	1,468	1,481

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-02 (200,3-240,8m)
 Run Date: 2008-01-23

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 40,5 meters
 Saturated Column Length: 40,5 meters
 Water Table Depth: 7,56 meters
 Aquifer Thickness: 40,5 meters
 Line Fit Starting No.: 1 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 15 Max 15
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,000



Hyd. Cond., K(h): 1,81E-08 m/sec

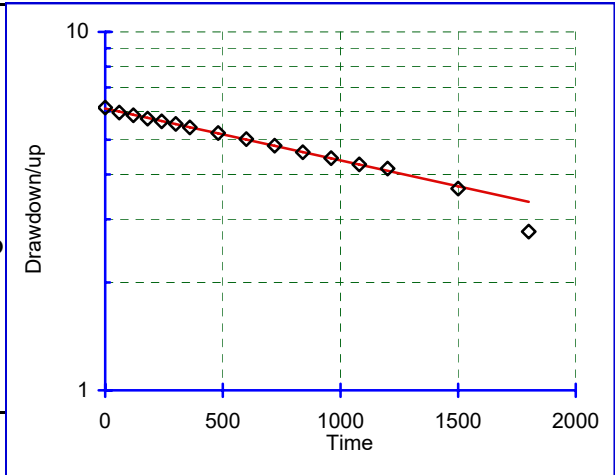
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	7,56	2,023	2,032
2)	120,00	0,22	7,34	1,994	1,996
3)	180,00	0,36	7,20	1,975	1,977
4)	240,00	0,48	7,08	1,957	1,959
5)	300,00	0,60	6,96	1,941	1,941
6)	360,00	0,71	6,85	1,924	1,923
7)	480,00	0,94	6,62	1,889	1,886
8)	600,00	1,18	6,38	1,854	1,850
9)	720,00	1,41	6,15	1,816	1,813
10)	840,00	1,62	5,94	1,782	1,777
11)	960,00	1,83	5,73	1,746	1,740
12)	1080,00	2,04	5,52	1,709	1,704
13)	1200,00	2,24	5,32	1,671	1,667
14)	1500,00	2,74	4,82	1,573	1,576
15)	1800,00	3,20	4,36	1,473	1,485

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-02 (239,3-279,8m)
 Run Date: 2008-01-25

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 40,5 meters
 Saturated Column Length: 40,5 meters
 Water Table Depth: 6,15 meters
 Aquifer Thickness: 40,5 meters
 Line Fit Starting No.: 1 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 15 Max 16
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,001



Hyd. Cond., K(h): 1,98E-08 m/sec

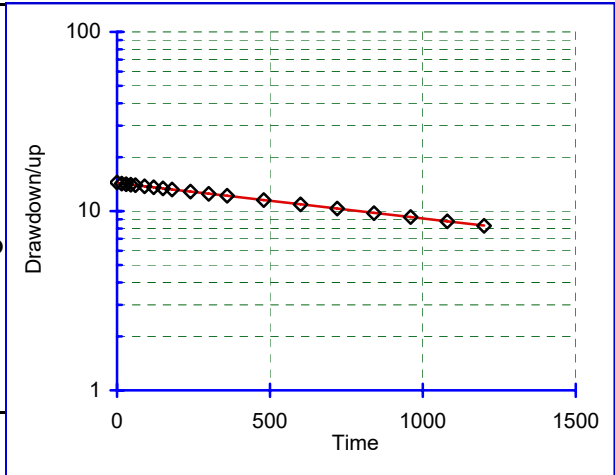
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	6,15	1,816	1,810
2)	60,00	0,19	5,96	1,785	1,790
3)	120,00	0,29	5,86	1,767	1,770
4)	180,00	0,42	5,73	1,745	1,750
5)	240,00	0,52	5,63	1,728	1,730
6)	300,00	0,61	5,54	1,711	1,710
7)	360,00	0,74	5,41	1,689	1,690
8)	480,00	0,93	5,22	1,653	1,650
9)	600,00	1,13	5,02	1,614	1,610
10)	720,00	1,33	4,82	1,572	1,570
11)	840,00	1,53	4,62	1,530	1,530
12)	960,00	1,71	4,44	1,492	1,491
13)	1080,00	1,88	4,27	1,452	1,451
14)	1200,00	1,99	4,16	1,425	1,411
15)	1500,00	2,49	3,66	1,296	1,311
16)	1800,00	3,38	2,77	1,020	1,211

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-03 (8,5-14.5m)
 Run Date: 2008-01-29

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 6 meters
 Saturated Column Length: 6 meters
 Water Table Depth: 14,44 meters
 Aquifer Thickness: 6 meters
 Line Fit Starting No.: 2 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 7 Max 19
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,000



Hyd. Cond., K(h): 1,22E-07 m/sec

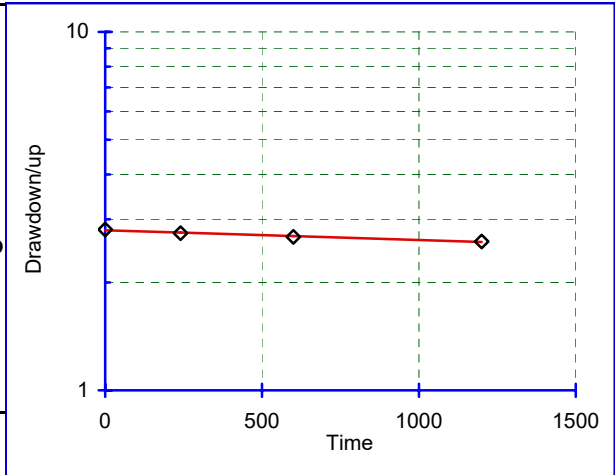
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	14,44	2,670	2,663
2)	15,00	0,19	14,25	2,657	2,656
3)	30,00	0,30	14,14	2,649	2,649
4)	45,00	0,39	14,05	2,643	2,643
5)	60,00	0,48	13,96	2,636	2,636
6)	90,00	0,68	13,76	2,622	2,622
7)	120,00	0,86	13,58	2,609	2,608
8)	150,00	1,04	13,40	2,595	2,595
9)	180,00	1,24	13,20	2,581	2,581
10)	240,00	1,59	12,85	2,553	2,554
11)	300,00	1,95	12,49	2,525	2,527
12)	360,00	2,26	12,18	2,500	2,499
13)	480,00	2,92	11,52	2,444	2,445
14)	600,00	3,53	10,91	2,389	2,390
15)	720,00	4,11	10,33	2,335	2,335
16)	840,00	4,71	9,73	2,276	2,281
17)	960,00	5,18	9,26	2,226	2,226
18)	1080,00	5,67	8,77	2,171	2,172
19)	1200,00	6,16	8,28	2,114	2,117

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-03 (17,4-23,4m)
 Run Date: 2008-01-29

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 6 meters
 Saturated Column Length: 6 meters
 Water Table Depth: 2,81 meters
 Aquifer Thickness: 6 meters
 Line Fit Starting No.: 1 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 4 Max 4
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,000



Hyd. Cond., K(h): 1,68E-08 m/sec

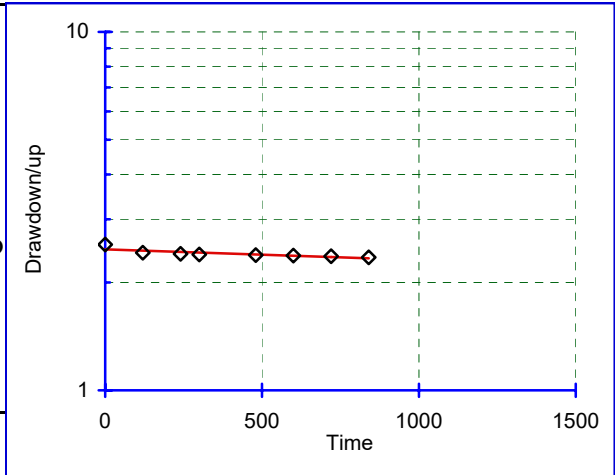
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	2,81	1,033	1,028
2)	240,00	0,07	2,74	1,010	1,013
3)	600,00	0,13	2,68	0,986	0,990
4)	1200,00	0,21	2,60	0,956	0,953

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-03 (32,4-38,4m)
 Run Date: 2008-01-29

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 6 meters
 Saturated Column Length: 6 meters
 Water Table Depth: 2,55 meters
 Aquifer Thickness: 6 meters
 Line Fit Starting No.: 1 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 8 Max 8
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,002



Hyd. Cond., K(h): 1,87E-08 m/sec

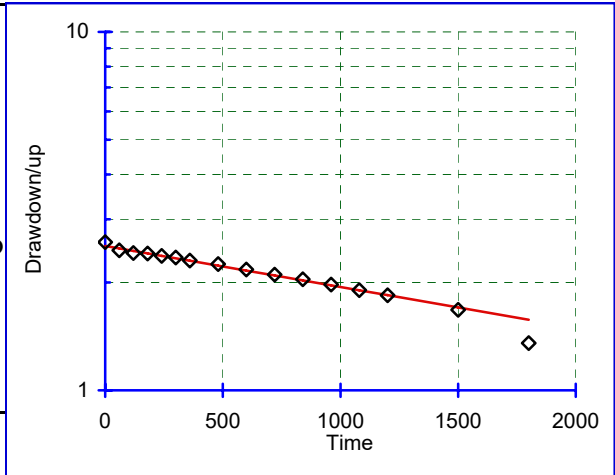
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	2,55	0,936	0,906
2)	120,00	0,13	2,42	0,884	0,898
3)	240,00	0,15	2,40	0,876	0,889
4)	300,00	0,16	2,39	0,873	0,885
5)	480,00	0,17	2,38	0,869	0,873
6)	600,00	0,17	2,38	0,865	0,864
7)	720,00	0,18	2,37	0,862	0,856
8)	840,00	0,20	2,35	0,854	0,848

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-03 (44,4-50,4m)
 Run Date: 2008-01-29

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 6 meters
 Saturated Column Length: 6 meters
 Water Table Depth: 2,59 meters
 Aquifer Thickness: 6 meters
 Line Fit Starting No.: 2 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 15 Max 16
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,001



Hyd. Cond., K(h): 7,07E-08 m/sec

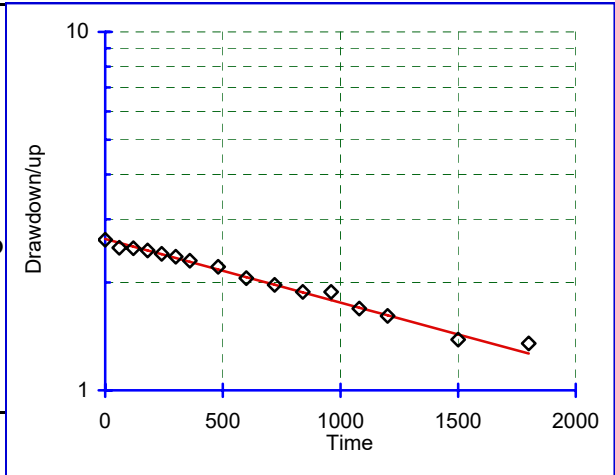
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	2,59	0,952	0,927
2)	60,00	0,13	2,46	0,900	0,911
3)	120,00	0,17	2,42	0,882	0,896
4)	180,00	0,18	2,41	0,879	0,880
5)	240,00	0,22	2,37	0,864	0,864
6)	300,00	0,24	2,35	0,853	0,848
7)	360,00	0,29	2,30	0,834	0,832
8)	480,00	0,34	2,25	0,811	0,801
9)	600,00	0,42	2,17	0,776	0,769
10)	720,00	0,49	2,10	0,743	0,738
11)	840,00	0,55	2,04	0,714	0,706
12)	960,00	0,62	1,97	0,679	0,674
13)	1080,00	0,69	1,90	0,643	0,643
14)	1200,00	0,75	1,84	0,611	0,611
15)	1500,00	0,91	1,68	0,517	0,532
16)	1800,00	1,24	1,35	0,304	0,453

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-03 (59,4-65,4m)
 Run Date: 2008-01-29

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 6 meters
 Saturated Column Length: 6 meters
 Water Table Depth: 2,63 meters
 Aquifer Thickness: 6 meters
 Line Fit Starting No.: 2 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 15 Max 16
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,006



Hyd. Cond., K(h): 1,10E-07 m/sec

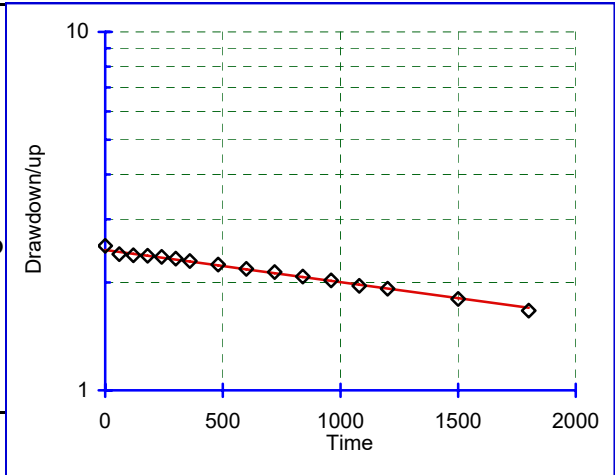
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	2,63	0,967	0,973
2)	60,00	0,13	2,50	0,916	0,948
3)	120,00	0,14	2,49	0,913	0,923
4)	180,00	0,17	2,46	0,899	0,899
5)	240,00	0,23	2,40	0,877	0,874
6)	300,00	0,27	2,36	0,859	0,850
7)	360,00	0,33	2,30	0,833	0,825
8)	480,00	0,42	2,21	0,794	0,776
9)	600,00	0,57	2,06	0,721	0,727
10)	720,00	0,66	1,97	0,677	0,678
11)	840,00	0,75	1,88	0,632	0,629
12)	960,00	0,75	1,88	0,632	0,580
13)	1080,00	0,94	1,69	0,525	0,531
14)	1200,00	1,02	1,61	0,478	0,482
15)	1500,00	1,24	1,39	0,326	0,359
16)	1800,00	1,28	1,35	0,301	0,236

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-03 (74,4-80,4m)
 Run Date: 2008-01-30

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 6 meters
 Saturated Column Length: 6 meters
 Water Table Depth: 2,53 meters
 Aquifer Thickness: 6 meters
 Line Fit Starting No.: 2 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 15 Max 16
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,001



Hyd. Cond., K(h): 5,54E-08 m/sec

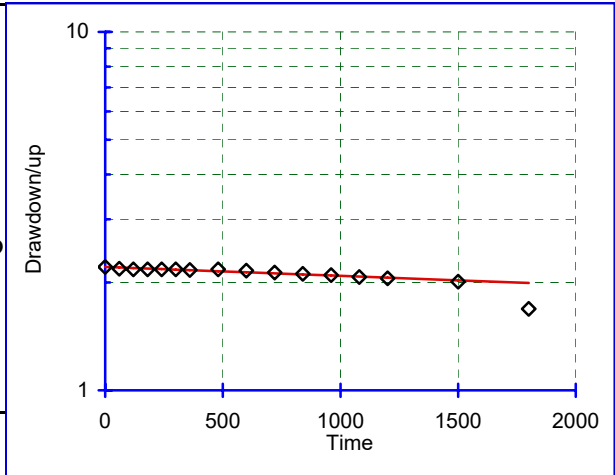
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	2,53	0,928	0,901
2)	60,00	0,13	2,40	0,875	0,889
3)	120,00	0,15	2,38	0,868	0,877
4)	180,00	0,16	2,37	0,864	0,864
5)	240,00	0,17	2,36	0,857	0,852
6)	300,00	0,20	2,33	0,846	0,839
7)	360,00	0,23	2,30	0,831	0,827
8)	480,00	0,29	2,24	0,808	0,802
9)	600,00	0,35	2,18	0,780	0,778
10)	720,00	0,39	2,14	0,760	0,753
11)	840,00	0,45	2,08	0,731	0,728
12)	960,00	0,50	2,03	0,706	0,703
13)	1080,00	0,57	1,96	0,671	0,679
14)	1200,00	0,61	1,92	0,653	0,654
15)	1500,00	0,73	1,80	0,587	0,592
16)	1800,00	0,86	1,67	0,512	0,530

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-03 (86,4-92,4m)
 Run Date: 2008-01-30

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 6 meters
 Saturated Column Length: 6 meters
 Water Table Depth: 2,21 meters
 Aquifer Thickness: 6 meters
 Line Fit Starting No.: 2 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 15 Max 16
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,001



Hyd. Cond., K(h): 1,54E-08 m/sec

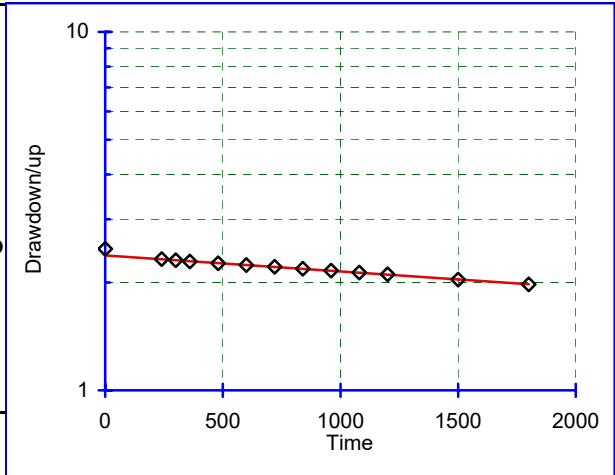
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	2,21	0,793	0,793
2)	60,00	0,03	2,18	0,781	0,789
3)	120,00	0,03	2,18	0,777	0,786
4)	180,00	0,03	2,18	0,777	0,782
5)	240,00	0,03	2,18	0,777	0,779
6)	300,00	0,03	2,18	0,777	0,775
7)	360,00	0,04	2,17	0,773	0,772
8)	480,00	0,03	2,18	0,777	0,765
9)	600,00	0,05	2,16	0,769	0,758
10)	720,00	0,08	2,13	0,757	0,751
11)	840,00	0,10	2,11	0,749	0,744
12)	960,00	0,11	2,10	0,740	0,738
13)	1080,00	0,14	2,07	0,728	0,731
14)	1200,00	0,16	2,05	0,719	0,724
15)	1500,00	0,20	2,01	0,698	0,707
16)	1800,00	0,52	1,69	0,524	0,689

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-03 (98,4-104,4m)
 Run Date: 2008-01-30

Riser Pipe Diameter (effec.):	0,057 meters
Intake Diameter:	0,076 meters
Intake Length:	6 meters
Saturated Column Length:	6 meters
Water Table Depth:	2,48 meters
Aquifer Thickness:	6 meters
Line Fit Starting No.:	2 Min 1 to
Line Fit Ending No.:	13 Max 13
Specify Output Units:	4 1 to 9
Error of Fit:	0,000



Hyd. Cond., K(h): 2,76E-08 m/sec

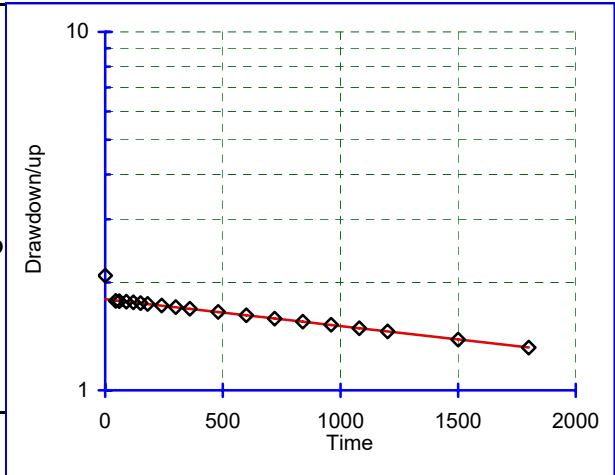
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	2,48	0,908	0,867
2)	240,00	0,16	2,32	0,843	0,842
3)	300,00	0,17	2,31	0,836	0,836
4)	360,00	0,19	2,29	0,828	0,830
5)	480,00	0,22	2,26	0,816	0,817
6)	600,00	0,24	2,24	0,805	0,805
7)	720,00	0,27	2,21	0,793	0,793
8)	840,00	0,30	2,18	0,781	0,780
9)	960,00	0,32	2,16	0,769	0,768
10)	1080,00	0,35	2,13	0,757	0,756
11)	1200,00	0,37	2,11	0,745	0,743
12)	1500,00	0,44	2,04	0,711	0,713
13)	1800,00	0,50	1,98	0,681	0,682

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-03 (119,3-125,3m)
 Run Date: 2008-01-30

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 6 meters
 Saturated Column Length: 6 meters
 Water Table Depth: 2,09 meters
 Aquifer Thickness: 6 meters
 Line Fit Starting No.: 2 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 19 Max 19
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,000



Hyd. Cond., K(h): 4,63E-08 m/sec

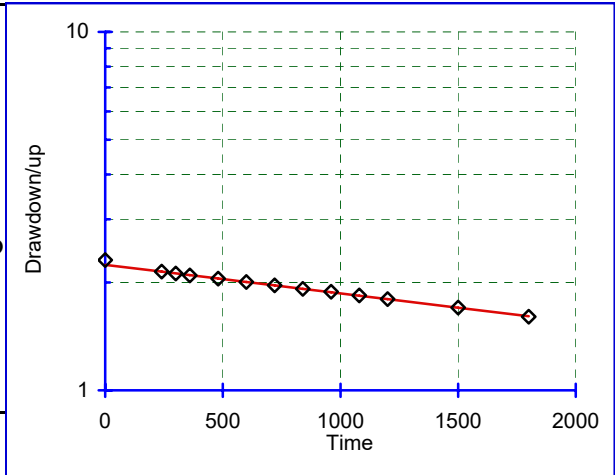
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	2,09	0,737	0,585
2)	45,00	0,31	1,78	0,575	0,578
3)	60,00	0,32	1,77	0,572	0,575
4)	90,00	0,32	1,77	0,570	0,570
5)	120,00	0,33	1,76	0,565	0,565
6)	150,00	0,34	1,75	0,560	0,560
7)	180,00	0,35	1,74	0,555	0,554
8)	240,00	0,37	1,72	0,545	0,544
9)	300,00	0,38	1,71	0,535	0,534
10)	360,00	0,40	1,69	0,525	0,523
11)	480,00	0,44	1,66	0,504	0,503
12)	600,00	0,47	1,62	0,483	0,482
13)	720,00	0,50	1,59	0,461	0,461
14)	840,00	0,54	1,55	0,441	0,441
15)	960,00	0,57	1,52	0,422	0,420
16)	1080,00	0,60	1,49	0,399	0,399
17)	1200,00	0,63	1,46	0,378	0,379
18)	1500,00	0,70	1,39	0,326	0,327
19)	1800,00	0,77	1,32	0,274	0,275

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-03 (149,3-155,3m)
 Run Date: 2008-01-30

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 6 meters
 Saturated Column Length: 6 meters
 Water Table Depth: 2,31 meters
 Aquifer Thickness: 6 meters
 Line Fit Starting No.: 2 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 13 Max 13
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,000



Hyd. Cond., K(h): 4,93E-08 m/sec

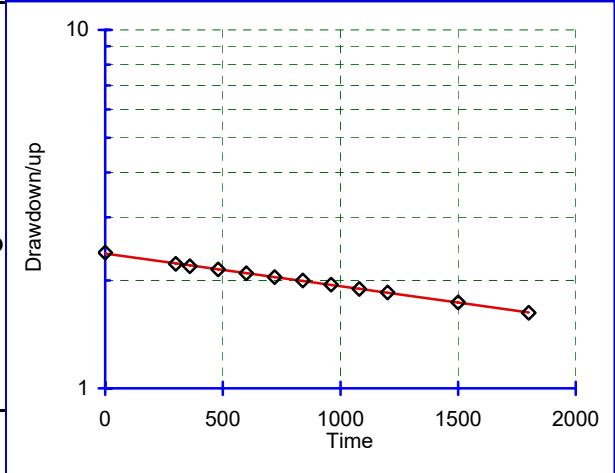
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	2,31	0,837	0,806
2)	240,00	0,17	2,14	0,763	0,762
3)	300,00	0,19	2,12	0,751	0,751
4)	360,00	0,22	2,09	0,738	0,740
5)	480,00	0,26	2,05	0,717	0,718
6)	600,00	0,30	2,01	0,696	0,696
7)	720,00	0,35	1,96	0,674	0,674
8)	840,00	0,39	1,92	0,652	0,652
9)	960,00	0,43	1,88	0,633	0,630
10)	1080,00	0,47	1,84	0,610	0,608
11)	1200,00	0,51	1,80	0,586	0,586
12)	1500,00	0,61	1,70	0,531	0,531
13)	1800,00	0,70	1,61	0,473	0,476

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-03 (167,3-173,3m)
 Run Date: 2008-01-30

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 6 meters
 Saturated Column Length: 6 meters
 Water Table Depth: 2,39 meters
 Aquifer Thickness: 6 meters
 Line Fit Starting No.: 1 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 12 Max 12
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,000



Hyd. Cond., K(h): 5,64E-08 m/sec

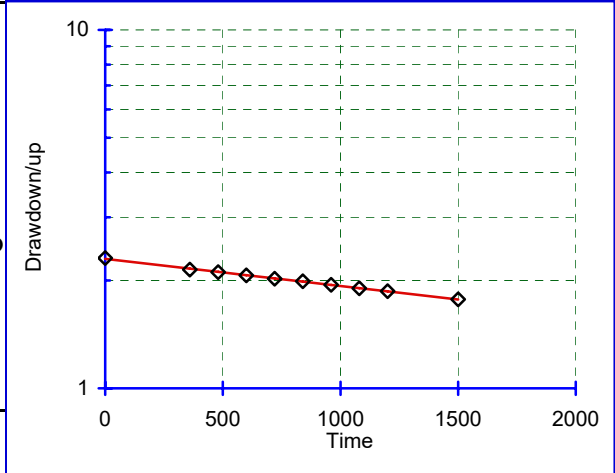
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	2,39	0,871	0,866
2)	300,00	0,17	2,22	0,800	0,803
3)	360,00	0,20	2,19	0,784	0,790
4)	480,00	0,24	2,15	0,764	0,765
5)	600,00	0,30	2,09	0,739	0,740
6)	720,00	0,35	2,04	0,714	0,714
7)	840,00	0,39	2,00	0,692	0,689
8)	960,00	0,44	1,95	0,666	0,664
9)	1080,00	0,50	1,89	0,639	0,639
10)	1200,00	0,54	1,85	0,616	0,614
11)	1500,00	0,65	1,74	0,552	0,551
12)	1800,00	0,77	1,62	0,485	0,488

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-03 (197,3-203,3m)
 Run Date: 2008-01-30

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 6 meters
 Saturated Column Length: 6 meters
 Water Table Depth: 2,31 meters
 Aquifer Thickness: 6 meters
 Line Fit Starting No.: 1 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 10 Max 10
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,000



Hyd. Cond., K(h): 4,68E-08 m/sec

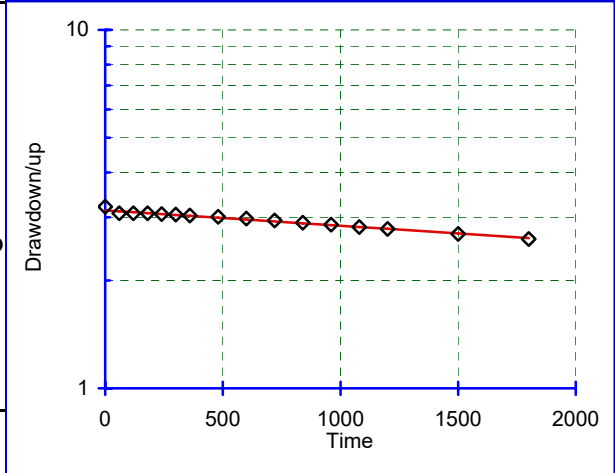
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	2,31	0,837	0,832
2)	360,00	0,17	2,14	0,763	0,769
3)	480,00	0,20	2,11	0,747	0,748
4)	600,00	0,24	2,07	0,726	0,727
5)	720,00	0,29	2,02	0,705	0,706
6)	840,00	0,32	1,99	0,687	0,685
7)	960,00	0,37	1,94	0,665	0,664
8)	1080,00	0,41	1,90	0,642	0,643
9)	1200,00	0,44	1,87	0,624	0,623
10)	1500,00	0,54	1,77	0,571	0,570

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-03 (203,3-225,8m)
 Run Date: 2008-01-30

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 23 meters
 Saturated Column Length: 23 meters
 Water Table Depth: 3,21 meters
 Aquifer Thickness: 23 meters
 Line Fit Starting No.: 2 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 16 Max 16
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,000



Hyd. Cond., K(h): 9,23E-09 m/sec

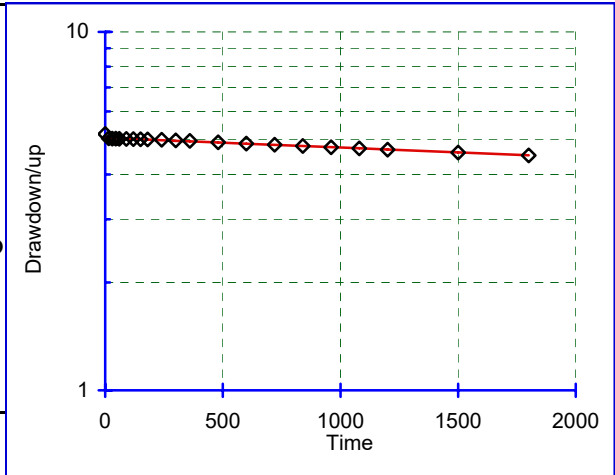
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	3,21	1,166	1,143
2)	60,00	0,13	3,08	1,125	1,137
3)	120,00	0,13	3,08	1,125	1,131
4)	180,00	0,13	3,08	1,125	1,125
5)	240,00	0,15	3,06	1,119	1,120
6)	300,00	0,16	3,05	1,116	1,114
7)	360,00	0,17	3,04	1,111	1,108
8)	480,00	0,20	3,01	1,102	1,096
9)	600,00	0,23	2,98	1,090	1,084
10)	720,00	0,27	2,94	1,079	1,072
11)	840,00	0,31	2,90	1,064	1,060
12)	960,00	0,35	2,86	1,052	1,048
13)	1080,00	0,39	2,82	1,036	1,037
14)	1200,00	0,43	2,78	1,024	1,025
15)	1500,00	0,51	2,70	0,992	0,995
16)	1800,00	0,60	2,61	0,959	0,965

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028 2000 2400
 Identification: GT-07-04 (35,7-41,7m)
 Run Date: 2008-01-07

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 6 meters
 Saturated Column Length: 6 meters
 Water Table Depth: 5,19 meters
 Aquifer Thickness: 6 meters
 Line Fit Starting No.: 2 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 19 Max 21
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,000



Hyd. Cond., K(h): 1,66E-08 m/sec

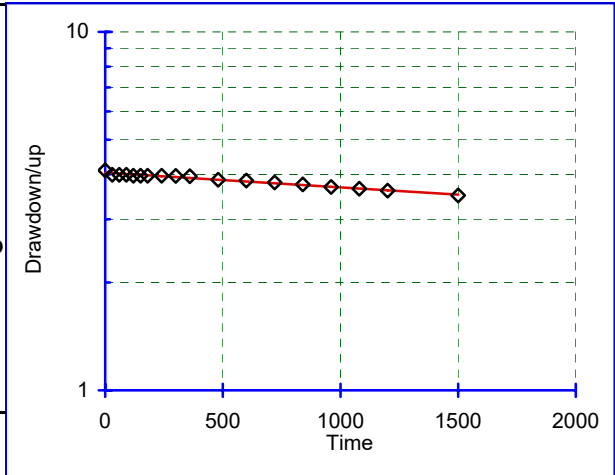
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	5,19	1,647	1,622
2)	15,00	0,14	5,05	1,619	1,621
3)	30,00	0,15	5,04	1,617	1,620
4)	45,00	0,15	5,04	1,617	1,619
5)	60,00	0,16	5,03	1,615	1,618
6)	90,00	0,16	5,03	1,615	1,616
7)	120,00	0,17	5,02	1,614	1,614
8)	150,00	0,17	5,02	1,613	1,612
9)	180,00	0,18	5,01	1,612	1,610
10)	240,00	0,19	5,00	1,610	1,607
11)	300,00	0,21	4,98	1,606	1,603
12)	360,00	0,23	4,96	1,602	1,599
13)	480,00	0,27	4,92	1,593	1,592
14)	600,00	0,31	4,88	1,585	1,584
15)	720,00	0,35	4,84	1,577	1,577
16)	840,00	0,39	4,80	1,570	1,570
17)	960,00	0,42	4,77	1,562	1,562
18)	1080,00	0,46	4,73	1,554	1,555
19)	1200,00	0,50	4,69	1,546	1,547
20)	1500,00	0,58	4,61	1,528	1,529
21)	1800,00	0,67	4,52	1,509	1,510

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028 2000 2400
 Identification: GT-07-04 (301.5-305,7m)
 Run Date: 2008-01-07

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 6 meters
 Saturated Column Length: 6 meters
 Water Table Depth: 4,11 meters
 Aquifer Thickness: 6 meters
 Line Fit Starting No.: 1 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 21 Max 18
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,001



Hyd. Cond., K(h): 2,53E-08 m/sec

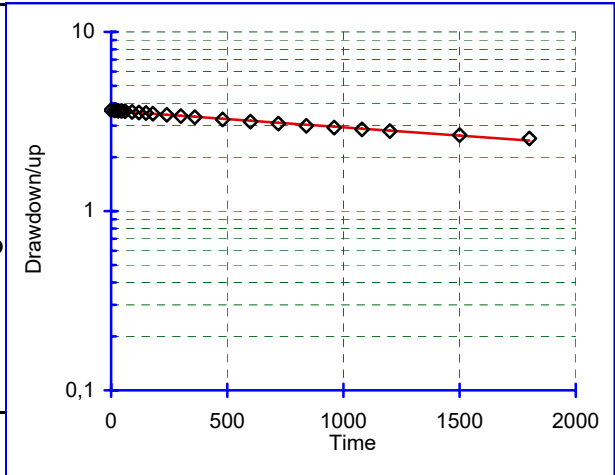
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	4,11	1,413	1,398
2)	30,00	0,12	3,99	1,385	1,396
3)	60,00	0,12	3,99	1,385	1,393
4)	90,00	0,12	3,99	1,385	1,390
5)	120,00	0,14	3,97	1,379	1,387
6)	150,00	0,14	3,97	1,379	1,384
7)	180,00	0,14	3,97	1,379	1,381
8)	240,00	0,14	3,97	1,379	1,376
9)	300,00	0,15	3,96	1,377	1,370
10)	360,00	0,15	3,96	1,375	1,364
11)	480,00	0,24	3,87	1,353	1,353
12)	600,00	0,26	3,85	1,347	1,342
13)	720,00	0,31	3,80	1,335	1,331
14)	840,00	0,36	3,75	1,323	1,319
15)	960,00	0,42	3,69	1,306	1,308
16)	1080,00	0,46	3,65	1,296	1,297
17)	1200,00	0,50	3,61	1,283	1,285
18)	1500,00	0,61	3,50	1,252	1,257

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028 2000 2400
 Identification: GT-07-04 (349.5-369m)
 Run Date: 2008-01-07

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 19,5 meters
 Saturated Column Length: 19,5 meters
 Water Table Depth: 3,83 meters
 Aquifer Thickness: 19,5 meters
 Line Fit Starting No.: 1 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 21 Max 21
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,002



Hyd. Cond., K(h): 2,26E-08 m/sec

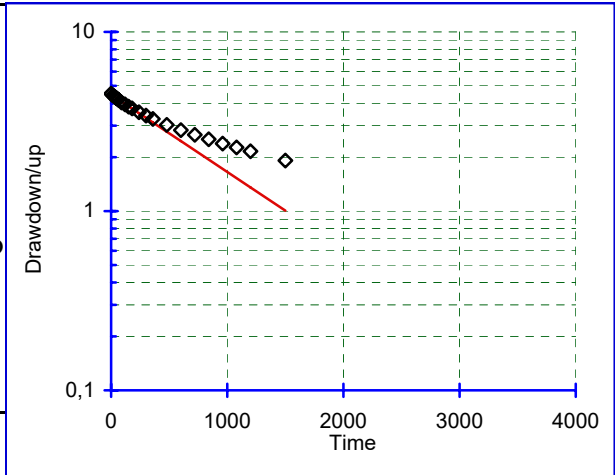
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,17	3,66	1,298	1,289
2)	15,00	0,19	3,64	1,293	1,286
3)	30,00	0,20	3,63	1,290	1,283
4)	45,00	0,21	3,62	1,287	1,279
5)	60,00	0,22	3,61	1,283	1,276
6)	90,00	0,25	3,58	1,274	1,270
7)	120,00	0,28	3,55	1,266	1,263
8)	150,00	0,31	3,52	1,260	1,257
9)	180,00	0,33	3,50	1,252	1,251
10)	240,00	0,39	3,44	1,237	1,238
11)	300,00	0,44	3,39	1,220	1,225
12)	360,00	0,49	3,34	1,206	1,212
13)	480,00	0,58	3,25	1,178	1,187
14)	600,00	0,68	3,15	1,148	1,161
15)	720,00	0,75	3,08	1,124	1,136
16)	840,00	0,84	2,99	1,096	1,110
17)	960,00	0,90	2,93	1,074	1,085
18)	1080,00	0,97	2,86	1,051	1,059
19)	1200,00	1,03	2,80	1,028	1,034
20)	1500,00	1,18	2,66	0,976	0,970
21)	1800,00	1,29	2,54	0,933	0,906

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: Packer test
 Client Name: Osisko
 Analysis By: CPednault

Project No.: 07-1221-0028 2000 2400
 Identification: GT-07-05 (8,5-22m)
 Run Date: 2008-01-24

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 13,5 meters
 Saturated Column Length: 13,5 meters
 Water Table Depth: 4,88 meters
 Aquifer Thickness: 13,5 meters
 Line Fit Starting No.: 1 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 10 Max 20
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,001



Hyd. Cond., K(h): 1,41E-07 m/sec

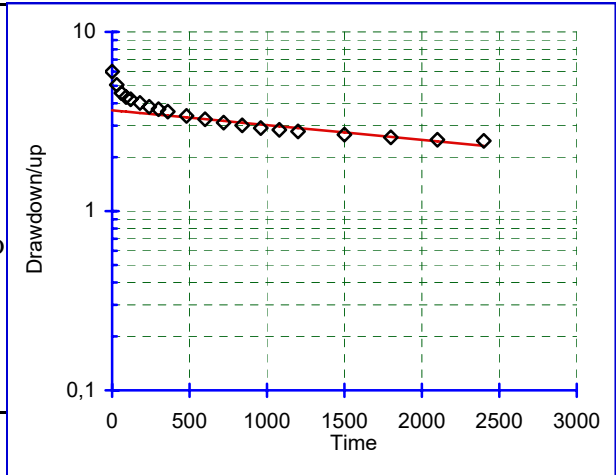
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,36	4,52	1,509	1,498
2)	15,00	0,45	4,43	1,489	1,483
3)	30,00	0,53	4,35	1,469	1,468
4)	45,00	0,61	4,27	1,451	1,453
5)	60,00	0,69	4,19	1,433	1,438
6)	90,00	0,84	4,04	1,395	1,408
7)	120,00	0,94	3,94	1,372	1,378
8)	150,00	1,05	3,83	1,342	1,348
9)	180,00	1,14	3,74	1,320	1,319
10)	240,00	1,32	3,56	1,271	1,259
11)	300,00	1,47	3,41	1,227	1,199
12)	360,00	1,61	3,27	1,185	1,140
13)	480,00	1,85	3,03	1,109	1,020
14)	600,00	2,05	2,83	1,040	0,901
15)	720,00	2,21	2,67	0,981	0,781
16)	840,00	2,36	2,52	0,924	0,662
17)	960,00	2,50	2,38	0,867	0,543
18)	1080,00	2,62	2,26	0,817	0,423
19)	1200,00	2,72	2,16	0,768	0,304
20)	1500,00	2,96	1,92	0,650	0,005

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines Opinaca Ltée
 Analysis By: Mouangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-05 (20,5-34m)
 Run Date: 2008-01-09

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 13,5 meters
 Saturated Column Length: 13,5 meters
 Water Table Depth: 6 meters
 Aquifer Thickness: 13,5 meters
 Line Fit Starting No.: 8 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 20 Max 20
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,021



Hyd. Cond., K(h): 2,69E-08 m/sec

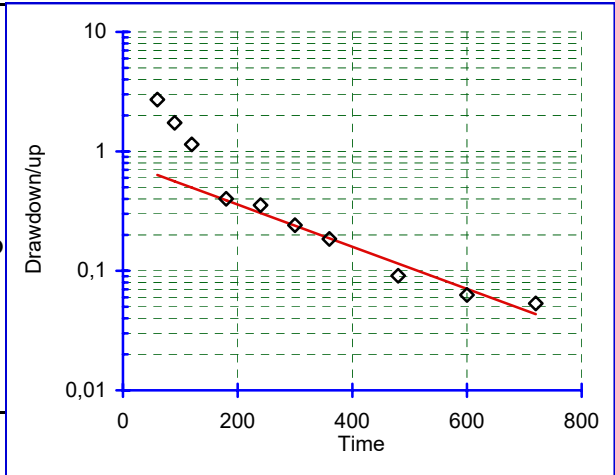
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	6,00	1,792	1,295
2)	30,00	0,94	5,06	1,621	1,289
3)	60,00	1,44	4,56	1,518	1,284
4)	90,00	1,67	4,33	1,465	1,278
5)	120,00	1,80	4,20	1,436	1,272
6)	180,00	1,98	4,02	1,390	1,261
7)	240,00	2,18	3,82	1,340	1,250
8)	300,00	2,29	3,71	1,310	1,238
9)	360,00	2,41	3,59	1,279	1,227
10)	480,00	2,60	3,40	1,223	1,204
11)	600,00	2,74	3,26	1,180	1,181
12)	720,00	2,89	3,11	1,136	1,159
13)	840,00	2,99	3,01	1,102	1,136
14)	960,00	3,09	2,91	1,067	1,113
15)	1080,00	3,16	2,84	1,044	1,090
16)	1200,00	3,21	2,79	1,024	1,067
17)	1500,00	3,33	2,67	0,983	1,011
18)	1800,00	3,42	2,58	0,947	0,954
19)	2100,00	3,50	2,50	0,918	0,897
20)	2400,00	3,53	2,47	0,902	0,840

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: Packer test
 Client Name: Osisko
 Analysis By: Mgosselin

Project No.: 07-1221-0028 2000 2400
 Identification: GT-07-05 (32,3-48,8m)
 Run Date: 2008-01-09

Riser Pipe Diameter (effec.):	<u>0,057</u>	meters
Intake Diameter:	<u>0,076</u>	meters
Intake Length:	<u>16,5</u>	meters
Saturated Column Length:	<u>16,5</u>	meters
Water Table Depth:	<u>7,43</u>	meters
Aquifer Thickness:	<u>16,5</u>	meters
Line Fit Starting No.:	<u>5</u>	Min 1 to
Line Fit Ending No.:	<u>10</u>	Max 10
Specify Output Units:	<u>4</u>	1 to 9
Error of Fit:	<u>0,135</u>	



Hyd. Cond., K(h): **4,93E-07 m/sec**

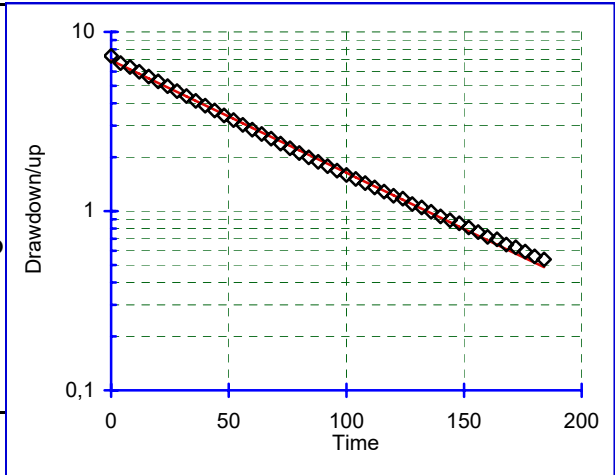
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	60,00	4,72	2,71	0,998	-0,455
2)	90,00	5,69	1,74	0,551	-0,577
3)	120,00	6,29	1,14	0,134	-0,699
4)	180,00	7,03	0,40	-0,914	-0,943
5)	240,00	7,08	0,35	-1,038	-1,187
6)	300,00	7,19	0,24	-1,422	-1,431
7)	360,00	7,25	0,18	-1,688	-1,674
8)	480,00	7,34	0,09	-2,397	-2,162
9)	600,00	7,37	0,06	-2,768	-2,650
10)	720,00	7,38	0,05	-2,930	-3,138

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: Mouangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-05 (47,3-63,8m)
 Run Date: 2008-01-09

Riser Pipe Diameter (effec.):	<u>0,057</u>	meters
Intake Diameter:	<u>0,076</u>	meters
Intake Length:	<u>16,5</u>	meters
Saturated Column Length:	<u>16,5</u>	meters
Water Table Depth:	<u>10,81</u>	meters
Aquifer Thickness:	<u>16,5</u>	meters
Line Fit Starting No.:	<u>1</u>	Min 1 to
Line Fit Ending No.:	<u>40</u>	Max 47
Specify Output Units:	<u>4</u>	1 to 9
Error of Fit:	<u>0,026</u>	



Hyd. Cond., K(h): 1,75E-06 m/sec

Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	3,47	7,34	1,994	1,936
2)	4,00	4,11	6,70	1,902	1,878
3)	8,00	4,44	6,37	1,852	1,821
4)	12,00	4,82	5,99	1,790	1,763
5)	16,00	5,18	5,63	1,728	1,705
6)	20,00	5,51	5,30	1,668	1,647
7)	24,00	5,83	4,98	1,606	1,590
8)	28,00	6,14	4,67	1,542	1,532
9)	32,00	6,42	4,39	1,478	1,474
10)	36,00	6,69	4,12	1,416	1,416
11)	40,00	6,93	3,88	1,355	1,359
12)	44,00	7,17	3,64	1,293	1,301
13)	48,00	7,39	3,42	1,230	1,243
14)	52,00	7,59	3,22	1,169	1,185
15)	56,00	7,78	3,03	1,108	1,128
16)	60,00	7,96	2,85	1,047	1,070
17)	64,00	8,12	2,69	0,991	1,012
18)	68,00	8,27	2,54	0,931	0,954
19)	72,00	8,43	2,38	0,867	0,897
20)	76,00	8,57	2,24	0,808	0,839
21)	80,00	8,70	2,11	0,747	0,781
22)	84,00	8,81	2,00	0,692	0,723
23)	88,00	8,93	1,88	0,634	0,666

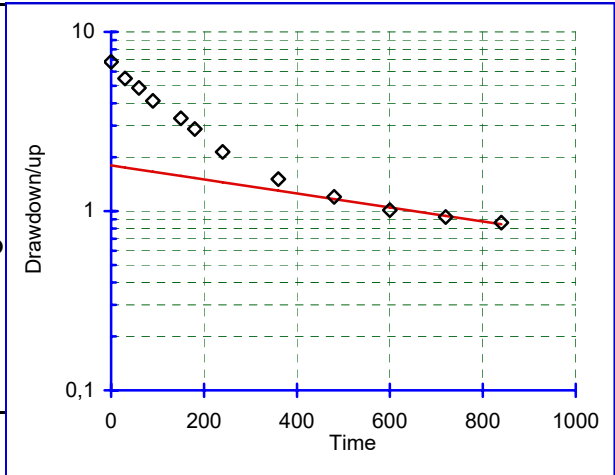
24)	92,00	9,03	1,78		0,579	0,608
25)	96,00	9,13	1,68		0,520	0,550
26)	100,00	9,22	1,59		0,464	0,492
27)	104,00	9,30	1,51		0,414	0,435
28)	108,00	9,38	1,43		0,360	0,377
29)	112,00	9,46	1,35		0,303	0,319
30)	116,00	9,52	1,29		0,252	0,261
31)	120,00	9,59	1,22		0,197	0,204
32)	124,00	9,64	1,17		0,160	0,146
33)	128,00	9,72	1,09		0,089	0,088
34)	132,00	9,76	1,05		0,048	0,030
35)	136,00	9,82	0,99		-0,008	-0,027
36)	140,00	9,88	0,93		-0,068	-0,085
37)	144,00	9,92	0,89		-0,117	-0,143
38)	148,00	9,95	0,86		-0,157	-0,201
39)	152,00	10,00	0,81		-0,210	-0,258
40)	156,00	10,05	0,76		-0,269	-0,316
41)	160,00	10,09	0,72		-0,331	-0,374
42)	164,00	10,11	0,70		-0,362	-0,432
43)	168,00	10,16	0,65		-0,429	-0,489
44)	172,00	10,18	0,63		-0,466	-0,547
45)	176,00	10,22	0,59		-0,521	-0,605
46)	180,00	10,25	0,56		-0,581	-0,663
47)	184,00	10,27	0,54		-0,622	-0,720

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-05 (62,5-79m)
 Run Date: 2008-01-10

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 16,5 meters
 Saturated Column Length: 16,5 meters
 Water Table Depth: 6,81 meters
 Aquifer Thickness: 16,5 meters
 Line Fit Starting No.: 9 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 12 Max 12
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,003



Hyd. Cond., K(h): 1,09E-07 m/sec

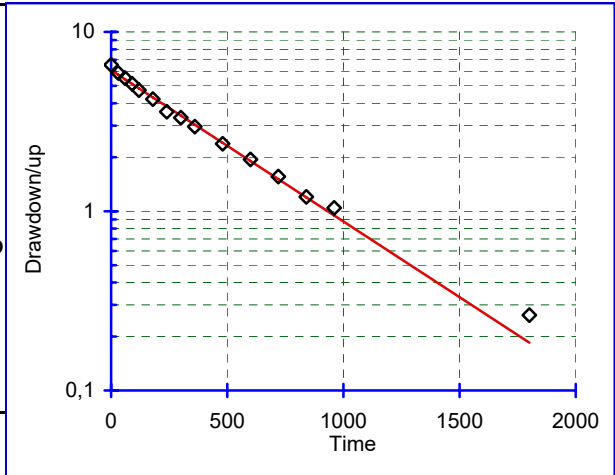
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	6,81	1,918	0,587
2)	30,00	1,32	5,49	1,704	0,560
3)	60,00	1,94	4,87	1,584	0,533
4)	90,00	2,69	4,12	1,416	0,506
5)	150,00	3,51	3,30	1,193	0,452
6)	180,00	3,94	2,87	1,055	0,425
7)	240,00	4,67	2,14	0,761	0,371
8)	360,00	5,30	1,51	0,412	0,263
9)	480,00	5,61	1,20	0,182	0,155
10)	600,00	5,80	1,01	0,012	0,047
11)	720,00	5,88	0,93	-0,075	-0,061
12)	840,00	5,95	0,86	-0,149	-0,170

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines Opinaca Ltée
 Analysis By: Mouangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-05 (77,3-93,8m)
 Run Date: 2008-01-10

Riser Pipe Diameter (effec.):	0,057 meters
Intake Diameter:	0,076 meters
Intake Length:	16,5 meters
Saturated Column Length:	16,5 meters
Water Table Depth:	6,55 meters
Aquifer Thickness:	16,5 meters
Line Fit Starting No.:	1 Min 1 to
Line Fit Ending No.:	13 Max 15
Specify Output Units:	4 1 to 9
Error of Fit:	0,014



Hyd. Cond., K(h): 2,36E-07 m/sec

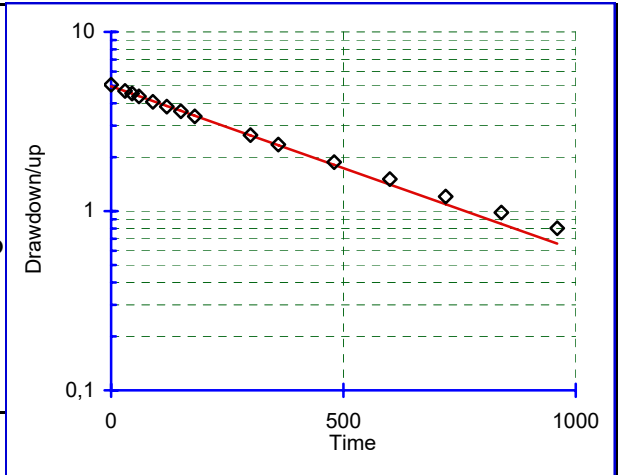
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	6,55	1,879	1,810
2)	30,00	0,64	5,91	1,777	1,752
3)	60,00	1,03	5,52	1,708	1,694
4)	90,00	1,41	5,14	1,637	1,636
5)	120,00	1,81	4,74	1,555	1,577
6)	180,00	2,33	4,22	1,440	1,461
7)	240,00	2,96	3,59	1,278	1,344
8)	300,00	3,22	3,33	1,202	1,227
9)	360,00	3,59	2,96	1,085	1,111
10)	480,00	4,17	2,38	0,866	0,878
11)	600,00	4,60	1,95	0,666	0,644
12)	720,00	4,99	1,56	0,445	0,411
13)	840,00	5,35	1,20	0,185	0,178
14)	960,00	5,51	1,04	0,042	-0,055
15)	1800,00	6,29	0,26	-1,334	-1,688

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: Mouangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-05 (92,3-108,8m)
 Run Date: 2008-01-10

Riser Pipe Diameter (effec.):	0,057 meters
Intake Diameter:	0,076 meters
Intake Length:	16,5 meters
Saturated Column Length:	16,5 meters
Water Table Depth:	5,07 meters
Aquifer Thickness:	16,5 meters
Line Fit Starting No.:	1 Min 1 to
Line Fit Ending No.:	10 Max 15
Specify Output Units:	4 1 to 9
Error of Fit:	0,001



Hyd. Cond., K(h): 2,55E-07 m/sec

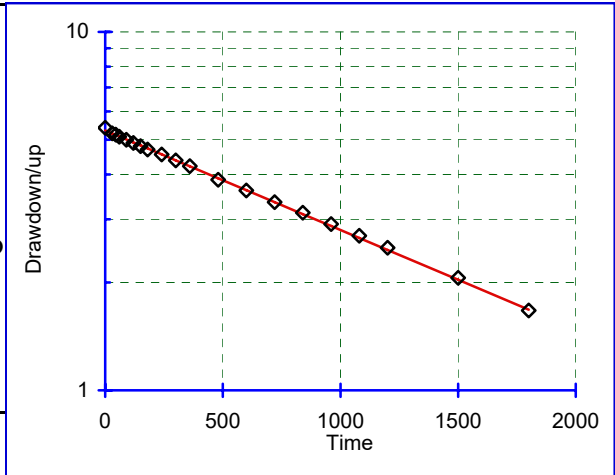
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	5,07	1,623	1,604
2)	30,00	0,39	4,68	1,544	1,541
3)	45,00	0,54	4,53	1,512	1,509
4)	60,00	0,71	4,37	1,474	1,478
5)	90,00	1,00	4,07	1,405	1,415
6)	120,00	1,24	3,83	1,343	1,352
7)	150,00	1,47	3,60	1,282	1,288
8)	180,00	1,69	3,38	1,217	1,225
9)	300,00	2,42	2,65	0,976	0,973
10)	360,00	2,72	2,35	0,856	0,846
11)	480,00	3,20	1,87	0,628	0,594
12)	600,00	3,56	1,51	0,410	0,341
13)	720,00	3,86	1,21	0,188	0,089
14)	840,00	4,09	0,98	-0,019	-0,164
15)	960,00	4,27	0,80	-0,220	-0,416

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines Opinaca Ltée
 Analysis By: Mouangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-05 (107,3-126,8m)
 Run Date: 2008-01-11

Riser Pipe Diameter (effec.):	<u>0,057</u> meters
Intake Diameter:	<u>0,076</u> meters
Intake Length:	<u>19,5</u> meters
Saturated Column Length:	<u>19,5</u> meters
Water Table Depth:	<u>5,4</u> meters
Aquifer Thickness:	<u>19,5</u> meters
Line Fit Starting No.:	<u>1</u> Min 1 to
Line Fit Ending No.:	<u>15</u> Max 20
Specify Output Units:	<u>4</u> 1 to 9
Error of Fit:	<u>0,001</u>



Hyd. Cond., K(h): 6,80E-08 m/sec

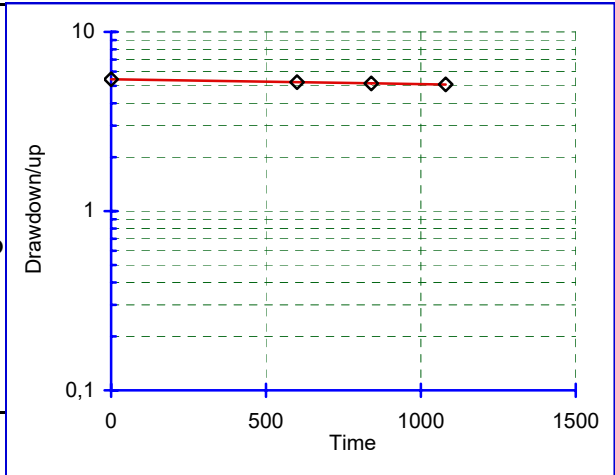
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	5,40	1,686	1,669
2)	30,00	0,19	5,21	1,651	1,650
3)	45,00	0,23	5,17	1,643	1,640
4)	60,00	0,30	5,10	1,629	1,631
5)	90,00	0,40	5,00	1,609	1,612
6)	120,00	0,50	4,90	1,589	1,593
7)	150,00	0,60	4,80	1,569	1,573
8)	180,00	0,70	4,70	1,548	1,554
9)	240,00	0,85	4,55	1,515	1,516
10)	300,00	1,02	4,38	1,477	1,477
11)	360,00	1,18	4,22	1,440	1,439
12)	480,00	1,53	3,87	1,353	1,362
13)	600,00	1,79	3,61	1,284	1,285
14)	720,00	2,05	3,35	1,209	1,209
15)	840,00	2,27	3,13	1,141	1,132
16)	960,00	2,49	2,91	1,068	1,055
17)	1080,00	2,70	2,70	0,993	0,978
18)	1200,00	2,90	2,50	0,916	0,902
19)	1500,00	3,34	2,06	0,723	0,710
20)	1800,00	3,73	1,67	0,513	0,518

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines Opinaca Ltée
 Analysis By: Mouangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-05 (125,3-150,8m)
 Run Date: 2008-01-11

Riser Pipe Diameter (effec.):	0,057 meters
Intake Diameter:	0,076 meters
Intake Length:	25,5 meters
Saturated Column Length:	25,5 meters
Water Table Depth:	5,44 meters
Aquifer Thickness:	25,5 meters
Line Fit Starting No.:	1 Min 1 to
Line Fit Ending No.:	5 Max 4
Specify Output Units:	4 1 to 9
Error of Fit:	0,000



Hyd. Cond., K(h): 5,32E-09 m/sec

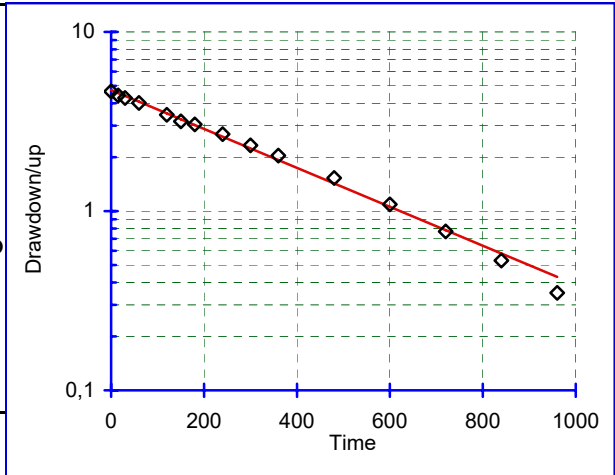
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	5,44	1,694	1,694
2)	600,00	0,20	5,24	1,657	1,657
3)	840,00	0,28	5,16	1,641	1,642
4)	1080,00	0,35	5,09	1,628	1,627

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: Mouangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-05 (149,3-186,8m)
 Run Date: 2008-01-12

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 37,5 meters
 Saturated Column Length: 37,5 meters
 Water Table Depth: 4,65 meters
 Aquifer Thickness: 37,5 meters
 Line Fit Starting No.: 1 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 14 Max 15
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,024



Hyd. Cond., K(h): 1,58E-07 m/sec

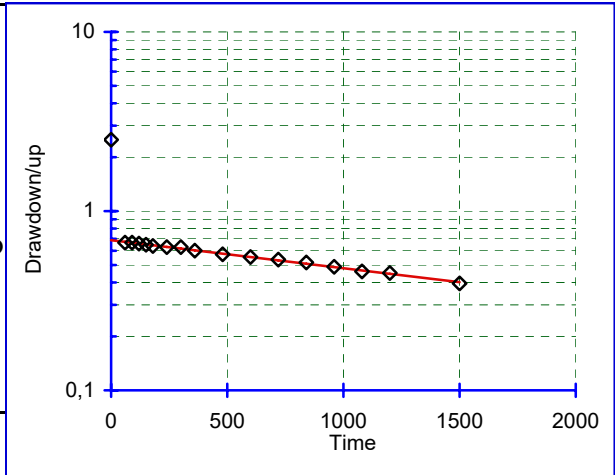
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	4,65	1,537	1,556
2)	15,00	0,23	4,42	1,486	1,518
3)	30,00	0,37	4,28	1,454	1,481
4)	60,00	0,64	4,01	1,389	1,406
5)	120,00	1,20	3,45	1,238	1,255
6)	150,00	1,48	3,17	1,154	1,180
7)	180,00	1,60	3,05	1,115	1,105
8)	240,00	1,96	2,69	0,990	0,955
9)	300,00	2,32	2,33	0,846	0,805
10)	360,00	2,61	2,04	0,713	0,655
11)	480,00	3,12	1,53	0,425	0,355
12)	600,00	3,56	1,09	0,086	0,055
13)	720,00	3,88	0,77	-0,261	-0,245
14)	840,00	4,12	0,53	-0,635	-0,545
15)	960,00	4,30	0,35	-1,050	-0,845

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: Mouangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-05 (185,3-234,8m)
 Run Date: 2008-01-14

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 49,5 meters
 Saturated Column Length: 49,5 meters
 Water Table Depth: 2,5 meters
 Aquifer Thickness: 49,5 meters
 Line Fit Starting No.: 2 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 17 Max 17
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,002



Hyd. Cond., K(h): 1,82E-08 m/sec

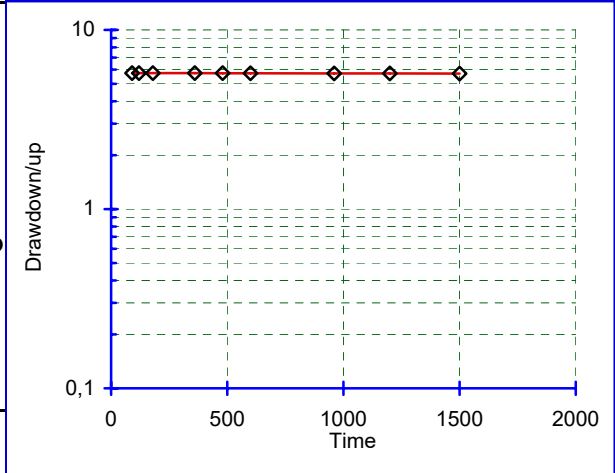
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	2,50	0,916	-0,374
2)	60,00	1,83	0,67	-0,404	-0,396
3)	90,00	1,83	0,67	-0,404	-0,406
4)	120,00	1,84	0,66	-0,418	-0,417
5)	150,00	1,85	0,65	-0,433	-0,428
6)	180,00	1,86	0,64	-0,447	-0,439
7)	240,00	1,87	0,63	-0,462	-0,460
8)	300,00	1,87	0,63	-0,462	-0,482
9)	360,00	1,90	0,60	-0,508	-0,504
10)	480,00	1,93	0,57	-0,556	-0,547
11)	600,00	1,95	0,55	-0,589	-0,590
12)	720,00	1,96	0,54	-0,624	-0,633
13)	840,00	1,98	0,52	-0,659	-0,676
14)	960,00	2,01	0,49	-0,715	-0,719
15)	1080,00	2,04	0,46	-0,775	-0,763
16)	1200,00	2,05	0,45	-0,795	-0,806
17)	1500,00	2,10	0,40	-0,929	-0,914

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: Mouangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-05 (233,3-273,8m)
 Run Date: 2008-01-14

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 40,5 meters
 Saturated Column Length: 40,5 meters
 Water Table Depth: 5,81 meters
 Aquifer Thickness: 40,5 meters
 Line Fit Starting No.: 1 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 9 Max 9
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,000



Hyd. Cond., K(h): 2,87E-10 m/sec

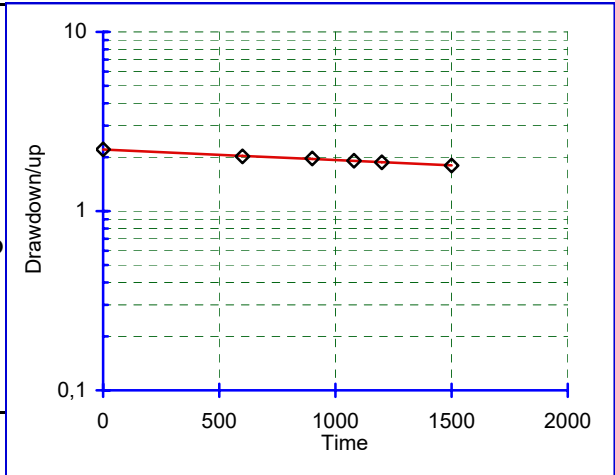
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	90,00	0,07	5,74	1,748	1,748
2)	120,00	0,07	5,74	1,748	1,748
3)	180,00	0,07	5,74	1,748	1,748
4)	360,00	0,08	5,73	1,747	1,747
5)	480,00	0,08	5,73	1,747	1,746
6)	600,00	0,08	5,73	1,745	1,746
7)	960,00	0,09	5,72	1,743	1,744
8)	1200,00	0,09	5,72	1,743	1,743
9)	1500,00	0,10	5,71	1,742	1,741

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines Opinaca Ltée
 Analysis By: MGosselin

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-05 (272,3-324,8m)
 Run Date: 2008-01-15

Riser Pipe Diameter (effec.):	<u>0,057</u>	meters
Intake Diameter:	<u>0,076</u>	meters
Intake Length:	<u>52,5</u>	meters
Saturated Column Length:	<u>52,5</u>	meters
Water Table Depth:	<u>2,21</u>	meters
Aquifer Thickness:	<u>52,5</u>	meters
Line Fit Starting No.:	<u>1</u>	Min 1 to
Line Fit Ending No.:	<u>6</u>	Max 6
Specify Output Units:	<u>4</u>	1 to 9
Error of Fit:	<u>0,000</u>	



Hyd. Cond., K(h): 6,58E-09 m/sec

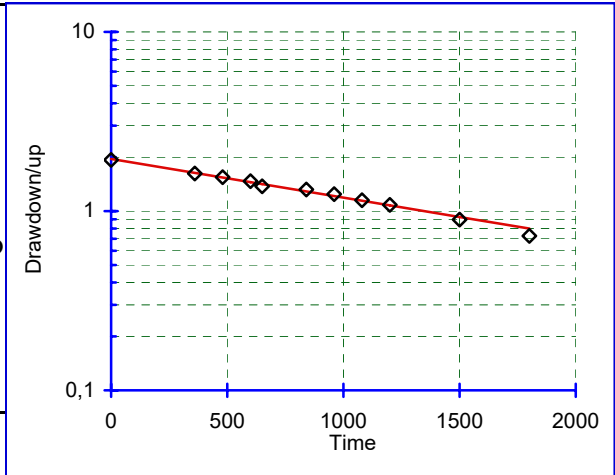
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	2,21	0,793	0,792
2)	600,00	0,19	2,02	0,704	0,710
3)	900,00	0,24	1,97	0,676	0,669
4)	1080,00	0,30	1,91	0,647	0,645
5)	1200,00	0,34	1,87	0,627	0,628
6)	1500,00	0,41	1,80	0,586	0,587

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines Opinaca Ltée
 Analysis By: Mgosselin

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: GT-07-05 (323,3-378,8m)
 Run Date: 2008-01-14

Riser Pipe Diameter (effec.):	<u>0,057</u>	meters
Intake Diameter:	<u>0,076</u>	meters
Intake Length:	<u>55,5</u>	meters
Saturated Column Length:	<u>55,5</u>	meters
Water Table Depth:	<u>1,93</u>	meters
Aquifer Thickness:	<u>55,5</u>	meters
Line Fit Starting No.:	<u>1</u>	Min 1 to
Line Fit Ending No.:	<u>10</u>	Max 11
Specify Output Units:	<u>4</u>	1 to 9
Error of Fit:	<u>0,004</u>	



Hyd. Cond., K(h): 2,29E-08 m/sec

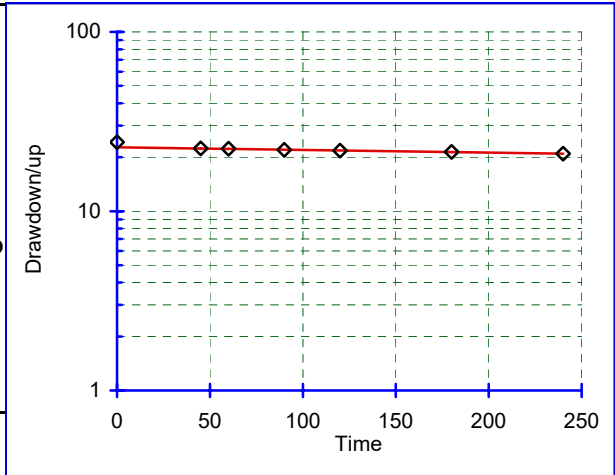
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	1,93	0,658	0,670
2)	360,00	0,31	1,62	0,482	0,491
3)	480,00	0,39	1,54	0,435	0,431
4)	600,00	0,46	1,47	0,385	0,371
5)	650,00	0,55	1,38	0,319	0,347
6)	840,00	0,61	1,32	0,277	0,252
7)	960,00	0,69	1,24	0,218	0,193
8)	1080,00	0,78	1,15	0,140	0,133
9)	1200,00	0,85	1,08	0,081	0,073
10)	1500,00	1,03	0,90	-0,109	-0,076
11)	1800,00	1,20	0,73	-0,319	-0,225

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: CM-07-1540 (8.3-11.3m)
 Run Date: 2008-01-28

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 3 meters
 Saturated Column Length: 3 meters
 Water Table Depth: 24,27 meters
 Aquifer Thickness: 3 meters
 Line Fit Starting No.: 2 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 7 Max 7
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,000



Hyd. Cond., K(h): 1,56E-07 m/sec

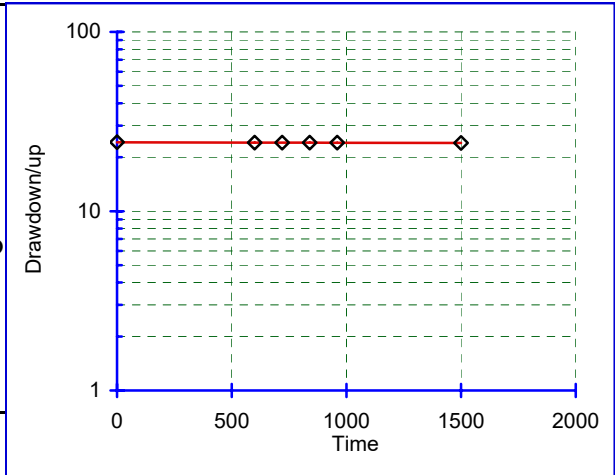
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	24,27	3,189	3,123
2)	45,00	1,85	22,42	3,110	3,108
3)	60,00	1,98	22,29	3,104	3,103
4)	90,00	2,30	21,97	3,090	3,093
5)	120,00	2,51	21,76	3,080	3,082
6)	180,00	2,88	21,39	3,063	3,062
7)	240,00	3,32	20,95	3,042	3,041

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: CM-07-1540 (14.3-20.3m)
 Run Date: 2008-01-28

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 6 meters
 Saturated Column Length: 6 meters
 Water Table Depth: 24,27 meters
 Aquifer Thickness: 6 meters
 Line Fit Starting No.: 2 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 7 Max 6
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,000



Hyd. Cond., K(h): 1,28E-09 m/sec

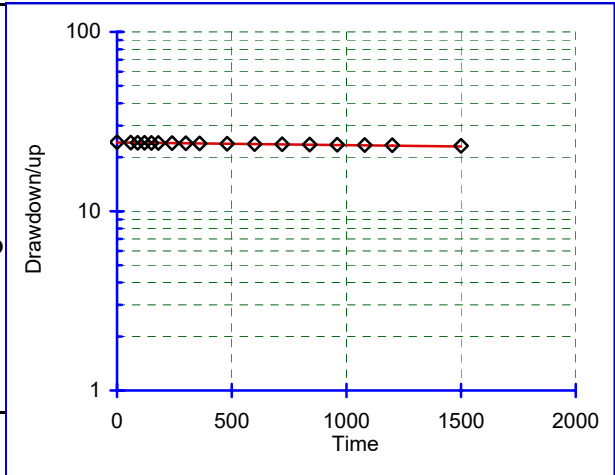
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	24,27	3,189	3,187
2)	600,00	0,13	24,14	3,184	3,184
3)	720,00	0,15	24,12	3,183	3,183
4)	840,00	0,16	24,11	3,183	3,183
5)	960,00	0,17	24,10	3,182	3,182
6)	1500,00	0,23	24,04	3,180	3,180

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: CM-07-1540 (26.3-32.3m)
 Run Date: 2008-01-28

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 6 meters
 Saturated Column Length: 6 meters
 Water Table Depth: 24,27 meters
 Aquifer Thickness: 6 meters
 Line Fit Starting No.: 2 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 7 Max 17
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,000



Hyd. Cond., K(h): 9,05E-09 m/sec

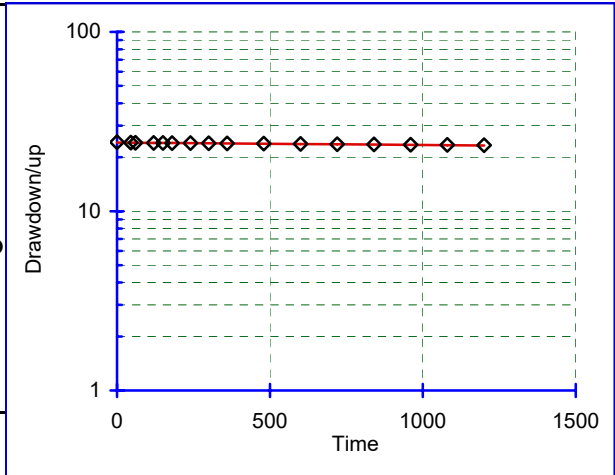
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	24,27	3,189	3,185
2)	60,00	0,16	24,11	3,183	3,183
3)	90,00	0,19	24,08	3,182	3,182
4)	120,00	0,21	24,06	3,181	3,181
5)	150,00	0,23	24,04	3,180	3,180
6)	180,00	0,26	24,01	3,179	3,179
7)	240,00	0,31	23,96	3,176	3,176
8)	300,00	0,36	23,91	3,174	3,174
9)	360,00	0,41	23,87	3,172	3,172
10)	480,00	0,48	23,79	3,169	3,168
11)	600,00	0,57	23,70	3,166	3,164
12)	720,00	0,65	23,62	3,162	3,160
13)	840,00	0,73	23,54	3,159	3,156
14)	960,00	0,80	23,47	3,156	3,152
15)	1080,00	0,87	23,40	3,153	3,148
16)	1200,00	0,95	23,32	3,149	3,144
17)	1500,00	1,13	23,14	3,142	3,134

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: CM-07-1540 (35.3-41.3m)
 Run Date: 2008-01-28

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 6 meters
 Saturated Column Length: 6 meters
 Water Table Depth: 24,27 meters
 Aquifer Thickness: 6 meters
 Line Fit Starting No.: 2 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 7 Max 16
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,000



Hyd. Cond., K(h): 8,18E-09 m/sec

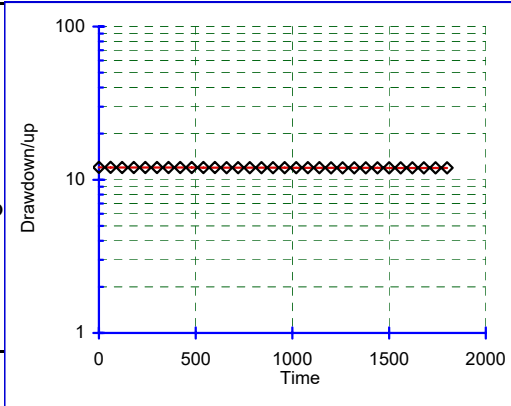
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	24,27	3,189	3,184
2)	45,00	0,16	24,11	3,183	3,182
3)	60,00	0,19	24,08	3,182	3,182
4)	120,00	0,23	24,04	3,180	3,180
5)	150,00	0,24	24,03	3,179	3,179
6)	180,00	0,28	23,99	3,178	3,178
7)	240,00	0,31	23,96	3,176	3,176
8)	300,00	0,34	23,93	3,175	3,174
9)	360,00	0,39	23,88	3,173	3,173
10)	480,00	0,46	23,81	3,170	3,169
11)	600,00	0,54	23,73	3,167	3,165
12)	720,00	0,62	23,65	3,163	3,162
13)	840,00	0,70	23,57	3,160	3,158
14)	960,00	0,78	23,49	3,157	3,154
15)	1080,00	0,85	23,42	3,154	3,151
16)	1200,00	0,92	23,35	3,150	3,147

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: CM-07-1540 (50.3-56.3m)
 Run Date: 2008-01-28

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 6 meters
 Saturated Column Length: 6 meters
 Water Table Depth: 25,34 meters
 Aquifer Thickness: 6 meters
 Line Fit Starting No.: 2 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 7 Max 31
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,000



Hyd. Cond., K(h): 1,36E-09 m/sec

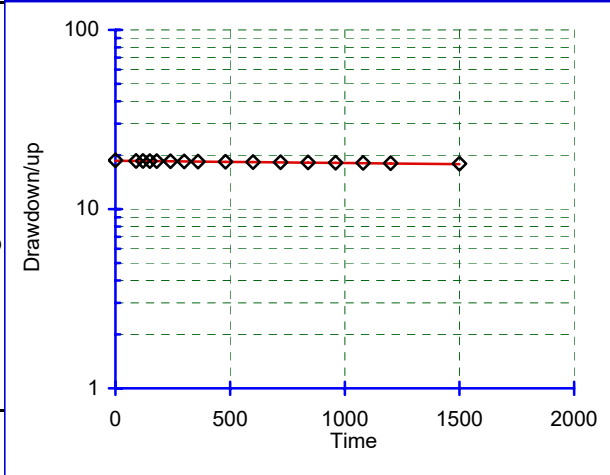
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	13,30	12,04	2,488	2,488
2)	60,00	13,30	12,04	2,488	2,488
3)	120,00	13,31	12,03	2,487	2,487
4)	180,00	13,31	12,03	2,487	2,487
5)	240,00	13,31	12,03	2,487	2,487
6)	300,00	13,33	12,01	2,486	2,486
7)	360,00	13,32	12,02	2,486	2,486
8)	420,00	13,32	12,02	2,486	2,486
9)	480,00	13,33	12,01	2,485	2,485
10)	540,00	13,33	12,01	2,485	2,485
11)	600,00	13,33	12,01	2,485	2,485
12)	660,00	13,34	12,00	2,485	2,485
13)	720,00	13,34	12,00	2,485	2,484
14)	780,00	13,34	12,00	2,485	2,484
15)	840,00	13,34	12,00	2,485	2,484
16)	900,00	13,34	12,00	2,485	2,483
17)	960,00	13,35	11,99	2,484	2,483
18)	1020,00	13,35	11,99	2,484	2,483
19)	1080,00	13,35	11,99	2,484	2,482
20)	1140,00	13,35	11,99	2,484	2,482
21)	1200,00	13,36	11,98	2,483	2,482
22)	1260,00	13,36	11,98	2,483	2,482
23)	1320,00	13,36	11,98	2,483	2,481
24)	1380,00	13,36	11,98	2,483	2,481
25)	1440,00	13,38	11,96	2,482	2,481
26)	1500,00	13,38	11,96	2,482	2,480
27)	1560,00	13,38	11,96	2,482	2,480
28)	1620,00	13,37	11,97	2,482	2,480
29)	1680,00	13,37	11,97	2,482	2,479
30)	1740,00	13,39	11,95	2,481	2,479
31)	1800,00	13,38	11,96	2,481	2,479

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: CM-07-1540 (62.3-68.3m)
 Run Date: 2008-01-26

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 6 meters
 Saturated Column Length: 6 meters
 Water Table Depth: 18,73 meters
 Aquifer Thickness: 6 meters
 Line Fit Starting No.: 2 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 7 Max 16
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,000



Hyd. Cond., K(h): 7,83E-09 m/sec

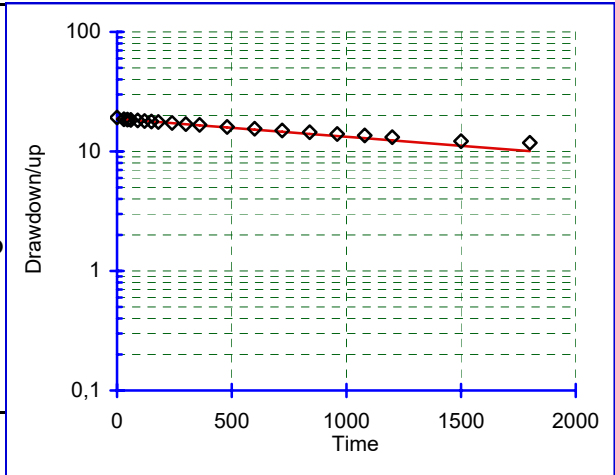
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	18,73	2,930	2,924
2)	90,00	0,16	18,57	2,921	2,921
3)	120,00	0,18	18,55	2,921	2,921
4)	150,00	0,19	18,54	2,920	2,920
5)	180,00	0,21	18,52	2,919	2,919
6)	240,00	0,24	18,49	2,917	2,917
7)	300,00	0,28	18,45	2,915	2,915
8)	360,00	0,30	18,43	2,914	2,914
9)	480,00	0,36	18,37	2,910	2,910
10)	600,00	0,42	18,31	2,907	2,907
11)	720,00	0,47	18,26	2,905	2,903
12)	840,00	0,52	18,21	2,902	2,900
13)	960,00	0,58	18,15	2,899	2,896
14)	1080,00	0,62	18,11	2,896	2,893
15)	1200,00	0,68	18,05	2,893	2,889
16)	1500,00	0,80	17,93	2,886	2,880

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: CM-07-1540 (74.3-80.3m)
 Run Date: 2008-01-26

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 6 meters
 Saturated Column Length: 6 meters
 Water Table Depth: 19,25 meters
 Aquifer Thickness: 6 meters
 Line Fit Starting No.: 2 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 7 Max 20
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,000



Hyd. Cond., K(h): 9,31E-08 m/sec

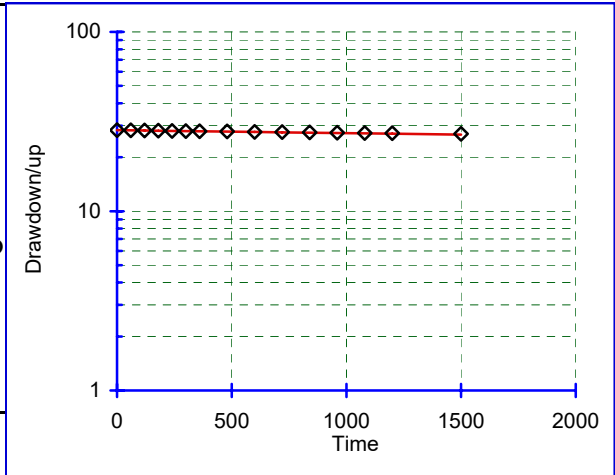
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	19,25	2,958	2,931
2)	30,00	0,69	18,56	2,921	2,921
3)	45,00	0,79	18,46	2,916	2,916
4)	60,00	0,88	18,37	2,911	2,911
5)	90,00	1,09	18,16	2,899	2,900
6)	120,00	1,26	17,99	2,890	2,890
7)	150,00	1,44	17,81	2,880	2,879
8)	180,00	1,61	17,64	2,870	2,869
9)	240,00	1,96	17,29	2,850	2,848
10)	300,00	2,28	16,97	2,831	2,827
11)	360,00	2,59	16,66	2,813	2,807
12)	480,00	3,22	16,03	2,775	2,765
13)	600,00	3,76	15,49	2,740	2,723
14)	720,00	4,28	14,97	2,706	2,682
15)	840,00	4,78	14,47	2,672	2,640
16)	960,00	5,24	14,01	2,640	2,598
17)	1080,00	5,65	13,60	2,610	2,557
18)	1200,00	6,08	13,17	2,578	2,515
19)	1500,00	7,09	12,16	2,498	2,411
20)	1800,00	7,44	11,81	2,469	2,307

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: CM-07-1540 (83.3-89.3m)
 Run Date: 2008-01-26

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 6 meters
 Saturated Column Length: 6 meters
 Water Table Depth: 28,32 meters
 Aquifer Thickness: 6 meters
 Line Fit Starting No.: 2 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 7 Max 15
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,000



Hyd. Cond., K(h): 1,02E-08 m/sec

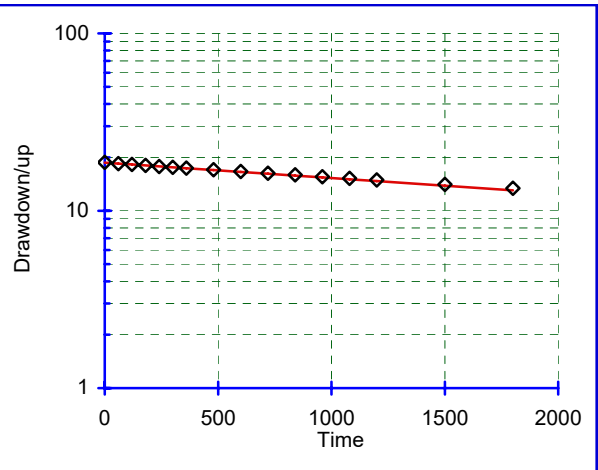
Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	28,32	3,344	3,343
2)	60,00	0,08	28,24	3,341	3,341
3)	120,00	0,15	28,17	3,338	3,338
4)	180,00	0,20	28,12	3,336	3,336
5)	240,00	0,28	28,04	3,334	3,334
6)	300,00	0,34	27,98	3,331	3,332
7)	360,00	0,40	27,92	3,329	3,329
8)	480,00	0,49	27,83	3,326	3,325
9)	600,00	0,62	27,70	3,321	3,320
10)	720,00	0,70	27,62	3,318	3,316
11)	840,00	0,81	27,51	3,315	3,311
12)	960,00	0,92	27,40	3,311	3,306
13)	1080,00	1,01	27,31	3,307	3,302
14)	1200,00	1,08	27,24	3,305	3,297
15)	1500,00	1,29	27,03	3,297	3,286

Bouwer & Rice Method for Calculating Hydraulic Conductivity

Project Name: 2007 Slug Test Program
 Client Name: Les Mines OSISKO
 Analysis By: MOuangrawa

Project No.: 07-1221-0028/2200
 Identification: CM-07-1540 (101.3-124.3m)
 Run Date: 2008-01-26

Riser Pipe Diameter (effec.): 0,057 meters
 Intake Diameter: 0,076 meters
 Intake Length: 23 meters
 Saturated Column Length: 23 meters
 Water Table Depth: 18,73 meters
 Aquifer Thickness: 23 meters
 Line Fit Starting No.: 2 Min 1 to
 Line Fit Ending No.: 7 Max 16
 Specify Output Units: 4 1 to 9
 Error of Fit: 0,000

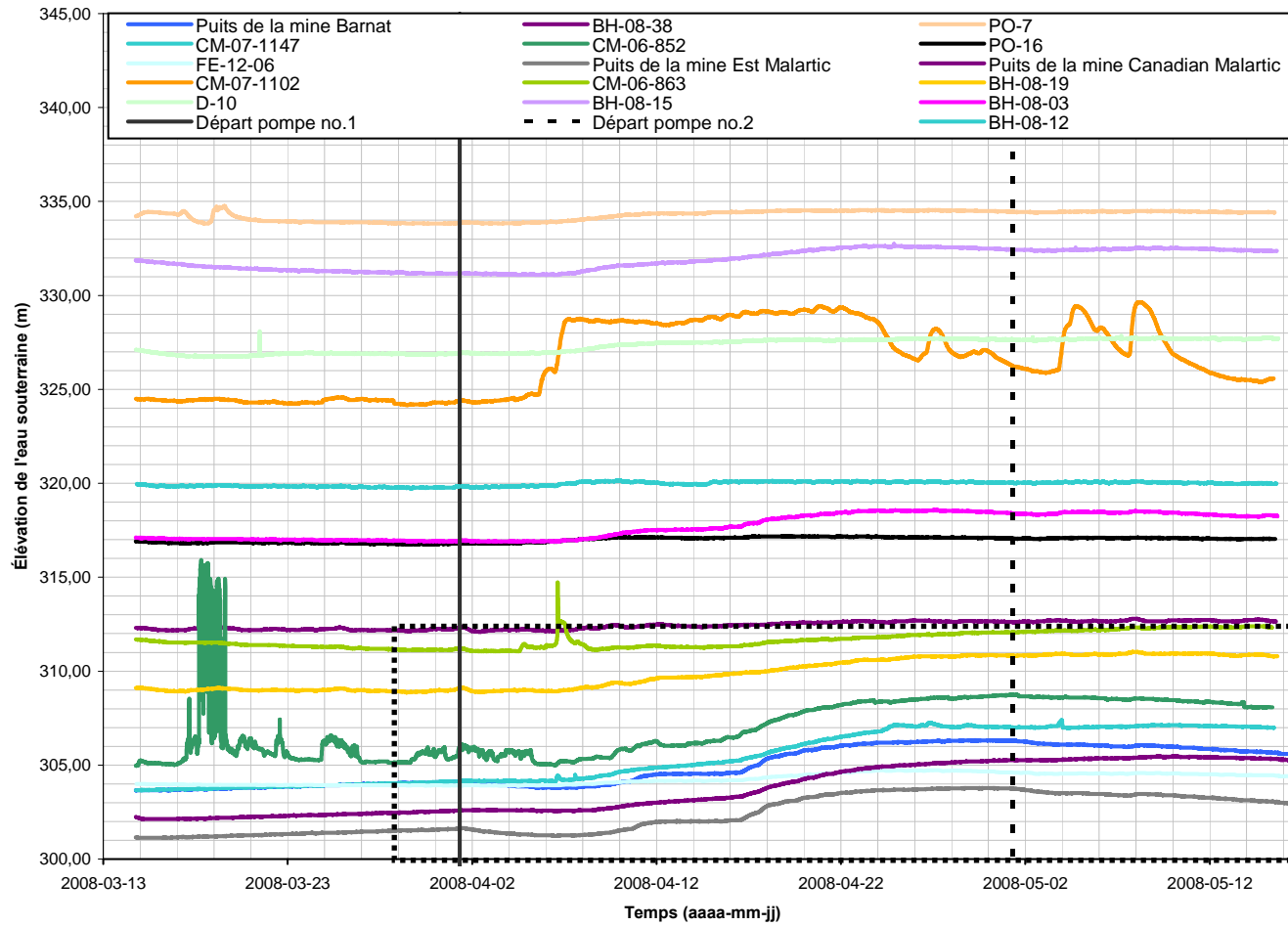


Hyd. Cond., K(h): 1,87E-08 m/sec

Meas. #	Time seconds	Field Meas. meters	Drawdown/up meters	Line Fit To LN(Yt)	Regression On LN(Yt)
1)	0,00	0,00	18,73	2,930	2,927
2)	60,00	0,28	18,45	2,915	2,915
3)	120,00	0,49	18,24	2,903	2,903
4)	180,00	0,70	18,03	2,892	2,891
5)	240,00	0,98	17,75	2,876	2,879
6)	300,00	1,14	17,59	2,867	2,867
7)	360,00	1,34	17,39	2,856	2,855
8)	480,00	1,70	17,03	2,835	2,831
9)	600,00	2,08	16,65	2,812	2,807
10)	720,00	2,46	16,27	2,789	2,783
11)	840,00	2,80	15,93	2,768	2,759
12)	960,00	3,18	15,55	2,744	2,735
13)	1080,00	3,49	15,24	2,724	2,711
14)	1200,00	3,82	14,91	2,702	2,687
15)	1500,00	4,65	14,08	2,645	2,627
16)	1800,00	5,35	13,38	2,594	2,567

ANNEXE B

**DONNÉES BRUTES DE SUIVI DES NIVEAUX D'EAU DE MARS À
MAI 2008**

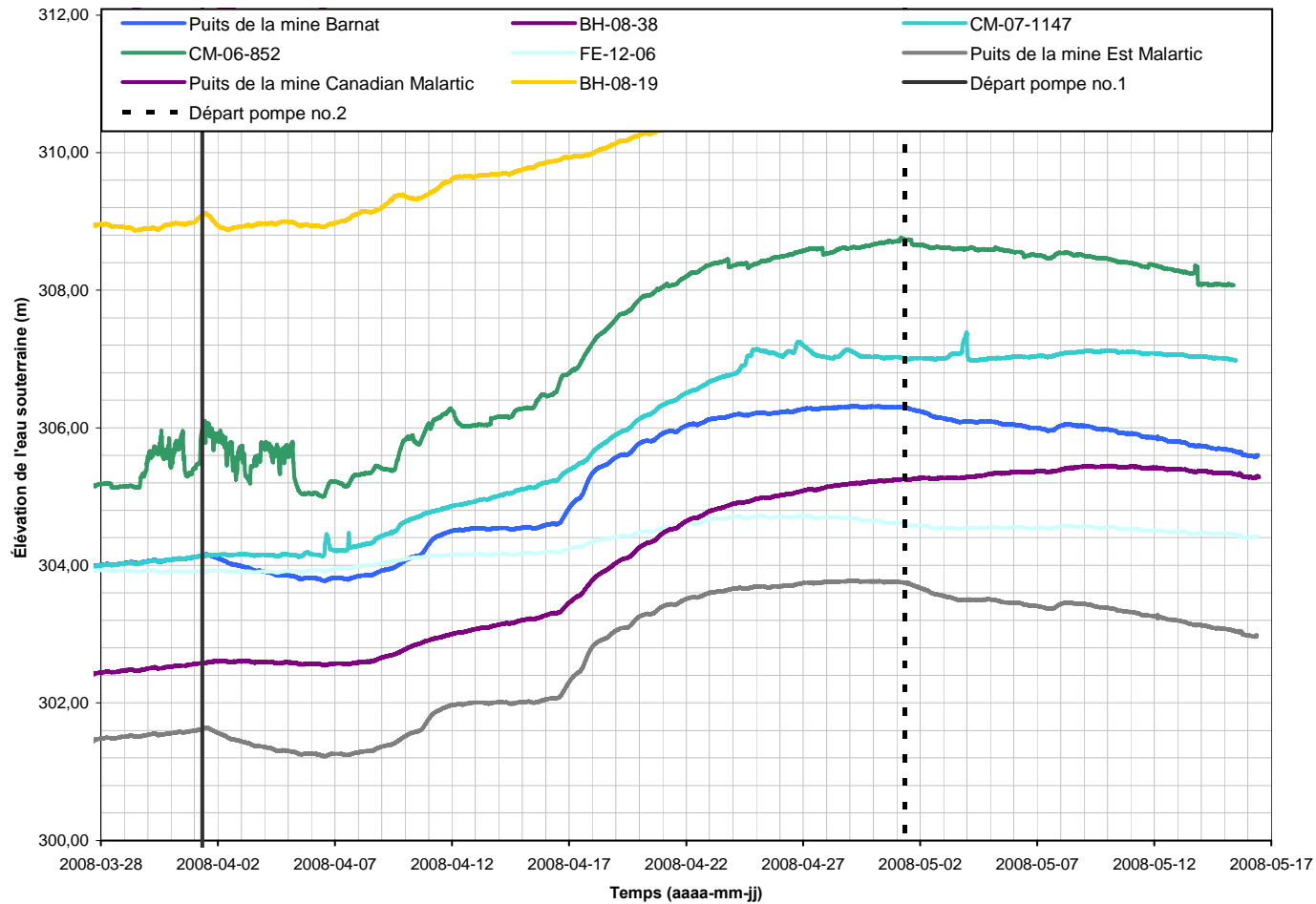


Agrandissement
Figure B-2

CONFIDENTIEL



CLIENT	OSISKO		PROJET	ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES, OSISKO EXPLORATION, MALARTIC, QUÉBEC, CANADA	
	DESSINÉ PAR:	M.R.	DATE	8 juillet 2008	
VÉRIFIÉ PAR:	A.B.	DATE	8 juillet 2008		TITRE
ÉCHELLE:	Not to scale		A4	PROJET No	07-1221-0028
				FIGURE No	B-1



CONFIDENTIEL



CLIENT		OSISKO		PROJET		ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES, OSISKO EXPLORATION, MALARTIC, QUÉBEC, CANADA	
DESSINÉ PAR:	M.R.	DATE	8 juillet 2008	TITRE			
VÉRIFIÉ PAR:	A.B.	DATE	8 juillet 2008				
ÉCHELLE:		Not to scale		PROJET No		07-1221-0028	
				FIGURE No		B-2	

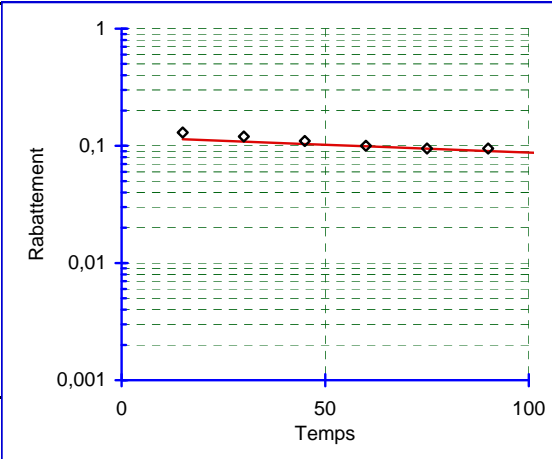
ANNEXE C

DONNÉES ET INTERPRÉTATION DE L'ESSAI DE PERMÉABILITÉ

Conductivité hydraulique calculée par la méthode de Bouwer & Rice

Projet : Étude de faisabilité
 Client : OSISKO
 Analysé par : M.N. Riverin
 No.de projet : 07-1221-0028
 Puits : BH08-03
 Date de l'essai : 14-05-2008

Diamètre du tubage (effec.):	0,113 mètres
Diamètre de la lanterne :	0,2032 mètres
Longueur de la lanterne :	0,74 mètres
Épaisseur colonne saturée :	0,74 mètres
Niveau statique :	3,72 mètres
Épaisseur saturée aquifère :	3,13 mètres
No. ajust. début ligne :	9 Min 1 à
No. ajust. fin ligne:	25 Max 45
Unités de mesure résultat :	4 1 à 9
Erreur d'ajustement :	0,025



No.		Niveau d'eau		Rabattement		Ajustement		Régression	
mes.	secondes	mètres	mètres	mètres	mètres	LN(Yt)	LN(Yt)	LN(Yt)	LN(Yt)
1)	15,00	3,85		0,13		-2,040		-2,173	
2)	30,00	3,84		0,12		-2,120		-2,220	
3)	45,00	3,83		0,11		-2,207		-2,266	
4)	60,00	3,82		0,10		-2,303		-2,312	
5)	75,00	3,82		0,09		-2,354		-2,358	
6)	90,00	3,82		0,09		-2,354		-2,404	
7)	105,00	3,81		0,09		-2,408		-2,450	
8)	120,00	3,80		0,08		-2,526		-2,496	
9)	135,00	3,80		0,08		-2,526		-2,542	
10)	150,00	3,80		0,07		-2,590		-2,588	
11)	165,00	3,80		0,07		-2,590		-2,634	
12)	180,00	3,79		0,07		-2,659		-2,680	
13)	195,00	3,79		0,06		-2,733		-2,727	
14)	210,00	3,78		0,06		-2,813		-2,773	
15)	225,00	3,78		0,06		-2,813		-2,819	
16)	240,00	3,78		0,06		-2,813		-2,865	
17)	255,00	3,77		0,05		-2,996		-2,911	
18)	270,00	3,77		0,05		-2,996		-2,957	
19)	285,00	3,77		0,05		-2,996		-3,003	
20)	300,00	3,77		0,04		-3,101		-3,049	
21)	315,00	3,77		0,04		-3,101		-3,095	
22)	330,00	3,77		0,04		-3,101		-3,141	
23)	345,00	3,76		0,04		-3,219		-3,188	
24)	360,00	3,76		0,04		-3,219		-3,234	
25)	375,00	3,76		0,04		-3,219		-3,280	
26)	390,00	3,75		0,03		-3,507		-3,326	

ANNEXE D

CERTIFICATS D'ANALYSES CHIMIQUES

Attention: Carl Pednault
GOLDER ASSOCIÉS LTEE.
Montreal
9200, boul. l'Acadie
bureau 10
Montréal, PQ
Canada H4N 2T2

Votre # du projet: 07-1221-0028-2400
Chantier: OSISKO
Votre # Bordereau: E400495

Date du rapport: 2008/04/28

CERTIFICAT D'ANALYSES

DE DOSSIER MAXXAM: A814671
Reçu: 2008/04/22, 11:00

Matrice: EAU SOUTERRAINE
Nombre d'échantillons reçus: 2

Analyses	Quantité	Date de l' extraction	Date Analysé	Méthode de laboratoire	Méthode d'analyse
Alcalinité totale (pH final 4.5)	1	2008/04/22	2008/04/23	STL SOP-00038/5	Titrimétrie
Anions	1	2008/04/25	2008/04/25	STL SOP-00014/5	Chrom. Ionique
Hydrocarbures Pétroliers (C10-C50)	1	2008/04/25	2008/04/25	STL SOP-00151/8	GC/FID
Cyanures libres	1	2008/04/22	2008/04/28	STL SOP-00035/2	Colorimétrie
Cyanures totaux	1	2008/04/22	2008/04/23	STL SOP-00035/2	Colorimétrie
Conductivité	1	2008/04/22	2008/04/22	STL SOP-00038/5; STL SOP-00012/2	Conductivité
Frais de gestion	1	N/A	2008/04/22		
Dureté	1	2008/04/25	2008/04/25	STL SOP-00006/6	ICP
Mercure par vapeur froide AA	1	2008/04/22	2008/04/23	STL SOP-00042/6	AA vapeur froide
Matières en suspension	1	2008/04/22	2008/04/22	STL SOP-00015/3	Gravimétrie
Métaux par ICPMS	1	2008/04/25	2008/04/25	STL SOP-00006/6	ICPMS
Azote ammoniacal	1	2008/04/22	2008/04/22	STL SOP-00040/3	Colorimétrie
pH	1	2008/04/22	2008/04/22	STL SOP-00016/3; STL SOP-00038/4,	pHmètre

Leila Sabouri
Leila Sabouri
28 Apr 2008 16:48:14 -04:00

clé de cryptage

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

LEILA SABOURI, B. Sc., Biochimiste, Chargée de projets
Email: leila.sabouri@maxxamanalytics.com
Phone: (514) 448-9001 Ext: 227

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation malsaine de la signature électronique et emploie les signataires requis selon la section 5.10.2 du guide ISO/IEC 17025:2005(E). Le CCN et l'ACLAE ont tous deux approuvé cette façon de rapporter les résultats ainsi que ce format électronique de rapport.

Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour le détail des validations par département.

Dossier Maxxam: A814671
Date du rapport: 2008/04/28

GOLDER ASSOCIÉS LTEE.
Votre # du projet: 07-1221-0028-2400
Nom de projet: OSISKO
Initiales du préleveur: CP

HYDROCARBURES PAR GCFID (EAU SOUTERRAINE)

IDMaxxam		E39917		
Date d'échantillonnage		2008/04/18		
#Bordereau		E400495		
	Unités	SHAFT 18-04-08	LDR	Lot CQ

HYDRO. PÉTROLIERS TOTAUX				
Hydrocarbures Pétroliers (C10-C50)	ug/L	ND	100	506435
Récupération des Surrogates (%)				
1-Chlorooctadécane	%	101	N/A	506435
ND = Non détecté N/A = Non applicable LDR = Limite de détection rapportée Lot CQ = Lot contrôle qualité				

Dossier Maxxam: A814671
Date du rapport: 2008/04/28

GOLDER ASSOCIÉS LTEE
Votre # du projet: 07-1221-0028-2400
Nom de projet: OSISKO
Initiales du préleveur: CP

MÉTAUX(EAU SOUTERRAINE)

IDMaxxam		E39917	E39943		
Date d'échantillonnage		2008/04/18	2008/04/21		
#Bordereau		E400495	E400495		
	Unités	SHAFT 18-04-08	SHAFT 18-04-08	LDR	Lot CQ

MÉTAUX					
Mercuré (Hg)	ug/L	N/A	ND	0.1	505562
Aluminium (Al)	ug/L	N/A	ND	30	506737
Calcium (Ca)	ug/L	180000	N/A	1000	506679
Antimoine (Sb)	ug/L	N/A	12	6	506737
Magnésium (Mg)	ug/L	58000	N/A	1000	506679
Argent (Ag)	ug/L	N/A	ND	0.3	506737
Dureté totale (CaCO ₃)	ug/L	700000	N/A	1000	506679
Arsenic (As)	ug/L	N/A	ND	2	506737
Baryum (Ba)	ug/L	N/A	41	30	506737
Cadmium (Cd)	ug/L	N/A	ND	1	506737
Chrome (Cr)	ug/L	N/A	ND	30	506737
Cobalt (Co)	ug/L	N/A	ND	30	506737
Cuivre (Cu)	ug/L	N/A	3	3	506737
Plomb (Pb)	ug/L	N/A	ND	1	506737
Manganèse (Mn)	ug/L	N/A	1700	3	506737
Molybdène (Mo)	ug/L	N/A	ND	30	506737
Nickel (Ni)	ug/L	N/A	21	10	506737
Sélénium (Se)	ug/L	N/A	ND	1	506737
Sodium (Na)	ug/L	N/A	23000	30	506737
Zinc (Zn)	ug/L	N/A	35	3	506737
Bore (B)	ug/L	N/A	66	50	506737
Fer (Fe)	ug/L	N/A	ND	100	506737
Potassium (K)	ug/L	N/A	29000	100	506737

ND = Non détecté
N/A = Non applicable
LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité

Dossier Maxxam: A814671
Date du rapport: 2008/04/28

GOLDER ASSOCIÉS LTEE.
Votre # du projet: 07-1221-0028-2400
Nom de projet: OSISKO
Initiales du préleveur: CP

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU SOUTERRAINE)

ID Maxxam		E39917	E39943		
Date d'échantillonnage		2008/04/18	2008/04/21		
#Bordereau		E400495	E400495		
	Unités	SHAFT 18-04-08	SHAFT 18-04-08	LDR	Lot CQ

CONVENTIONNELS					
Azote ammoniacal (N-NH ₃)	mg/L	0.36	N/A	0.02	505579
Conductivité	mmhos/cm	1.4	N/A	0.001	505568
Cyanures Libres (CN ⁻)	mg/L	ND	N/A	0.01	505558
Cyanures Totaux	mg/L	ND	N/A	0.01	505557
pH	pH	N/A	6.8	N/A	505654
Alcalinité Totale (en CaCO ₃) pH 4.5	mg/L	260	N/A	2	505496
Bicarbonates (HCO ₃ comme CaCO ₃)	mg/L	260	N/A	2	505496
Carbonate (CO ₃ comme CaCO ₃)	mg/L	ND	N/A	2	505496
Chlorures (Cl)	mg/L	24	N/A	0.3	506742
Nitrate (N) et Nitrite (N)	mg/L	ND	N/A	0.02	506742
Sulfates (SO ₄)	mg/L	420	N/A	2	506742
Matières en suspension (MES)	mg/L	5	N/A	2	505578

ND = Non détecté
N/A = Non applicable
LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité

Dossier Maxxam: A814671
Date du rapport: 2008/04/28

GOLDER ASSOCIÉS LTEE
Votre # du projet: 07-1221-0028-2400
Nom de projet: OSISKO
Initiales du préleveur: CP

REMARQUES GÉNÉRALES

État des échantillons à l'arrivée: BON excepté pour
Dureté: Arrivé sans préservatif, préservé à l'arrivée au laboratoire.: E39917

HYDROCARBURES PAR GCFID (EAU SOUTERRAINE)

Veillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés pour la récupération des échantillons de contrôle de qualité (spike et surrogates). Veuillez noter que les résultats ont été corrigés pour le blanc de méthode.

MÉTAUX (EAU SOUTERRAINE)

Veillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés pour la récupération des échantillons de contrôle de qualité. Veuillez noter que les résultats ont été corrigés pour le blanc.

L'échantillon E39943 a été filtré en laboratoire avant l'analyse des métaux. Ces résultats correspondent à des métaux dissous.

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU SOUTERRAINE)

Veillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés pour la récupération des échantillons de contrôle de qualité. Veuillez noter que les résultats ont été corrigés pour le blanc.

Les limites de détections indiquées sont multipliées par les facteurs de dilution utilisés pour l'analyse des échantillons.

Les résultats s'appliquent seulement pour les paramètres analysés.

GOLDER ASSOCIÉS LTEE.
Attention: Carl Pednault
Votre # du projet: 07-1221-0028-2400
P.O. #:
Nom de projet: OSISKO

Rapport Assurance Qualité
DossierMaxxam:A814671

Lot AQ/CQ	Type CQ	Paramètre	Date Analysé	Valeur	Réc	Unités
Num Init			aaaa/mm/jj			
505496 FS	ÉTALON CQ	Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	2008/04/23		111	%
	SPIKE	Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	2008/04/23		94	%
	BLANC DE					
	MÉTHODE	Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	2008/04/23	ND, LDR=2		mg/L
505557 MR4	ÉTALON CQ	Bicarbonates (HCO3 comme CaCO3)	2008/04/23			mg/L
	SPIKE	Carbonate (CO3 comme CaCO3)	2008/04/23			mg/L
	BLANC DE	CyanuresTotaux	2008/04/23		83	%
	MÉTHODE	CyanuresTotaux	2008/04/23		100	%
505558 JS2	ÉTALON CQ	CyanuresTotaux	2008/04/23			mg/L
	SPIKE	Cyanures Libres (CN-)	2008/04/28		95	%
	BLANC DE	Cyanures Libres (CN-)	2008/04/28		99	%
505562 DB2	MÉTHODE	Cyanures Libres (CN-)	2008/04/28			mg/L
	SPIKE	Mercure (Hg)	2008/04/23		104	%
505568 CN1	BLANC DE	Mercure (Hg)	2008/04/23			mg/L
	MÉTHODE	Conductivité	2008/04/22		101	%
505578 HM1	ÉTALON CQ	Conductivité	2008/04/22	0.002, LDR=0.001		mmhos/cm
	SPIKE	Matières en suspension (MES)	2008/04/22		93	%
	SPIKE DUP	Matières en suspension (MES)	2008/04/22		98	%
505579 JS2	BLANC DE	Matières en suspension (MES)	2008/04/22			mg/L
	MÉTHODE	Azote ammoniacal(N-NH3)	2008/04/22		89	%
	ÉTALON CQ	Azote ammoniacal(N-NH3)	2008/04/22		97	%
505654 CN1	SPIKE	Azote ammoniacal(N-NH3)	2008/04/22			mg/L
	BLANC DE	pH	2008/04/22		100	%
	MÉTHODE	pH	2008/04/22		100	%
506435 YW	SPIKE	1-Chlorooctadécane	2008/04/25		102	%
	SPIKE DUP	1-Chlorooctadécane	2008/04/25		107	%
	SPIKE	1-Chlorooctadécane	2008/04/25		85	%
	SPIKE	HydrocarburesPétroliers(C10-C50)	2008/04/25		79	%
	SPIKE DUP	HydrocarburesPétroliers(C10-C50)	2008/04/25		92	%
	SPIKE	HydrocarburesPétroliers(C10-C50)	2008/04/25		66	%
	BLANC DE	1-Chlorooctadécane	2008/04/25		95	%
	MÉTHODE	HydrocarburesPétroliers(C10-C50)	2008/04/25		ND, LDR=100	ug/L
506679 MCL	BLANC DE	Calcium (Ca)	2008/04/25			mg/L
	MÉTHODE	Magnésium(Mg)	2008/04/25			mg/L
	SPIKE	Dureté totale (CaCO3)	2008/04/25		ND, LDR=1	mg/L
506737 MCL	SPIKE	Aluminium (Al)	2008/04/25		95	%
	SPIKE	Antimoine (Sb)	2008/04/25		146	%
	SPIKE	Argent (Ag)	2008/04/25		88	%
	SPIKE	Arsenic (As)	2008/04/25		108	%
	SPIKE	Baryum (Ba)	2008/04/25		109	%
	SPIKE	Cadmium (Cd)	2008/04/25		105	%
	SPIKE	Chrome (Cr)	2008/04/25		96	%
	SPIKE	Cobalt (Co)	2008/04/25		99	%
	SPIKE	Cuivre (Cu)	2008/04/25		104	%
	SPIKE	Plomb (Pb)	2008/04/25		107	%
	SPIKE	Manganèse(Mn)	2008/04/25		103	%
	SPIKE	Molybdène(Mo)	2008/04/25		117	%
	SPIKE	Nickel (Ni)	2008/04/25		102	%

GOLDER ASSOCIÉS LTEE.
Attention: Carl Pednault
Votre # du projet: 07-1221-0028-2400
P.O. #:
Nom de projet: OSISKO

Rapport Assurance Qualité (Suite)

DossierMaxxam: A814671



Lot	AQ/CQ		Paramètre	Date	Valeur	Réc	Unités
Num Init	Type CQ	Analysé		aaaa/mm/jj			
506737	MCL	SPIKE	Sélénium(Se)	2008/04/25		113	%
			Sodium(Na)	2008/04/25		98	%
			Zinc(Zn)	2008/04/25		104	%
			Bore(B)	2008/04/25		102	%
			Fer(Fe)	2008/04/25		102	%
			Potassium(K)	2008/04/25		103	%
	BLANC DE METHODE						
			Aluminium(Al)	2008/04/25	ND, LDR=0.03		mg/L
			Antimoine(Sb)	2008/04/25	0.008, LDR=0.006		mg/L
			Argent(Ag)	2008/04/25	ND, LDR=0.0003		mg/L
			Arsenic(As)	2008/04/25	ND, LDR=0.002		mg/L
			Baryum(Ba)	2008/04/25	ND, LDR=0.03		mg/L
			Cadmium(Cd)	2008/04/25	ND, LDR=0.001		mg/L
			Chrome(Cr)	2008/04/25	ND, LDR=0.03		mg/L
			Cobalt(Co)	2008/04/25	ND, LDR=0.03		mg/L
			Cuivre(Cu)	2008/04/25	ND, LDR=0.003		mg/L
			Plomb(Pb)	2008/04/25	ND, LDR=0.001		mg/L
			Manganèse(Mn)	2008/04/25	ND, LDR=0.003		mg/L
			Molybdène(Mo)	2008/04/25	ND, LDR=0.03		mg/L
			Nickel(Ni)	2008/04/25	ND, LDR=0.01		mg/L
		Sélénium(Se)	2008/04/25	0.008, LDR=0.001		mg/L	
		Sodium(Na)	2008/04/25	ND, LDR=0.03		mg/L	
		Zinc(Zn)	2008/04/25	ND, LDR=0.003		mg/L	
		Bore(B)	2008/04/25	ND, LDR=0.05		mg/L	
		Fer(Fe)	2008/04/25	ND, LDR=0.1		mg/L	
		Potassium(K)	2008/04/25	ND, LDR=0.1		mg/L	
506742	JS2	SPIKE	Chlorures(Cl)	2008/04/25		90	%
			Nitrate(N) et Nitrite(N)	2008/04/25		93	%
			Sulfates(SO4)	2008/04/25		90	%
	BLANC DE METHODE						
			Chlorures(Cl)	2008/04/25	ND, LDR=0.05		mg/L
			Nitrate(N) et Nitrite(N)	2008/04/25	ND, LDR=0.02		mg/L
		Sulfates(SO4)	2008/04/25	ND, LDR=0.1		mg/L	

ND = Non détecté
LDR = Limite de détection rapportée
Étaion CQ = Étaion Contrôle Qualité
SPIKE = Blanc fortifié
Réc = Récupération

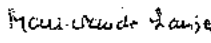

Page des signatures de validation

Dossier Maxxam: A814671



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

DELIA BARBUL, B.Sc., chimiste, Analyste 2

MARIE-CLAUDE LAUTHIER, B.Sc., chimiste, Analyste 2

MICHEL POULIN, B.Sc., Chimiste, Analyste 2




STELIANA CALESTRU, B.Sc. chimiste, Analyste 2

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation malsaine de la signature électronique et emploie les signataires requis selon la section 5.10.2 du guide ISO/IEC 17025:2005(E). Le CCN et l'ACLAE ont tous deux approuvé cette façon de rapporter les résultats ainsi que ce format électronique de rapport.

Attention: Carl Pednault
GOLDER ASSOCIÉS LTEE.
Montreal
9200, boul. l'Acadie
bureau 10
Montréal, PQ
Canada H4N 2T2

Votre # du projet: 07-1221-0028-2400
Chantier: OSISKO
Votre # Bordereau: E721115

Date du rapport: 2008/07/11

CERTIFICAT D'ANALYSES

DE DOSSIER MAXXAM: A827433

Reçu: 2008/07/04, 11:30

Matrice: EAU SOUTERRAINE

Nombre d'échantillons reçus: 1

Analyses	Quantité	Date de l' extraction	Date Analysé	Méthode de laboratoire	Méthode d'analyse
Alcalinité totale (pH final 4.5)	1	2008/07/10	2008/07/11	STL SOP-00038/5	Titrimétrique
Anions	1	2008/07/09	2008/07/09	STL SOP-00014/5	Chrom. Ionique
Hydrocarbures Pétroliers (C10-C50)	1	2008/07/07	2008/07/08	STL SOP-00151/11	GC/FID
Cyanures libres	1	2008/07/08	2008/07/09	STL SOP-00035/2	Colorimétrie
Cyanures totaux	1	2008/07/04	2008/07/04	STL SOP-00035/2	Colorimétrie
Conductivité	1	2008/07/09	2008/07/10	STL SOP-00038/5; STL SOP-00012/2	Conductivité
Frais de gestion	1	N/A	2008/07/04		
Dureté	1	2008/07/09	2008/07/10	STL SOP-00006/7	ICP
Mercure par vapeur froide AA	1	2008/07/09	2008/07/09	STL SOP-00042/6	AA vapeur froide
Matières en suspension	1	2008/07/08	2008/07/09	STL SOP-00015/3	Gravimétrie
Métaux par ICPMS	1	2008/07/09	2008/07/10	STL SOP-00006/7	ICPMS
Azote ammoniacal	1	2008/07/07	2008/07/07	STL SOP-00040/3	Colorimétrie
pH	1	2008/07/04	2008/07/04	STL SOP-00016/5; STL SOP-00038/5,	pH mètre

clé de cryptage

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

LEILA SABOURI, B. Sc., Biochimiste, Chargée de projets
Email: leila.sabouri@maxxamanalytics.com
Phone# (514) 448-9001 Ext:227

=====
Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation malsaine de la signature électronique et emploie les signataires requis selon la section 5.10.2 du guide ISO/IEC 17025:2005(E). Le CCN et l' ACLAE ont tous deux approuvé cette façon de rapporter les résultats ainsi que ce format électronique de rapport.

Veillez vous référer à la page des signatures de validation pour le détail des validations par département.

Dossier Maxxam: A827433
Date du rapport: 2008/07/11

GOLDER ASSOCIÉS LTEE.
Votre # du projet: 07-1221-0028-2400
Nom de projet: OSISKO

HYDROCARBURES PAR GCFID (EAU SOUTERRAINE)

ID Maxxam		F01928		
Date d'échantillonnage		2008/07/03		
# Bordereau		E721115		
	Unités	SHAFT-EM-2008-07-03	LDR	Lot CQ

HYDRO. PÉTROLIERS TOTAUX				
Hydrocarbures Pétroliers (C10-C50)	ug/L	ND	100	527329
Récupération des Surrogates (%)				
1-Chlorooctadécane	%	65	N/A	527329

ND = Non détecté
N/A = Non applicable
LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité

Dossier Maxxam: A827433
Date du rapport: 2008/07/11

GOLDER ASSOCIÉS LTEE.
Votre # du projet: 07-1221-0028-2400
Nom de projet: OSISKO

MÉTAUX (EAU SOUTERRAINE)

ID Maxxam		F01928		
Date d'échantillonnage		2008/07/03		
# Bordereau		E721115		
	Unités	SHAFT-EM-2008-07-03	LDR	Lot CQ

MÉTAUX				
Mercure (Hg)	ug/L	ND	0.1	528145
Aluminium (Al)	ug/L	ND	30	528087
Calcium (Ca)	ug/L	190000	1000	528089
Antimoine (Sb)	ug/L	ND	6	528087
Magnésium (Mg)	ug/L	61000	1000	528089
Argent (Ag)	ug/L	ND	0.3	528087
Dureté totale (CaCO ₃)	ug/L	730000	1000	528089
Arsenic (As)	ug/L	ND	2	528087
Baryum (Ba)	ug/L	51	30	528087
Cadmium (Cd)	ug/L	ND	1	528087
Chrome (Cr)	ug/L	ND	30	528087
Cobalt (Co)	ug/L	ND	30	528087
Cuivre (Cu)	ug/L	ND	3	528087
Plomb (Pb)	ug/L	ND	1	528087
Manganèse (Mn)	ug/L	2000	3	528087
Molybdène (Mo)	ug/L	ND	30	528087
Nickel (Ni)	ug/L	35	10	528087
Sélénium (Se)	ug/L	ND	1	528087
Sodium (Na)	ug/L	33000	30	528087
Zinc (Zn)	ug/L	ND	3	528087
Bore (B)	ug/L	94	50	528087
Fer (Fe)	ug/L	1000	100	528087
Potassium (K)	ug/L	35000	100	528087

ND = Non détecté
LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité

Dossier Maxxam: A827433
Date du rapport: 2008/07/11

GOLDER ASSOCIÉS LTEE.
Votre # du projet: 07-1221-0028-2400
Nom de projet: OSISKO

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU SOUTERRAINE)

ID Maxxam		F01928		
Date d'échantillonnage		2008/07/03		
# Bordereau		E721115		
	Unités	SHAFT-EM-2008-07-03	LDR	Lot CQ

CONVENTIONNELS				
Azote ammoniacal (N-NH3)	mg/L	0.51	0.02	527379
Conductivité	mmhos/cm	1.5	0.001	528446
Cyanures Libres (CN-)	mg/L	ND	0.01	527897
Cyanures Totaux	mg/L	ND	0.01	527016
pH	pH	9.3	N/A	527040
Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	mg/L	260	2	528686
Bicarbonates (HCO3 comme CaCO3)	mg/L	260	2	528686
Carbonate (CO3 comme CaCO3)	mg/L	ND	2	528686
Chlorures (Cl)	mg/L	27	0.5	528170
Nitrate(N) et Nitrite(N)	mg/L	ND	0.02	528170
Sulfates (SO4)	mg/L	440	2	528170
Matières en suspension (MES)	mg/L	6	2	527767

ND = Non détecté
LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité

Dossier Maxxam: A827433
Date du rapport: 2008/07/11

GOLDER ASSOCIÉS LTEE.
Votre # du projet: 07-1221-0028-2400
Nom de projet: OSISKO

REMARQUES GÉNÉRALES

État des échantillons à l'arrivée: BON

HYDROCARBURES PAR GCFID (EAU SOUTERRAINE)

Veillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés pour la récupération des échantillons de contrôle de qualité (spike et surrogates). Veuillez noter que les résultats ont été corrigés pour le blanc de méthode.

MÉTAUX (EAU SOUTERRAINE)

Veillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés pour la récupération des échantillons de contrôle de qualité. Veuillez noter que les résultats ont été corrigés pour le blanc.

L'échantillon F01928 a été filtré en laboratoire avant l'analyse des métaux. Ces résultats correspondent à des métaux dissous.

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU SOUTERRAINE)

Veillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés pour la récupération des échantillons de contrôle de qualité. Veuillez noter que les résultats ont été corrigés pour le blanc.

Les limites de détections indiquées sont multipliées par les facteurs de dilution utilisés pour l'analyse des échantillons.

Les résultats s'appliquent seulement pour les paramètres analysés.

GOLDER ASSOCIÉS LTEE.
 Attention: Carl Pednault
 Votre # du projet: 07-1221-0028-2400
 P.O. #:
 Nom de projet: OSISKO

Rapport Assurance Qualité

Dossier Maxxam: A827433

Lot AQ/CQ Num Init	Type CQ	Paramètre	Date Analysé aaaa/mm/jj	Valeur	Réc	Unités
527016 JS2	ÉTALON CQ	Cyanures Totaux	2008/07/04		96	%
	SPIKE	Cyanures Totaux	2008/07/04		95	%
527040 CN1	BLANC DE MÉTHODE	Cyanures Totaux	2008/07/04	ND, LDR=0.01		mg/L
	Calibration Check	pH	2008/07/04		100	%
527329 MST	ÉTALON CQ	pH	2008/07/04		100	%
	SPIKE	pH	2008/07/04		100	%
527379 DKH	SPIKE	1-Chlorooctadécane	2008/07/08		98	%
	SPIKE DUP	1-Chlorooctadécane	2008/07/08		60	%
		1-Chlorooctadécane	2008/07/08		84	%
		1-Chlorooctadécane	2008/07/08		80	%
	SPIKE	Hydrocarbures Pétroliers (C10-C50)	2008/07/08		83	%
	SPIKE DUP	Hydrocarbures Pétroliers (C10-C50)	2008/07/08		58	%
		Hydrocarbures Pétroliers (C10-C50)	2008/07/08		76	%
		Hydrocarbures Pétroliers (C10-C50)	2008/07/08		82	%
	BLANC DE MÉTHODE	1-Chlorooctadécane	2008/07/08		80	%
		Hydrocarbures Pétroliers (C10-C50)	2008/07/08	110, LDR=100		ug/L
527767 JM6	ÉTALON CQ	Azote ammoniacal (N-NH3)	2008/07/07		97	%
	SPIKE	Azote ammoniacal (N-NH3)	2008/07/07		102	%
527897 JS2	BLANC DE MÉTHODE	Azote ammoniacal (N-NH3)	2008/07/07	ND, LDR=0.02		mg/L
	SPIKE	Matières en suspension (MES)	2008/07/09		95	%
528087 SC5	SPIKE DUP	Matières en suspension (MES)	2008/07/09		96	%
	BLANC DE MÉTHODE	Matières en suspension (MES)	2008/07/09	3, LDR=2		mg/L
527897 JS2	ÉTALON CQ	Cyanures Libres (CN-)	2008/07/09		91	%
	SPIKE	Cyanures Libres (CN-)	2008/07/09		103	%
528087 SC5	BLANC DE MÉTHODE	Cyanures Libres (CN-)	2008/07/09	ND, LDR=0.01		mg/L
	SPIKE	Aluminium (Al)	2008/07/10		113	%
		Antimoine (Sb)	2008/07/10		111	%
		Argent (Ag)	2008/07/10		87	%
		Arsenic (As)	2008/07/10		112	%
		Baryum (Ba)	2008/07/10		107	%
		Cadmium (Cd)	2008/07/10		104	%
		Chrome (Cr)	2008/07/10		109	%
		Cobalt (Co)	2008/07/10		106	%
		Cuivre (Cu)	2008/07/10		107	%
		Plomb (Pb)	2008/07/10		103	%
		Manganèse (Mn)	2008/07/10		104	%
		Molybdène (Mo)	2008/07/10		108	%
		Nickel (Ni)	2008/07/10		102	%
		Sélénium (Se)	2008/07/10		82	%
		Sodium (Na)	2008/07/10		110	%
		Zinc (Zn)	2008/07/10		101	%
		Bore (B)	2008/07/10		108	%
		Fer (Fe)	2008/07/10		104	%
		Potassium (K)	2008/07/10		106	%
528087 SC5	BLANC DE MÉTHODE	Aluminium (Al)	2008/07/10	ND, LDR=0.03		mg/L
		Antimoine (Sb)	2008/07/10	ND, LDR=0.006		mg/L
		Argent (Ag)	2008/07/10	ND, LDR=0.0003		mg/L
		Arsenic (As)	2008/07/10	ND, LDR=0.002		mg/L
		Baryum (Ba)	2008/07/10	ND, LDR=0.03		mg/L

GOLDER ASSOCIÉS LTEE.
 Attention: Carl Pednault
 Votre # du projet: 07-1221-0028-2400
 P.O. #:
 Nom de projet: OSISKO

Rapport Assurance Qualité (Suite)

Dossier Maxxam: A827433

Lot AQ/CQ Num Init	Type CQ	Paramètre	Date Analysé aaaa/mm/jj	Valeur	Réc	Unités
528087 SC5	BLANC DE MÉTHODE	Cadmium (Cd)	2008/07/10	ND, LDR=0.001		mg/L
		Chrome (Cr)	2008/07/10	ND, LDR=0.03		mg/L
		Cobalt (Co)	2008/07/10	ND, LDR=0.03		mg/L
		Cuivre (Cu)	2008/07/10	ND, LDR=0.003		mg/L
		Plomb (Pb)	2008/07/10	ND, LDR=0.001		mg/L
		Manganèse (Mn)	2008/07/10	ND, LDR=0.003		mg/L
		Molybdène (Mo)	2008/07/10	ND, LDR=0.03		mg/L
		Nickel (Ni)	2008/07/10	ND, LDR=0.01		mg/L
		Sélénium (Se)	2008/07/10	0.006, LDR=0.001		mg/L
		Sodium (Na)	2008/07/10	0.03, LDR=0.03		mg/L
		Zinc (Zn)	2008/07/10	ND, LDR=0.003		mg/L
		Bore (B)	2008/07/10	ND, LDR=0.05		mg/L
		Fer (Fe)	2008/07/10	ND, LDR=0.1		mg/L
		Potassium (K)	2008/07/10	ND, LDR=0.1		mg/L
528089 SC5	BLANC DE MÉTHODE	Calcium (Ca)	2008/07/10	ND, LDR=1		mg/L
		Magnésium (Mg)	2008/07/10	ND, LDR=1		mg/L
		Dureté totale (CaCO3)	2008/07/10	ND, LDR=1		mg/L
528145 MR4	ÉTALON CQ SPIKE	Mercure (Hg)	2008/07/09		91	%
		Mercure (Hg)	2008/07/09		103	%
528170 FS	BLANC DE MÉTHODE SPIKE	Mercure (Hg)	2008/07/09	ND, LDR=0.0001		mg/L
		Chlorures (Cl)	2008/07/09		98	%
		Nitrate(N) et Nitrite(N)	2008/07/09		101	%
		Sulfates (SO4)	2008/07/09		99	%
		Chlorures (Cl)	2008/07/09	ND, LDR=0.05		mg/L
528446 AK3	ÉTALON CQ SPIKE BLANC DE MÉTHODE	Nitrate(N) et Nitrite(N)	2008/07/09	ND, LDR=0.02		mg/L
		Sulfates (SO4)	2008/07/09	ND, LDR=0.1		mg/L
		Conductivité	2008/07/10		98	%
		Conductivité	2008/07/10		100	%
528686 AK3	ÉTALON CQ SPIKE BLANC DE MÉTHODE	Conductivité	2008/07/10	ND, LDR=0.001		mmhos/cm
		Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	2008/07/11		92	%
		Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	2008/07/11		92	%
		Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	2008/07/11	3, LDR=2		mg/L
		Bicarbonates (HCO3 comme CaCO3)	2008/07/11	3, LDR=2		mg/L
Carbonate (CO3 comme CaCO3)	2008/07/11	ND, LDR=2		mg/L		

ND = Non détecté
 LDR = Limite de détection rapportée
 Étalon CQ = Étalon Contrôle Qualité
 SPIKE = Blanc fortifié
 Réc = Récupération

Page des signatures de validation

Dossier Maxxam: A827433

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

*Mélanie
Santerre*



MÉLANIE SANTERRE,

Steliana Calestru



STELIANA CALESTRU, B.Sc. chimiste, Analyste 2

Veronic Beausejour



VERONIC BEAUSEJOUR, B.Sc., chimiste, Superviseur

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation malsaine de la signature électronique et emploie les signataires requis selon la section 5.10.2 du guide ISO/IEC 17025:2005(E). Le CCN et l'ACLAE ont tous deux approuvé cette façon de rapporter les résultats ainsi que ce format électronique de rapport.

Leila Sabouri

From: Pednault, Carl [Carl_Pednault@golder.com]
Sent: Friday, July 04, 2008 10:11 AM
To: Leila Sabouri
Subject: eb remplacement du bordereau

Bonjour Leila,

Voici la liste de tous les paramètres qui doivent être analysés pour le projet 07-1221-0028-2400

- métaux: aluminium, antimoine, argent, arsenic, baryum, bore, cadmium, chrome, cobalt, cuivre, plomb, manganèse, molybdène, nickel, sélénium, zinc, fer
- mercure total
- nitrate et nitrite
- ions majeurs: calcium, magnésium, chlorures, sulfates, sodium, potassium, carbonates, bicarbonates,
- azote ammoniacal
- pH
- conductivité
- dureté totale
- matières en suspension
- hydrocarbures pétroliers
- cyanures libres
- cyanures totaux

Les échantillons n'ont pas pu être filtrés et acidifiés, pour ceux qui sont nécessaires. Ils doivent donc être testés dans les 24h. Aussi lors d'une analyse précédente le fer a donné non-déteç. C'est surprenant parce que cette eau colore tout en rouge. Peux-tu apporter une attention particulière à cette analyse.

Merci

Carl Pednault ing. jr
 Chargé de projet
 Géo-Ingénierie

Golder Associés Ltée
 MONTRÉAL

9200 boul. de l'Acadie, bureau 10
 Montréal, Québec
 Canada H4N 2T2
 Tel: (514) 383-0990
 Dir: (514) 383-6196
 Ext : 381
 Fax: (514) 383-5332



Visitez notre site Web : www.golder.com

Ce courriel est destiné exclusivement au(x) destinataire(s) mentionné(s) ci-dessus et peut contenir de l'information privilégiée, confidentielle et/ou dispensée de divulgation aux termes des lois applicables. Si vous avez reçu ce message par erreur, ou s'il ne vous est pas destiné, veuillez le mentionner immédiatement à l'expéditeur et effacer ce courriel. Tout produit transmis sur support électronique risque de subir des modifications non autorisées, de se détériorer ou de s'avérer incompatible. En conséquence, la version électronique de quelque document ou produit de travail que ce soit ne devrait pas être considérée fiable.

Info. Facturation
 Compagnie : GOLDER
 Adresse : 9200 BLV. ACCADIE MONTREAL
 Attention de : C. PEDNAULT
 Téléphone : 514-383-0990
 Télécopieur : 514-383-5332
 Échantillonneur : H.G.

Info. Rapport (si différent de Facturation)
 Compagnie : _____
 Adresse : _____
 Attention de : _____
 Téléphone : _____
 Télécopieur : _____
 Échantillonneur : _____

No. de commande : _____ Projet / Site : OSISKO
 No. de cotation : _____ No. de projet : 07-1221-0028-2400

Je déclare par la présente comprendre et accepter les conditions et modalités de Maxxam telles que décrites au verso du présent formulaire.

Identification de l'échantillon (point de prélèvement)	Échantillon		Prélèvement (date / heure)	à filtrer	nombre de contenants	Analyseurs																																												
	Soil	Type d'eau Autre				HP (Co-Co)	H & G Min.	H & G Tot.	COV (EPA 64)	BTEX	HAM	Phénols (Coloc)	HAP	BPC (Congénères) (GC-MS)	Métaux Lourds (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn)	Métaux (CP polémique - 13 élé.-sol)**	16 élé. eau***	Mercure	Sélénium-sol	Autres	F	Cl	SO ₄	NO ₂	NO ₃	NO _x + NO ₃	NTK	NH ₃	P-Tot	pH	Conductivité	MES	Sulfure (SH)	Soufre (S-Tot.)	CH-Tot.	CH-Or.	ON Libre	DOC	TOC	Turbidité	COT	RDS	RMD	CUM ART. 10	ART. 11	Eau Potable : ORG.	INOR.	THM	COLIF (Fec)	COLIF (Tot.)
<u>SHAFT-EM 2008-07-03</u>		<u>S</u>	<u>3 juillet 08</u>	<u>09</u>	<u>09</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>IONS HASSEUR</u> <u>DURETÉ TOTAL.</u>		
<p>(*) LE PRIORITÉS URGENTES SERONT FAIT PAR CARL PEDNAULT.</p>																																																		

LÉGENDE : ** Métaux 13 éléments (Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Zn),
 *** Métaux 16 éléments (Al, Sb, Ag, As, Ba, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Na, Zn).

Types d'eau : S = Souterraine P = Potable DL = Déchet liquide
 Sur = Surface E = Eau usée C = Captage

Délais : 24h 48h 72h Régulier Date : _____

Normes/Réglement Applicables : _____ (À remplir)

Chaîne de responsabilité

Condition générale à la réception : _____

Date : 2008/07/04 Heure : 11:50 AM Reçu par : [Signature]

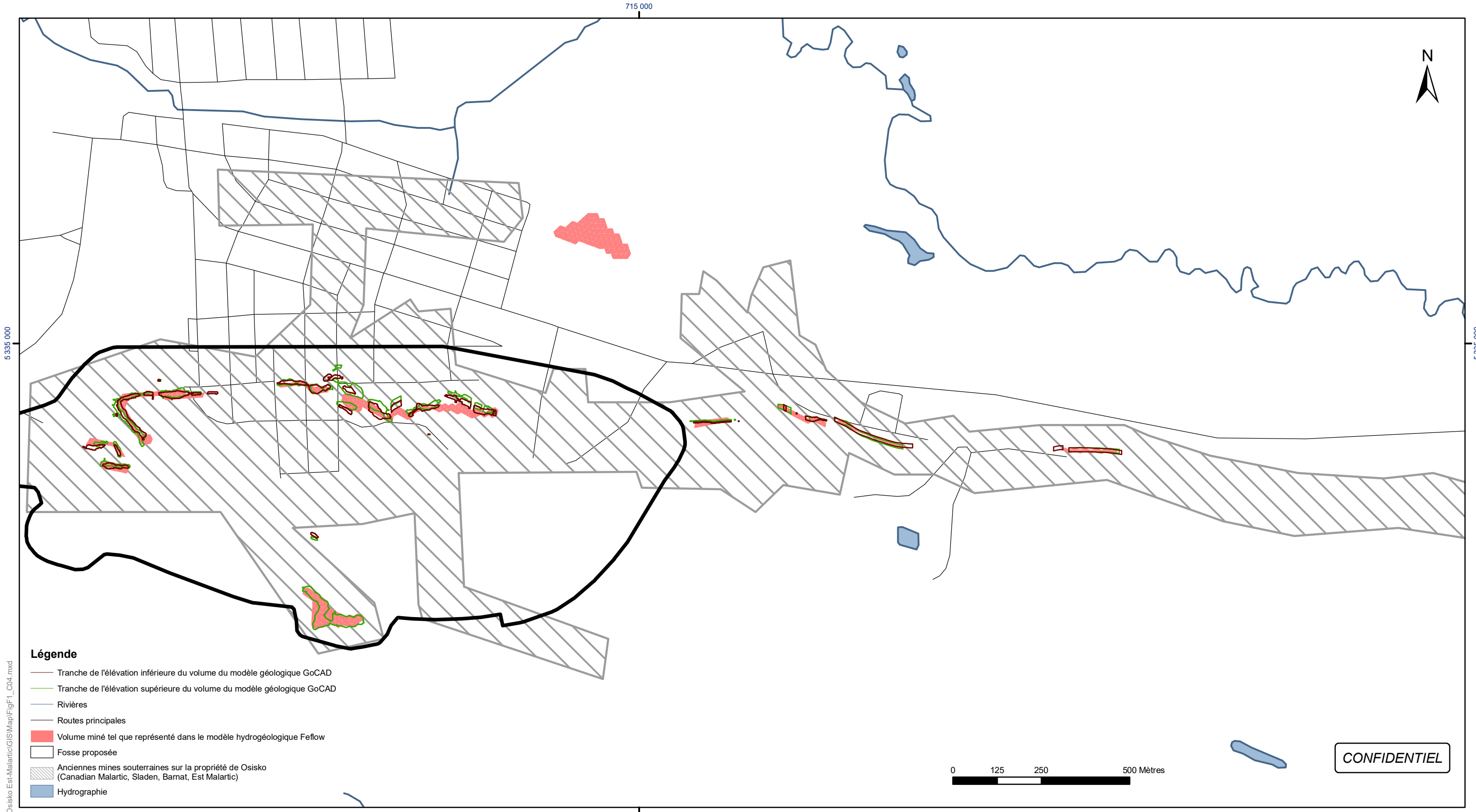
Remarques : _____

Page 10 de 10

2008/07/11 17:20

ANNEXE E

COMPARAISON ENTRE LES VOLUMES DES CHANTIERS DES MODÈLES GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE 3D



Projection: Transverse universelle de Mercator Datum: NAD 83 Système de coordonnées : UTM Zone 17

Sources: Données Golder



Date :	2008-05-13	Échelle :	1:10 000
SIG :	N. Zepeda-Gálvez	Conception:	Marie-Noëlle Riverin
Vérification	Alexandre Boutin	Approbation :	Normand d'Anjou
Dessin no. :	FigF1_C04.mxd	Projet no. :	07-1221-0028



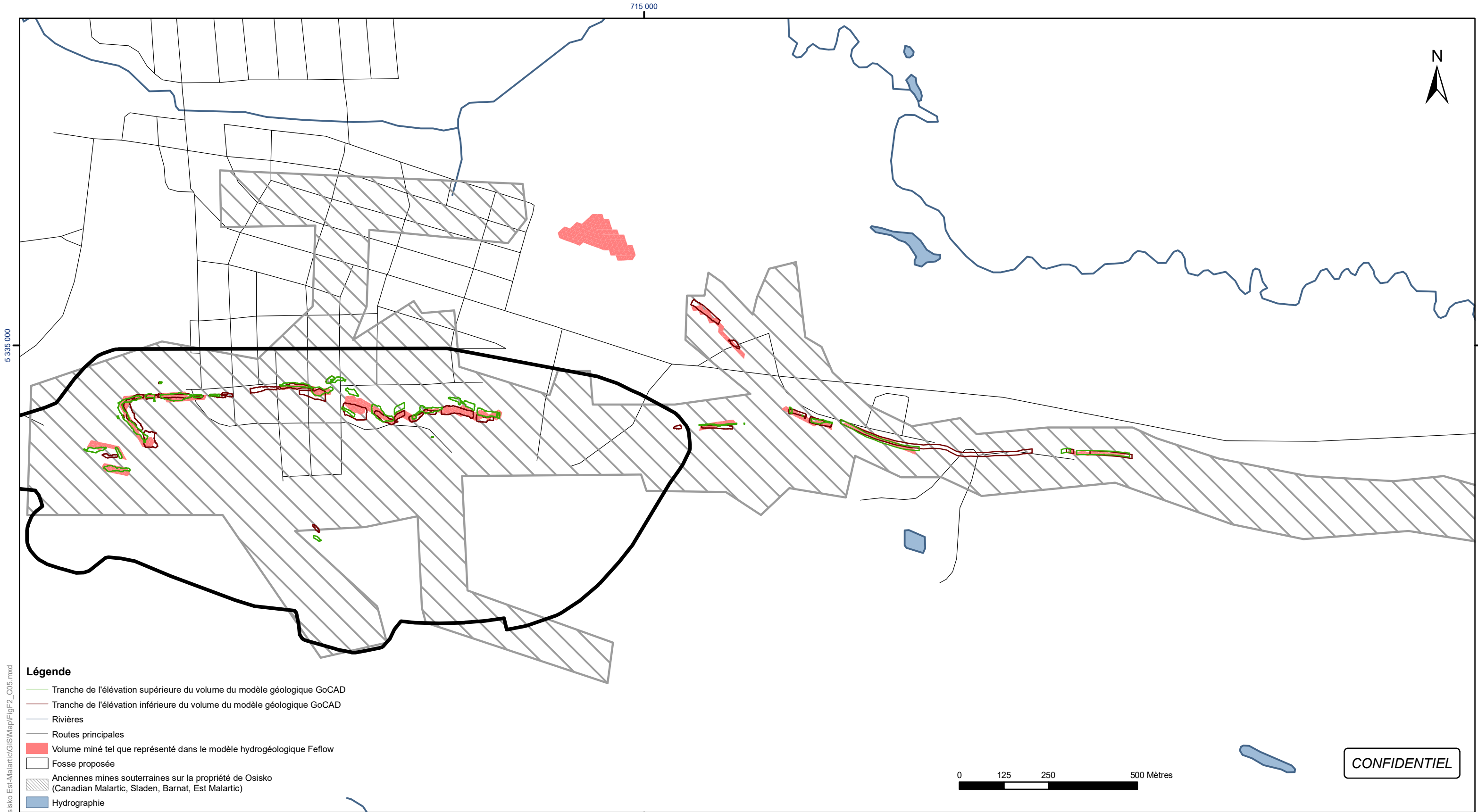
ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS
SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES
OSISKO EXPLORATION, MALARTIC, QUÉBEC, CANADA

Comparaison entre les volumes minés et les volumes
d'ouverture assignés au modèle numérique - Couche 4

Figure :
E-1

CONFIDENTIEL

Projet: N:\Acad\2007\1221\07-1221-0028 Osisko Est-Malartic\GIS\Map\FigF1_C04.mxd



Légende

- Tranche de l'élévation supérieure du volume du modèle géologique GoCAD
- Tranche de l'élévation inférieure du volume du modèle géologique GoCAD
- Rivières
- Routes principales
- Volume miné tel que représenté dans le modèle hydrogéologique Feflow
- Fosse proposée
- Anciennes mines souterraines sur la propriété de Osisko (Canadian Malartic, Sladen, Barnat, Est Malartic)
- Hydrographie

Projection: Transverse universelle de Mercator Datum: NAD 83 Système de coordonnées : UTM Zone 18

Sources: Données Golder



Date :	2008-05-13	Échelle :	1:10 000
SIG :	N. Zepeda-Gálvez	Conception:	Marie-Noëlle Riverin
Vérification	Alexandre Boutin	Approbation :	Normand d'Anjou
Dessin no. :	FigF2_C05.mxd	Projet no. :	07-1221-0028

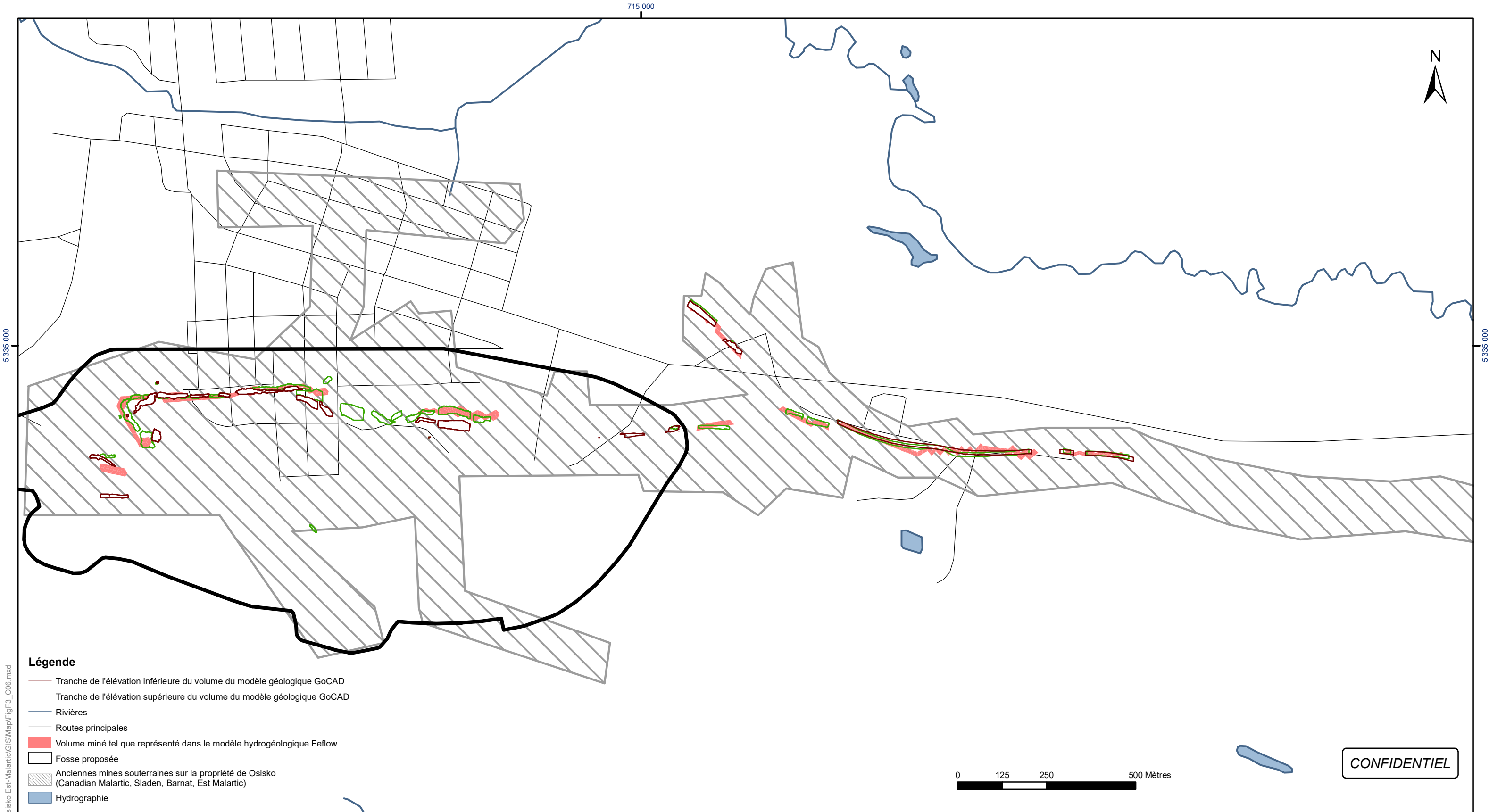


ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS
SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES
OSISKO EXPLORATION, MALARTIC, QUÉBEC, CANADA

Comparaison entre les volumes minés et les volumes
d'ouverture assignés au modèle numérique - Couche 5

Figure :
E-2

Projet: N:\Acad\2007\1221\07-1221-0028 Osisko Est-Malartic\GIS\Map\FigF2_C05.mxd



- Légende**
- Tranche de l'élévation inférieure du volume du modèle géologique GoCAD
 - Tranche de l'élévation supérieure du volume du modèle géologique GoCAD
 - Rivières
 - Routes principales
 - Volume miné tel que représenté dans le modèle hydrogéologique Feflow
 - Fosse proposée
 - ▨ Anciennes mines souterraines sur la propriété de Osisko (Canadian Malartic, Sladen, Barnat, Est Malartic)
 - Hydrographie

Projection: Transverse universelle de Mercator Datum: NAD 83 Système de coordonnées : UTM Zone 17
 Sources: Données Golder

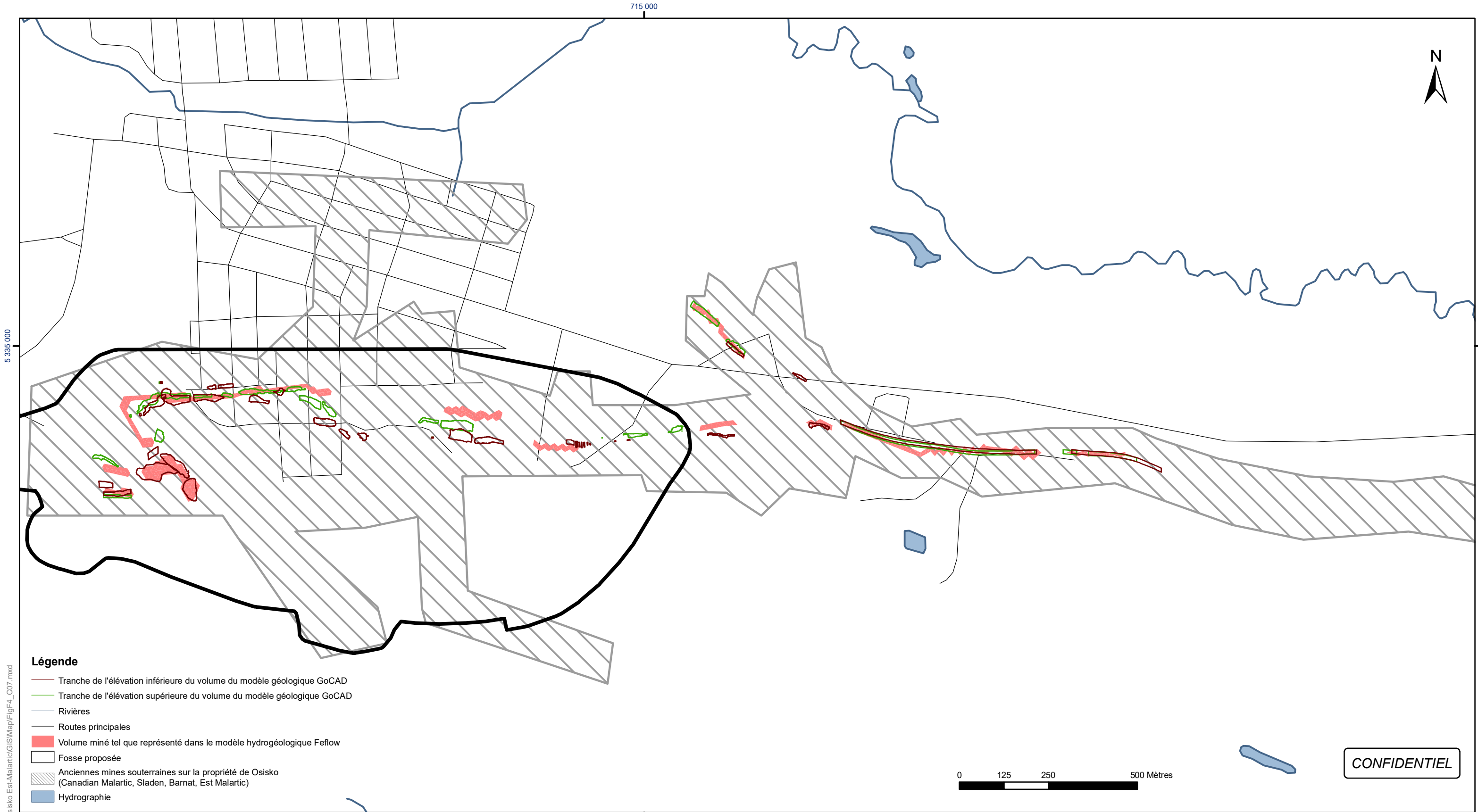
Projet: N:\Acad\2007\1221\07-1221-0028 Osisko Est-Malartic\GIS\Map\FigF3_C06.mxd

Golder Associés
 9200, boul. de l'Acadie, bureau 10
 Montréal (Québec) H4N 2T2
 Tél: (514) 383-0990 Fax: (514) 383-5332

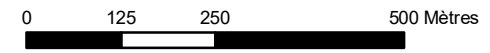
Date :	2008-05-13	Échelle :	1:10 000
SIG :	N. Zepeda-Gálvez	Conception:	Marie-Noëlle Riverin
Vérification	Alexandre Boutin	Approbation :	Normand d'Anjou
Dessin no. :	FigF3_C06.mxd	Projet no. :	07-1221-0028

**ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS
 SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES
 OSISKO EXPLORATION, MALARTIC, QUÉBEC, CANADA**

Comparaison entre les volumes minés et les volumes d'ouverture assignés au modèle numérique - Couche 6	Figure : E-3
---	------------------------



- Légende**
- Tranche de l'élévation inférieure du volume du modèle géologique GoCAD
 - Tranche de l'élévation supérieure du volume du modèle géologique GoCAD
 - Rivières
 - Routes principales
 - Volume miné tel que représenté dans le modèle hydrogéologique Feflow
 - Fosse proposée
 - ▨ Anciennes mines souterraines sur la propriété de Osisko (Canadian Malartic, Sladen, Barnat, Est Malartic)
 - Hydrographie



CONFIDENTIEL

Projection: Transverse universelle de Mercator Datum: NAD 83 Système de coordonnées : UTM Zone 17

Sources: Données Golder



Date :	2008-05-13	Échelle :	1:10 000
SIG :	N. Zepeda-Gálvez	Conception:	Marie-Noëlle Riverin
Vérification	Alexandre Boutin	Approbation :	Normand d'Anjou
Dessin no. :	FigF4_C07.mxd	Projet no. :	07-1221-0028

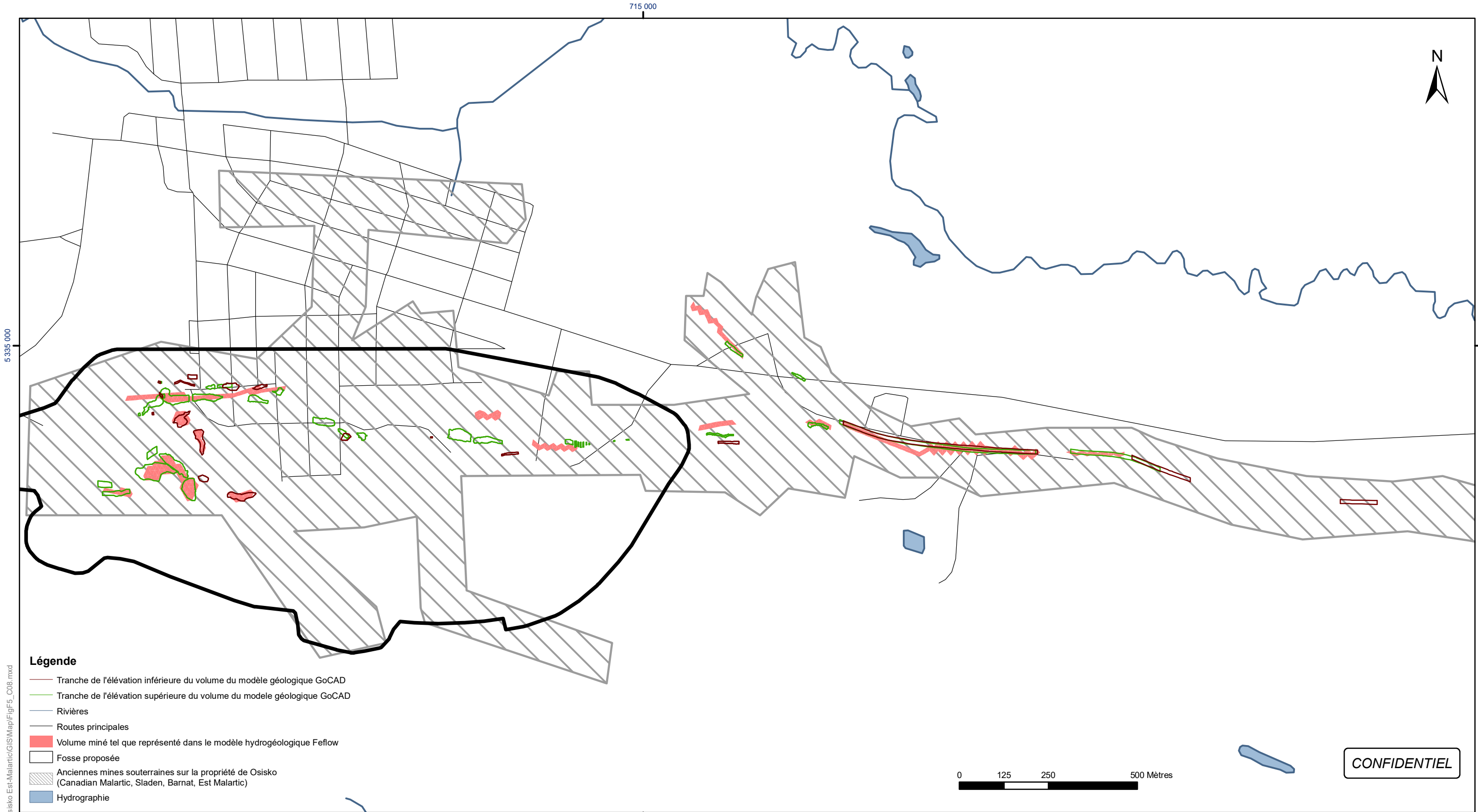


ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES OSISKO EXPLORATION, MALARTIC, QUÉBEC, CANADA

Comparaison entre les volumes minés et les volumes d'ouverture assignés au modèle numérique - Couche 7

Figure : **E-4**

Projet: N:\Acad\2007\122107-1221-0028 Osisko Est-Malartic\GIS\Map\FigF4_C07.mxd



Projection: Transverse universelle de Mercator Datum: NAD 83 Système de coordonnées : UTM Zone 17

Sources: Données Golder

Golder Associés
 9200, boul. de l'Acadie, bureau 10
 Montréal (Québec) H4N 2T2
 Tél: (514) 383-0990 Fax: (514) 383-5332

Date :	2008-05-13	Échelle :	1:10 000
SIG :	N. Zepeda-Gálvez	Conception:	Marie-Noëlle Riverin
Vérification	Alexandre Boutin	Approbation :	Normand d'Anjou
Dessin no. :	FigF5_C08	Projet no. :	07-1221-0028

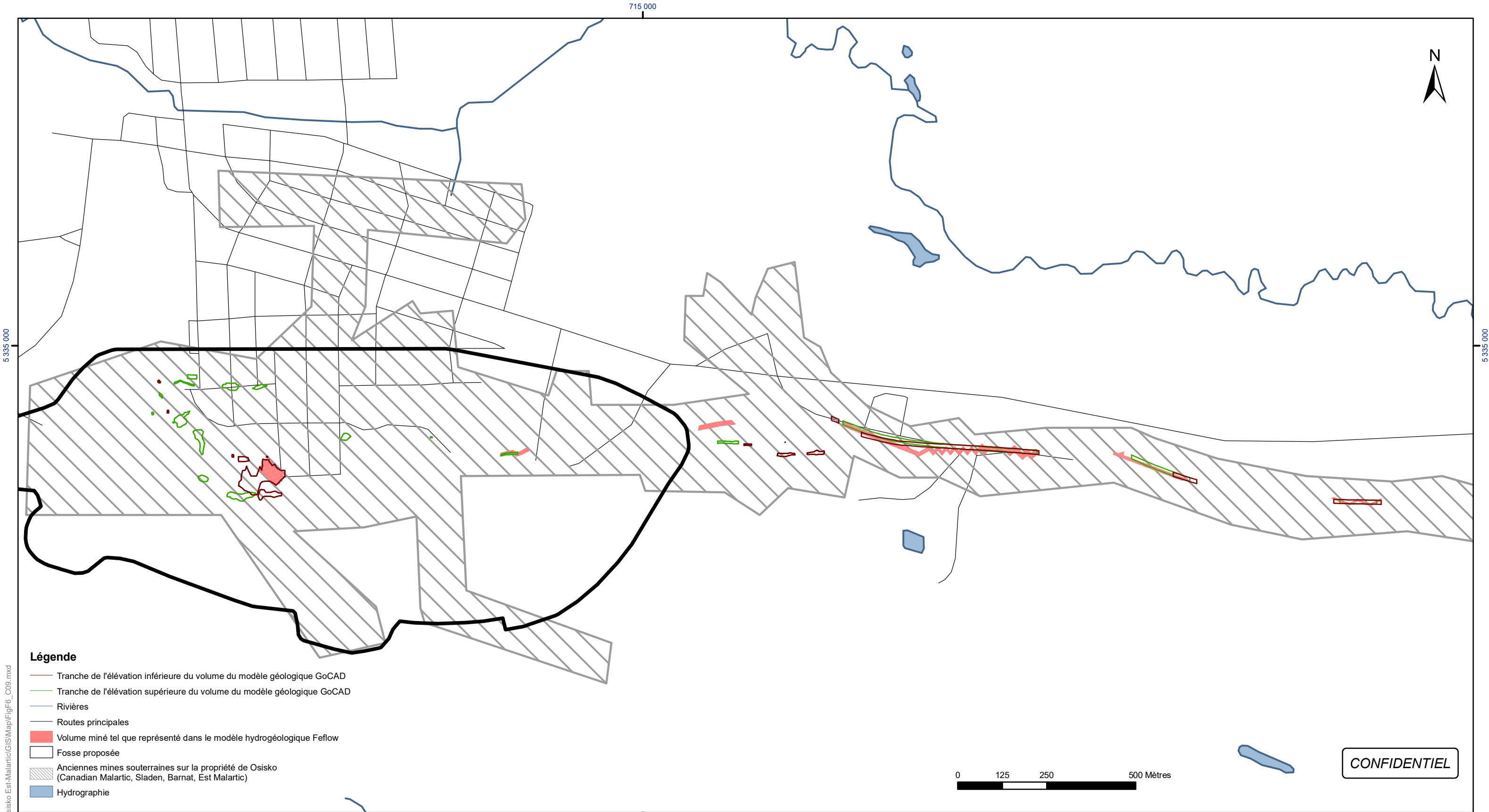


ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS
 SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES
 OSISKO EXPLORATION, MALARTIC, QUÉBEC, CANADA

Comparaison entre les volumes minés et les volumes d'ouverture assignés au modèle numérique - Couche 8

Figure : **E-5**

Projet: N:\Acad\2007\1221\07-1221-0028 Osisko Est-Malartic\GIS\Map\FigF5_C08.mxd



Projection: Transverse universelle de Mercator Datum: NAD 83 Système de coordonnées : UTM Zone 17

Sources: Données Golder



Date :	2008-05-13	Échelle :	1:10 000
SIG :	N. Zepeda-Gálvez	Conception:	Marie-Noëlle Riverin
Vérification	Alexandre Boutin	Approbation :	Normand d'Anjou
Dessin no. :	FigF6_C09.mxd	Projet no. :	07-1221-0028



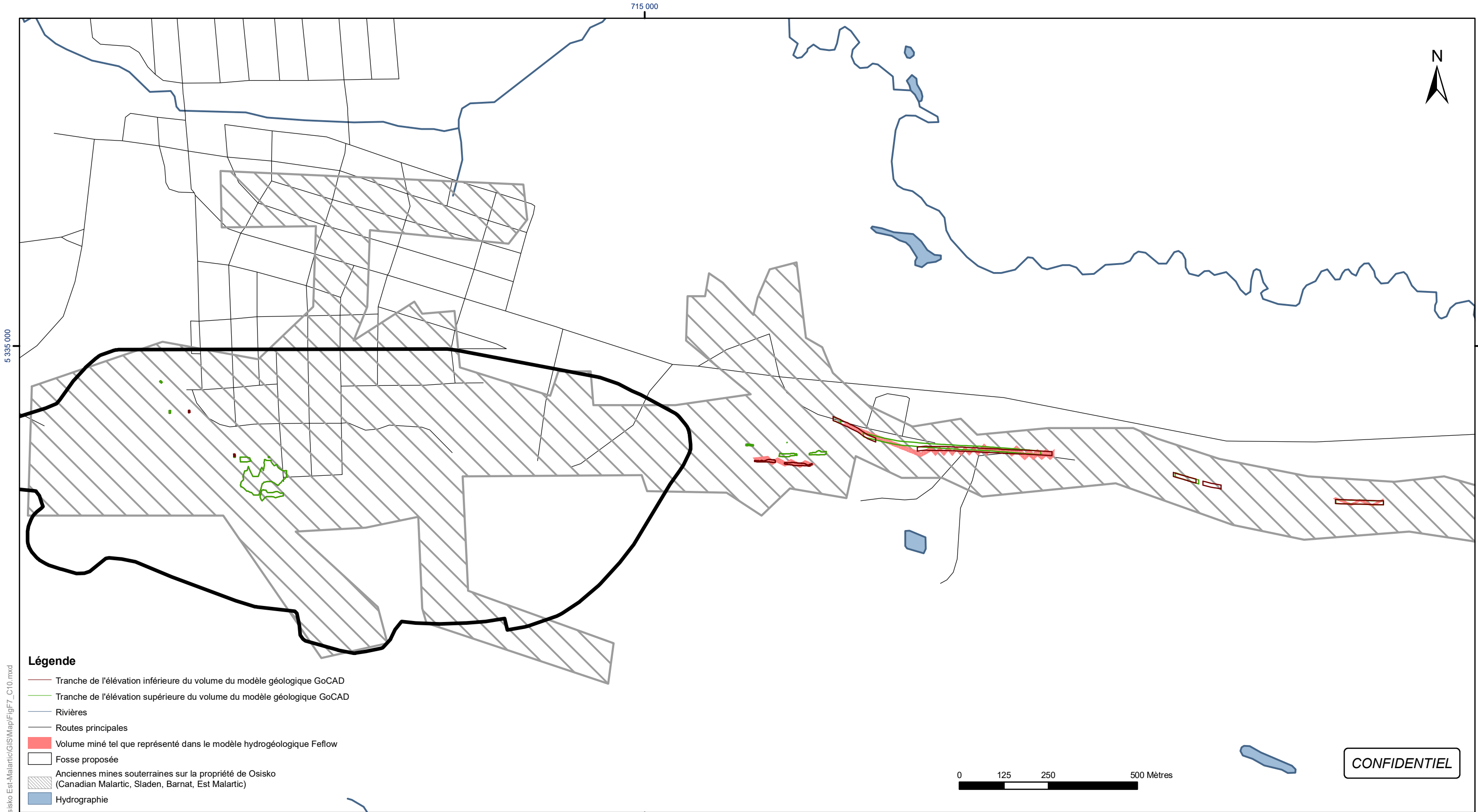
ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS
 SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES
 OSISKO EXPLORATION, MALARTIC, QUÉBEC, CANADA

Comparaison entre les volumes minés et les volumes
 d'ouverture assignés au modèle numérique - Couche 9

Figure :
E-6

CONFIDENTIEL

Projet: N:\Acad\2007\1221\07-1221-0028 Osisko Est-Malartic\GIS\Map\FigF6_C09.mxd



Projection: Transverse universelle de Mercator Datum: NAD 83 Système de coordonnées : UTM Zone 17

Sources: Données Golder



Date :	2008-05-13	Échelle :	1:10 000
SIG :	N. Zepeda-Gálvez	Conception:	Marie-Noëlle Riverin
Vérification	Alexandre Boutin	Approbation :	Normand d'Anjou
Dessin no. :	FigF7_C10.mxd	Projet no. :	07-1221-0028

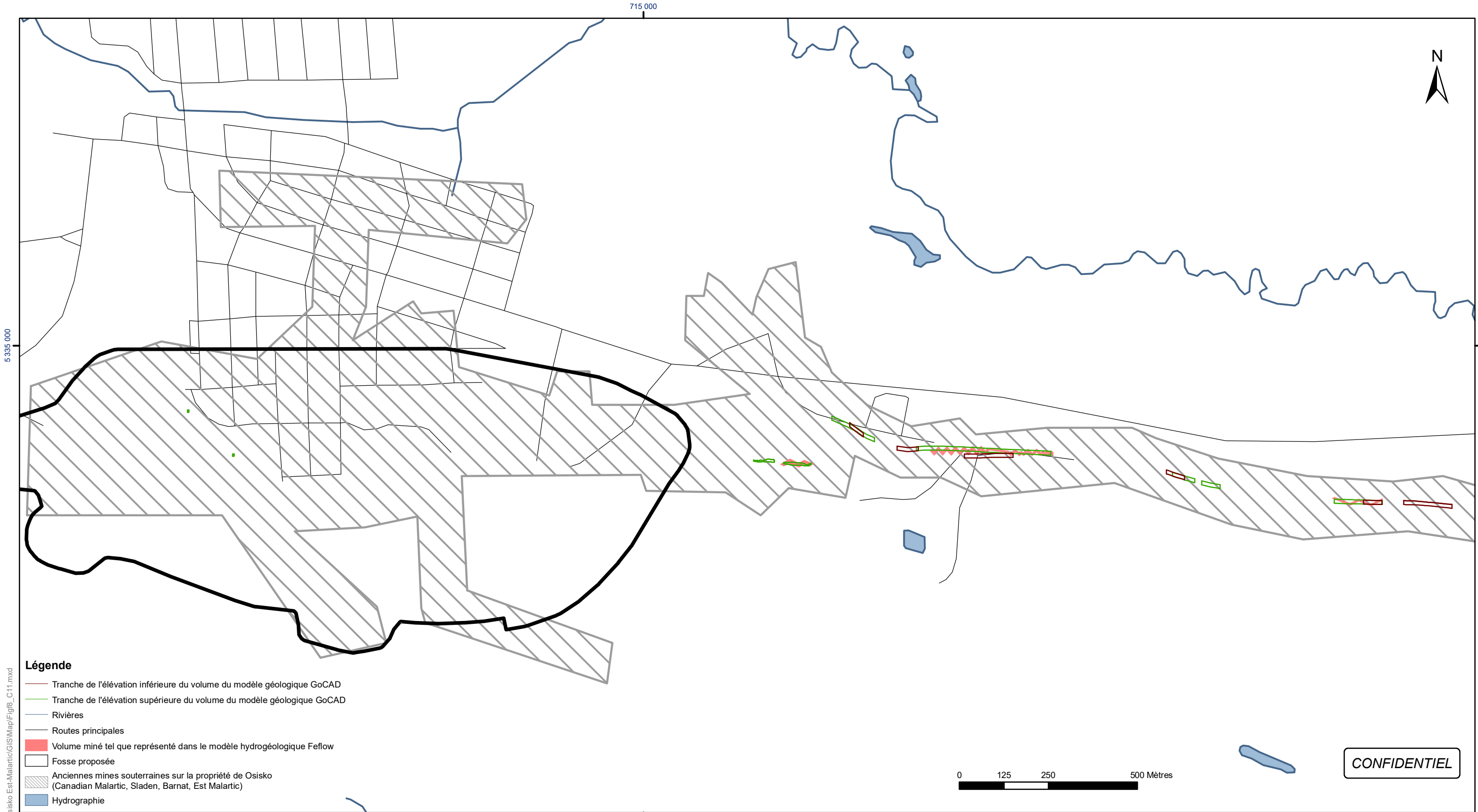


ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS
SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES
OSISKO EXPLORATION, MALARTIC, QUÉBEC, CANADA

Comparaison entre les volumes minés et les volumes d'ouverture assignés au modèle numérique - Couche 10

Figure : E-7

Projet: N:\Acad\2007\1221\07-1221-0028 Osisko Est-Malartic\GIS\Map\FigF7_C10.mxd



Légende

- Tranche de l'élévation inférieure du volume du modèle géologique GoCAD
- Tranche de l'élévation supérieure du volume du modèle géologique GoCAD
- Rivières
- Routes principales
- Volume miné tel que représenté dans le modèle hydrogéologique Feflow
- Fosse proposée
- Anciennes mines souterraines sur la propriété de Osisko (Canadian Malartic, Sladen, Barnat, Est Malartic)
- Hydrographie



CONFIDENTIEL

Projection: Transverse universelle de Mercator Datum: NAD 83 Système de coordonnées : UTM Zone 17

Sources: Données Golder



Date :	2008-05-13	Échelle :	1:10 000
SIG :	N. Zepeda-Gálvez	Conception:	Marie-Noëlle Riverin
Vérification	Alexandre Boutin	Approbation :	Normand d'Anjou
Dessin no. :	FigF8_C11.mxd	Projet no. :	07-1221-0028

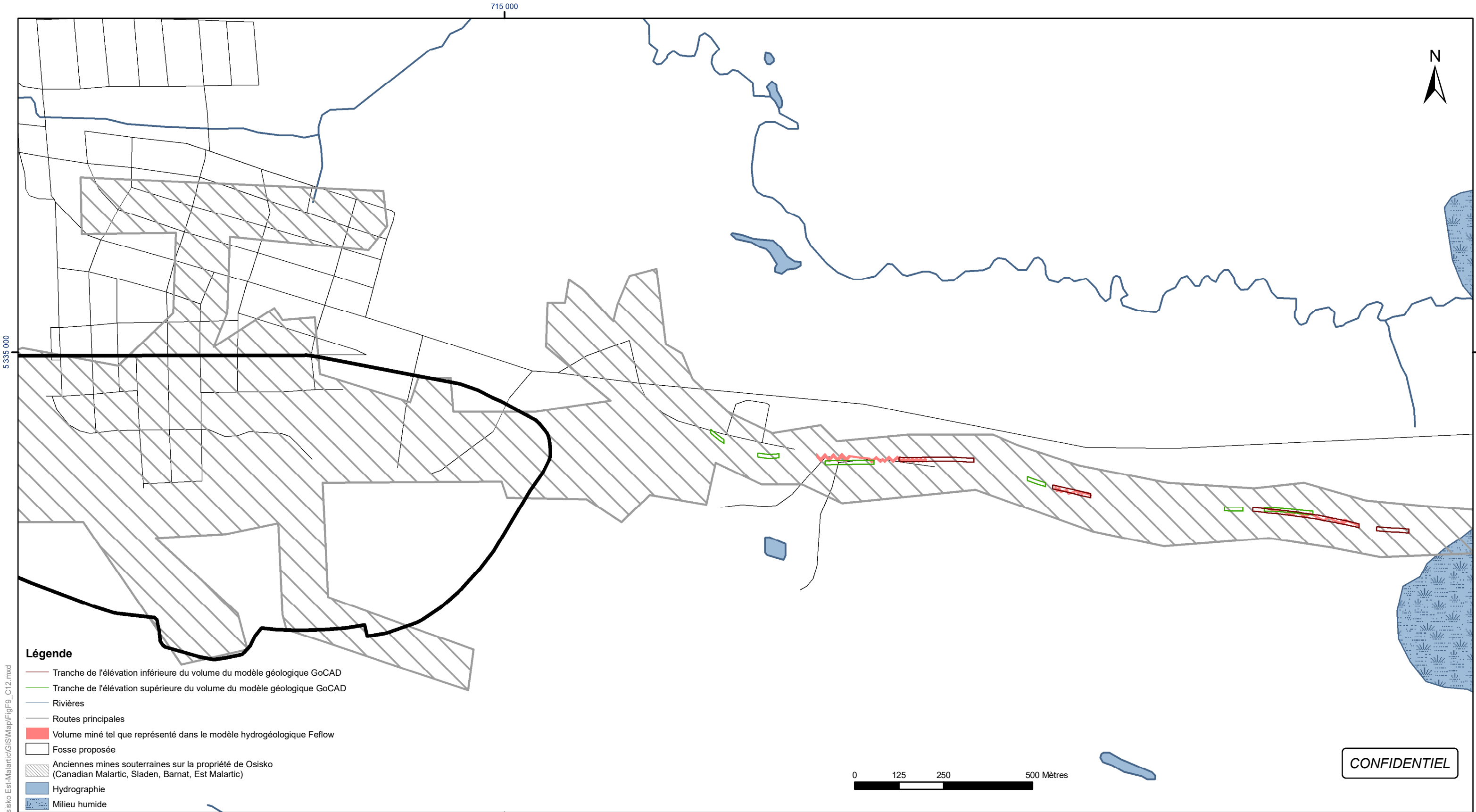


**ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS
SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES
OSISKO EXPLORATION, MALARTIC, QUÉBEC, CANADA**

**Comparaison entre les volumes minés et les volumes
d'ouverture assignés au modèle numérique - Couche 11**

Figure : **E-8**

Projet: N:\Acad\2007\1221\07-1221-0028 Osisko Est-Malartic\GIS\Map\FigF8_C11.mxd



Légende

- Tranche de l'élévation inférieure du volume du modèle géologique GoCAD
- Tranche de l'élévation supérieure du volume du modèle géologique GoCAD
- Rivières
- Routes principales
- Volume miné tel que représenté dans le modèle hydrogéologique Feflow
- Fosse proposée
- Anciennes mines souterraines sur la propriété de Osisko (Canadian Malartic, Sladen, Barnat, Est Malartic)
- Hydrographie
- Milieu humide

Projection: Transverse universelle de Mercator Datum: NAD 83 Système de coordonnées : UTM Zone 17

Sources: Données Golder



Date :	2008-05-13	Échelle :	1:10 000
SIG :	N. Zepeda-Gálvez	Conception:	Marie-Noëlle Riverin
Vérification	Alexandre Boutin	Approbation :	Normand d'Anjou
Dessin no. :	FigF9_C12.mxd	Projet no. :	07-1221-0028

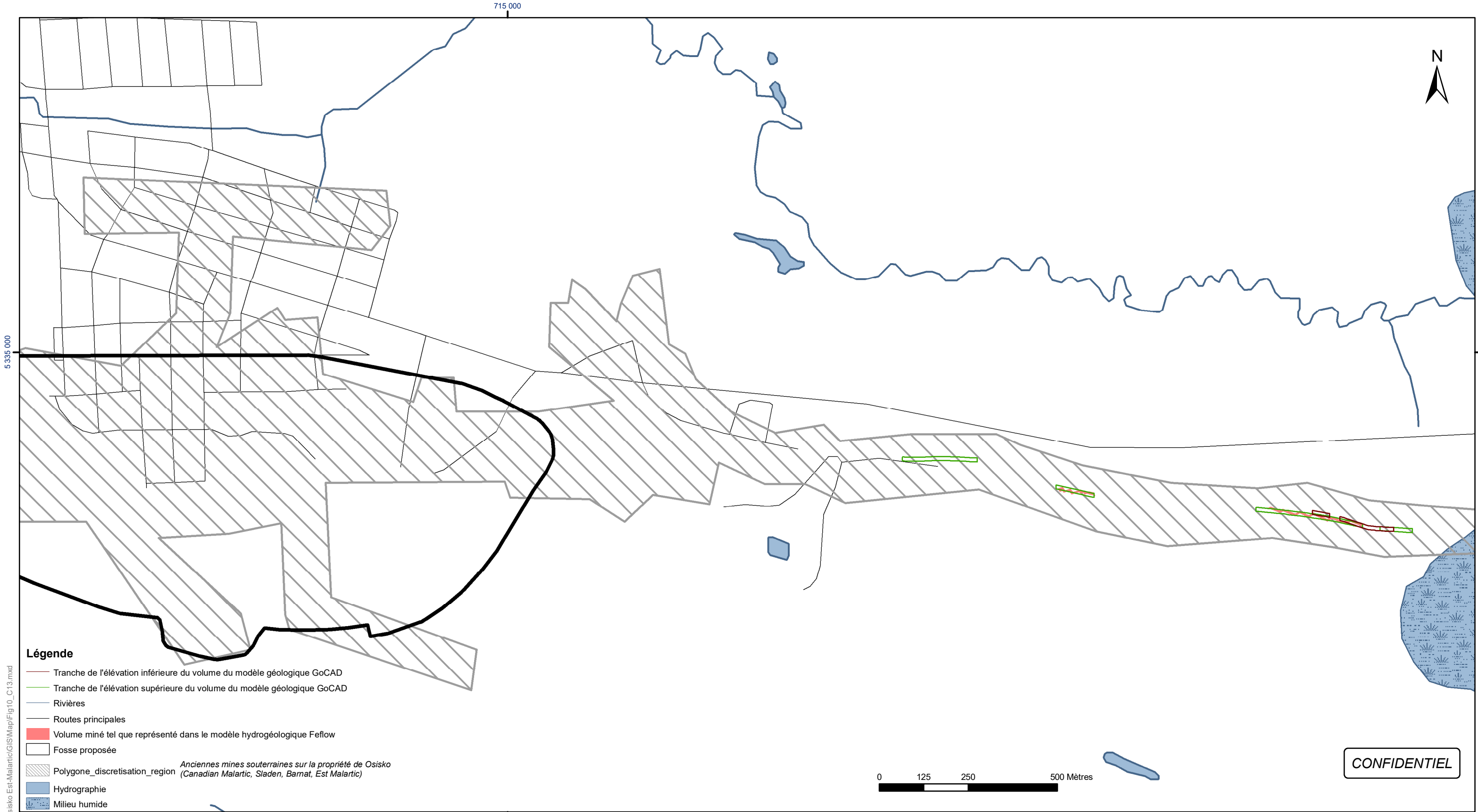


ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS
SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES
OSISKO EXPLORATION, MALARTIC, QUÉBEC, CANADA

Comparaison entre les volumes minés et les volumes
d'ouverture assignés au modèle numérique - Couche 12

Figure :
E-9

Projet: N:\Acad\2007\1221\07-1221-0028 Osisko Est-Malartic\GIS\Map\FigF9_C12.mxd



Légende

- Tranche de l'élévation inférieure du volume du modèle géologique GoCAD
- Tranche de l'élévation supérieure du volume du modèle géologique GoCAD
- Rivières
- Routes principales
- Volume miné tel que représenté dans le modèle hydrogéologique Feflow
- Fosse proposée
- Polygone_discretisation_region *Anciennes mines souterraines sur la propriété de Osisko (Canadian Malartic, Sladen, Barnat, Est Malartic)*
- Hydrographie
- Milieu humide

CONFIDENTIEL

Projection: Transverse universelle de Mercator Datum: NAD 83 Système de coordonnées : UTM Zone 17
 Sources: Données Golder

Projet: N:\Acad\2007\1221\07-1221-0028 Osisko Est-Malartic\GIS\Map\Fig10_C13.mxd

Golder Associés
 9200, boul. de l'Acadie, bureau 10
 Montréal (Québec) H4N 2T2
 Tél: (514) 383-0990 Fax: (514) 383-5332

Date :	2008-05-13	Échelle :	1:10 000
SIG :	N. Zepeda-Gálvez	Conception:	Marie-Noëlle Riverin
Vérification	Alexandre Boutin	Approbation :	Normand d'Anjou
Dessin no. :	FigF10_C13.mxd	Projet no. :	07-1221-0028

**ÉVALUATION DU DÉBIT D'EXHAURE ET DES IMPACTS POTENTIELS
 SUR LES NIVEAUX DES EAUX SOUTERRAINES
 OSISKO EXPLORATION, MALARTIC, QUÉBEC, CANADA**

Comparaison entre les volumes minés et les volumes d'ouverture assignés au modèle numérique - Couche 13	Figure : E-10
--	-------------------------

ANNEXE F

CONDITIONS ET LIMITATIONS

UTILISATION DU RAPPORT ET DE SON CONTENU

Ce rapport a été préparé pour l'usage exclusif du Client ou de ses agents. Les données factuelles, les interprétations, les commentaires, les recommandations et les fichiers électroniques qu'il contient sont spécifiques à l'étude qu'il couvre et ne s'appliquent à aucun autre projet ou autre site. Ces informations ne doivent en aucun cas être utilisées à d'autres fins que celles spécifiées aux objectifs du mandat à moins que cela ne soit clairement indiqué dans le texte de ce rapport ou formellement autorisé par Golder. Ce rapport doit être lu dans son ensemble, puisque des sections pourraient être faussement interprétées lorsque prises individuellement ou hors contexte. Par ailleurs, le texte de la version finale de ce rapport prévaut sur tout autre texte, opinion ou version préliminaire émis par Golder.

Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de conditions souterraines imprévisibles, de conditions qui lui seraient inconnues, de l'inexactitude de données provenant d'autres sources que Golder et de changements ultérieurs aux conditions du site à moins d'avoir été prévenue par le Client de tout événement, activité, information, découverte passée ou future susceptible de modifier les conditions souterraines décrites dans ce rapport et d'avoir eu la possibilité de réviser les interprétations, commentaires et recommandations formulés dans ce rapport. De plus, Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de toutes modifications futures aux règlements, normes ou critères applicables, de toute utilisation faite du présent rapport par un tiers et/ou à des fins autres que celles pour lesquelles il a été rédigé, de perte de valeur réelle ou perçue du site ou de la propriété, ni de l'échec d'une quelconque transaction en raison des informations factuelles contenues dans ce rapport.

Les références aux lois et règlements contenues dans ce rapport sont fournies à titre indicatif, sur une base technique. Comme les lois et règlements sont sujets à interprétation, Golder recommande au Client de consulter ses conseillers juridiques afin d'obtenir les avis appropriés.

MODÉLISATION HYDROGÉOLOGIQUE

Un modèle numérique utilise des lois scientifiques et des hypothèses dictées par le jugement professionnel pour intégrer les données disponibles à l'intérieur d'une représentation mathématique conceptualisant les caractéristiques essentielles d'un système hydrogéologique existant. Bien qu'un modèle numérique ne puisse représenter toute la réalité détaillée d'un système hydrogéologique existant, un modèle numérique valide est un outil capable d'en simuler de façon raisonnable le comportement sous diverses contraintes et conditions. La validité du modèle ainsi que sa précision dépendent de la quantité, de la qualité et de la distribution des données disponibles de même que de la complexité du contexte géologique, la géochimie du milieu et la nature des composés dissous. Ainsi, chaque modélisation hydrogéologique est une simplification d'un système réel et les résultats obtenus doivent donc être interprétés et utilisés avec précaution et discernement. Le modèle décrit dans ce rapport ne fait pas exception.

Les travaux de modélisation hydrogéologique effectués par Golder et décrits dans ce rapport furent réalisés conformément aux règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées au moment de leur réalisation. À moins d'avis contraire, les résultats de travaux antérieurs ou simultanés, provenant d'autres sources que Golder, cités et/ou utilisés dans ce rapport furent considérés comme ayant été obtenus en respectant les règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées et, conséquemment, comme étant valides. Ce modèle constitue un outil scientifique de prédiction permettant d'évaluer les impacts de modifications imposées à un système hydrogéologique existant et/ou permettant de comparer divers scénarios dans le cadre d'un processus décisionnel. Cependant, la précision du modèle demeure liée à l'incertitude normale inhérente aux travaux de modélisation hydrogéologique et, même si une attention professionnelle a été apportée lors de sa construction et des simulations, aucune garantie directe ou indirecte n'est donnée.



Septembre 2016

MISE À JOUR ÉTUDE DE MODÉLISATION HYDROGÉOLOGIQUE DES IMPACTS POTENTIELS SUR LA QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE DU PROLONGEMENT DE LA HALDE À STÉRILES ET DU PARC À RÉSIDUS, MINE CANADIAN MALARTIC, QUÉBEC

Présenté à:

Madame Christine Baribeau
Canadian Malartic GP
100, chemin du Lac Mourier
Malartic (Québec) J0Y 1Z0

RAPPORT



Numéro de projet: 062-13-1221-0020-2020-Rev4

Distribution:

1 document électronique : Canadian Malartic GP,
Malartic, Québec
1 exemplaire : Golder Associés Ltée, Montréal,
Québec





Table des matières

1.0	INTRODUCTION	1
1.1	Mise en contexte	1
1.2	Objectifs et mandat	1
2.0	ÉTUDES ANTÉRIEURES	2
3.0	CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE	4
3.1	Contexte géologique	4
3.2	Unités hydrostratigraphiques	5
3.3	Conductivités hydrauliques des matériaux en place	8
3.4	Écoulement de l'eau souterraine	8
3.5	Classification des eaux souterraines	9
3.6	Identification des critères de qualité de l'eau souterraine applicables	9
4.0	MODÈLE CONCEPTUEL	10
4.1	Unités hydrostratigraphiques représentant la géologie du secteur	10
4.2	Aires d'accumulation et infrastructures connexes projetées	11
4.3	Description du système d'écoulement souterrain modélisé	12
4.4	Identification des contaminants d'intérêt	13
5.0	MODÈLE NUMÉRIQUE	14
5.1	Logiciel de modélisation employé	15
5.2	Construction du maillage et conditions limites	15
5.3	Paramètres hydrauliques du modèle	17
5.4	Définition de la source de contaminant	19
5.5	Coefficient d'adsorption, de dispersion et de dégradation	19
5.6	Calage du modèle numérique d'écoulement – conditions naturelles	20
6.0	RESULTATS DE MODELISATION	22
6.1	Simulations prédictives – Cyanures totaux	23
6.1.1	Cas de base	23
6.1.2	Analyse de sensibilité	25
6.1.2.1	Constante de dégradation	25



6.1.2.2	Conductivité hydraulique du remblai de fondation	27
6.1.2.3	Infiltration au niveau des résidus épaisiss	28
6.1.2.4	Coefficient d'adsorption	31
6.1.2.5	Porosité de l'argile	32
6.1.2.6	Paramètres capillaires des résidus	33
6.2	Simulations prédictives – Sodium	35
6.3	Simulations prédictives – Cuivre	35
6.3.1	Cas de base	35
6.3.2	Analyse de sensibilité	36
6.3.2.1	Définition des concentrations sources dans la halde à stériles	36
6.3.2.2	Résultats	38
6.4	Limites du modèle	40
7.0	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	41
8.0	RÉFÉRENCES	43
9.0	SIGNATURES	45

TABLEAUX (DANS LE TEXTE)

Tableau 1: Caractéristiques des unités hydrostratigraphiques du secteur du prolongement des aires d'accumulation ..	7
Tableau 2: Conductivités hydrauliques des principaux matériaux en place	8
Tableau 3: Paramétrage du modèle - Cas de base	18
Tableau 4: Paramétrage capillaire du modèle de Van Genuchten appliqué aux différentes unités hydrostratigraphiques	19
Tableau 5: Concentrations sources en contaminants considérées dans le modèle hydrogéologique	19
Tableau 6: Sommaire des propriétés de dispersivité et de diffusion	20
Tableau 7: Paramétrage capillaire du modèle de Van Genuchten appliqué aux résidus épaisiss pour le scénario #8 de l'analyse de sensibilité	34
Tableau 8: Contaminants d'intérêt pour la halde à stériles	37
Tableau 9: Concentrations sources en contaminants considérées pour la simulation incluant le prolongement de la halde à stériles comme source additionnelle de contamination	38

FIGURES (DANS LE TEXTE)

Figure 1: Comparaison entre les charges hydrauliques mesurées et simulées - modèle d'écoulement calé	22
Figure 2: Variation temporelle des concentrations en cyanures totaux dans l'aquifère de roc – cas de base	24



Figure 3: Variation temporelle des concentrations en cyanures totaux dans l'aquifère de roc – scénario #1 : $\lambda = 0$	26
Figure 4: Variation temporelle des concentrations en cyanures totaux dans l'aquifère de roc – scénario #2 : $\lambda = 1 \times 10^{-5}$ 1/j	27
Figure 5: Variation temporelle des concentrations en cyanures totaux dans l'aquifère de roc – scénario #3 : K remblai de fondation X 10	28
Figure 6: Variation temporelle des concentrations en cyanures totaux dans l'aquifère de roc – scénario #4 : Recharge X 2.....	30
Figure 7: Variation temporelle des concentrations en cyanures totaux dans l'aquifère de roc – scénario #5 : Recharge / 2	31
Figure 8: Variation temporelle des concentrations en cyanures totaux dans l'aquifère de roc – scénario #6 : Coefficient de retard des dépôts peu perméables = 5.....	32
Figure 9: Variation temporelle des concentrations en cyanures totaux dans l'aquifère de roc – scénario #7 : Porosité de l'argile divisée par 2.....	33
Figure 10: Variation temporelle des concentrations en cyanures totaux dans l'aquifère de roc – scénario #8 : Paramètres capillaires modifiées pour les résidus épaissis	34
Figure 11: Variation temporelle des concentrations en sodium dans l'aquifère de roc.....	35
Figure 12: Variation temporelle des concentrations en cuivre dans l'aquifère de roc en considérant seulement le prolongement du parc à résidus comme source potentielle de contamination des eaux souterraines (Cas de base). Les concentrations maximales simulées pour ce cas sont inférieures à 5×10^{-6} mg/L	36
Figure 13: Variation temporelle des concentrations en nickel dans l'eau souterraine en considérant la halde à stériles comme source additionnelle de contamination des eaux souterraines – scénario #9.....	39
Figure 14: Variation temporelle des concentrations en cuivre dans l'eau souterraine en considérant la halde à stériles comme source additionnelle de contamination des eaux souterraines – scénario #10.....	40

PLANS (APRÈS LE TEXTE)

- Plan 1 : Localisation des aménagements projetés
- Plan 2 : Carte des dépôts meubles (Commission Géologique du Canada)
- Plan 3 : Interprétation de l'épaisseur des sols cohérents de la piézométrie du roc et localisation de la coupe modélisée
- Plan 4 : Coupe stratigraphique le long de l'axe modélisé
- Plan 5 : Maillage d'éléments finis utilisé pour le modèle bidimensionnel en coupe

ANNEXES

ANNEXE A

Concentrations mesurées dans l'eau interstitielle des résidus de la mine Canadian Malartic

ANNEXE B

Détermination des coefficients d'adsorption de l'argile silteuse pour les paramètres d'intérêt

ANNEXE C

Conditions générales et limitations – Modélisation numérique



1.0 INTRODUCTION

Ce rapport constitue une mise à jour de l'étude de modélisation réalisée dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) pour le projet d'extension de la mine Canadian Malartic (la Mine) de Canadian Malartic GP (CMGP). Ainsi, il remplace l'annexe 10.1 de l'ÉIE datée de janvier 2015. Cette mise à jour s'est avérée nécessaire à la suite de la collecte de données complémentaires et pour répondre aux questions du MDDELCC¹ concernant l'étude de modélisation.

1.1 Mise en contexte

Dans le cadre du projet de l'extension de la Mine (Extension Canadian Malartic), CMGP souhaite prolonger le parc à résidus ainsi que la halde à stériles vers l'est, tel qu'illustré sur le plan 1 à la fin du texte. Ce prolongement permettrait d'accumuler de façon permanente les résidus épaissis et stériles principalement générés par l'Extension Canadian Malartic. Selon la Directive 019 (MDDEP, 2012), la gestion de stériles ou de résidus miniers qui ne sont pas à « faibles risques » doit inclure des mesures de protection des eaux souterraines qui permettront de respecter les objectifs de protection de celles-ci. Un aménagement minier à risque, comme un parc à résidus, doit être aménagé et exploité de manière à éviter toute dégradation significative de la qualité de l'eau souterraine pendant et après son exploitation.

Afin d'assurer le respect des objectifs de protection des eaux souterraines, Golder Associés Ltée (Golder) a réalisé une étude hydrogéologique du secteur visé par les aménagements proposés. Cette étude s'insère dans le processus d'évaluation des mesures d'étanchéité qui doivent être appliquées pour la protection des eaux souterraines selon la Directive 019.

1.2 Objectifs et mandat

L'objectif de l'étude hydrogéologique est de déterminer si le prolongement du parc à résidus épaissis et de la halde à stériles, et le mode de gestion de ces matériaux, permettront de respecter les objectifs de protection des eaux souterraines. Cette étude cible de façon spécifique les objectifs suivants :

- 1) Simuler l'écoulement et le transport de contaminants dans l'eau souterraine à l'aval des aires d'accumulation projetées;
- 2) Évaluer la qualité de l'eau souterraine à l'aval des aires d'accumulation en regard des objectifs de protection édictés par le MDDELCC;
- 3) Valider l'efficacité des mesures de protection de l'eau souterraine envisagées.

L'étude hydrogéologique réalisée dans le cadre du prolongement du parc à résidus et de la halde à stériles vers l'est s'insère à l'intérieur d'un processus global d'études visant l'investigation des conditions de terrain, la caractérisation des matériaux devant être accumulés et la conception des aires d'accumulation et ouvrages connexes projetés. Elle s'inscrit par ailleurs dans la continuité de l'étude hydrogéologique réalisée en 2009-2010 afin d'évaluer les impacts potentiels du parc à résidus miniers du projet Canadian Malartic d'origine sur la qualité de l'eau souterraine (Golder, 2009a, 2010).

¹ MDDELCC : ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, anciennement connu comme le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP), le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP), le ministère de l'Environnement du Québec (MENV) ou le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (MEF)



L'approche mise de l'avant dans le cadre de la présente étude de modélisation a consisté à concevoir un modèle conceptuel permettant de représenter l'écoulement de l'eau souterraine et le transport de contaminants dans le secteur du prolongement du parc à résidus et de la halde à stériles. Le modèle conceptuel a ensuite été transposé dans une forme numérique à l'intérieur d'un logiciel de modélisation hydrogéologique. Le modèle numérique d'écoulement ainsi créé a ensuite été calé à l'aide de simulations en conditions naturelles, c'est-à-dire sans les aménagements proposés. L'intégration de ces aménagements à l'intérieur du modèle numérique a permis de simuler le transport de contaminants dans l'eau souterraine et la détermination prédictive de la qualité de l'eau souterraine à l'aval des aires d'accumulations projetées. La sensibilité du modèle numérique, et donc la variabilité des résultats obtenus, a par la suite été évaluée.

Le présent rapport expose l'ensemble du processus réalisé dans le cadre de l'étude de modélisation, incluant les résultats obtenus, ainsi que les conclusions et recommandations tirées de ceux-ci. Les conditions générales ainsi que les limitations à la présente étude sont exposées à l'Annexe A.

2.0 ÉTUDES ANTÉRIEURES

Préalablement à la mise en production de la Mine, des études et investigations approfondies ont été réalisées afin d'évaluer l'impact potentiel de l'accumulation des résidus épaissis devant être générés par la Mine sur la qualité de l'eau souterraine circulant dans l'aquifère de roc fracturé (Golder, 2009a, 2009b, 2009c, 2010). L'objectif était d'entreposer les résidus épaissis générés par la Mine sur les résidus existants du parc à résidus de la East Malartic et donc de les recouvrir et restaurer un site orphelin. Il est important de mentionner que certains des anciens résidus ont été produits dans le passé par de l'usinage à façon de minerais provenant de l'extérieur de la propriété Canadian Malartic et que certains des anciens résidus sont acidogènes. Cette approche avait notamment l'avantage de permettre le recouvrement de résidus existants acidogènes, et par le fait même d'augmenter le niveau de la nappe et diminuer l'accès à l'oxygène pour ainsi réduire significativement l'acidification de ces anciens résidus et donc ultimement minimiser le potentiel de contamination de l'eau souterraine. Les études et investigations ciblaient donc spécifiquement les zones recouvertes par les résidus existants, où il était prévu de mettre en place les résidus épaissis produits par l'exploitation de la Mine.

Des études et investigations ont également visé l'évaluation de l'impact potentiel de l'emménagement temporaire des eaux de contact à l'intérieur du bassin Sud-est qui était projeté, sur la qualité de l'eau souterraine de l'aquifère de roc (Golder, 2009d, 2009e).

Dans un premier temps, l'impact potentiel a été évalué sur une base conceptuelle (Golder, 2009c). L'information historique sur les résidus déjà produits et entreposés de même que les données géochimiques obtenues des essais sur les futurs résidus ont montré que ces derniers présentaient un faible risque d'impact pour la qualité de l'eau souterraine. Le contexte hydrogéologique prévalant au droit de l'emplacement retenu pour l'implantation du parc à résidus s'avérait également favorable. En effet, la présence de dépôts meubles de faible perméabilité allait permettre de limiter les exfiltrations du parc à résidus et du bassin Sud-est projetés vers l'eau souterraine du roc.

Dans un second temps, l'évaluation de l'impact potentiel des aires d'accumulation projetées (parc à résidus et de la halde à stériles) sur la qualité de l'eau souterraine portait sur la quantification des débits d'exfiltration attendus vers l'aquifère de roc. L'application d'une solution analytique a permis de montrer que le taux d'exfiltration attendu au niveau du bassin Sud-est respectait le débit de 3,3 l/m²/j spécifié dans la Directive 019 pour une protection de



Niveau A (Golder, 2009d). Une conclusion similaire a été atteinte pour l'évaluation du taux d'exfiltration attendu entre le parc à résidus et l'aquifère de roc (Golder, 2009a). Dans ce cas, une approche de modélisation numérique de l'écoulement à travers le profil vertical a permis de montrer que le taux d'exfiltration moyen attendu entre le parc à résidus et l'aquifère de roc variait entre 0,05 l/m²/j et 0,60 l/m²/j, alors que le taux maximal variait entre 0,19 l/m²/j et 1,41 l/m²/j.

La modélisation du transport de solutés à travers le substrat du parc à résidus et du bassin Sud-est a été entreprise dans un troisième temps, afin de vérifier le respect des objectifs de protection de l'eau souterraine (Golder, 2009e, 2010). Un modèle numérique a permis de simuler l'évolution des solutés dans l'eau souterraine en fonction du temps, le long d'une coupe représentative des conditions d'écoulement sous le parc à résidus devant accueillir les nouveaux résidus épaissis. Les résultats ont montré qu'aucun dépassement des critères de qualité applicables n'était prédit à 300 m à l'aval hydraulique du parc à résidus, pour l'un ou l'autre des solutés investigués. Une conclusion similaire a été tirée de la modélisation de la migration de solutés sous le bassin Sud-est (Golder, 2009e). Ces études et investigations ont montré le fait que l'accumulation de résidus épaissis, de même que l'emmagasinement d'eau de contact, ne risquait pas d'engendrer un impact significatif sur la qualité de l'eau souterraine dans l'aquifère de roc. De façon globale, les matériaux géologiques en place au droit des infrastructures projetées offraient un degré d'étanchéité suffisant pour limiter l'infiltration à travers le substrat, ainsi que la migration des solutés vers l'aval, à des niveaux inférieurs aux seuils limites recommandés par le MDDELCC.

Les études hydrogéologiques spécifiquement reliées au secteur du prolongement du parc à résidus et de la halde à stériles ont d'abord consisté en une évaluation de l'état de référence des eaux souterraines au droit, et à l'aval des empreintes prévues (Golder, 2014a). Cette évaluation a permis de définir le contexte hydrogéologique local, décrit de façon détaillée à la section suivante. Elle a également mené à la caractérisation de la qualité des eaux souterraines prévalant avant le prolongement des aires d'accumulation. Par la suite, une évaluation du débit de percolation quotidien anticipé sous les aires d'accumulation en question a été réalisée (Golder, 2014b). Cette évaluation a montré que le débit de percolation anticipé était inférieur au débit quotidien maximal de percolation de 3,3 l/m² établi dans la Directive 019 en tout point du prolongement de la halde à stériles. Elle a par ailleurs montré que le débit de percolation anticipé était supérieur à cette valeur maximale en certaines zones situées au droit du prolongement du parc à résidus. Il a été conclu que le substrat de ces zones allait devoir être amélioré au moment de la construction du prolongement, afin de respecter le débit quotidien maximal de percolation de 3,3 l/m².



3.0 CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE

3.1 Contexte géologique

Dépôts meubles naturels

Les secteurs où s'insère le prolongement du parc à résidus et de la halde à stériles de l'Extension Canadian Malartic sont principalement caractérisés par la présence de dépôts dont l'origine remonte à la dernière glaciation. Le plan 2 présente la cartographie des dépôts de surface pour l'ensemble de la propriété de CMGP, incluant les secteurs du prolongement du parc à résidus et de la halde à stériles. Les dépôts rencontrés se divisent essentiellement en trois types distincts, soit : le till, les dépôts d'origine fluvioglaciaire et les dépôts d'origine glaciolacustre. Selon les informations provenant des travaux d'investigation ainsi que de la littérature, ces unités sont spatialement hétérogènes et d'épaisseur variable. Aucune de ces unités n'est présente en continu sur la zone à l'étude.

L'unité à la base de la stratigraphie est le till. Il s'agit d'un dépôt résultant de l'érosion et du transport de sédiments par les glaciers. Sur la propriété, le till est principalement présent sur les hauts topographiques (ou collines) et son épaisseur est généralement de moins d'un mètre à ces endroits. Les portions inférieures des pentes des collines sont généralement couvertes par un dépôt continu de till d'épaisseur généralement de plus d'un mètre, alors que dans les portions supérieures et sur les sommets, la couverture de till est discontinue et d'une épaisseur inférieure à un mètre. Les discontinuités du till au niveau de ces formes de relief ont pour conséquence d'exposer le roc à la surface.

Le retrait glaciaire a mis en place des dépôts fluvioglaciaires, principalement sous la forme d'eskers, qui sont présents dans la région. Ceux-ci sont principalement composés de sable et de gravier. Des dépôts correspondant vraisemblablement à des segments d'esker ou à des zones d'épandage fluvioglaciaire sont localement en place dans le secteur du prolongement du parc à résidus et de la halde à stériles. Ces dépôts forment des structures plus ou moins allongées et étroites, dont l'expression en surface crée une morphologie convexe.

Les dépôts glaciolacustres sont les sédiments en suspension qui étaient présents dans le lac Barlow-Ojibway et qui se sont déposés sur les terres immergées. Les dépôts typiques d'un environnement glaciolacustre sont les argiles varvées composées de couches estivales en alternance avec les couches hivernales. La couche estivale est généralement plus épaisse, à granulométrie plus grossière, silteuse et de couleur plus claire. La couche hivernale est moins épaisse, à granulométrie plus fine, argileuse et de couleur plus foncée. Les dépôts glaciolacustres ont une épaisseur variable qui peut atteindre plus de dix mètres dans le secteur du prolongement des aires d'accumulations.

À la suite du retrait du lac Barlow-Ojibway, les dépôts glaciolacustres ont été mis à découvert. C'est à ce moment que s'est développé le système de drainage suivant la pente du terrain. Les dépôts mis en place par le développement du système de drainage sont les alluvions. Ceux-ci sont principalement composés de sable silteux, de silt argileux, de sable et de gravier, et leur épaisseur varie généralement de 1 à 5 mètres. Dans le secteur du prolongement, ces dépôts se retrouvent exclusivement dans la vallée du ruisseau Raymond.

À la suite de la déposition des alluvions, les tourbières se sont formées. Les tourbières sont composées de dépôts organiques à décomposition très lente, puisqu'elles sont la plupart du temps submergées. Un horizon de dépôts organiques est localement observé directement en surface ou sous le remblai, lorsque présent. Cet horizon



organique est généralement mince et absent des hauts topographiques. Là où cet horizon est présent, son épaisseur varie généralement entre 0,1 m et 0,6 m, et atteint localement 1,2 m.

Résidus miniers (résidus et stériles)

D'anciens résidus recouvrent les dépôts meubles naturels sur la quasi-totalité du secteur retenu pour les aménagements actuels du parc à résidus épaissis et de la halde à stériles. Ces résidus sont généralement absents du secteur visé pour le prolongement des aires d'accumulation, à l'exception des terrains situés dans la vallée du ruisseau Raymond, à l'aval du bassin de polissage actuel, où d'anciens résidus se sont épanchés en surface des terrains au cours d'anciennes phases d'exploitation. Ces résidus présentent une granulométrie variable pouvant s'expliquer par les diverses provenances du minerai traité. Selon les données provenant d'anciennes investigations, ces résidus présentent des caractéristiques physiques pouvant s'apparenter à un sable fin à silt, lâche et humide, gris à brun parfois oxydé en surface.

Des stériles sont ponctuellement présents en surface dans le secteur du prolongement des aires d'accumulation. Ces stériles ont été mis en place localement comme matériau de remblai le long des chemins d'accès, directement au-dessus des dépôts naturellement présents.

Socle rocheux

De façon sommaire, la majeure partie du socle rocheux recouvrant le secteur se compose de roches métasédimentaires siliceuses, en l'occurrence le conglomérat polygénique du Groupe de Piché et la grauwacke du Groupe de Pontiac. Le substratum est également composé de roches volcaniques, intrusives ultramafiques, mafiques (basalte) et intrusives felsiques (tonalite). La zone de la faille de Cadillac, d'orientation est-ouest, entrecoupe la région à l'étude (secteur Barnat) et sépare le Groupe de Piché au nord et le Groupe de Pontiac au sud.

La faille Raymond se situe au sud de la ville de Malartic et traverse la propriété. Il existe une intrusion relativement étendue de granodiorite au sud-est de cette faille.

Le gisement est constitué d'or disséminé dans un porphyre de diorite et une grauwacke comportant divers degrés d'altération en silice et en calcite.

3.2 Unités hydrostratigraphiques

Dix unités hydrostratigraphiques peuvent être distinguées dans le secteur du prolongement de la halde à stériles et du parc à résidus. Leur occurrence varie toutefois d'un endroit à l'autre, en raison du fait qu'aucune unité de dépôts meubles n'est continue sur tout le secteur. La séquence stratigraphique selon laquelle ces différentes unités peuvent être présentes est (de la surface au roc) :

Remblai : Des dépôts d'origine anthropique et de nature variée sont ponctuellement présents en surface de terrains, dans le secteur du prolongement des aires d'accumulation. Des stériles ont notamment été mis en place le long des chemins d'accès, directement au-dessus des dépôts naturellement présents. Dans des secteurs exploités comme bancs d'emprunt, des sols naturellement présents ont été en partie remaniés, déplacés, voire même mélangés avec des matériaux granulaires servant à l'aménagement de surfaces de travail et de circulation. Les matériaux de remblai possèdent une épaisseur généralement inférieure à 2 m.



Anciens résidus : D'anciens résidus sont présents de part et d'autre de la digue sud du bassin de polissage actuel, de même qu'en surface des terrains situés en aval de la digue, dans la vallée du ruisseau Raymond. Il s'agit du seul endroit où de tels résidus ont été observés dans le secteur du prolongement. Leur épaisseur varie entre 0,7 m et 5,0 m.

Horizon de matière organique : Un horizon de matière organique est observé directement en surface, dans les secteurs plats et topographiquement bas. Cet horizon est généralement mince. Dans le secteur du prolongement, les épaisseurs varient généralement entre 0,1 m et 1,2 m.

Sable silteux / silt sableux : L'unité de sable silteux / silt sableux est un faciès des dépôts glaciolacustres. Dans la vallée du ruisseau Raymond, des dépôts alluviaux de granulométrie semblable s'ajoutent aux dépôts glaciolacustres sublittoraux pour compléter cette unité hydrostratigraphique. Outre la vallée du ruisseau Raymond, l'unité se retrouve presque exclusivement dans la partie nord-ouest du prolongement. L'unité est présente dans la séquence stratigraphique en position affleurante ou subaffleurante, dans ce dernier cas sous des dépôts organiques ou d'anciens résidus miniers. Lorsque présente, l'épaisseur de cette unité varie entre 0,3 m et 3,9 m.

Argile / argile silteuse à silt argileux : L'unité d'argile / argile silteuse à silt argileux est un faciès des dépôts glaciolacustres. Elle est généralement présente dans les secteurs où l'élévation de la topographie est inférieure à 320 m. L'épaisseur de cette unité dans le secteur d'étude varie de 0,5 m à 10,3 m.

Silt / silt sableux : L'unité de silt / silt sableux est un faciès des dépôts glaciolacustres. Elle est généralement observée dans les secteurs où l'élévation de la topographie est inférieure à 330 m. Dans le secteur d'étude, l'épaisseur de cette unité varie entre 1,2 m et 6,4 m.

Sable : L'unité de sable est un faciès des dépôts glaciolacustres. Elle est discontinue et se situe entre les dépôts glaciolacustres fins et les dépôts glaciaires. Dans le secteur du prolongement, cette unité est essentiellement constituée de sable fin ou fin à moyen.

Sable et gravier : L'unité de sable et gravier est de nature fluvioglaciaire (épandage proglaciaire et/ou sédiments granulaires). Elle se retrouve ponctuellement dans la partie nord et nord-est du secteur d'étude. Son occurrence se limite à deux ensembles de dépôts de forme plus ou moins allongée et étroite, présents en position affleurante ou subaffleurante. Ces deux ensembles, possiblement connectés entre eux, s'étirent entre le coin nord du bassin de polissage actuel et le coin nord-est du secteur d'étude. Son épaisseur peut atteindre jusqu'à 10 m.

Till : L'unité de till, d'origine glaciaire, est généralement rencontrée entre les sédiments glaciolacustres et le roc. Alternativement, elle se retrouve sous le sable et gravier fluvioglaciaire lorsque celui-ci est présent. Le till affleure localement sur les flancs des collines au sud du secteur d'étude. Il recouvre le roc sur la majeure partie du secteur du prolongement. Son épaisseur varie entre 0,6 m et 11 m.

Roc : Le roc, qui se trouve à la base de la séquence stratigraphique, est majoritairement composé des roches métasédimentaires du Groupe de Pontiac au sud de la faille Cadillac.

Le tableau 1 dresse le récapitulatif des caractéristiques propres aux différentes unités hydrostratigraphiques en place dans le secteur du prolongement du parc à résidus et de la halde à stériles. L'unité de sable et gravier et l'unité de till y sont regroupées en une seule, en raison de leurs similarités texturales et du fait que la transition entre les deux unités se fait de façon graduelle, lorsque les deux sont présentes.



Le plan 3 montre le secteur à l'étude, en plus d'y superposer la cartographie des épaisseurs de sols cohérents (argile et silt argileux) ainsi que l'interprétation de la piézométrie du roc. Le plan 4 présente une vue en coupe illustrant l'interprétation de la stratigraphie de la portion centrale et nord-est du secteur. L'emplacement de cette coupe est illustré sur le plan 3. La coupe s'étire le long d'un axe nord-est à nord, dans la direction de l'écoulement de l'eau souterraine, depuis le sommet de la colline présente sur le flanc nord de la vallée du ruisseau Raymond, jusqu'à la rivière Malartic.

Tableau 1: Caractéristiques des unités hydrostratigraphiques du secteur du prolongement des aires d'accumulation

Unité hydrostratigraphique	Occurrence spatiale / épaisseur	Caractéristique hydraulique
Remblai	Remblais de stériles le long des chemins d'accès Matériau remanié en surface de bancs d'emprunt Épaisseur : 0,6 – 2,2 m	Stériles : unité perméable Matériau remanié : unité semi-perméable
Anciens résidus	Exclusivement présents de part et d'autre de la digue du bassin de polissage actuel Épaisseur : 0,7 – 5 m	Unité semi-perméable
Horizon de matière organique	Présence discontinue Épaisseur : 0,1 – 1,2 m	Unité semi-perméable
Sable silteux / silt sableux	Présence ponctuelle Épaisseur : 0,3 – 3,9 m	Unité semi-perméable
Argile / argile silteuse à silt argileux	Présence discontinue Épaisseur : 0,5 – 10,3 m	Unité aquitard
Silt / silt sableux	Présence discontinue Épaisseur 1,2 – 6,4 m	Unité aquitard
Sable	Présence discontinue Épaisseur : 1,5 – 9,4 m	Unité perméable
Sable et gravier et till	Présence discontinue Épaisseur : 0,6 – 14,3 m	Unité perméable / semi-perméable
Roc	Aquifère régional de roc fracturé (continu)	



Le plan 3 présente l'interprétation de l'épaisseur de l'aquitard formé par l'unité d'argile / argile silteuse à silt argileux. Lorsque présent, cet aquitard de faible perméabilité restreint l'écoulement d'eau souterraine de surface vers le roc. Selon les observations, cet aquitard est présent là où l'élévation de la topographie est inférieure à 320 m, dans le secteur à l'étude. Son épaisseur varie de 0 m à 4 m le long de l'axe de la coupe retenue.

3.3 Conductivités hydrauliques des matériaux en place

Des essais hydrauliques ont été réalisés *in situ* (en puits ou en sondage) ou encore en laboratoire sur des échantillons de dépôts meubles, afin de déterminer la conductivité hydraulique des matériaux constituant les différentes unités hydrostratigraphiques en place. Une synthèse des valeurs de conductivité hydraulique obtenues pour les principaux matériaux en place sur la propriété est présentée au tableau 2.

Tableau 2: Conductivités hydrauliques des principaux matériaux en place

Dépôts meubles / roc	Conductivité hydraulique horizontale - K_h (m/s) ¹	Conductivité hydraulique verticale - K_v (m/s) ²
Anciens résidus	$2,4 \times 10^{-7}$ à $1,2 \times 10^{-6}$	$3,4 \times 10^{-8}$ à $5,5 \times 10^{-7}$
Argile / argile silteuse à silt argileux	$5,7 \times 10^{-10}$ à $1,4 \times 10^{-8}$	$5,0 \times 10^{-11}$ à $1,0 \times 10^{-8}$
Silt / silt sableux	$2,4 \times 10^{-9}$ à $7,4 \times 10^{-7}$	$6,0 \times 10^{-11}$ à $3,9 \times 10^{-9}$
Sable (glaciolacustre)	$2,0 \times 10^{-6}$ à $6,0 \times 10^{-4}$	-
Sable et gravier (fluvioglaciale)	$3,0 \times 10^{-6}$	-
Till	$1,4 \times 10^{-7}$ à $8,9 \times 10^{-7}$	-
Roc	$5,0 \times 10^{-9}$ à $1,0 \times 10^{-5}$	-

1 : Déterminé à partir d'essais *in situ*

2 : Déterminé à partir d'essais en laboratoire

3.4 Écoulement de l'eau souterraine

C'est au niveau de l'aquifère de roc que s'effectue principalement l'écoulement des eaux souterraines à l'échelle de la propriété. Ceci s'explique d'une part par la discontinuité spatiale des unités stratigraphiques de dépôts meubles. D'autre part, la faible perméabilité de certains types de dépôts meubles (argile, silt) a pour conséquence de restreindre l'écoulement des eaux souterraines; les flux d'écoulement y sont donc faibles par rapport à ceux prévalant dans l'aquifère de roc.

Le plan 3 illustre l'interprétation de la piézométrie de l'aquifère de roc et les directions générales d'écoulement d'eau souterraine, les niveaux d'eau souterraine mesurés en septembre 2012 et la topographie. En considérant que les données piézométriques indiquent clairement une relation entre la topographie du roc et l'élévation de la nappe d'eau (les hauts et bas piézométriques correspondent généralement aux hauts et bas topographiques de la surface du roc, respectivement), la topographie du roc a été utilisée pour soutenir l'interprétation de la piézométrie et des directions d'écoulement.

L'interprétation de la piézométrie montre qu'une ligne de partage des eaux souterraines orientée sud-ouest/nord-est est présente dans le secteur du prolongement des aires d'accumulation. Les eaux souterraines au sud de cette ligne de partage s'écoulent vers le sud et la vallée du ruisseau Raymond, puis migrent ensuite vers le nord-est. Les eaux souterraines au nord de la ligne de partage s'écoulent pour leur part vers la rivière Malartic, au nord.



De façon générale, l'écoulement est en relation avec la topographie accidentée du socle rocheux. Là où le socle rocheux est plus élevé (au niveau des hauts topographiques), l'absence de dépôts glaciolacustres (silt et argile) peut favoriser l'infiltration d'eau et la recharge de l'aquifère de roc peut y être plus importante.

Ainsi, les principales zones de recharge du secteur du prolongement sont les collines situées de part et d'autre de la vallée du ruisseau Raymond, dans la partie sud du secteur. Dans une moindre mesure, les affleurements de dépôts fluvioglaciaires entre le coin nord du bassin de polissage actuel et le coin nord-est du secteur du prolongement constitueraient également des zones de recharge. La rivière Malartic serait le récepteur des eaux souterraines circulant dans les unités hydrostratigraphiques en place dans la partie nord du site. À noter que les eaux souterraines circulant dans le roc dans le coin nord-ouest du secteur du prolongement sont actuellement entraînées vers la fosse, en raison du pompage d'exhaure qui y est effectué.

La vitesse d'écoulement de l'eau souterraine peut être estimée à l'aide de la Loi de Darcy selon l'équation suivante :

$$V = \frac{Ki}{n_e}$$

où :

v = vitesse d'écoulement;

K = conductivité hydraulique;

i = gradient hydraulique; et

n_e = porosité effective.

En utilisant un gradient hydraulique moyen dans le secteur du prolongement des aires d'accumulation d'environ 0,01 m/m, une porosité effective de 0,01 et une conductivité hydraulique maximale de l'ordre de 1x10⁻⁵ m/s, représentative du roc en surface, une vitesse d'écoulement de l'ordre de 1 m/j est estimée dans l'aquifère de roc.

3.5 Classification des eaux souterraines

Selon les informations disponibles, au moins une cinquantaine de propriétés se situant à l'extérieur du réseau de l'aqueduc municipal de Malartic (résidentielles et/ou agricoles et/ou commerciales) ont été identifiées comme étant alimentées en eau potable par un puits domestique, installé dans les dépôts meubles ou dans le roc. Les propriétés se retrouvent principalement au sud le long du chemin des Merles et du chemin du Lac Mourier tandis qu'au nord, elles longent la route 117 et le chemin de la rue du Lac Malartic. En considérant la présence de puits d'alimentation en eau potable, et selon la procédure décrite dans le *Guide de classification des eaux souterraines du Québec* (MEF, 1999), l'aquifère de roc est de classe II. Un aquifère classe II représente une formation hydrogéologique qui est une source courante ou potentielle d'alimentation en eau.

3.6 Identification des critères de qualité de l'eau souterraine applicables

Telle que définie par le MDDELCC dans sa Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MENV, 1999), la procédure d'intervention applicable à l'eau souterraine lors d'une étude de



caractérisation environnementale est guidée par la présence ou non de récepteurs potentiels dans le secteur. Les critères de qualité applicables pour l'eau souterraine sont déterminés en fonction des récepteurs potentiels qui sont identifiés. À titre de récepteurs potentiels, le MDDELCC identifie les puits d'approvisionnement en eau, les aquifères de classes I et II, les eaux de surface, les réseaux d'égout et les bâtiments.

En considérant que le roc est un aquifère de classe II et la présence d'eau de surface tels le ruisseau Raymond et la rivière Malartic, où l'eau souterraine pourrait faire résurgence, les critères applicables pour l'eau souterraine sont les critères à des fins de consommation (FC) et les critères de résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts (RESIE) du MDDELCC (MENV, 1999).

4.0 MODÈLE CONCEPTUEL

Un modèle hydrogéologique conceptuel a été établi afin d'atteindre les objectifs de l'étude de modélisation. Il repose essentiellement sur la définition du contexte hydrogéologique établi pour le secteur du prolongement du parc à résidus et de la halde à stériles, tout en intégrant les aires d'accumulation et infrastructures connexes proposées dans le cadre de ce prolongement.

Les travaux de modélisation présentés ci-après ont été réalisés à partir d'un modèle à deux dimensions représentant la coupe stratigraphique illustrée sur le plan 4, qui suit la direction interprétée de l'écoulement de l'eau souterraine dans le roc. Ce tracé de coupe a été sélectionné pour la modélisation, car il représente à priori un axe de migration pouvant être considéré comme prudent pour atteindre les objectifs de l'étude. En effet :

- Le tracé correspond au plus long segment d'écoulement en zone dépourvue d'aquitard (argile et silt) sous le prolongement prévu du parc à résidus. L'absence de cet horizon de faible perméabilité peut favoriser la migration de contamination vers le roc, le cas échéant. Qui plus est, seule une mince couche de sable et gravier (matériau à perméabilité élevée) recouvre le roc, le long de ce segment;
- Le tracé s'étend également sous le prolongement prévu de la halde à stériles. D'une part, il y recoupe un banc d'emprunt où l'argile naturellement en place a été excavée. D'autre part, il emprunte l'axe longitudinal d'un dépôt allongé de matériau fluvioglaciaire (sable et gravier) au-dessus duquel la couverture d'argile est discontinue;
- L'extrémité aval du tracé de la coupe se trouve près de la rivière Malartic, qui représente un récepteur potentiel de l'eau souterraine circulant dans les formations géologiques.

4.1 Unités hydrostratigraphiques représentant la géologie du secteur

Huit unités hydrostratigraphiques sont retenues pour représenter les matériaux géologiques en place dans le secteur du prolongement du parc à résidus et de la halde à stériles. Sept de ces huit unités apparaissent de façon distincte sur la coupe du plan 4, à savoir l'unité de remblai (principalement constitué de silt), l'argile, le silt, le sable et gravier, le sable fin, le till et le roc. La huitième unité est une variante de l'unité de sable fin possédant un certain contenu en silt (entre 10 et 20 %). Elle se retrouve autour du puits BH-11-09, à la même position stratigraphique que l'unité de sable fin dont le contenu en silt n'est pas précisé, parce que négligeable. Sept des huit unités hydrostratigraphiques, en l'occurrence toutes les unités de dépôts meubles, sont discontinues. Seule l'unité du



roc est continue sur l'ensemble du modèle. En raison de l'absence de données structurales pouvant caractériser adéquatement les réseaux de fractures, le roc est considéré comme un milieu poreux équivalent.

L'horizon de matière organique n'est pas intégré au modèle en raison de sa faible épaisseur et, par conséquent, du peu d'impact anticipé de cet horizon sur l'hydraulique. Cette approche est cependant prudente d'un point de vue géochimique, car la matière organique exerce généralement sur certains contaminants, tels que les métaux, un retard significatif sur leur migration et peut également favoriser leur biodégradation.

4.2 Aires d'accumulation et infrastructures connexes projetées

Le concept prévoit la mise en place de stériles dans la portion nord du secteur visé pour le prolongement des aires d'accumulation. Il est prévu que les portions centrale et sud du secteur servent à l'accumulation des résidus épais. Pour les besoins de la modélisation, il a été supposé que les stériles constitueront une halde dont l'élévation maximale atteindra 420 m, étant donné que l'élévation réelle finale n'avait pas encore été fixée. Les côtés de la halde consisteront en des talus possédant une inclinaison globale de 2,5 H : 1 V, formés par une succession en échelons de pentes et de plateaux. Les résidus épais seront déposés à l'intérieur d'un parc dont la limite nord coïncidera avec le talus sud (ou amont, par rapport à l'écoulement souterrain local) de la halde à stériles. Les résidus épais seront directement en contact avec les stériles, au niveau de ce talus. Le modèle prévoit la mise en place de résidus jusqu'à une élévation de 380 m et pas d'accumulation d'eau à la surface du parc. Cette mise en place s'effectuera de manière progressive, couche par couche, au cours de la période d'exploitation du prolongement du parc à résidus.

Deux cellules de dépôt distinctes sont prévues dans le prolongement du parc à résidus, le long de la coupe du modèle conceptuel, afin de permettre une mise en place uniforme et mieux contrôlée des résidus épais. À noter toutefois qu'il y aura plus de deux cellules de dépôt dans l'ensemble du prolongement du parc à résidus. Les deux cellules de dépôt intersectées par l'axe de la coupe du modèle seront contiguës et séparées par une digue interne constituée de stériles. La digue reposera sur la surface du sol. Elle sera successivement rehaussée, au fur et à mesure de l'accumulation des résidus, jusqu'à une élévation maximale située entre 350 et 360 m. L'empilement de rehaussements successifs créera une cloison verticale continue de stériles entre les deux cellules, cloison désignée « inclusion ». Cette inclusion aura par ailleurs un rôle drainant, afin de faciliter l'évacuation de l'eau interstitielle des résidus. L'inclusion sera connectée avec la digue de pourtour (digue externe) du prolongement du parc. L'eau interceptée par l'inclusion sera canalisée et évacuée vers la digue périphérique, puis vers l'extérieur du parc. Il est à noter que d'autres inclusions seront mises en place entre les cellules du parc à résidus.

L'aménagement d'un drain en limite nord du prolongement du parc à résidus est également prévu. Ce drain s'étendra le long de la partie basale du contact entre les résidus et les stériles. Il aura pour objectif d'intercepter les eaux en provenance du prolongement du parc à résidus. Ceci permettra de limiter l'épanchement d'eau interstitielle provenant des résidus vers l'intérieur de la halde à stériles, et de fait, de réduire l'infiltration d'eau vers les dépôts sous-jacents et l'aquifère de roc.

Un fossé sera aménagé en pied de talus nord (aval) de la halde à stériles. Celui-ci servira principalement au captage des exfiltrations en provenance de la halde et à la canalisation des eaux de ruissellement locales. Ce fossé est ainsi intégré au modèle conceptuel.

Des modifications aux matériaux constituant le substrat des aires d'accumulation sont prévues et celles-ci sont également intégrées au modèle. D'abord, il est supposé qu'une partie du sable et gravier naturellement affleurant



(ou subaffleurant) sous le prolongement de la halde sera excavée en vue de servir de matériau de remblai pour utilisation dans d'autres secteurs de la propriété. À priori, l'hypothèse du retrait d'une partie de cette couche de matériau granulaire n'a pas d'incidence sur l'écoulement et la migration des contaminants par rapport au scénario où celle-ci serait laissée en place (non excavée). L'éventualité où cette couche de matériau granulaire ne serait pas excavée, ou seulement excavée en partie, n'aurait donc pas d'impact significatif sur les concentrations en contaminants dans les formations géologiques en place. De fait, le modèle peut être considéré comme valide et représentatif même sans excavation, ou dans le cas d'une excavation partielle.

Une autre modification anticipée au niveau du substrat de la halde est le nivellement préalable de la zone de banc d'emprunt située à proximité de la limite est du prolongement de la halde, où affleure le remblai principalement constitué de silt. Ce nivellement n'a pour but que d'uniformiser la surface, qui possède actuellement un profil irrégulier. Le modèle conceptuel considère donc une surface plane au niveau de ce banc d'emprunt. Autre modification importante incluse dans le modèle : l'amélioration du substrat sous le parc à résidus, dans les zones où il n'y a que peu ou pas d'argile naturellement en place. L'hypothèse est posée qu'une couche de remblai de faible perméabilité d'une épaisseur de 1,5 m sera mise en place en surface des terrains où moins d'un mètre d'argile est présent dans le profil stratigraphique sous-jacent. Cette couche de remblai de fondation à la base des aménagements est donc intégrée au modèle.

4.3 Description du système d'écoulement souterrain modélisé

L'extrémité amont de la coupe modélisée correspond au sommet de la colline située à l'est du bassin de polissage actuel, et qui forme le flanc nord de la vallée du ruisseau Raymond. Cette colline agit comme une zone de recharge préférentielle, et l'écoulement souterrain à partir de celle-ci s'effectue de façon radiale. Le sommet de la colline représente donc le point de départ de toute ligne d'écoulement s'étirant vers le nord et le nord-est du prolongement du parc à résidus.

En conditions naturelles, l'infiltration des eaux de précipitations s'effectue à travers la mince couche de sable et gravier recouvrant le roc, dans la portion convexe de la colline. L'eau percole verticalement jusqu'au roc, pour ensuite circuler horizontalement dans le roc. La séquence d'argile, de silt et de till présente au nord et au nord-est de la colline agit comme une barrière à l'infiltration d'eau en provenance de la surface, ce qui fait en sorte que la recharge en eau souterraine y est négligeable. Plus à l'aval, l'absence d'argile se traduit par une recharge plus importante. Elle demeure néanmoins faible là où le silt et le remblai silteux affleurent. Le contact hydraulique entre la partie superficielle du roc et les unités de sable fin et de till en place dans la portion aval de la coupe fait en sorte qu'il y a transfert dans ces unités d'une partie de l'eau souterraine qui circulait précédemment dans le roc. À l'aval de ces contacts, l'écoulement souterrain s'effectue en parallèle dans le sable fin, dans le roc et, dans une moindre mesure, dans le till en direction nord (aval). Il y a ensuite la possibilité de résurgence de l'eau souterraine circulant dans les dépôts meubles, au niveau de la rivière Malartic. La limite aval du modèle est d'ailleurs fixée à la rivière Malartic. En l'absence d'information suggérant le contraire, il est présumé que l'eau souterraine circulant dans le roc peut également faire résurgence dans la rivière Malartic, aux fins de la modélisation. Cette hypothèse n'a toutefois aucune influence sur l'écoulement souterrain et le transport de contaminants à l'intérieur du système modélisé.

L'ajout des résidus épaissis, des stériles, d'une couche de remblai de faible perméabilité sous les résidus en surface de certains terrains, de même que l'excavation du fossé, viennent modifier les conditions naturelles du système d'écoulement. Avec ces ajouts, la recharge du système s'effectue essentiellement à partir de la surface



des résidus épaissis et des stériles. Dans l'axe vertical, l'eau percole graduellement à travers les résidus épaissis ou les stériles, jusqu'à atteindre la surface du remblai ou des dépôts naturellement en place. Sous le parc à résidus, l'eau poursuit sa percolation verticale à travers l'argile jusqu'à atteindre les dépôts meubles sous-jacents et éventuellement, le roc. L'écoulement souterrain s'effectue ensuite dans le plan horizontal vers l'aval du modèle, de la même façon que l'écoulement en conditions naturelles. Cependant, il est important de noter que le mode de gestion des résidus favorise l'écoulement horizontal de l'eau interstitielle des résidus vers les fossés périphériques du parc, ce qui minimise l'écoulement dans l'axe vertical.

L'eau s'infiltrant dans les résidus épaissis s'écoule préférentiellement selon un axe incliné à subhorizontal. Ainsi, dans la portion aval (nord) du parc à résidus, l'eau s'écoule en direction de la halde (et du drain), plutôt que selon un axe vertical en direction de la base des résidus épaissis. L'eau interceptée au contact résidus-stériles sera retirée du système par le drain. Il est par ailleurs anticipé que la pénétration de l'eau interstitielle des résidus vers l'intérieur de la halde soit marginale. L'essentiel de l'écoulement à travers les stériles proviendra de la recharge en surface de la halde. Tel que mentionné précédemment, la circulation d'eau dans la halde se fait ensuite sur la base de celle-ci, en direction du pied de talus et du fossé collecteur aval.

La présence d'inclusions à l'intérieur du parc à résidus modifie localement les directions d'écoulement de l'eau et le bilan hydrique, dû au rôle drainant de celles-ci. Le long de la coupe du modèle conceptuel, il y a convergence vers l'inclusion de l'eau interstitielle initialement présente dans les résidus, de même que l'eau issue de la recharge et qui percole dans les résidus. L'eau circulant jusqu'à l'inclusion est ensuite retirée du système, ce qui reproduit ainsi son rôle drainant.

4.4 Identification des contaminants d'intérêt

Les résidus épaissis qu'il est prévu de mettre en place dans le prolongement du parc à résidus contiennent des éléments et des composés qui sont susceptibles de migrer vers les formations géologiques sous-jacentes à la faveur de l'écoulement souterrain. L'approche préconisée pour la modélisation consiste à identifier les contaminants dont la présence en solution dans les résidus épaissis peut atteindre les concentrations les plus élevées, par rapport aux concentrations limites recommandées par le MDDELCC pour la protection de l'eau souterraine (MENV, 1999). Ce sont ces contaminants qui seront jugés les plus problématiques en regard de la qualité de l'eau souterraine à l'aval des aires d'accumulation. Une fois identifiée, la modélisation aura comme objectif d'en simuler le comportement et la migration dans le système hydrogéologique.

La qualité de l'eau interstitielle dans les résidus générés par la Mine et accumulés dans le parc a été évaluée par le prélèvement d'échantillons dans un total de quatre puits d'observation aménagés dans les résidus. Ces prélèvements ont eu lieu à cinq reprises entre septembre 2013 et mai 2015. Les résultats analytiques obtenus de ces échantillonnages sont insérés à l'Annexe A du présent rapport.

La médiane des concentrations mesurées sur l'ensemble des échantillons prélevés a été calculée pour chaque élément et composé. Le ratio entre cette médiane (MC) et la concentration limite (CR) recommandée par le MDDELCC pour le paramètre correspondant a ensuite été établi. Le paramètre présentant le ratio MC/CR le plus élevé est les cyanures totaux (ratio de 93). Les métaux possédant un ratio MC/CR supérieur à 1 sont le cuivre (ratio de 18), le molybdène (ratio de 3) et le sodium (ratio de 2). Le sodium a été considéré comme un contaminant d'intérêt compte-tenu de la mobilité élevée de ce composé dans l'eau souterraine. Compte-tenu que le cuivre a un ratio MC/CR plus élevé que le molybdène et que ces deux composés ont une mobilité similaire dans l'eau souterraine (Batelle, 1989), seul le cuivre a été considéré comme contaminant d'intérêt pour les métaux.



Concernant les cyanures, CMGP prévoit de mettre en place un nouveau procédé de destruction des cyanures avec l'Acide de Caro. Selon l'information fournie par CMGP, ce procédé permet de réduire les concentrations en ferrocyanures de sorte que les concentrations en cyanures totaux dans l'eau interstitielle des résidus ne devraient pas excéder 20 mg/l. Cette dernière donnée a été utilisée comme valeur de référence dans le modèle hydrogéologique lors de la simulation du cas de base. Il est à noter que le procédé de destruction des cyanures avec l'Acide de Caro n'était pas en place lors du prélèvement des échantillons d'eau interstitielle des résidus dont les résultats sont présentés à l'Annexe A du présent rapport.

Par ailleurs, aucun contaminant en provenance des stériles n'est considéré pour le cas de base du modèle numérique étant donné que le programme de caractérisation géochimique a démontré que leur potentiel de lixiviation est faible, pourvu qu'il n'y ait pas de déclenchement des processus de génération d'acide (Golder, 2014d).

5.0 MODÈLE NUMÉRIQUE

Les contextes hydrogéologique et géochimique du site à l'étude sont relativement complexes, notamment de par la variabilité spatiale de la stratigraphie observée, l'incertitude reliée aux interactions et réactions chimiques et biochimiques des contaminants à travers les formations géologiques, ainsi que les modifications anticipées de l'aménagement des aires d'accumulation sur la recharge et les patrons d'écoulement souterrain. Leur conceptualisation et leur représentation à l'intérieur d'un modèle numérique reposent sur un certain nombre d'hypothèses, de simplifications et d'interprétations inhérentes à ce type de modélisation. À ceci s'ajoute le fait que le calage du modèle ne peut se faire sur des données réelles de transport de contaminants à l'échelle du secteur représenté, étant donné qu'il s'agit de simulations prédictives modélisant une situation future (l'impact hydrogéochimique relié à l'aménagement des aires d'accumulation). Il reste que la modélisation numérique demeure le meilleur outil analytique pour représenter et prédire le transport des contaminants dans un système possédant cette complexité. Les résultats des simulations prédictives qui sont présentés dans cette étude ne doivent toutefois pas être analysés en termes de valeurs absolues précises, mais plutôt en termes de tendances.

La modélisation numérique a été réalisée en deux étapes. Les conditions actuelles (soit avant la déposition des résidus épais et des stériles dans le secteur du prolongement) ont été simulées afin de vérifier que le modèle reproduit de façon générale le régime d'écoulement d'eau souterraine actuellement observé le long du tracé de la coupe. Par la suite, les résidus épais et les stériles ont été ajoutés au modèle afin d'effectuer des simulations prédictives de transport des contaminants. L'ajout des résidus épais dans le modèle s'est fait de façon progressive, en faisant apparaître une nouvelle couche de résidus à tous les 2 ans sur un total de 13 ans, durée supposée de la période d'exploitation du prolongement du parc à résidus. Cette discrétisation en une série de couches successives, dont l'épaisseur de chacune se situe entre 8 et 10 m, avait pour but de reproduire plus fidèlement le processus de dépôt des résidus épais ainsi prévu. À partir du temps $t = 13$ ans, la hauteur de résidus définie dans le modèle atteignait 380 m, soit l'élévation finale anticipée pour l'empilement de résidus. Pour leur part, les stériles ont été ajoutés de façon instantanée dans le modèle, étant donné l'absence d'impact hydraulique ou géochimique associé à un ajout de la sorte, plutôt qu'un ajout progressif. À noter que les modifications prévues à la fondation du parc à résidus, incluant la mise en place d'un remblai de fondation, ont été intégrées au modèle.



La recharge représente l'infiltration nette d'eau de précipitations en surface des terrains. Dans le modèle, elle est systématiquement appliquée à la frontière supérieure de la dernière couche de résidus épais ajoutée. Lorsqu'une nouvelle couche est ajoutée, la recharge précédemment appliquée à la surface de la couche sous-jacente est retirée et transférée à la surface de cette nouvelle couche. La valeur de la recharge appliquée en surface des résidus épais est maintenue constante tout au long des simulations. Dans le cas de la halde à stériles, cette valeur est définie comme variant dans le temps, afin de représenter l'impact hydrique de la mise en place d'un recouvrement final sur le dessus de la halde, lors de la restauration. Il est anticipé que ce recouvrement diminuera l'intensité de la recharge à travers la halde, en raison du contraste de perméabilité entre les stériles en surface de la halde et celle de la couche de recouvrement prévue. Des dépôts meubles provenant du décapage de certaines surfaces du site constitueront la base de cette couche de recouvrement, qui sera complétée par le dépôt d'un sol organique. Dans le modèle, des conditions de recharge précouvreurment final s'échelonnent entre le temps zéro et le temps « dix ans », moment anticipé pour le début de la restauration de la halde à stériles. Par la suite, des conditions de recharge réduite ont été définies pour la période « dix ans et plus ».

5.1 Logiciel de modélisation employé

Le modèle a été construit avec le logiciel Feflow – Finite Element Subsurface Flow System (Diersch, 2014). Celui-ci utilise la méthode des éléments finis pour résoudre les équations d'écoulement de l'eau souterraine. L'écoulement de l'eau souterraine a été simulé en régime permanent. Le modèle ne tient donc pas compte des fluctuations journalières ou saisonnières du niveau de la nappe phréatique. Les simulations du transport de contaminants ont été réalisées en régime transitoire sur une durée variable, pouvant atteindre jusqu'à 1 600 ans. Dans tous les cas, les simulations ont été minimalement prolongées jusqu'à l'atteinte d'une décroissance des concentrations en contaminants en tous points des formations géologiques sous-jacentes aux infrastructures d'accumulation.

5.2 Construction du maillage et conditions limites

Le modèle bidimensionnel en coupe a été discrétisé en 78 747 éléments finis triangulaires. Le modèle simule une coupe de 2 330 m de longueur et le maillage a été raffiné autour des lits d'argile et de silt, de même qu'au niveau du contact résidus épais-stériles (plan 5). La taille minimale des éléments est d'environ 1 m.

Les conditions limites suivantes ont été assignées au modèle :

- Charge hydraulique imposée dans les formations géologiques à une élévation de 303 m à la limite aval (nord) de la coupe. Cette valeur de charge correspond à l'élévation approximative moyenne du niveau d'eau local de la rivière Malartic;
- Flux nul à la limite sud de la coupe. Cette limite représente la ligne de partage des eaux observées sur la carte piézométrique présentée sur le plan 3, et qui est anticipée comme devant se maintenir dans le temps même après la mise en dépôt des résidus épais en ce point;

En conditions naturelles, c'est-à-dire avant la mise en place des résidus épais et des stériles, les taux de recharge suivants ont été appliqués en surface du modèle calé :

- Sable et gravier amont : 60 mm/an;
- Till : 25 mm/an;



- Silt : 5 mm/an;
- Argile : 0 mm/an. La recharge nulle est justifiée par le fait que l'aquifère de roc se retrouve en conditions captives artésiennes sous la couche d'argile, ce qui fait en sorte que la percolation d'eau de l'argile vers le roc est négligeable;
- Remblai de silt : 20 mm/an;
- Sable et gravier aval : 250 mm/an.

La mise en place des résidus épaissis et des stériles a pour effet de modifier la recharge du système, tout en créant des faces d'exfiltration qui n'existaient pas au préalable. En conditions d'exploitation (prérestauration) et en conditions postexploitation (postrestauration), les changements suivants ont été apportés aux conditions limites du modèle, par rapport aux conditions naturelles :

- Un taux de recharge de 250 mm/an a été assigné aux endroits où le sable et gravier affleure en surface du modèle (aval de la halde à stériles);
- Un taux de recharge de 75 mm/an a été assigné en surface des résidus épaissis, pour la phase d'exploitation (prérestauration). Cette valeur est similaire à celle estimée par bilan hydrologique dans le cadre de l'étude de modélisation similaire réalisée en 2009-2010 pour le parc à résidus du projet Canadian Malartic (Golder, 2010);
- Un taux de recharge de 170 mm/an a été assigné sur le dessus de la halde à stériles, pour la phase d'exploitation (prérestauration). Cette valeur correspond aux estimations d'infiltration profonde à travers la halde à stériles du modèle numérique de bilan d'eau développé pour le site de la Mine (Golder, 2014e);
- Un taux de recharge de 85 mm/an a été assigné au niveau des talus de la halde à stériles. Cette valeur représente la moitié du taux de recharge appliqué sur le dessus de la halde, ce qui permet de rendre compte de l'inclinaison de ces surfaces, et donc d'un coefficient de ruissellement significativement plus élevé que celui propre au-dessus de la halde;
- En phase postrestauration, un taux de recharge de 75 mm/an a été appliqué sur le dessus de la halde, afin de rendre compte de la diminution de l'infiltration à travers cette surface, due à la mise en place d'une couche de recouvrement. Au niveau des talus de la halde, le taux de recharge a été maintenu à 85 mm/an, en considérant que la mise en place d'un ensemencement hydraulique ne réduira pas significativement le taux de recharge;
- Des limites d'exfiltration ont été définies au pied des talus amont et aval de la halde à stériles. La limite d'exfiltration à l'amont a pour fonction de reproduire le rôle du drain qui sera aménagé le long du contact entre les résidus épaissis et les stériles, au pied de la halde. Elle a ainsi été définie dans le modèle par une série de nœuds d'éléments au contact avec la couche d'argile en place sous les résidus miniers. La limite d'exfiltration à l'aval reproduit quant à elle le rôle du fossé de drainage qui sera aménagé à cette position. Elle est représentée par une série de nœuds d'éléments s'étendant de la surface du sol jusqu'à une profondeur de 4 m, afin de reproduire l'extension verticale anticipée du fossé;
- Une zone d'exfiltration représentant l'inclusion de stériles a également été définie à l'intérieur des résidus, à l'intersection entre la position anticipée de l'inclusion et l'axe de la coupe modélisée. Elle est constituée



d'éléments possédant les mêmes propriétés que celles de la halde à stériles, étant donné que les inclusions dans le parc à résidus seront vraisemblablement constituées de stériles. Ces éléments s'étendent de la surface du terrain naturel jusqu'à une élévation de 355 m, et ce, sur environ 10 m de large dans l'axe de la coupe modélisée. Ces dimensions correspondent approximativement à celles anticipées pour la section transversale de l'inclusion dans la coupe modélisée. Des nœuds d'exfiltration ont également été ajoutés au contact de l'inclusion avec la surface du terrain naturel, afin de reproduire le rôle drainant de celle-ci.

5.3 Paramètres hydrauliques du modèle

Les conductivités hydrauliques retenues dans le modèle hydrogéologique pour le cas de base (scénario de référence du modèle) sont les valeurs présentées au tableau 3. Ces valeurs proviennent pour la plupart de mesures réalisées sur le terrain ou en laboratoire et sont jugées représentatives des matériaux observés. L'unité de roc a été subdivisée en trois zones à perméabilité distincte, de façon à reproduire la décroissance de la conductivité hydraulique avec la profondeur. Les trois zones correspondent aux tranches de roc s'étendant respectivement de 0 à 15 m, de 15 à 100 m et de 100 à 200 m de profondeur. La conductivité hydraulique attribuée à la tranche de profondeur 0-15 m représente la moyenne des valeurs mesurées par essais de perméabilité aux trois puits aménagés dans le roc à proximité de l'axe de la coupe (BH-11-11, BH-11-06, BH-11-17R) (Golder, 2012a; 2014a). Les conductivités hydrauliques attribuées aux tranches 15-100 m et 100-200 m représentent la moyenne des valeurs obtenues par essais de perméabilité de type « packers » en forage à l'intérieur de chacun des intervalles de profondeur correspondant, et ce, dans des lithologies similaires, en différents points de la propriété (Golder, 2008; 2012b).

Pour les dépôts glaciolacustres (silt et argile naturelle), une anisotropie verticale de 10 a été utilisée, ce qui est une valeur typique pour ces dépôts. Une anisotropie verticale de 10 a également été appliquée aux résidus épais. Dans le cas des résidus épais, l'anisotropie est à la fois causée par le mode de dépôt en couches successives, qui confère une certaine stratification aux résidus, et à l'effet de consolidation progressive des résidus, qui a tendance à en diminuer la perméabilité verticale davantage que la perméabilité horizontale, en raison de la drainance latérale active durant le processus de consolidation. Aucune anisotropie n'est considérée pour le remblai de fondation, étant donné que son mode de mise en place anticipé ne créera pas de structure stratifiée dans le plan horizontal, comme c'est le cas pour l'argile naturelle, par exemple.



Tableau 3: Paramétrage du modèle - Cas de base

Unités hydrostratigraphiques	Paramètres d'écoulement				Paramètres de transport					
	Conductivité hydraulique	Anisotropie	Emmagasinement spécifique	Porosité totale	Porosité de transport	Coefficient d'adsorption	Constante de dégradation	Diffusion moléculaire	Dispersivité longitudinale	Dispersivité transversale
	(m/s)	(-)	(1/m)	(-)	(-)	(ml/g)	(1/j)	(m ² /s)	(m)	(m)
Roc de surface (0-15 m)	2,0E-06	1	1,0E-05	0,01	0,01	0	2,0E-06	1,0E-09	12,5	1,25
Roc intermédiaire (15-100 m)	4,0E-07	1	1,0E-05	0,01	0,01	0	2,0E-06	1,0E-09	12,5	1,25
Roc profond (100-200 m)	5,0E-08	1	1,0E-05	0,01	0,01	0	2,0E-06	1,0E-09	12,5	1,25
Sable et gravier	2,0E-05	1	1,0E-05	0,35	0,25	0	2,0E-06	1,0E-09	12,5	1,25
Argile	5,0E-09	0,1	1,0E-05	0,5	0,1	CN totaux : 4 Cu : 485 Na : 0 Ni : 4140 ml/g	2,0E-06	1,0E-09	0,1	0,01
Silt	6,4E-08	0,1	1,0E-05	0,4	0,2		2,0E-06	1,0E-09	0,1	0,01
Till	4,8E-07	1	1,0E-05	0,3	0,2	CN totaux : 0,4 Cu : 4,19 Na : 0 Ni : 1,22 ml/g	2,0E-06	1,0E-09	0,1	0,01
Remblai silteux	6,4E-07	1	1,0E-05	0,3	0,2	CN totaux : 4 Cu : 485 Na : 0 Ni : 4140 ml/g	2,0E-06	1,0E-09	0,1	0,01
Sable fin à moyen	2,0E-04	1	1,0E-05	0,35	0,25	0	2,0E-06	1,0E-09	12,5	1,25
Sable fin, un peu de silt	2,0E-06	1	1,0E-05	0,35	0,25	0	2,0E-06	1,0E-09	12,5	1,25
Résidus	1,0E-07	0,1	1,0E-05	0,38	0,1	0	2,0E-06	1,0E-09	12,5	1,25
Stériles	5,0E-05	1	1,0E-05	0,385	0,3	0	2,0E-06	1,0E-09	12,5	1,25
Remblai de faible perméabilité (fondation)	5,0E-09	1	1,0E-05	0,45	0,1	CN totaux : 4 Cu : 485 Na : 0 Ni : 4140 ml/g	2,0E-06	1,0E-09	0,1	0,01



Les propriétés capillaires utilisées pour les unités hydrostratigraphiques reposent sur le modèle de Van Genuchten modifié. Des valeurs génériques ont été appliquées pour chaque paramètre du modèle. Ces valeurs sont identiques pour chacune des unités. Cette simplification est jugée sans impact significatif sur les concentrations simulées dans les formations géologiques sous et à l'aval des aires d'accumulation, en raison du fait que celles-ci demeurent saturées, à l'exception de deux minces franges de silt et de sable et gravier en position superficielle. Le tableau 4 présente les valeurs assignées à chaque paramètre capillaire du modèle de Van Genuchten modifié.

Tableau 4: Paramétrage capillaire du modèle de Van Genuchten appliqué aux différentes unités hydrostratigraphiques

Paramètre (unités)	Valeur
α (1/m)	2
n (-)	1,37
m (-)	0,27
δ (-)	2

5.4 Définition de la source de contaminant

Sur la base de l'évaluation exposée à la section 4.4, les concentrations sources suivantes ont été considérées dans le modèle (tableau 5) pour le prolongement du parc à résidus :

Tableau 5: Concentrations sources en contaminants considérées dans le modèle hydrogéologique

Paramètres	Concentrations (mg/L)
Cyanures totaux	20
Sodium	0,17
Cuivre	451

5.5 Coefficient d'adsorption, de dispersion et de dégradation

Le tableau 6 présente un sommaire des paramètres d'entrée spécifiques à la simulation du transport des contaminants pour le cas de base. Le coefficient de dispersivité longitudinale pour les unités de dépôts meubles perméables (sable et gravier, sable fin, stériles) et pour le roc a été estimé à partir de la compilation effectuée par Gelhar et al. (1992). La même valeur a été appliquée pour les résidus épaissis. Une valeur marginalement supérieure à 0 a été retenue pour le coefficient de dispersivité longitudinale des unités de dépôts meubles peu perméables (argile, silt, till, remblai silteux), étant donné que la dispersion hydrodynamique de telles formations est généralement négligeable (Franz and Rowe, 1993).

Comme le modèle est en coupe (2-D), il n'intègre pas de dispersion latérale, ce qui contribue à rendre l'approche prudente.

Pour les cyanures totaux, un coefficient d'adsorption de 4 ml/g a été assigné aux unités de dépôts meubles peu perméables, soit le silt et l'argile. Cette valeur a été obtenue suite à des essais d'adsorption effectués en laboratoire dont les résultats sont présentés à l'Annexe B. Un coefficient d'adsorption de 0,4 ml/g a été assigné à l'unité de till. Il s'agit d'une valeur prudente tirée de la littérature (Battelle, 1989; Smith et Mudder, 2001;



USEPA, 1999). Pour le cuivre, un coefficient d'adsorption de 485 ml/g et de 4,19 ml/g a été assigné respectivement aux dépôts peu perméables (argile et silt) et au till. La première valeur provient des essais d'adsorption présentés à l'Annexe B alors que la seconde provient de la littérature (Battelle, 1989, valeur correspondant à celle d'un sol contenant moins de 10 % de particules fines). Finalement, l'adsorption a été négligée pour le sodium. Le coefficient d'adsorption représente le ralentissement de la migration de la contamination dans l'eau souterraine causé par l'absorption et l'adsorption sur le sol.

Les cyanures se retrouvent sous la forme de plusieurs complexes différents dans l'eau interstitielle des résidus, de même que sous la forme d'ions libres. La dégradation naturelle des cyanures est simplifiée dans le modèle: plutôt que de tenter de représenter la dégradation de chaque type de composé cyanuré, seule est considérée la dégradation des ferrocyanures, qui représente généralement le complexe cyanuré le plus stable dans l'eau souterraine. À l'autre bout du spectre, les cyanures libres (sous forme ionique) se dégradent rapidement, en plus de pouvoir se volatiliser (Meeussen et al., 1992). Aux fins de la modélisation, il est donc considéré que tous les cyanures totaux sont présents sous la forme de ferrocyanures seulement, ce qui représente une hypothèse très prudente. La constante de dégradation retenue est déterminée à l'aide du modèle de demi-vie des ferrocyanures présenté dans Meeussen et al. (1992), où celle-ci est fonction du pH et du potentiel d'oxydo-réduction (ORP) de l'eau souterraine. Les valeurs retenues pour ces deux paramètres physico-chimiques (pH = 6,90; ORP = -75 mV) représentent des moyennes des mesures effectuées aux puits PZ-11-18R et BH08-38 dans le cadre du suivi de la qualité des eaux souterraines de 2012 (Golder, 2013). Ces deux puits sont localisés à la limite aval actuelle du parc à résidus, à proximité du prolongement des aires d'accumulation. Une demi-vie de 280 ans a été déterminée pour les ferrocyanures, ce qui correspond à une constante de dégradation de $6,8 \times 10^{-6}$ 1/j. Cette constante a ensuite été ajustée à la baisse pour tenir compte du différentiel de température entre la température de référence considérée par Meussen et al. (1992), à savoir 15 °C, et la température moyenne de l'eau souterraine aux puits PZ-11-18R et BH08-38, en l'occurrence 8 °C. La constante de dégradation ainsi obtenue ($2,0 \times 10^{-6}$ 1/j) a été appliquée sur l'ensemble des formations géologiques en place et sur les résidus épaissis. Elle représente le taux auquel se dégradent les cyanures totaux présents dans l'eau, lorsqu'elle circule à travers ces milieux. La dégradation naturelle du cuivre et du sodium n'a pas été considérée, car ces composés sont de nature inorganique.

Tableau 6: Sommaire des propriétés de dispersivité et de diffusion

Paramètres	Valeur
Dispersivité longitudinale (α_L) – dépôts meubles perméables, roc, résidus épaissis, stériles	12,5 m
Dispersivité longitudinale (α_L) – dépôts meubles peu perméables	0,1 m
Dispersivité transversale (α_T)	0,1x α_L
Diffusion moléculaire	$1,0 \times 10^{-9}$ m ² /s

5.6 Calage du modèle numérique d'écoulement – conditions naturelles

Le modèle a été calé en régime permanent en utilisant comme valeurs cibles les données piézométriques mesurées entre le 1^{er} et le 12 septembre 2012 aux puits aménagés à proximité de l'axe de la coupe (BH-11-11, BH-1109, BH-11-06, BH-11-17D, BH-11-17R). Le calage a été réalisé en effectuant plusieurs simulations ayant chacune un ensemble de paramètres hydrauliques différents, jusqu'à ce que la différence entre les charges hydrauliques simulées et observées soit minimisée. La conductivité hydraulique du sable et gravier ainsi que du



sable fin, de même que les taux d'infiltration au niveau des zones de sable et gravier, de till, de silt, d'argile et de remblai silteux sont les paramètres qui ont été modifiés au cours du processus de calage. Les conductivités hydrauliques calées et les taux de recharge qui ont donné le meilleur ajustement entre les charges simulées et observées sont respectivement présentés au tableau 3 et à la section 3.3.

Le modèle a été considéré comme calé lorsque l'erreur absolue devenait inférieure à 5 % de la variation totale des niveaux d'eau observés à l'intérieur du domaine modélisé (Anderson et Woessner, 1991). La différence entre la charge hydraulique minimale et celle maximale observée à l'intérieur du domaine modélisé étant de 17,60 mètres (320,60 m-303,00 m), l'erreur absolue ciblée est donc de 0,88 m. L'erreur absolue du modèle calibré est de 0,61 m, soit 3,5 % par rapport à la différence entre les charges hydrauliques minimales et maximales observées à l'intérieur du domaine modélisé.

La figure 1 présente l'ajustement entre les charges hydrauliques mesurées et simulées pour le modèle d'écoulement calé.

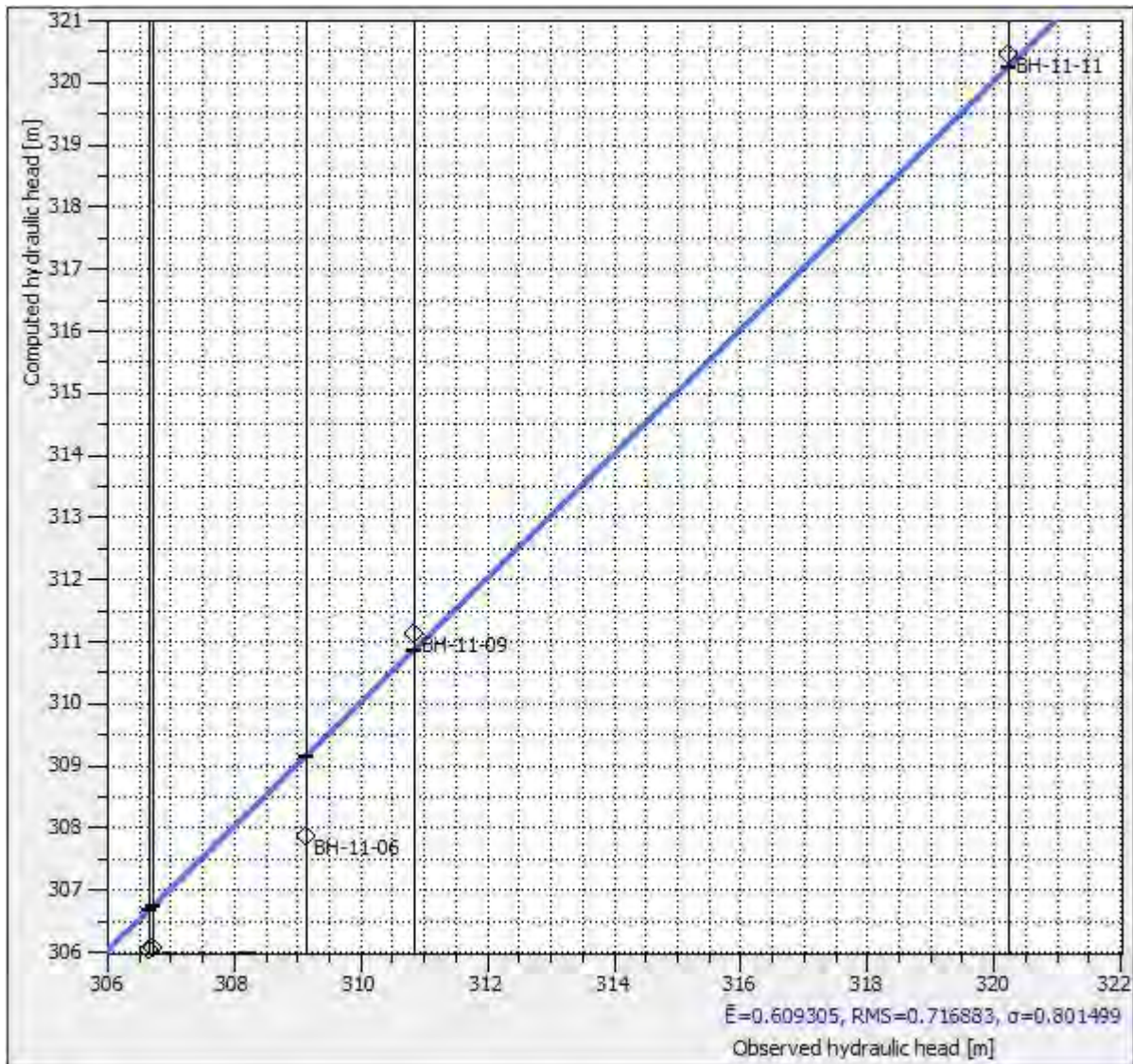


Figure 1: Comparaison entre les charges hydrauliques mesurées et simulées - modèle d'écoulement calé

6.0 RESULTATS DE MODELISATION

La modélisation du transport de contaminants a consisté à simuler la migration des cyanures totaux, du cuivre et du sodium dans le système hydrogéologique local, à partir des résidus épais en place dans le prolongement proposé du parc à résidus.

De façon générale, les simulations montrent qu'il y a une augmentation progressive des concentrations dans l'aquifère de roc, jusqu'à l'atteinte d'un maximum de concentration. Il y a ensuite décroissance graduelle de la concentration, à un taux généralement plus faible que lors de la phase d'augmentation. Le moment où le maximum



de concentration est atteint, de même que la valeur de celui-ci, est fonction de la position du point de référence (ou point d'observation) dans l'espace modélisé, par rapport à la source, en l'occurrence le parc à résidus.

Le détail des résultats des simulations prédictives, de même que ceux de l'analyse de sensibilité effectuée sur le modèle numérique, est présenté aux sections suivantes.

6.1 Simulations prédictives – Cyanures totaux

6.1.1 Cas de base

Les résultats du cas de base du modèle de transport des contaminants sont présentés. Ce scénario inclut la présence d'une couche de remblai de faible perméabilité d'une épaisseur de 1,5 m en place en surface des terrains où l'argile est naturellement absente, ou d'épaisseur inférieure à 1 m. Le remblai possède la même conductivité hydraulique équivalente que celle de l'argile naturelle dans le plan horizontal, mais aucun facteur de réduction de cette conductivité hydraulique dans le plan vertical, comme c'est le cas pour l'argile naturelle, tel que décrit à la section 3.3. La conductivité hydraulique du remblai de faible perméabilité a été augmentée d'un facteur de 10 lors de l'analyse de sensibilité présentée à la section suivante.

La figure 2 présente l'évolution des concentrations en cyanures totaux en fonction du temps pour des points d'observation fictifs situés au niveau de l'aquifère de roc, respectivement :

- 1) à la limite aval du prolongement proposé de la halde à stériles, qui elle-même se trouve à l'aval hydraulique du prolongement proposé du parc à résidus;
- 2) à 150 m à l'aval hydraulique du prolongement proposé de la halde à stériles; et
- 3) à 300 m à l'aval hydraulique du prolongement proposé de la halde à stériles.

Dans les trois cas, la position du point d'observation dans le plan vertical correspond à la profondeur à laquelle la concentration la plus élevée a été atteinte le long du profil vertical concerné.

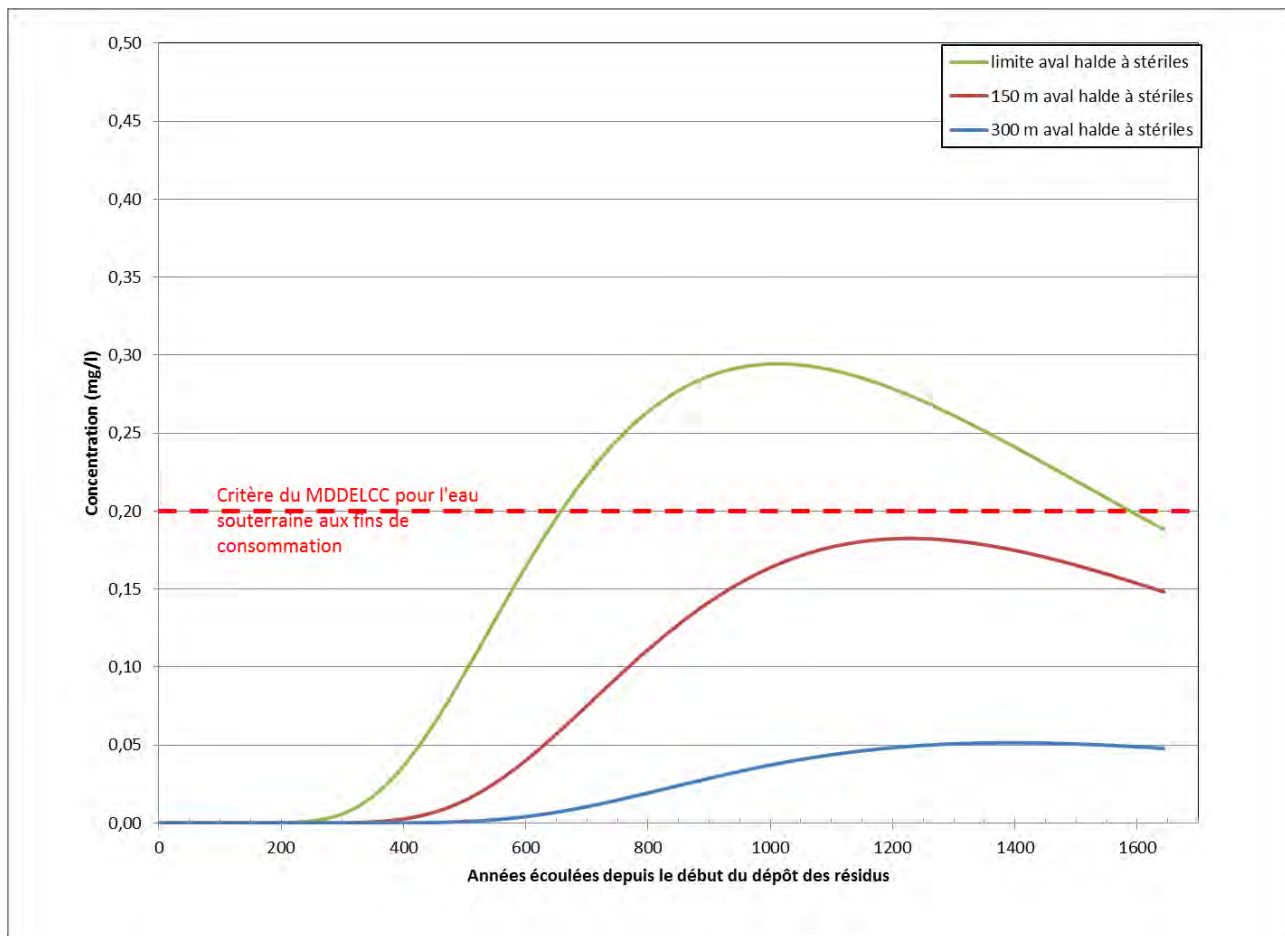


Figure 2: Variation temporelle des concentrations en cyanures totaux dans l'aquifère de roc – cas de base

La figure 2 illustre que la concentration maximale en cyanures totaux à la limite aval de la halde à stériles atteindrait un peu moins de 0,3 mg/l. Cette concentration serait atteinte environ 75 ans après le début de l'opération du parc à résidus. La concentration maximale à 150 m de la halde à stériles atteindrait 0,18 mg/l, soit une concentration légèrement inférieure au critère à des fins de consommation du MDDELCC (0,20 mg/l). Cette concentration serait atteinte environ 1 200 ans après le début de l'opération du parc à résidus. La concentration maximale à 300 m à l'aval de la halde atteindrait 0,05 mg/l. Cette valeur maximale serait atteinte environ 1 300 ans après le début de l'opération du parc à résidus. Selon les résultats du cas de base, l'extension du parc à résidus proposé ne causera pas de dégradation significative de la qualité de l'eau souterraine à plus de 150 m de la limite aval de la halde à stériles, le long de la coupe modélisée.

À la suite de l'atteinte du maximum de concentration, les concentrations en cyanures totaux diminueraient graduellement en chaque position, étant donné que l'eau interstitielle dans les nouveaux résidus épaissis est graduellement remplacée par de l'eau d'infiltration propre des précipitations. Ainsi, considérant que le modèle est basé sur plusieurs hypothèses prudentes, aucun impact n'est appréhendé sur les récepteurs d'eau souterraine pour le parc à résidus.



6.1.2 Analyse de sensibilité

Une analyse de sensibilité a été effectuée d'abord sur les paramètres jugés comme ayant la plus grande influence sur les résultats de modélisation. Ceux-ci sont respectivement la constante de dégradation des cyanures totaux, la conductivité hydraulique de la couche de remblai de faible perméabilité destinée à l'amélioration du substrat, et la recharge en surface des résidus épaissis. L'objectif de l'analyse était d'évaluer l'impact d'une variation de la valeur attribuée à ces paramètres dans le cas de base sur les résultats de la modélisation, en l'occurrence les concentrations maximales simulées à l'aval du parc à résidus.

Par la suite, l'analyse de sensibilité a ciblé le coefficient d'adsorption des unités de dépôts meubles peu perméables (soit le silt et l'argile), la porosité de l'argile et les paramètres capillaires des résidus afin de vérifier leurs effets sur les résultats de la modélisation.

6.1.2.1 Constante de dégradation

Le scénario #1 considère une constante de dégradation (λ) nulle, ce qui représente un scénario peu réaliste pour les cyanures totaux, mais qui seraient représentatifs pour les contaminants qui ne se dégradent pas. Comme l'illustre la figure 3, les concentrations maximales en cyanures totaux prédites par le scénario #1 seraient 2 à 3 fois supérieures à celles prédites avec le cas de base.

Le scénario #2 considère plutôt une constante de dégradation cinq fois plus élevée ($\lambda = 1 \times 10^{-5} \text{ 1/j}$) que celle du cas de base. Comme l'illustre la figure 4, les concentrations maximales en cyanures totaux prédites par le scénario #1 seraient 5 à 6 fois inférieures à celles prédites avec le cas de base. Ce scénario a notamment pour but de simuler le rôle actif joué par l'horizon de matière organique de surface dans la dégradation biologique et chimique des cyanures totaux, rôle qui n'était pas considéré dans le cas de base.

Ensemble, les scénarios #1 et #2 permettent d'apprécier la variabilité des concentrations simulées en regard du paramètre de dégradation. L'emploi d'une constante de dégradation visant à intégrer le rôle de l'horizon de la matière organique dans la dégradation des cyanures totaux générerait des concentrations encore plus faibles dans l'aquifère de roc, et bien en deçà du critère de l'eau souterraine aux fins de consommation du MDDELCC (0,20 mg/l). À noter que les rapports de proportion obtenus entre les concentrations prédites pour un scénario sans dégradation (scénario #1) et celles prédites pour le cas de base permettent de fournir un ordre de grandeur de la contribution de la dégradation au processus de migration modélisé.

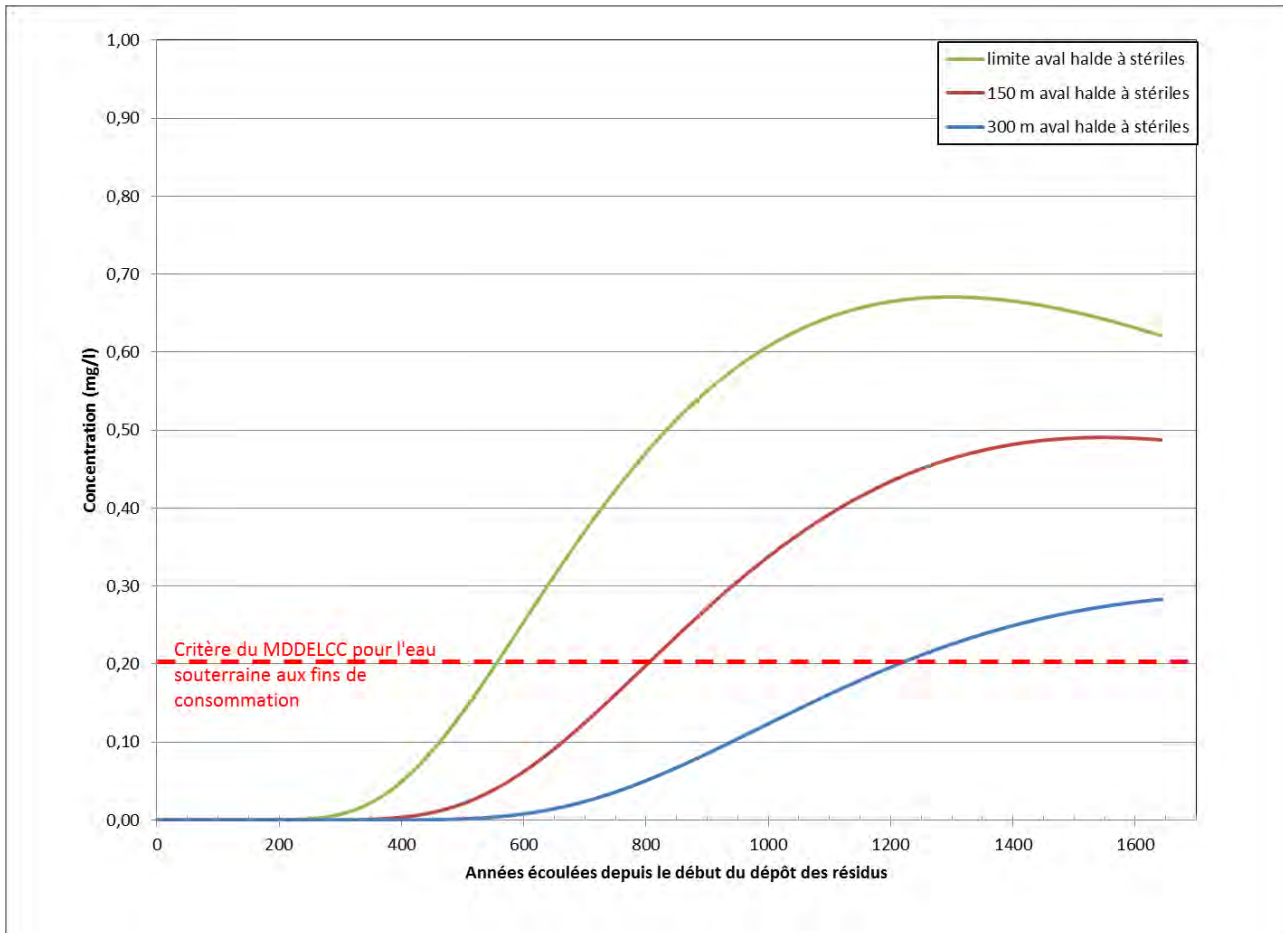


Figure 3: Variation temporelle des concentrations en cyanures totaux dans l'aquifère de roc – scénario #1 : $\lambda = 0$

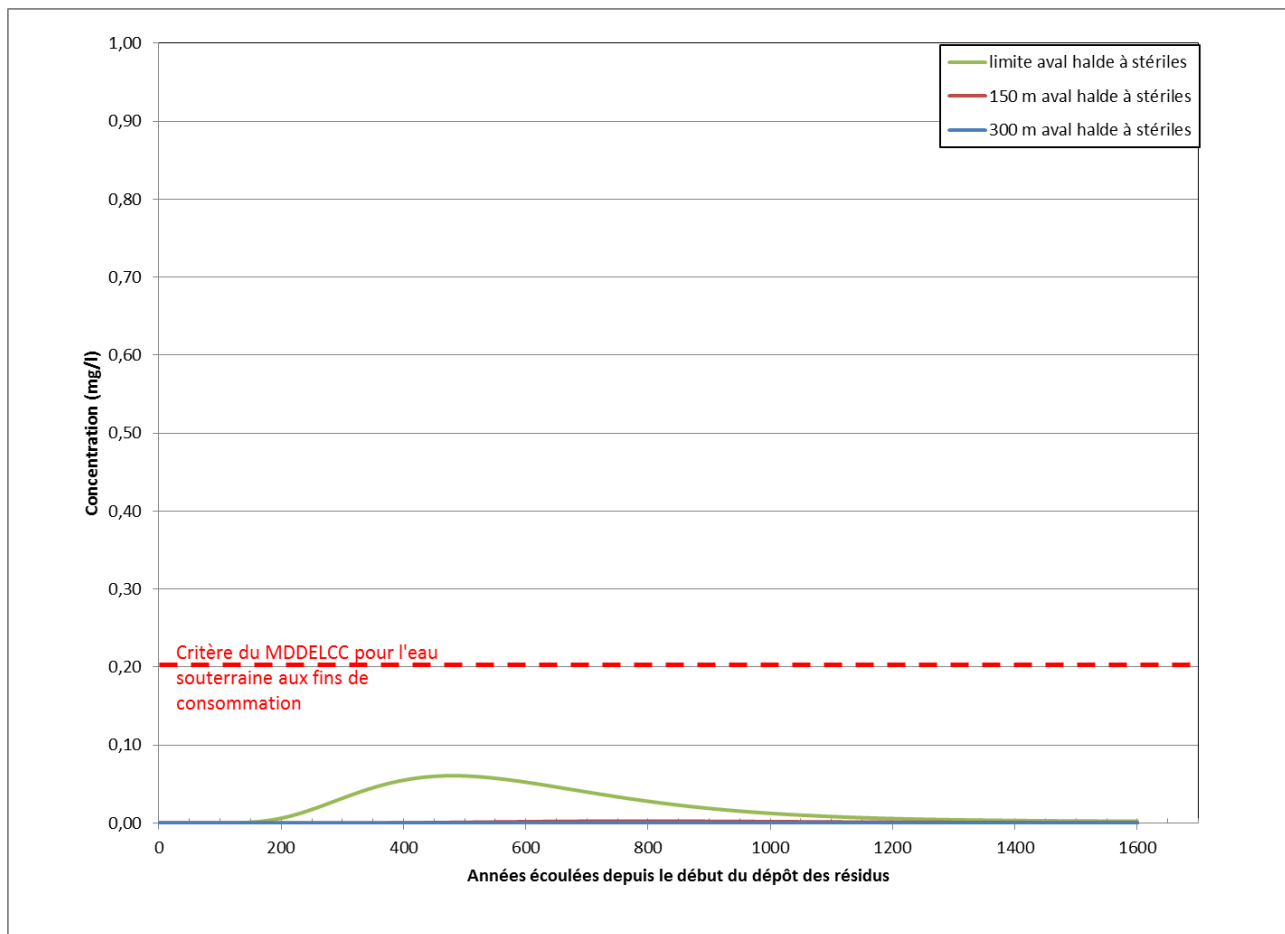


Figure 4: Variation temporelle des concentrations en cyanures totaux dans l'aquifère de roc – scénario #2 : $\lambda = 1 \times 10^{-5} \text{ 1/j}$

6.1.2.2 Conductivité hydraulique du remblai de fondation

Le scénario #3 considère que le remblai de fondation mis en place pour améliorer le substrat possède une conductivité hydraulique (K) supérieure d'un ordre de grandeur à celle du cas de base, soit $5 \times 10^{-8} \text{ m/s}$ au lieu de $5 \times 10^{-9} \text{ m/s}$. La pertinence de tester ce scénario réside dans le fait qu'une certaine incertitude existe quant à la conductivité hydraulique, ou perméabilité, réelle que pourra avoir le remblai de fondation, par rapport à la conductivité hydraulique des matériaux non remaniés naturellement en place, qui serviront pour l'amélioration du substrat. Le choix d'une valeur plus grande vise à considérer une situation où la mise en place de matériaux préalablement excavés ne permettrait pas de recréer une couche à perméabilité équivalente.

L'évolution des concentrations en cyanures totaux simulées dans l'eau souterraine à l'aval du parc à résidus pour le scénario #3 est présentée sur la figure 5. Cette figure indique que la concentration maximale en cyanures totaux à la limite aval de la halde à stériles augmente peu pour le scénario #3 par rapport au cas de base et demeure sous le critère aux fins de consommation du MDDELCC à 150 m à l'aval de la halde à stériles.



Il apparaît que la conductivité hydraulique, ou perméabilité, du remblai de fondation a une influence limitée à modérée sur les concentrations en cyanures totaux migrant dans les formations géologiques sous-jacentes et à l'aval du parc à résidus. L'augmentation des concentrations en cyanures totaux dans l'aquifère de roc, découlant d'une augmentation d'un ordre de grandeur de la conductivité hydraulique du remblai de fondation, s'avère relativement faible, et ces concentrations y demeurent sous la valeur du critère applicable. Ceci indique qu'une certaine tolérance est admissible quant à la conductivité hydraulique réelle que possédera le remblai de fondation, suite à sa mise en place, et qu'une déviation de celle-ci d'un ordre de grandeur par rapport à la conductivité hydraulique de l'argile naturelle n'aurait pas d'impact significatif sur la qualité de l'eau souterraine à l'aval des aires d'accumulation.

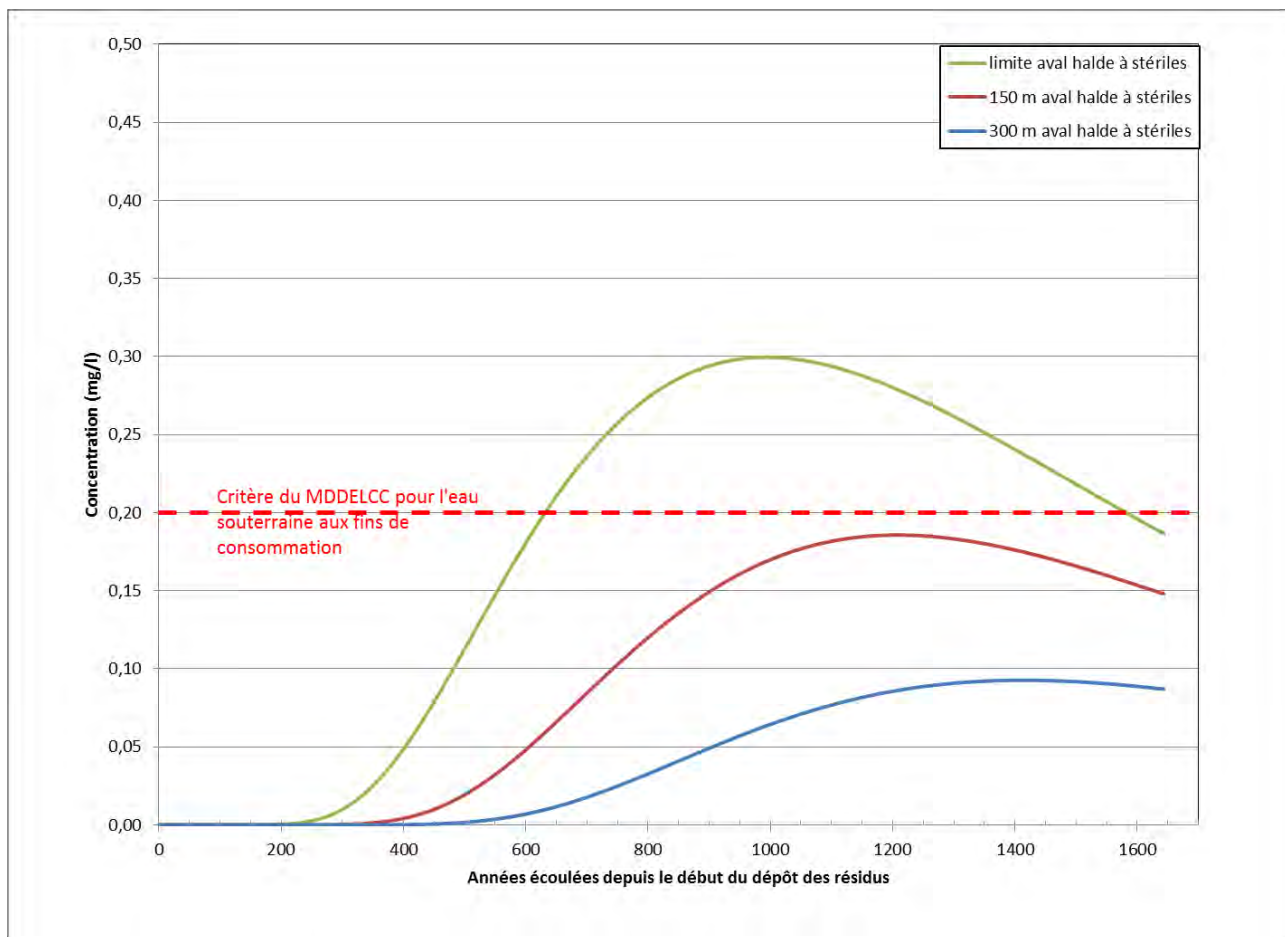


Figure 5: Variation temporelle des concentrations en cyanures totaux dans l'aquifère de roc – scénario #3 : K remblai de fondation X 10

6.1.2.3 Infiltration au niveau des résidus épaissis

Le scénario #4 considère une recharge en surface des résidus épaissis correspondant au double de celle appliquée dans le cas de base. Ceci correspond à un taux de recharge de 150 mm/an. Il s'agit d'une valeur dans la plage supérieure du spectre des taux de recharge possibles en surface des résidus épaissis. Le scénario #5



considère une recharge en surface des résidus épaissis égale à la moitié de celle appliquée dans le cas de base. Ceci correspond à un taux de recharge de 37,5 mm/an. Dans ce cas, il s'agit d'une valeur dans la plage inférieure du spectre.

L'évolution des concentrations en cyanures totaux dans l'eau souterraine à l'aval du parc à résidus pour les scénarios #4 et #5 est présentée aux figures 6 et 7, respectivement. À la limite aval de la halde à stériles, la concentration maximale en cyanures totaux augmente d'environ 15 % pour le scénario #4 (recharge du cas de base X 2) et diminue d'environ 20 % pour le scénario #5 (recharge du cas de base / 2), par rapport au cas de base.

À 150 m à l'aval de la halde à stériles, la concentration maximale en cyanures totaux augmente d'environ 20 % pour le scénario #4 (recharge du cas de base X 2) et diminue d'environ 20 % pour le scénario #5 (recharge du cas de base / 2), par rapport au cas de base.

Ces résultats montrent que les concentrations simulées par le modèle sont relativement moins sensibles au taux de recharge appliqué qu'à la constante de dégradation. Ceci confère une certaine robustesse au modèle, étant donné que la recharge est généralement un paramètre possédant un niveau d'incertitude relativement élevé. Ils soulignent par ailleurs l'importance du rôle que jouent les inclusions du parc à résidus dans le retrait de la masse de cyanures totaux présente dans les résidus. Il apparaît donc comme critique le fait que ces inclusions puissent jouer leur rôle drainant efficacement et de façon durable.

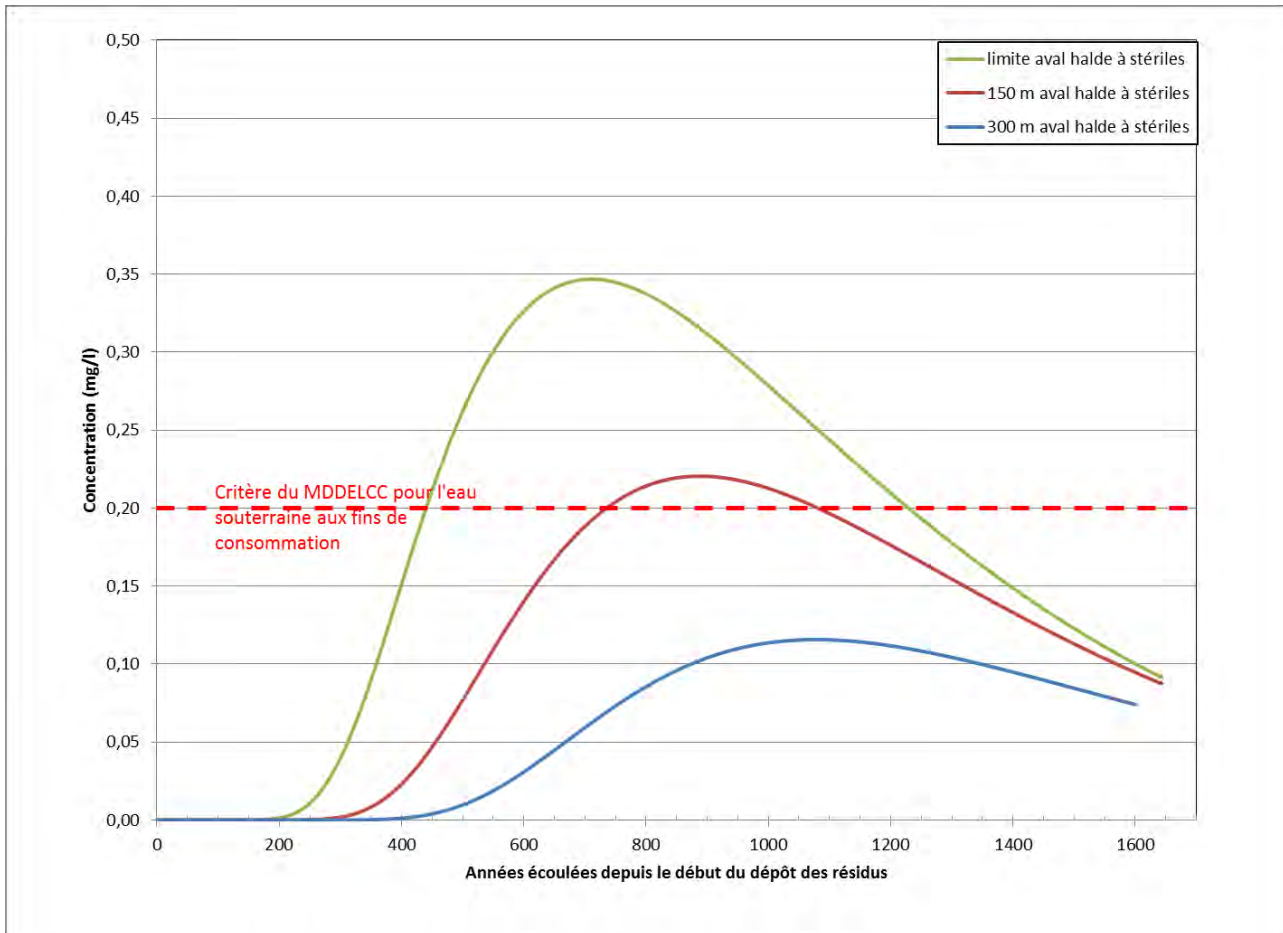


Figure 6: Variation temporelle des concentrations en cyanures totaux dans l'aquifère de roc – scénario #4 : Recharge X 2

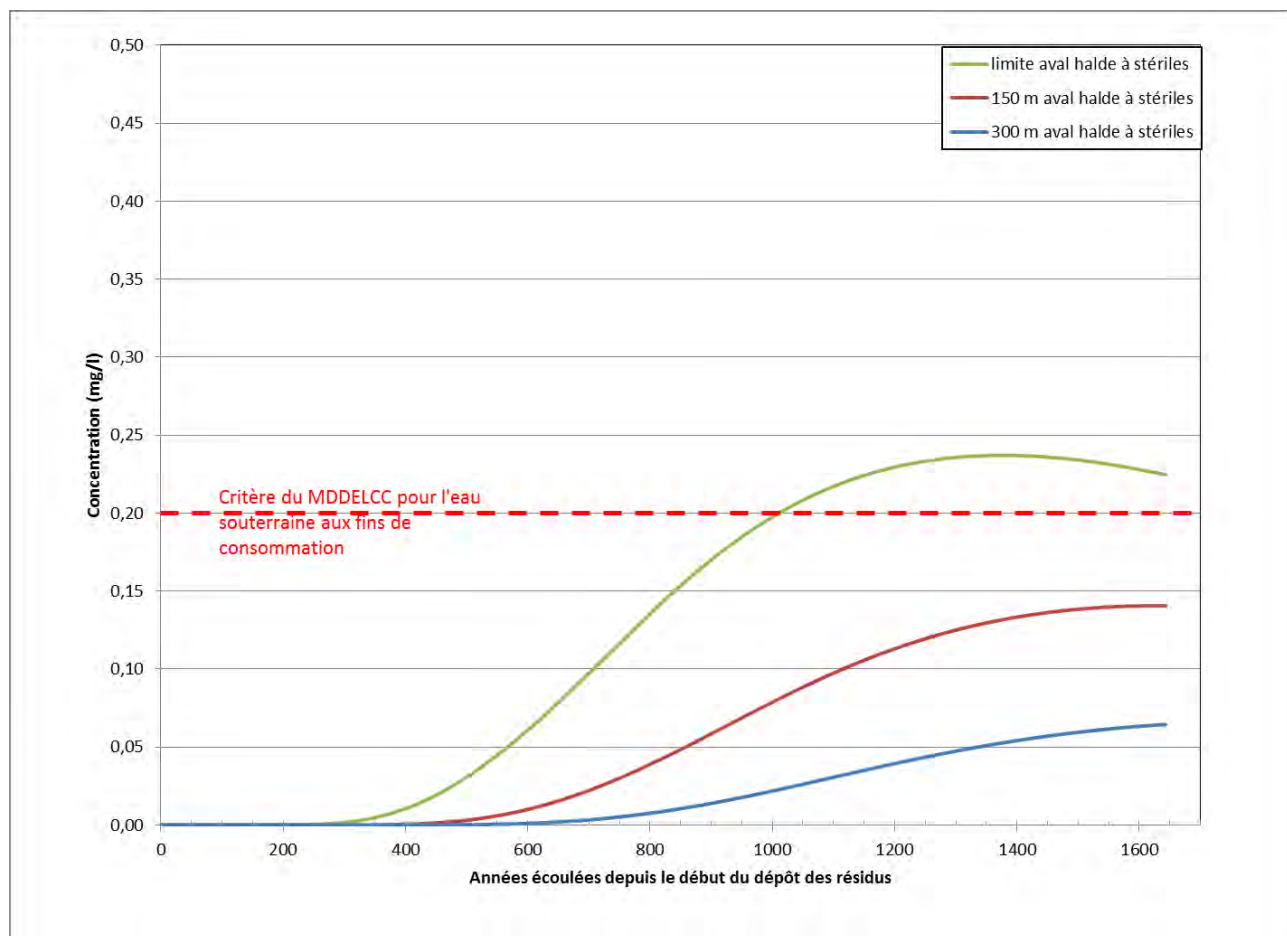


Figure 7: Variation temporelle des concentrations en cyanures totaux dans l'aquifère de roc – scénario #5 : Recharge / 2

6.1.2.4 Coefficient d'adsorption

Le scénario #6 de l'analyse de sensibilité du modèle a été réalisé avec un coefficient d'adsorption plus faible pour les cyanures dans les dépôts peu perméables (silt et argile), équivalent à un coefficient de retard de 5 (ce coefficient de retard varie de 14 à 18 pour le cas de base). Les résultats de ce scénario sont présentés sur la figure 8 ci-dessous. Il est à noter que ce scénario est très conservateur, car le facteur de retard est plus faible que l'intervalle obtenu à partir de valeurs de la littérature (coefficient de retard variant entre 7 et 60 selon Smith et Mudder, 2001). Comme l'illustre la figure 8 ci-dessous, les concentrations maximales en cyanures totaux prédites par ce scénario seraient environ 1,5 fois supérieures à celles prédites avec le cas de base. Bien qu'il soit très conservateur, ce scénario permet d'apprécier la variabilité des concentrations simulées en regard du coefficient de retard. Le suivi de la qualité des eaux souterraines en aval des aires d'accumulation de résidus permettra de confirmer les prédictions du modèle. À noter que CMGP prévoit mettre en place un procédé de destruction des cyanures avec l'acide de Caro. Ce procédé permettra de réduire les concentrations en ferrocyanures, l'espèce de cyanures la plus difficile à dégrader, de sorte que les cyanures résiduels seront plus faciles à dégrader, ce qui confirme l'approche conservatrice de la modélisation de transport de contaminants.

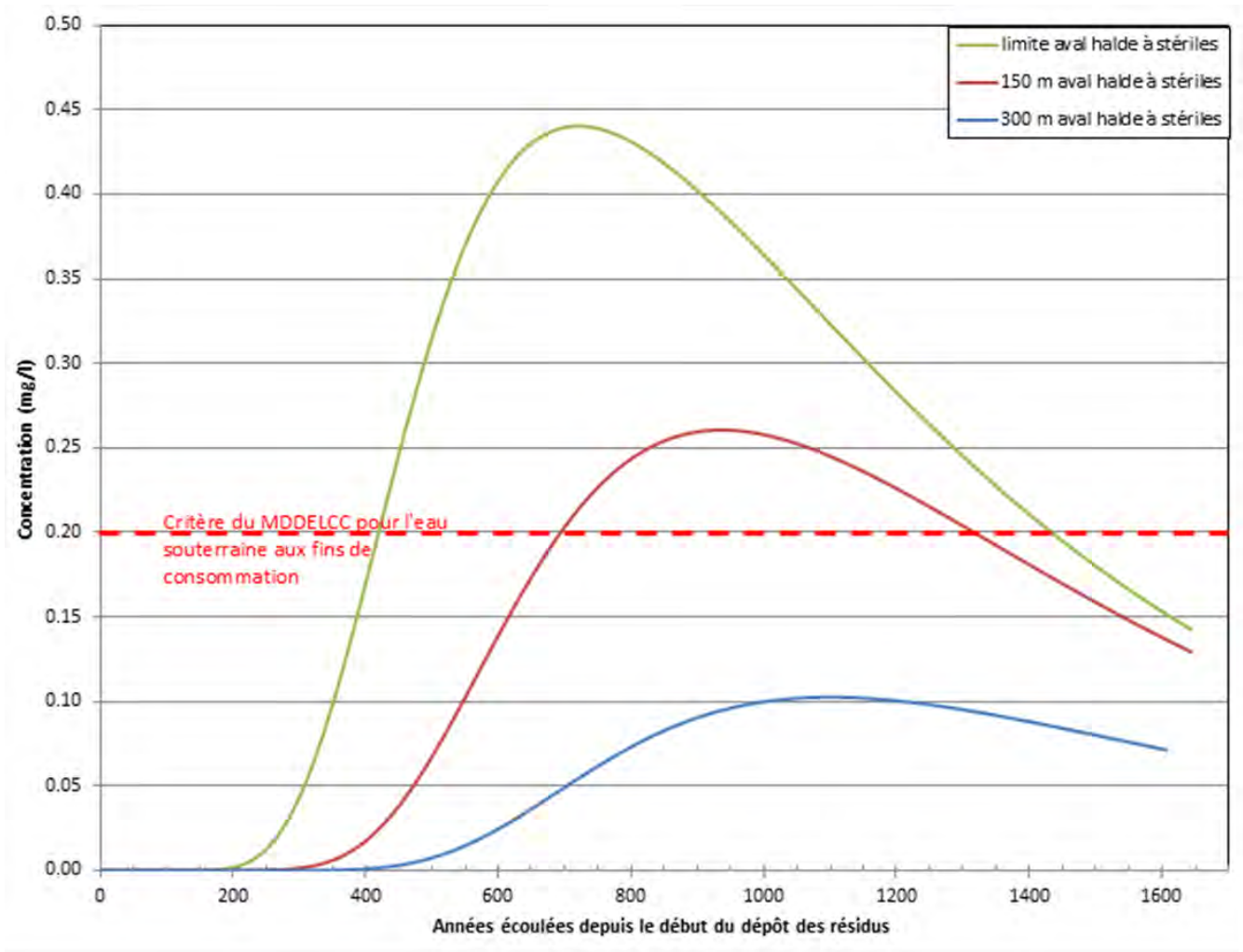


Figure 8: Variation temporelle des concentrations en cyanures totaux dans l'aquifère de roc – scénario #6 : Coefficient de retard des dépôts peu perméables = 5

6.1.2.5 Porosité de l'argile

Le scénario #7 de l'analyse de sensibilité a été fait en utilisant une porosité de l'argile deux fois plus faible (5%) que pour le cas de base. Comme illustré sur la figure 9 ci-dessous, les résultats montrent que ce paramètre a peu d'influence sur la migration des contaminants prédite par le modèle, car le pic des concentrations est légèrement plus faible que le cas de base modélisé.

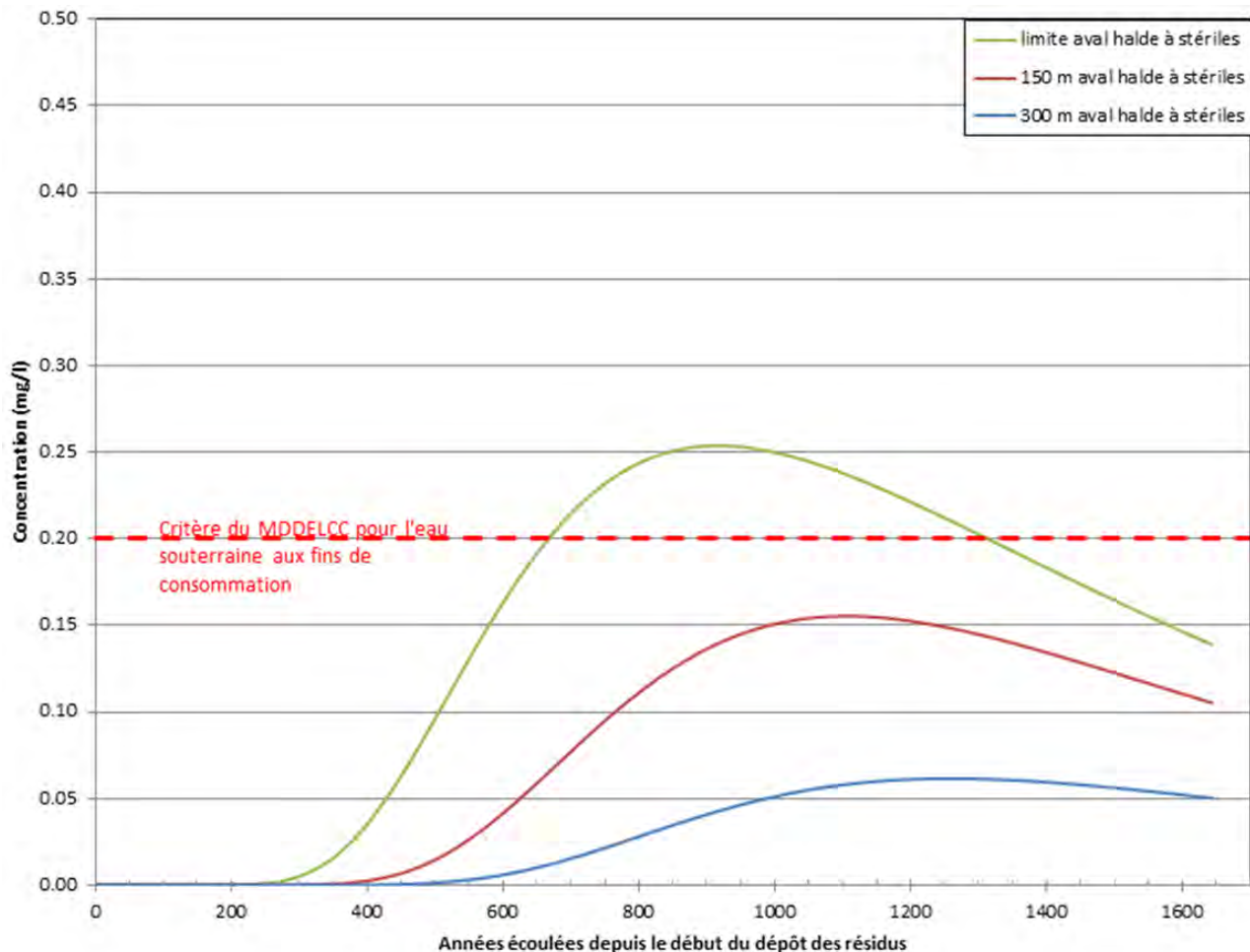


Figure 9: Variation temporelle des concentrations en cyanures totaux dans l'aquifère de roc – scénario #7 : Porosité de l'argile divisée par 2

6.1.2.6 Paramètres capillaires des résidus

Pour cette étude de modélisation, des paramètres capillaires génériques ont été appliqués pour chaque paramètre du modèle (section 5.3). Ces valeurs, qui influent sur l'écoulement non saturé, sont identiques pour chacune des unités hydrostratigraphiques. Cette simplification est jugée sans impact significatif sur les concentrations prédites, en raison du fait que le transport de la contamination s'effectue en très grande majorité en milieu saturé (moins de 1% de l'écoulement se fait en milieu non saturé).

Par ailleurs, les données de laboratoire disponibles pour les résidus indiquent une frange capillaire importante, ce qui implique que l'eau dans les résidus serait moins mobile que ce qui a été modélisé. Le fait d'utiliser les paramètres capillaires Van Genuchten par défaut est donc une simplification conservatrice. Dans le cadre de l'analyse de sensibilité (scénario #8), une vérification a été faite avec le modèle en utilisant les données obtenues en laboratoire pour les résidus (Golder 2014e et tableau 7). Comme illustré sur la figure 10 ci-dessous, les résultats montrent que le pic de concentration à l'aval est similaire, la seule différence notable étant que ce pic est observé plus tard dans le temps en utilisant les paramètres obtenus en laboratoire.



Tableau 7: Paramétrage capillaire du modèle de Van Genuchten appliqué aux résidus épais pour le scénario #8 de l'analyse de sensibilité

Paramètre (unités)	Valeur
α (1/m)	0,1
n (-)	1,9
m (-)	0,47
δ (-)	2

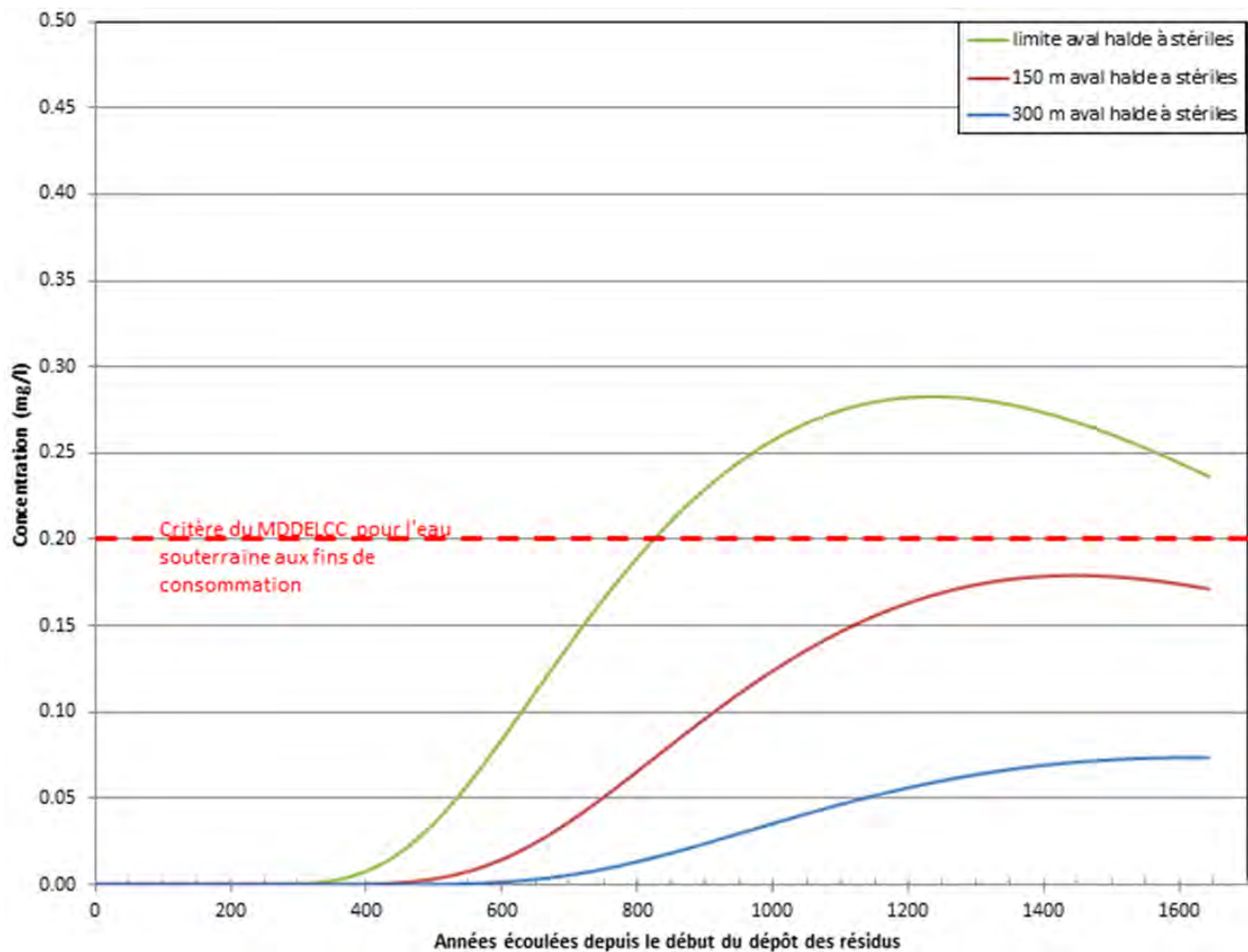


Figure 10: Variation temporelle des concentrations en cyanures totaux dans l'aquifère de roc – scénario #8 : Paramètres capillaires modifiées pour les résidus épais



6.2 Simulations prédictives – Sodium

La figure 11 montre l'évolution des concentrations simulées en sodium dans l'eau souterraine en fonction du temps. Il est observé sur cette figure que les concentrations en sodium n'excèderaient pas le critère aux fins de consommation du MDDELCC à la limite aval de la halde à stériles.

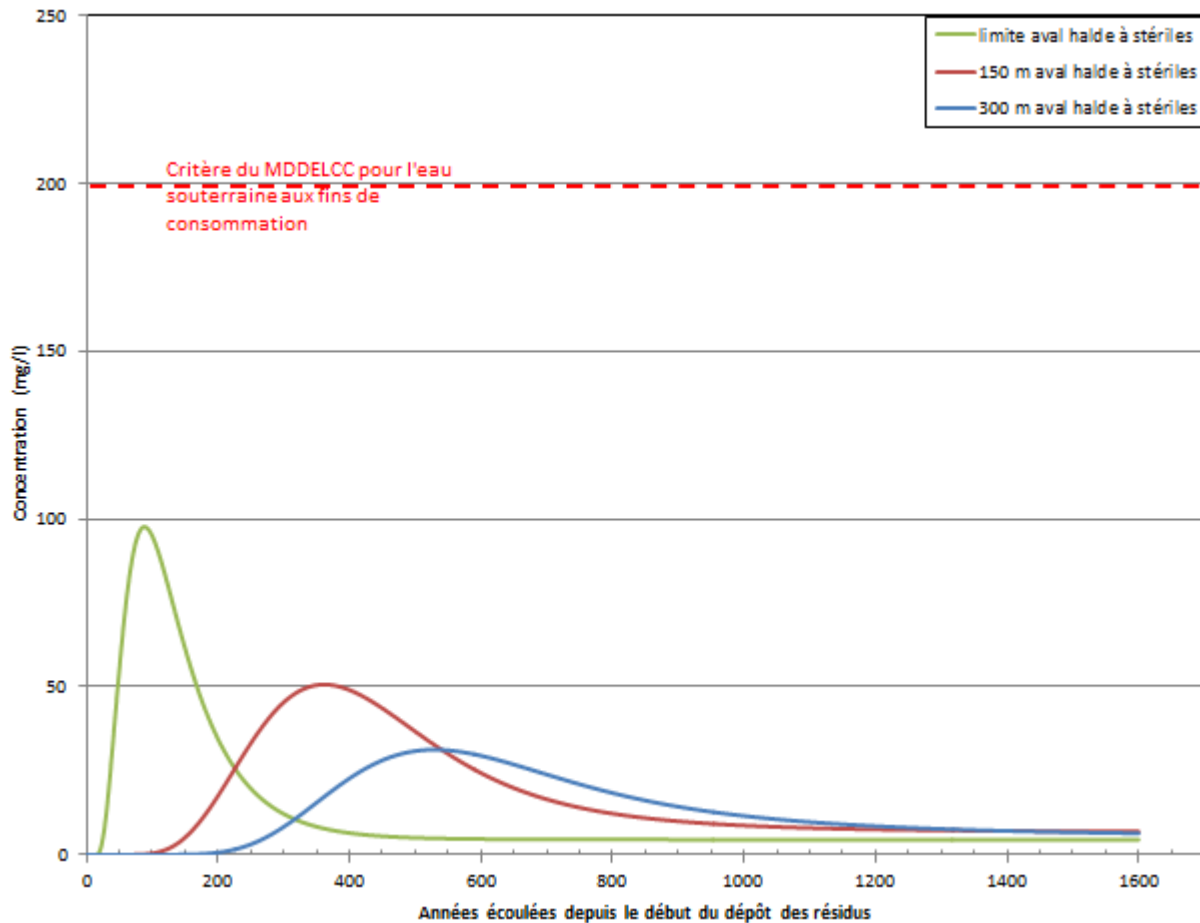


Figure 11: Variation temporelle des concentrations en sodium dans l'aquifère de roc

6.3 Simulations prédictives – Cuivre

6.3.1 Cas de base

La figure 12 montre l'évolution des concentrations simulées en cuivre dans l'eau souterraine en fonction du temps pour le cas de base, qui considère seulement le prolongement du parc à résidus comme source potentielle de contamination (aucun contaminant en provenance des stériles n'est considéré). Il est observé sur cette figure que les concentrations en cuivre à la limite aval de la halde à stériles sont très faibles (inférieures à 5×10^{-6} mg/L) et n'excèderaient pas le critère RESIE du MDDELCC.

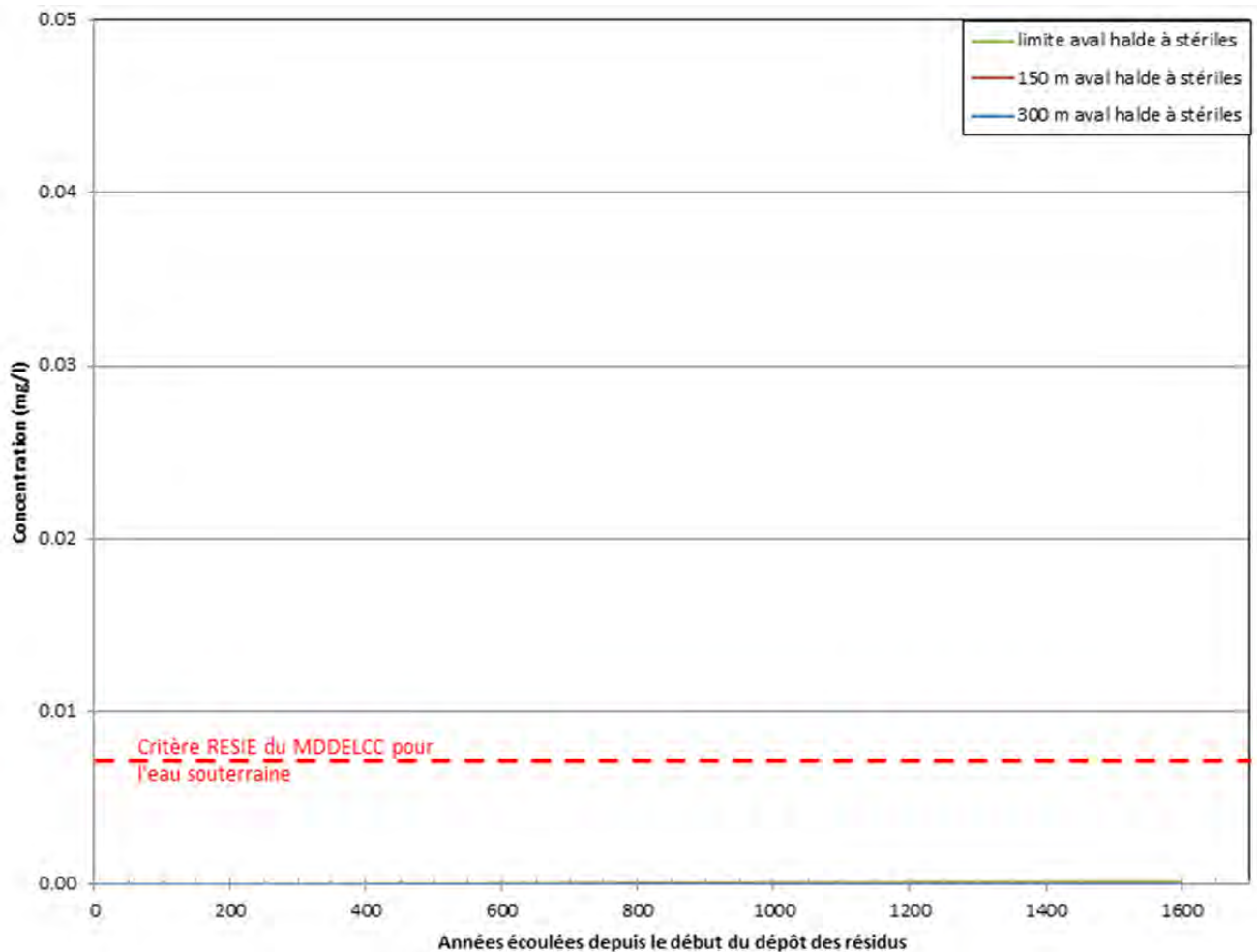


Figure 12: Variation temporelle des concentrations en cuivre dans l'aquifère de roc en considérant seulement le prolongement du parc à résidus comme source potentielle de contamination des eaux souterraines (Cas de base). Les concentrations maximales simulées pour ce cas sont inférieures à 5×10^{-6} mg/L

6.3.2 Analyse de sensibilité

Un scénario d'analyse de sensibilité a été effectué en considérant une source additionnelle de contamination en métaux dans le prolongement de la halde à stériles.

6.3.2.1 Définition des concentrations sources dans la halde à stériles

L'identification des contaminants d'intérêt pour la halde à stériles a considéré les résultats de l'analyse des métaux extractibles et des essais de lixiviation (SPLP et TCLP) réalisés sur 41 échantillons de minerai ainsi que sur 245 échantillons de stériles. Des statistiques ont été calculées sur les résultats des essais SPLP et TCLP pour chaque paramètre analysé, pour l'ensemble des échantillons. Lorsque la concentration d'un paramètre était sous la limite de détection, une valeur égale à la moitié de la limite de détection a été attribuée pour le calcul des



statistiques. Pour chacun des paramètres, le ratio entre la moyenne des concentrations (M_C) et le critère le plus restrictif (C_R) a été calculé (M_C/C_R). Les contaminants d'intérêt sont ceux qui présentent un ratio M_C/C_R supérieur à 1 et qui excédait le critère A de la Politique lors de l'analyse des métaux extractibles. Le tableau 8 présente les contaminants d'intérêt et leurs statistiques.

Tableau 8: Contaminants d'intérêt pour la halde à stériles

Essai	Paramètre	Concentration Médiane ⁽¹⁾ (mg/L)	Concentration Moyenne (mg/L)	Critère ⁽²⁾ RESIE ⁽³⁾ (mg/L)	Critère ⁽²⁾ FC ⁽⁴⁾ (mg/L)	Ratio M_C/C_R ⁽⁵⁾
SPLP	Zn	<i>0,003</i>	0,063	0,067	5	0,95
	Ni	<i>0,001</i>	0,0032	0,26	0,02	0,16
	Cu	<i>0,001</i>	0,0018	0,0073	1	0,24
	Pb	<i>0,001</i>	0,0020	0,034	0,01	0,20
TCLP	Ni	0,021	0,058	0,26	0,02	2,9
	Cu	0,0015	0,011	0,0073	1	1,5
	Pb	0,015	0,025	0,034	0,01	2,5

⁽¹⁾ : les valeurs en italiques correspondent à la limite de détection du paramètre. Ceci signifie que le paramètre était non-détecté dans plus de la moitié des échantillons analysés

⁽²⁾ : critères de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés, MENV (1999)

⁽³⁾ : résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts

⁽⁴⁾ : fin de consommation

⁽⁵⁾ : moyenne des concentrations / critère le plus restrictif

Les essais SPLP donnent généralement des résultats plus représentatifs des processus hydrochimiques susceptibles de se produire dans un empilement tel que la halde à stériles projetée, par rapport aux résultats des essais TCLP. En effet, l'essai TCLP est réalisé en milieu acétique, ce qui n'est pas représentatif des conditions qui prévalent dans un empilement de stériles ou de minerai. Dans une optique d'utiliser une approche de modélisation prudente, les résultats des essais TCLP ont néanmoins été analysés et interprétés.

L'analyse des essais SPLP a révélé qu'aucun paramètre ne présente une moyenne des concentrations excédant le critère le plus restrictif (un ratio M_C/C_R supérieur à 1. Le ratio M_C/C_R maximal évalué est de 0,95, et il correspond au zinc. À titre indicatif, les données propres au nickel, au cuivre et au plomb sont également rapportées, dans le tableau 8. Sur la base des résultats des essais SPLP, il apparaît que le lixiviat qui pourra percoler de la halde à stériles vers les formations géologiques sous-jacentes respectera les critères de qualité de l'eau souterraine les plus restrictifs.

Les ratios calculés à partir des résultats des essais TCLP montrent que le cuivre, le nickel et le plomb présentent des ratios M_C/C_R supérieurs à 1. Considérant que le nickel présente le ratio M_C/C_R le plus élevé des deux types de matériaux testés, ce contaminant a été retenu pour l'analyse de sensibilité. En raison de sa mobilité généralement élevée, et significativement plus grande que celle du plomb, le cuivre a également été retenu. Deux scénarios d'analyse de sensibilité ont donc été développés : un pour la simulation de la migration du nickel (scénario #9), et un autre pour le cuivre (scénario #10).

Les concentrations sources considérées pour le prolongement de la halde à stériles sont présentés au tableau 9. Une concentration source égale à la concentration moyenne en nickel et en cuivre obtenue lors des essais TCLP a été imposée dans l'ensemble de la masse de la halde à stériles, à son stade ultime de développement. Cette concentration représente ainsi une masse finie de contaminants disponible à la migration. Une concentration



initiale égale à zéro a été définie pour le reste des unités du modèle. Les concentrations simulées n'incluent donc pas les teneurs de fond, soit celles pouvant déjà être présentes dans l'environnement. Ainsi, la concentration « réelle » correspondrait à la somme de la valeur simulée et de la teneur de fond. Toutefois, les teneurs de fond pour les contaminants d'intérêts sont généralement sous les limites de détection du laboratoire et leur contribution n'est donc pas jugée significative. Pour le prolongement du parc à résidus, les concentrations sources ont été définies sur la moyenne des résultats d'analyses obtenue à partir d'échantillons d'eau interstitielle prélevés à cinq reprises entre septembre 2013 et mai 2015 à partir de quatre puits d'observation (voir section 4.4)

Tableau 9: Concentrations sources en contaminants considérées pour la simulation incluant le prolongement de la halde à stériles comme source additionnelle de contamination

Paramètres	Concentration source parc à résidus – Cas de base (mg/L)	Concentration source halde à stériles – Source additionnelle pour l'analyse de sensibilité (mg/L)
Nickel	0,053	0,058
Cuivre	451	0,011

6.3.2.2 Résultats

Les figures 13 et 14 montrent respectivement l'évolution des concentrations simulées en nickel et en cuivre dans l'eau souterraine en fonction du temps en considérant le prolongement de la halde à stériles comme source additionnelle de contamination des eaux souterraines. Il est observé sur ces figures que les concentrations en nickel et en cuivre à la limite aval de la halde à stériles seraient faibles et n'excèderaient pas les critères RESIE et fins de consommation du MDDELCC.

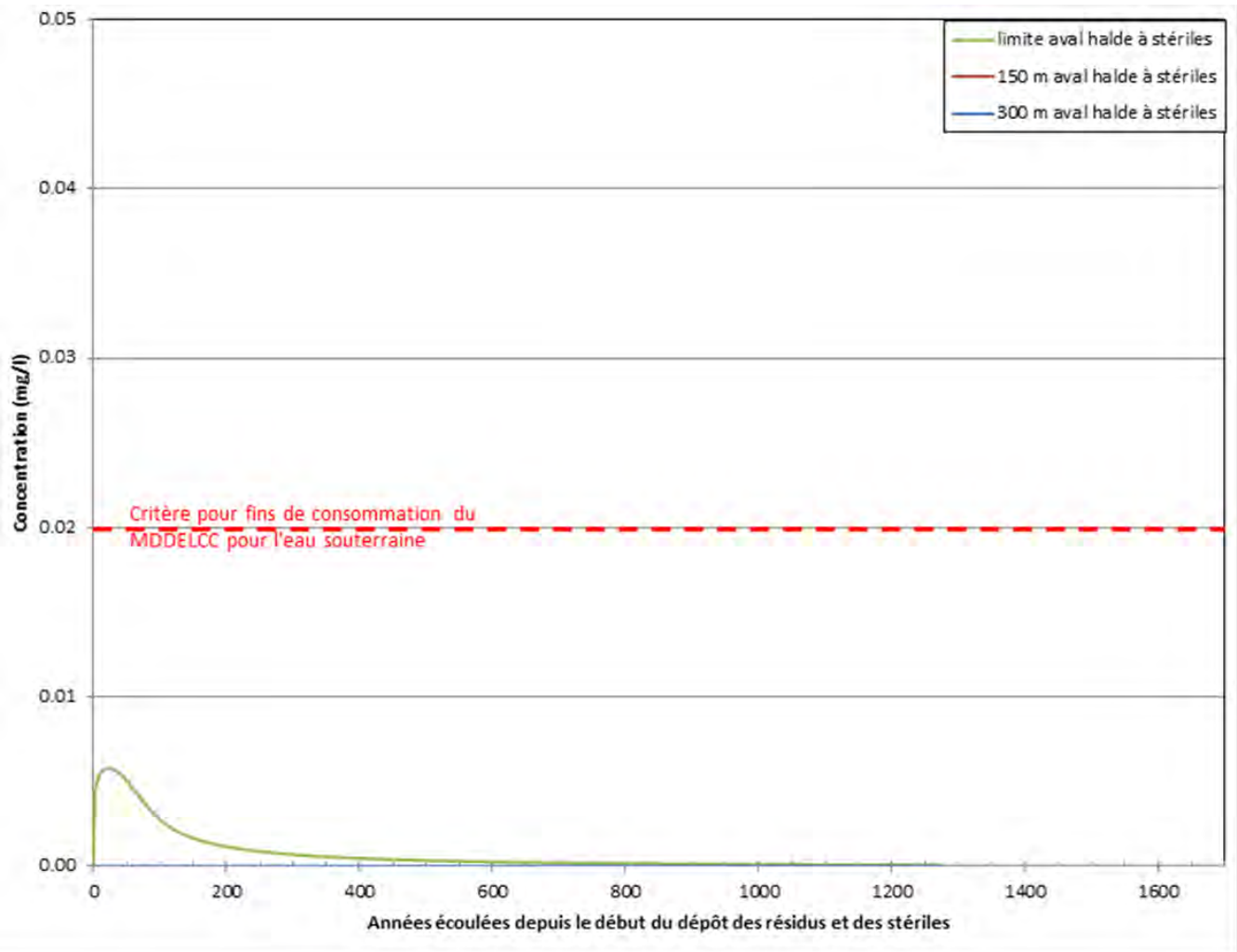


Figure 13: Variation temporelle des concentrations en nickel dans l'eau souterraine en considérant la halde à stériles comme source additionnelle de contamination des eaux souterraines – scénario #9

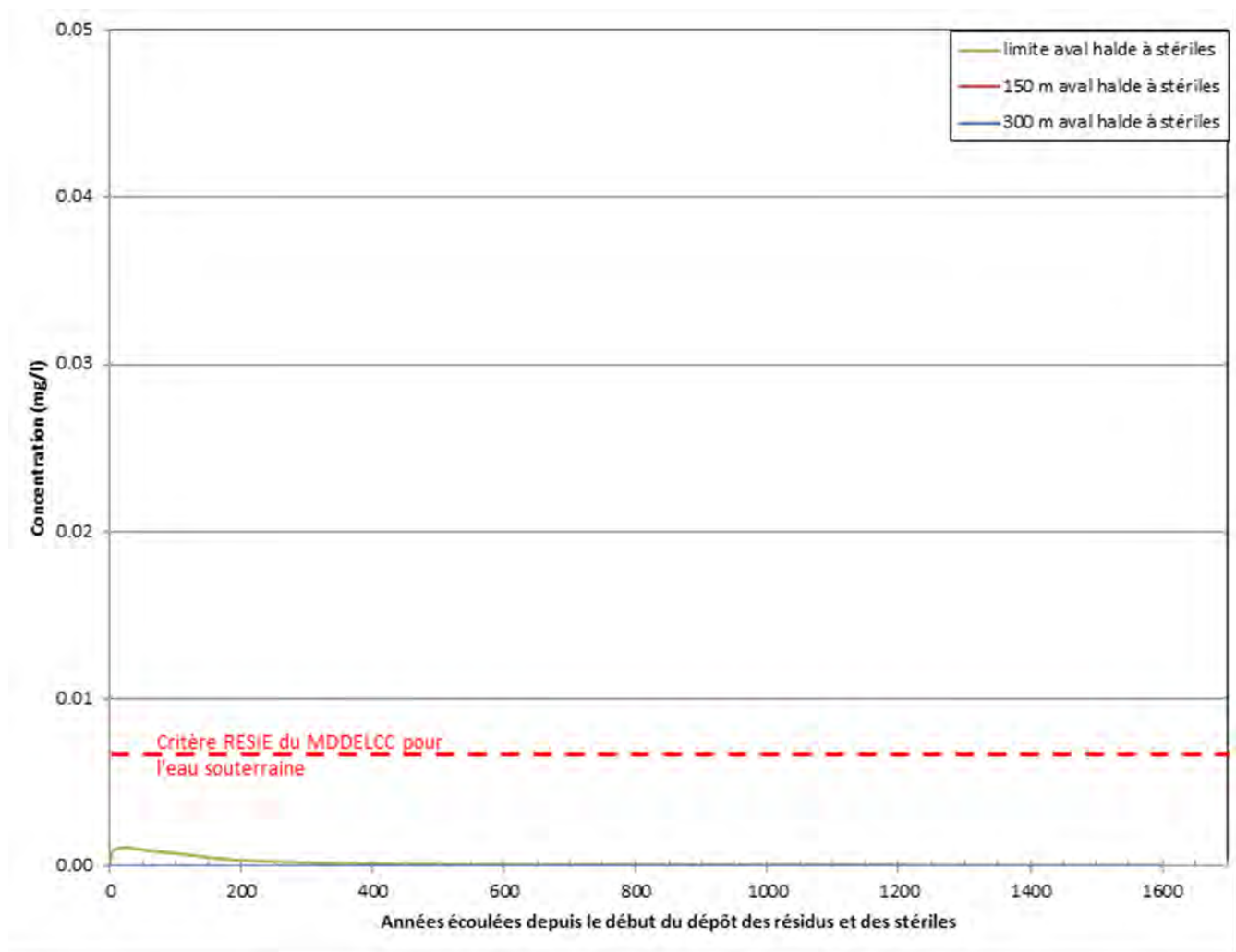


Figure 14: Variation temporelle des concentrations en cuivre dans l'eau souterraine en considérant la halde à stériles comme source additionnelle de contamination des eaux souterraines – scénario #10

6.4 Limites du modèle

Le modèle d'écoulement et de transport développé dans le cadre du présent mandat constitue une simplification du système hydrogéologique auquel s'ajouteront les résidus épaissis et stériles qui seront mis en place dans le prolongement des aires d'accumulation.

Une des principales simplifications est la représentation du système à l'aide d'un modèle en deux dimensions en coupe. Cette simplification ne permet pas d'intégrer la variabilité spatiale des unités hydrostratigraphiques et des flux d'eau aux limites du système dans la simulation de l'écoulement et du transport des contaminants. De fait, le



processus de migration est supposé être uniforme dans l'espace, alors qu'il devrait plutôt varier en relation avec les variations de la stratigraphie, de même qu'avec la variation des flux d'eau entrant ou sortant.

Bien que le choix de l'axe de coupe modélisée soit basé sur des critères prudents, il s'avère possible que l'écoulement et le transport de contaminants selon d'autres axes puissent générer des concentrations différentes de celles simulées pour le cas de base. En contrepartie, la représentation du système à l'aide d'un modèle en deux dimensions s'avère une approche prudente, en raison du fait que cela suppose un système dont l'extension transversale est infinie. Cette simplification a pour effet de négliger l'écoulement divergeant perpendiculairement à l'axe de la coupe et la dispersion transversale, ce qui peut engendrer une surestimation des concentrations simulées.

Une autre simplification considérée prudente est l'absence de l'horizon de matière organique dans le modèle développé, alors que celui-ci favorise l'adsorption des contaminants, de même que la biodégradation des cyanures. De plus, le modèle considère que tous les cyanures totaux sont présents sous la forme de ferrocyanures seulement, ce qui représente une hypothèse très prudente.

À la lumière des simplifications et hypothèses exposées précédemment, il apparaît que le modèle d'écoulement et de transport développé permet de simuler de façon suffisamment prudente la migration des contaminants pour servir d'outil d'aide à la décision, en vue de guider la conception et l'aménagement du prolongement du parc à résidus et de la halde à stériles dans le secteur ciblé.

7.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Une étude hydrogéologique a été réalisée afin de déterminer si le prolongement du parc à résidus épaissis et de la halde à stériles, le mode de gestion de ces matériaux et l'approche d'amélioration du substrat du parc à résidus qui est envisagée permettront de respecter les objectifs de protection des eaux souterraines. Un modèle hydrogéologique conceptuel a été développé et inclut une interprétation de la stratigraphie locale, sur laquelle se superposent les résidus épaissis puis les stériles. Le modèle inclut une couche de remblai de faible perméabilité d'une épaisseur de 1,5 m à la base des résidus épaissis sous lesquels l'argile naturelle est absente ou d'épaisseur inférieure à 1 m. Cette couche est destinée à améliorer le niveau de protection des eaux souterraines circulant dans l'aquifère de roc sous-jacent.

Le modèle hydrogéologique conceptuel a permis la construction d'un modèle numérique à partir duquel le transport des cyanures totaux, contaminants jugés d'intérêt prioritaire, a été simulé, afin d'évaluer les impacts potentiels du prolongement du parc à résidus et de la halde à stériles sur la qualité de l'eau souterraine. Le cas de base du modèle numérique prédit une concentration maximale en cyanures totaux de 0,18 mg/l dans l'aquifère de roc à 150 m à aval de la halde à stériles. Cette concentration est ainsi inférieure au critère à des fins de consommation du MDDELCC (0,2 mg/l) pour les cyanures totaux. Pour les deux autres contaminants d'intérêt, soit le sodium et le cuivre, les concentrations prédites dans l'eau souterraine à la limite aval de la halde à stériles sont inférieures aux critères du MDDELCC.

L'analyse de sensibilité réalisée sur le cas de base a montré l'importance du processus de dégradation dans la migration des cyanures totaux. Également, l'analyse de sensibilité a montré que la perméabilité du remblai destiné à l'amélioration du substrat avait une influence limitée à modérée sur la migration des contaminants. Ainsi, bien



que la qualité de la mise en place du remblai s'avère importante, une certaine tolérance quant à la variabilité de sa conductivité hydraulique finale est admissible. Un autre aspect investigué dans le cadre de l'analyse est l'influence de la recharge en surface des résidus épais sur la migration des cyanures totaux. Il a été montré que le modèle s'avérait robuste relativement à la variabilité de la recharge en surface des résidus épais. Il s'avère néanmoins recommandé de continuer à gérer l'aire d'accumulation de façon à minimiser l'infiltration d'eau à sa surface.

Les résultats de la modélisation indiquent que le concept du prolongement du parc à résidus et de la halde à stériles, combinée à l'approche d'amélioration du substrat de ces aménagements présentement envisagée, permettront de respecter les objectifs de protection des eaux souterraines de la Directive 019. De fait, le modèle prédit qu'il n'y aura aucune dégradation significative de la qualité de l'eau souterraine de l'aquifère de roc à plus de 150 m à l'aval de la halde à stériles, le long de la coupe modélisée. Ainsi, considérant l'approche prudente de modélisation et le mode de gestion des résidus proposé, aucun impact aux récepteurs d'eau souterraine n'est appréhendé pour le parc à résidus et la halde à stériles.

Préalablement au prolongement du parc à résidus, il est recommandé de mettre en place une couche de remblai de faible perméabilité d'une épaisseur d'au moins 1,5 m aux emplacements où l'argile naturelle est absente ou d'épaisseur inférieure à 1 m. De plus, le programme de surveillance des eaux souterraines de la Mine devrait inclure de nouveaux puits aménagés à l'aval du prolongement de la halde à stériles afin de valider les prédictions du modèle et prévenir les impacts aux récepteurs d'eau souterraine.



8.0 RÉFÉRENCES

- Anderson, M.P., and Woessner, W.W., 1992. *Applied groundwater modeling – Simulation of flow and advective transport*. Academic Press inc., Harcourt Brace Jovanovich, Publishers. 381 p.
- Battelle Memorial Institute. 1989. *Chemical Databases for the Multimedia Environmental Pollutant Assessment System (MEPAS)*. Version 1. December 1989.
- Diersch, H.-J. G., 2014. *FEFLOW – Finite element modeling of flow, mass and heat transport in porous and fractured media*. Springer, Berlin Heidelberg, XXXV, 996p.
- Franz, T.J., and Rowe, R.K., 1993. *Simulation of groundwater flow and contaminant transport at a landfill site using models*. International Journal for Numerical and Analytical Methods in Geomechanics. Vol. 17- 7, pp. 435-455.
- Gelhar, L.W., Welty, C. and Rehfeldt, K.W., 1992. *A critical review of data on field-scale dispersion in aquifers*. Water Resource Research. 28(7) , pp. 1955-1974
- Golder Associés Ltée, 2008. *Évaluation du débit d'exhaure et des impacts potentiels sur les niveaux des eaux souterraines, Osisko Exploration Malartic, Québec, Canada*. N° Réf. 07-1221-0028-2400
- Golder Associés Ltée, 2009a. *Projet Canadian Malartic – Impacts potentiels du parc à résidus sur la qualité de l'eau souterraine, Corporation minière Osisko, Malartic, Québec*. N° réf. 07-1221-0028-3900
- Golder Associés Ltée, 2009b. *Estimation par modélisation numérique du débit d'eau s'exfiltrant du parc à résidus vers le roc - Corporation minière Osisko, Malartic, (Québec)*. N° réf.07-1221-0028-3700
- Golder Associés Ltée, 2009c. *Rapport factuel d'investigation géotechnique pour le parc à résidus miniers, Projet Canadian Malartic, Corporation minière Osisko, Malartic, Québec*. N° réf. 07-1221-0028-3300
- Golder Associés Ltée, 2009d. *Estimation par solution analytique du taux d'exfiltration du bassin de polissage vers le roc, Corporation minière Osisko, Malartic, Québec*. N° réf. 07-1221-0028-3302
- Golder Associés Ltée, 2009e. *Modélisation des impacts potentiels du bassin sud-est sur la qualité de l'eau souterraine – Projet Canadian Malartic, Corporation minière Osisko, Malartic, Québec*. N° réf. 07-1221-0028-3800
- Golder Associés Ltée, 2010. *Évaluation des effets potentiels du nouveau parc à résidus miniers sur la qualité de l'eau souterraine – Projet Canadian Malartic - Corporation minière Osisko, Malartic (Québec)*. N° réf. 07-1221-0028-3800-2
- Golder Associés Ltée, 2012a. *Rapport factuel d'investigation géotechnique – secteur à l'est du parc à résidus de la Mine*. No réf. 001-11-1221-0105
- Golder Associés Ltée, 2012b. *Investigation des piliers de surface de la mine Barnat-Sladen*. N° réf. 017-10-1221-0123
- Golder Associés Ltée, 2013. *Suivi des eaux souterraines 2012 – Mine Canadian Malartic, Malartic (Québec)*. N° réf. 004-10-1221-4002



- Golder Associés Ltée. 2014a. *Évaluation de la qualité des eaux souterraines dans le secteur du prolongement de la halde à stériles et du parc à résidus, Mine Canadian Malartic, Québec.* N° réf. 002-10-1221-0107-6002
- Golder Associés Ltée, 2014b. *Analyse de la stratigraphie en regard du niveau de protection des eaux souterraines requis pour le prolongement du parc à résidus et de la halde à stériles.* N° réf. 026-13-1221-0020-3040
- Golder Associés Ltée, 2014c. *Rapport de caractérisation de l'eau interstitielle des résidus de la mine Canadian Malartic.* N° réf. 072-13-1221-0020-2020-RF-Rev0
- Golder Associés Ltée. 2014d. *Programme de caractérisation géochimique 2012-2013, Mine Canadian Malartic, Malartic, Québec .* N° réf. 046-13-1221-0020-5010
- Golder Associés Ltée. 2014e. *Plan conceptuel de gestion des eaux et bilan d'eau – Conditions ultimes d'opération.* N° réf. 021-13-1221-0020-3020 Rev 0
- Golder Associés Ltée. 2014f. *Rapport de caractérisation des résidus miniers, Mine Canadian Malartic, Malartic, Québec .* N° réf. 046-13-1221-0020-5010
- Meeussen, J.C.L., Keizer, M.G. and De Haan, F.A.M. 1992. *The chemical stability and decomposition rate of iron cyanide complexes in soil solutions.* Environmental Science and Technology. 26 (3), pp. 511-516.
- Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (MEF), 1999. *Guide de classification des eaux souterraines du Québec.* Direction des politiques de l'eau. 12 p.
- Ministère de l'Environnement du Québec (MENV), 1999. *Politique de protection et de réhabilitation des sols et des terrains contaminés.* Direction des politiques du secteur industriel, Service des lieux contaminés, 124 pages. Dernière mise à jour : novembre 2001.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), 2012. *Directive 019 sur l'industrie minière.* Direction des politiques de l'eau, Services des eaux industrielles. Mars 2012.
- Smith, A. and Mudder, T. 2001. *The Chemistry and Treatment of Cyanidation Wastes.* Mining Journal Books Ltd. Second Edition.
- US Environmental Protection Agency (USEPA). 1999. *Partition Coefficients for Metals in Surface Water, Soil and Wastes.* June 1999.



9.0 SIGNATURES

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE

Michel Mailloux, ing., M.Sc.
Hydrogéologue, associé

Pierre Groleau, ing., M.Sc.
Hydrogéologue, associé principal

MM/PG/

Golder, Golder Associés et le concept GA sur son logo sont des marques de commerce de Golder Associates Corporation.

n:\actif\2013\1221\13-1221-0020 osisko - expansion mine malartic\6 livrables émis\062 étude de modélisation\062-13-1221-0020-2020-rev4.docx



LÉGENDE

— EMPREINTE PROJÉTÉE DE LA FOSSE, DU PARC À RÉSIDUS ET DE LA HALDE À STÉRILES

NOTES

PROJECTION UTM, ZONE 17, SYSTÈME DE RÉFÉRENCE NAD 83

RÉFÉRENCE

PHOTOS LIDAR FOURNIES PAR CMGP (JUN 2011 ET AOÛT 2012)

CONFIDENTIEL

CLIENT
CANADIAN MALARTIC GP

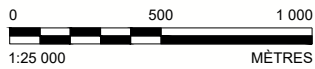
PROJET
ÉTUDE DE MODÉLISATION HYDROGÉOLOGIQUE DES IMPACTS POTENTIELS SUR LA QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE DU PROLONGEMENT DE LA HALDE À STÉRILES ET DU PARC À RÉSIDUS, MINE CANADIAN MALARTIC, QUÉBEC - RAPPORT DE MODÉLISATION

CONSULTANT

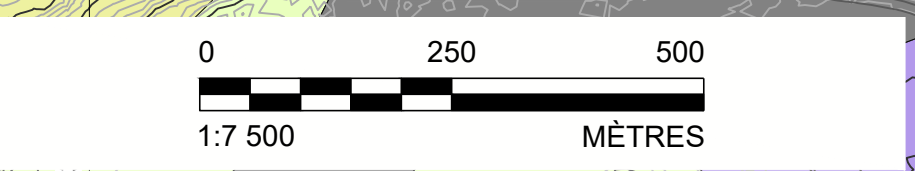
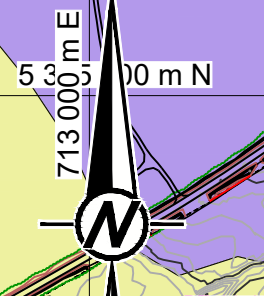
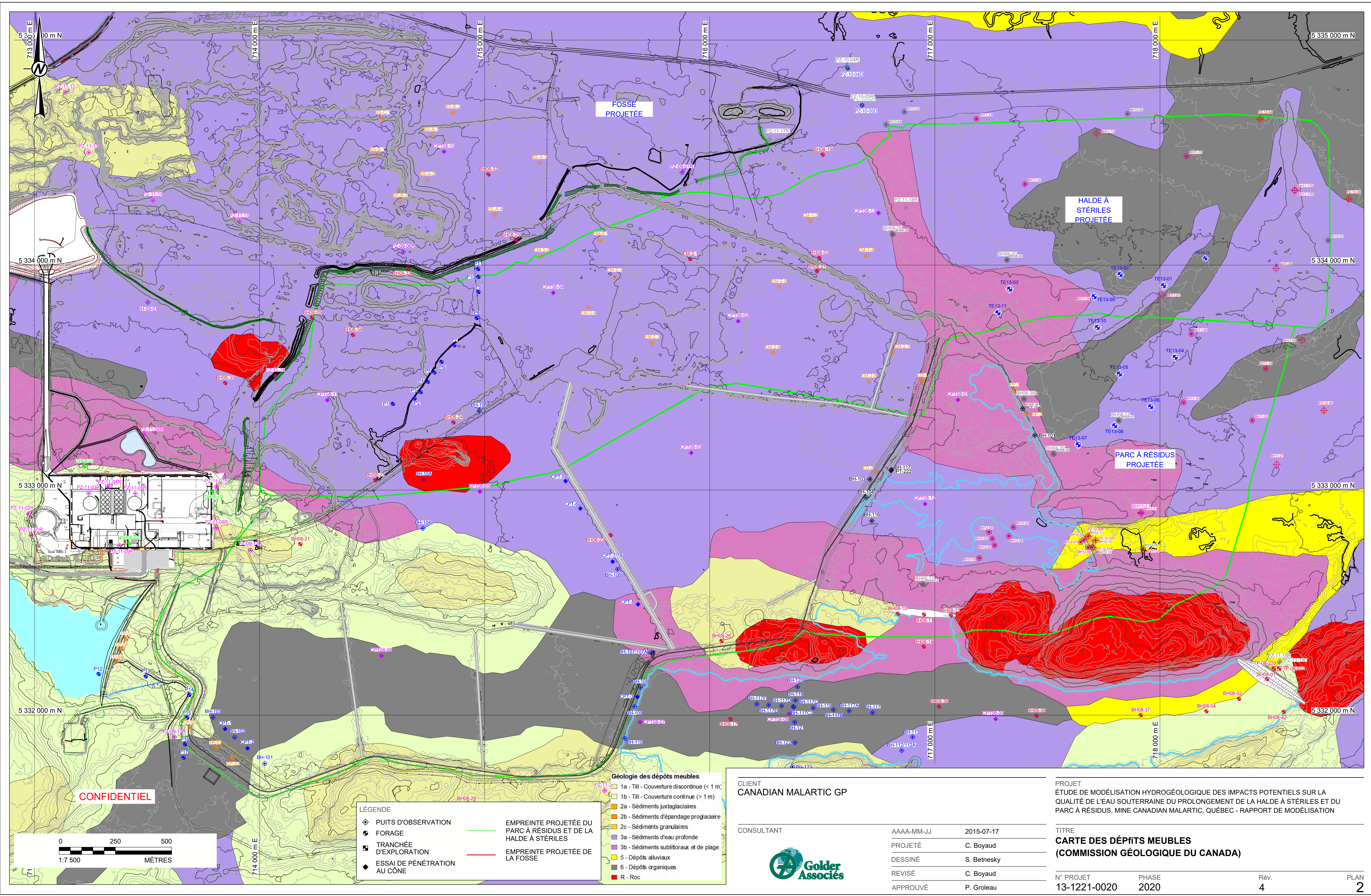
AAAA-MM-JJ 2015-07-17
 PROJÉTÉ C. Boyaud
 DESSINÉ S. Betnesky
 RÉVISÉ C. Boyaud
 APPROUVÉ P. Groleau

TITRE
LOCALISATION DES AMÉNAGEMENTS PROJÉTÉS

N° PROJET PHASE Rév. PLAN
 13-1221-0020 2020 4 1



25 mm - SILA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE. LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉE ANSI



CONFIDENTIEL

LÉGENDE	
○	PUITS D'OBSERVATION
●	FORAGE
■	TRANCHEE D'EXPLORATION
◆	ESSAI DE PENÉTRATION AU CÔNE
— (green)	EMPREINTE PROJÉTÉE DU PARC À RÉSIDUS ET DE LA HALDE À STÉRILES
— (red)	EMPREINTE PROJÉTÉE DE LA FOSSE

Géologie des dépôts meubles	
■ (light tan)	1a - Till - Couverture discontinue (< 1 m)
■ (medium tan)	1b - Till - Couverture continue (> 1 m)
■ (orange)	2a - Sédiments juxtaglaciaires
■ (yellow-orange)	2b - Sédiments d'épandage proglaciaire
■ (yellow)	2c - Sédiments granulaires
■ (light green)	3a - Sédiments d'eau profonde
■ (medium green)	3b - Sédiments sublittoraux et de plage
■ (dark green)	5 - Dépôts alluviaux
■ (grey)	6 - Dépôts organiques
■ (red)	R - Roc

CLIENT
CANADIAN MALARTIC GP

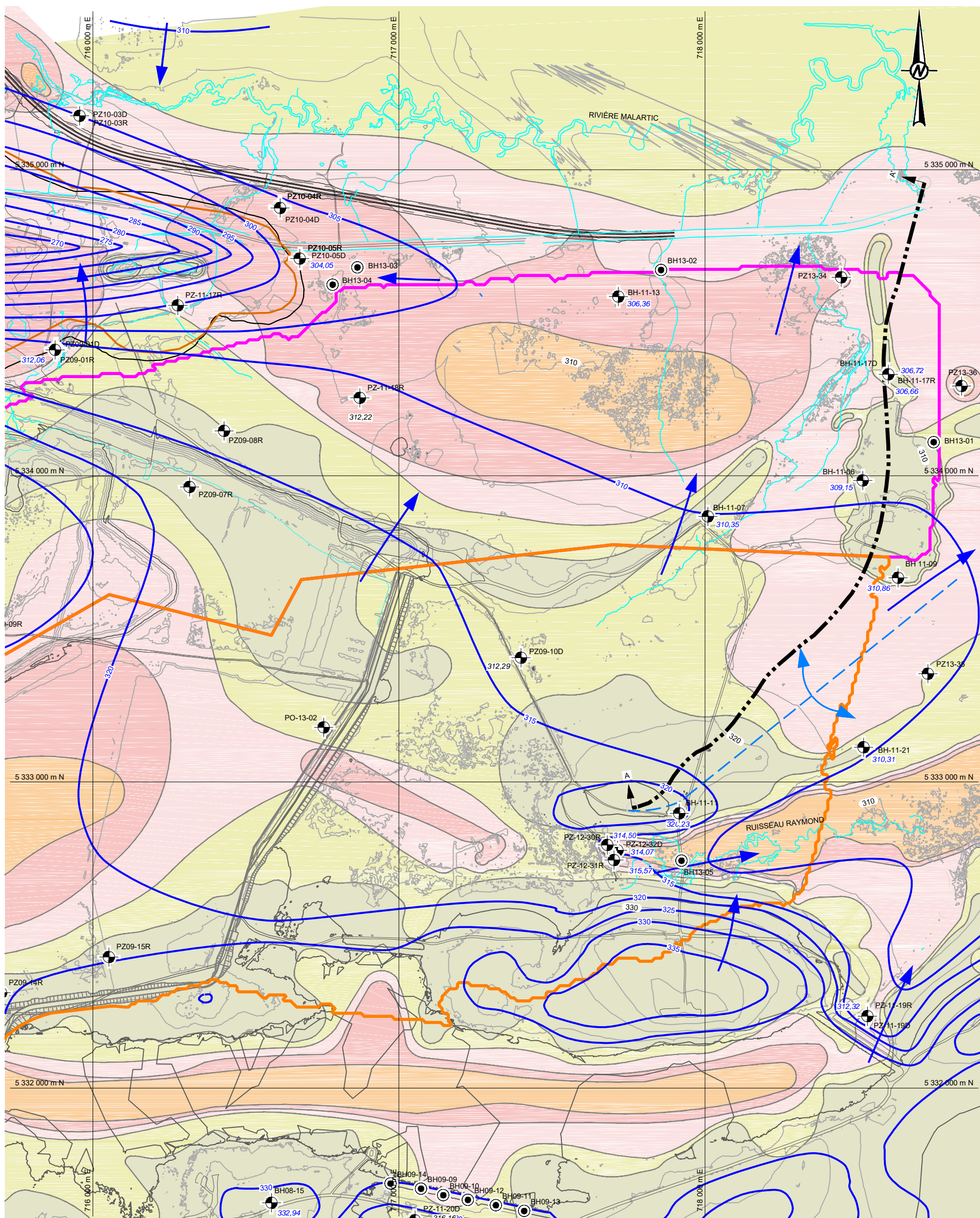
CONSULTANT	DATE	DESCRIPTION
	AAAA-MM-JJ	2015-07-17
	PROJÉTÉ	C. Boyaud
	DESSINÉ	S. Betnesky
	REVISÉ	C. Boyaud
	APPROUVÉ	P. Groleau

PROJET
ÉTUDE DE MODÉLISATION HYDROGÉOLOGIQUE DES IMPACTS POTENTIELS SUR LA QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE DU PROLONGEMENT DE LA HALDE À STÉRILES ET DU PARC À RÉSIDUS, MINE CANADIAN MALARTIC, QUÉBEC - RAPPORT DE MODÉLISATION

TITRE	N° PROJET	PHASE	Rév.	PLAN
CARTE DES DÉPÔTS MEUBLES (COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA)	13-1221-0020	2020	4	2

Chemin: I:\golder\gds\gdm\donnees\SIG\CAD\PROJET\SIG\SIG\PRODUCTION\13-1221-0020\2020\2020-02-02.dwg

25 mm - SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉE ANS/D



LÉGENDE

- PUIS D'OBSERVATION
- EMPREINTE DU PARC À RÉSIDUS PROJETÉ
- EMPREINTE DE LA HALDE À STÉRILES PROJETÉE
- COURBE ISOPIÈZE (m)
- ÉLEVATION DU NIVEAU D'EAU SOUTERRAINE (m) (SEPTEMBRE 2012)
- DIRECTION D'ÉCOULEMENT DE L'EAU SOUTERRAINE
- LIGNE DE PARTAGE DES EAUX SOUTERRAINES

ÉPAISSEUR DE SOLS COHÉRENTS

- 0 à 1 m
- 1 à 2,5 m
- 2,5 à 5 m
- 5 à 10 m
- >10 m

CONFIDENTIEL

CLIENT
CANADIAN MALARTIC GP

CONSULTANT



AAAA-MM-JJ 2015-07-17
 PROJETÉ C. Boyaud
 DESSINÉ S. Betnesky
 REVISÉ C. Boyaud
 APPROUVÉ P. Groleau

PROJET
ÉTUDE DE MODÉLISATION HYDROGÉOLOGIQUE DES IMPACTS POTENTIELS SUR LA QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE DU PROLONGEMENT DE LA HALDE À STÉRILES ET DU PARC À RÉSIDUS, MINE CANADIAN MALARTIC, QUÉBEC - RAPPORT DE MODÉLISATION

TITRE
INTERPRÉTATION DE L'ÉPAISSEUR DES SOLS COHÉRENTS ET DE LA PIÉZOMÉTRIE DU ROC ET LOCALISATION DE LA COUPE MODÉLISÉE

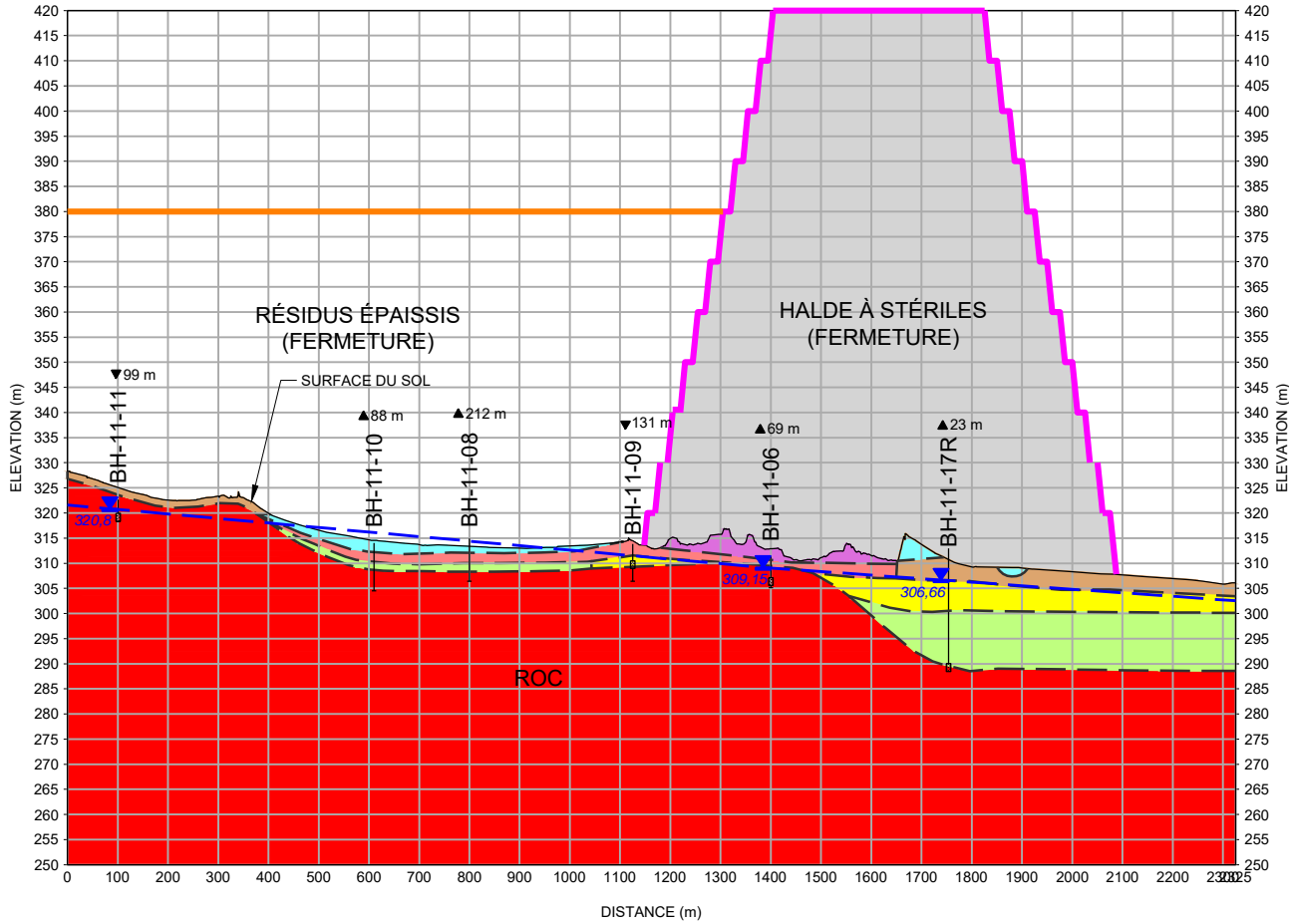
N° PROJET 13-1221-0020 PHASE 2020 Rév. 4 PLAN 3



SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉE: ANS/B 25 mm

A
X: 717762,03
Y: 5332915,46

A'
X: 718717,15
Y: 5334957,69



LÉGENDE

- BH-11-10 FORAGE / PUIITS
- ▲ 88 m DISTANCE DU FORAGE / PUIITS PAR RAPPORT À L'AXE DE LA COUPE

PIÉZOMÉTRIE DU ROC

- SURFACE PIÉZOMÉTRIQUE
- ▼ 320,23 ÉLEVATION DU NIVEAU DE L'EAU SOUTERRAINE (m)

STRATIGRAPHIE

- REMBLAI
- ARGILE
- SILT
- SABLE ET GRAVIER
- SABLE FIN
- TILL
- SOCLE ROCHEUX

CONFIDENTIEL

CLIENT
CANADIAN MALARTIC GP

PROJET
ÉTUDE DE MODÉLISATION HYDROGÉOLOGIQUE DES IMPACTS POTENTIELS SUR LA QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE DU PROLONGEMENT DE LA HALDE À STÉRILES ET DU PARC À RÉSIDUS, MINE CANADIAN MALARTIC, QUÉBEC - RAPPORT DE MODÉLISATION

CONSULTANT

AAAA-MM-JJ 2015-07-17
PROJETÉ C. Boyaud
DESSINÉ S. Betnesky
REVISÉ C. Boyaud
APPROUVÉ P. Groleau

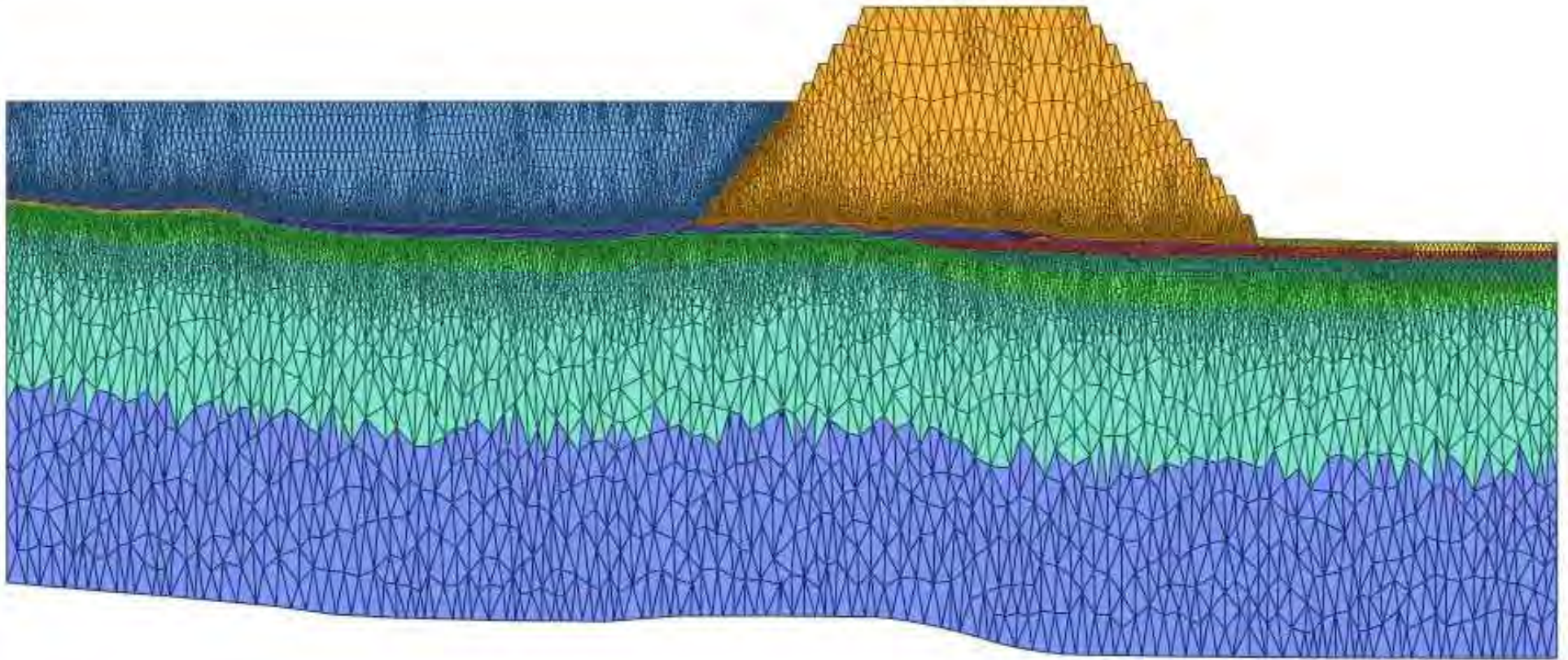
TITRE
COUPE STRATIGRAPHIQUE LE LONG DE L'AXE MODÉLISÉ



N° PROJET 13-1221-0020 PHASE 2020 Rév. 4 PLAN 4

SIL LA MESURE NE CORRESPOND PAS A L'ECHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ETE MODIFIEE ANSI A 25 mm

MAILLAGE D'ÉLÉMENTS FINIS UTILISÉS POUR LE MODÈLE BIDIMENSIONNEL EN COUPE



EXAGÉRATION VERTICALE = 4X

CONFIDENTIEL

CLIENT
CANADIAN MALARTIC GP

PROJET
ÉTUDE DE MODÉLISATION HYDROGÉOLOGIQUE DES IMPACTS POTENTIELS SUR LA QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE DU PROLONGEMENT DE LA HALDE À STÉRILES ET DU PARC À RÉSIDUS, MINE CANADIAN MALARTIC, QUÉBEC - RAPPORT DE MODÉLISATION

CONSULTANT

AAAA-MM-JJ 2015-07-17

PROJETÉ C. Boyaud

DESSINÉ S. Betnesky

REVISÉ C. Boyaud

APPROUVÉ P. Groleau

TITRE

MAILLAGE D'ÉLÉMENTS FINIS UTILISÉ POUR LE MODÈLE BIDIMENSIONNEL EN COUPE

N° PROJET
13-1221-0020

PHASE
2020

Rév.
4

PLAN
5





ANNEXE A

Concentrations mesurées dans l'eau interstitielle des résidus de la mine Canadian Malartic

Sommaire des résultats analytiques pour les échantillons d'eau prélevés aux puits d'observation installés dans les résidus miniers

Paramètres	Unités	Critères		PO-13-01				PO-13-02				PO-14-03A		PO-14-03B		PO-14-04A			PO-14-04B		
		Fin de consommation	RESIE	PO-13-01-020913***	PO-13-01-20140114	PO-13-01-20140918	PO-13-01	PO-13-02-020913	PO-13-02-201404114	PO-13-02-20140918	PO-13-02	PO-14-03A-20141123	PO-14-03A	PO-14-03B-20141123	PO-14-03B	PO-14-04A-20141123	PO-14-04A	PO-14-04A	PO-14-04B-20141123	PO-14-04B	PO-14-04B
				02/09/2013	01/14/2014	18/09/2014	07/05/2015	02/09/2013	01/14/2014	18/09/2014	07/05/2015	23/11/2014	07/05/2015	23/11/2014	07/05/2015	23/11/2014	10/03/2015	07/05/2015	23/11/2014	10/03/2015	07/05/2015
METEAUX																					
Aluminium (Al)	µg/L	-	750	250000	77	180	72	1100	30	120	33	40	41	20	1300	90	60	33	90	40	57
Antimoine (Sb)	µg/L	6	-	<20	5	5,1	1,6	<20	<3	2,2	1,7	8,1	8,7	6,8	4,7	9,4	13	8,4	6,1	5,6	4,1
Argent (Ag)	µg/L	100	0,62	<10	<0,3	<0,1	<0,10	<10	<0,3	<0,1	<0,10	0,039	<0,10	0,006	<0,10	0,073	<0,002	<0,10	0,527	<0,002	<0,10
Arsenic (As)	µg/L	25	340	70	6	4,8	2,4	<50	3	4	2,7	5,4	5,1	1,6	4,7	3,7	4,1	4,2	5	5,1	4,5
Baryum (Ba)	µg/L	1000	5300 +	2800	53	44	37	60	48	36	28	31,2	31	40,7	26	23,5	22	21	25,8	25,5	22
Cadmium (Cd)	µg/L	5	2,1	<10	<1	<0,2	<0,20	<10	<1	<0,2	<0,20	0,038	<0,20	0,108	<0,20	0,044	0,078	<0,20	0,072	0,086	<0,20
Calcium (Ca)	µg/L	-	-	-	26000	29000	34000	-	120000	60000	56000	27500	36000	85400	99000	31000	24200	20000	49400	57000	51000
Chrome (Cr)	µg/L	50	-	2300	<5	0,53	<0,5	10	<5	<0,5	<0,50	<0,03	<0,50	0,07	17	0,12	<0,03	0,52	0,11	<0,03	0,79
Cobalt (Co)	µg/L	-	500	310	74	68	49	20	<20	14	4,6	39	49	29,4	18	42,2	43,2	48	71,6	52,2	54
Cuivre (Cu)	µg/L	1000	7,3 +	1100	<3	24	<0,50	38	<3	1,3	<0,50	81,3	46	7,62	<0,50	41,4	30	23	848	108	65
Magnésium (Mg)	µg/L	-	-	-	290	460	500	-	4100	610	2400	2120	2100	3820	7400	1400	1230	1800	3910	5640	1600
Manganèse (Mn)	µg/L	50	-	9300	<3	1,1	0,56	60	6	1,8	2	3,02	1,8	194	560	1,44	0,54	1,3	3,42	3,3	1,1
Molybdène (Mo)	µg/L	70	2000	200	240	310	260	150	120	180	120	152	210	280	270	133	131	160	224	259	190
Nickel (Ni)	µg/L	20	260 +	1000	13	7,3	2,4	20	<10	2,2	1,2	4	1,6	2,7	7,7	2,6	2,2	1,3	31,9	1,6	1,7
Plomb (Pb)	µg/L	10	34 +	330	<1	0,91	<0,10	<10	<1	0,18	<0,10	0,05	<0,10	0,09	16	0,11	<0,01	<0,10	0,16	0,08	<0,10
Potassium (K)	µg/L	-	-	-	120000	130000	140000	-	180000	180000	130000	135000	140000	141000	140000	128000	115000	120000	126000	111000	110000
Sélénium (Se)	µg/L	10	20	<50	2	1,5	<1,0	<50	<1	<1	<1,0	2	1,5	1	<1,0	2	2	1,7	5	3	2,2
Sodium (Na)	µg/L	200000	-	220000	490000	540000	570000	320000	450000	490000	340000	462000	480000	493000	530000	434000	471000	410000	436000	434000	420000
Zinc (Zn)	µg/L	5000	67 +	1200	<5	<5	<5,0	<20	<5	<5	<5,0	<2	<5,0	4	15	3	<2	<5,0	6	3	8,3
CONVENTIONNELS																					
Azote ammoniacal (N-NH3)	mg/L	-	21*	15	23	24	22	22	16	23	24	61,4	48	33,4	46	49,5	48,1	42	45,5	36,2	39
Cyanates	mg/L	-	-	-	-	-	0,78	-	-	-	<0,05	56	42	2,2	2	63	64	31	30	12	39
Cyanures libres (CN-)	mg/L	-	0,022	0,37	0,17	0,47	0,024	0,42	<0,01	0,007	0,009	<2	2,2	<2	0,11	<2	<2	0,59	<2	<2	0,28
Cyanures Totaux (CN)	mg/L	0,2	-	7,5	23	14	11	3,1	1,8	1	3,1	66,5	69	10,6	4,3	66,6	33,8	49	53,4	35,9	43
Fluorure (F)	mg/L	1,5	4	0,9	2,5	2,4	-	1,8	1,5	1,5	-	1,63	-	1,39	-	1,76	1,83	-	1,52	1,42	-
Phosphore total (P)	mg/L	-	3	13	9	<0,05	1	0,06	1,2	<0,05	0,03	<0,03	0,05	0,72	0,88	3,18	0,22	0,07	1,8	0,06	3,6
Nitrates (N-NO3-)	mg/L	-	200	12	<0,04	<0,02	<0,1	2	<0,04	<0,02	<0,04	9,89	1,7	0,05	0,26	2,17	2,02	8,2	3,64	1,65	6,9
Nitrites (N-NO2-)	mg/L	1	0,6**	2,5	0,05	1,2	<0,1	<0,2	<0,04	<0,02	<0,04	3,58	5,3	<0,06	0,02	11,7	12	6,5	6,7	3,9	5,6
Thiocyanate	mg/L	-	-	-	-	-	51	-	-	-	1,5	26	32	25	18	36	36	44	29	19	50
Mesures stabilisées																					
pH	-	-	-	8,24	10,38	9,32	10,44	9,44	9,98	9,48	10,22	10,16	10,11	-	9,23	10,46	10,68	9,86	10,2	9,62	10,39
Température	°C	-	-	15,05	5,34	9,5	12,3	13,02	5,39	7,3	11,6	7	12,8	-	12	3,6	2	5,7	4	1	8,8
Conductivité (µS/cm)	µS/cm	-	-	1691	2850	3100	3136	1759	3289	2900	2269	2616	2892	-	2346	2321	2625	1866	2416	2621	2654

Notes:

- : Non analysé / pas de valeur
- + : Critère établi pour une dureté de 50 mg/L (CaCO₃)
- * : Valeur maximale du critère, établie en fonction du pH et de la température (T); correspondant à 1 X le critère de vie aquatique, effet aigu, à pH=6,94 et T=13,9 °C (MDDEFP, 2013)
- ** : Valeurs de pH et température mesurées le 12 septembre 2007 par Genivar (2008) dans la rivière Malartic à l'aval du prolongement de la halde à stériles proposée
- ** : Critère correspondant à 1 X le critère de vie aquatique, effet aigu, établi pour un cours d'eau récepteur dont la concentration en chlorures est > 10 mg/L (MDDEFP, 2013)
- *** : Échantillon contenant des résidus dans l'eau prélevée

: Résultat dépassant le critère RESIE

: Résultat dépassant le critère pour fin de consommation

: Résultat dépassant le critère pour fin de consommation et le critère RESIE



ANNEXE B

**Détermination des coefficients d'adsorption de l'argile silteuse
pour les paramètres d'intérêt**



MEMORANDUM

TO Michel Mailloux and Christian Boyaud

DATE February 9, 2015

FROM Jennifer Cole and Valerie Bertrand

PROJECT No. 1403061/5030/5033

CALCULATED DISTRIBUTION COEFFICIENT (Kd) – CMPG MALARCTIC

1.0 INTRODUCTION

The objective of this study is to calculate the distribution coefficients (Kd) for various parameters of interest in groundwater at the Malarctic site, including total cyanide (CN-T), weak acid dissociable cyanide (CN-WAD), calcium, copper, nickel, sodium, and zinc. Of particular interest are elements that augment chemical retention in soil (increase Kd): the content of clay minerals and organic matter, the presence of iron and aluminum hydroxides and the current chemical charge of the clay.

This memo documents samples collected, analyses completed, and the results of the Kd calculations.

2.0 SAMPLE COLLECTION

One sample of natural clay (TE-14-03) was collected in an area northeast of the Tailings Storage Facility (TSF) area of the Malarctic Project (Golder, 2014a), outside of the area of influence of the TSF in terms of groundwater and surface water flow. This sample was used in analytical testing in order to calculate Kd values for the clay.

Two samples of TSF pore water were collected for analysis from two monitoring wells located in the TSF and approximately 1750 m apart, including:

- PO-13-01 – 5.7 - 10.1 mbgs; and,
- PO-13-02 – 5.2 - 7.2 mbgs.

Samples were collected by Golder technicians under the supervision of Christian Boyaud (Golder, 2014b).

3.0 ANALYTICAL TESTING

The clay sample was subjected to the following tests:

- Trace metal analysis by ICP-MS (4 acid digest);
- Total organic carbon;
- Semi-quantitative mineralogical analyses by x-ray diffraction (XRD) and evaluation of the XRD patterns by the Rietveld method;
- Sequential Extraction tests following Tessier (1979); and,
- Batch adsorption tests, where the groundwater sample was used as the leach solution.

All testing was completed at SGS Canada Inc. (Lakefield, Ontario).



3.1 Sequential Extraction Tests

Sequential extraction tests were completed following Tessier (1979). The test was conducted for all prescribed steps, including the following: Soluble; Exchangeable and Adsorbed; Metal Carbonates; Easily Reducible and Iron Oxides; Organic matter; and Residual metals. Leachates were analyzed at each stage metals, reported as µg/g as calculated based on the leachate concentration, sample weight and volume for each step.

3.2 Batch Adsorption Tests

The procedure followed for the equilibrium batch adsorption tests is attached.

The water collected from PO-13-01 was selected for use in the equilibrium batch test because of the higher cyanide concentrations in it compared with the sample from PO-13-02, which appeared to have high concentrations of particulates (especially aluminum, iron, manganese) and associated metals (i.e. chromium, titanium).

4.0 RESULTS

Soil chemistry, mineralogy, sequential extraction and batch test results are attached.

A summary of the composition of the clay sample is provided in Table 1, for data relevant to sorption surfaces (i.e. clay minerals, iron oxides, and organic carbon).

Table 1: Summary of Composition of Clay Sample

Solid Composition		TE-14-03
Potential Sorption Surfaces	Total Organic Carbon	0.17%
	Clay Minerals (chlorite)	13%
	Iron-Reducible Phase as FeOOH ¹	8.6%

Notes:

1 - Calculated from Tessier extraction results for the Easily Reducible/Iron Oxide phase, assuming all Fe content is FeOOH

A summary of distribution coefficients and supporting information is provided in Table 2.

Attachments: Batch Sorption Test Procedure Tabulated Results: Soil Chemistry, Mineralogy, Sequential Extraction and Batch Test
SGS Certificates of Analysis

References

Golder, 2014a. Rapport Factuel D'Investigation – Bassin de Pompage Nord-est. Présenté à: Canadian Malartic GP. Décembre 2014. N° de référence: 013-14-03061-3000-RF-RevA.

Golder, 2014b. Rapport de caractérisation de l'eau interstitielle des résidus de la mine Canadian Malartic. Présenté à: Canadian Malartic General Partnership. Novembre 2014. N° de référence: 070-13-1221-0020-2020-RF-Rev0.

Tessier, AI, Campbell, P.G.C., and M. Bisson. 1979. Sequential Extraction Procedure for the Speciation of Particulate Trace Metals. Analytical Chemistry Vol. 51(7):844-851.

\\golder.gds\gall\Ottawa\Active\2014\0_Mining\14-03061 CMPG - Osisko Batch Tests\Malartic_Internal Memo_Kd calculations_9Feb2015.docx



MEMORANDUM

Table 2: Summary of Tessier Results, Batch Test Results, and Distribution Coefficients

Parameters	Tessier Extraction Results						Initial Leach Solution (mg/L) ²	Batch Test Results Range for Stages 1-5 (mg/L) ²	Average Calculated Kd (mL/g) ³
	Fraction 1	Fraction 2	Fraction 3	Fraction 4	Fraction 5	Fraction 6			
	Water Soluble Metals	Exchan-geable Metals	Metals Bound to Carbonates	Metals Bound to Fe and Mn Oxides	Bound to Organic Material	Residual Metals			
pH	-	-	-	-	-	-	9.3	9.1 - 9.4	-
Cyanide (total)	-	-	-	-	-	-	20	17 - 22	4
Cyanide (WAD)	-	-	-	-	-	-	0.51	0.3 - 0.4	21
Calcium	1.0%	5.2%	6.1%	2.2%	4.8%	81%	137	27 - 47	207
Copper	3.7%	0.4%	8.6%	19%	33%	35%	0.18	0.02 - 0.03	485
Sodium	0.1%	0.01%	87%	0.9%	0.04%	12%	508	506 - 523	0.5
Nickel	2.0%	0.3%	3.7%	18%	6.2%	70%	0.16	0.002 - 0.003	4140
Zinc	1.8%	0.3%	0.6%	15%	9.6%	73%	0.21	0.001 - 0.02	2243

Notes:

- 1 - As proportion per fraction of total extracted concentration
- 2 - Except pH which is unitless
- 3 - Average of the Kd values calculated for each leach stage

BATCH ADSORPTION TEST PROCEDURES

To be carried out at room temperature, approximately 20°C using a procedure whereby the fresh contaminated groundwater is successively equilibrated with the same specimen of natural, uncontaminated soil, while keeping track of the cumulative incremental adsorbed concentration and equilibrium solution phase concentration at the end of each equilibration. Five equilibrations will be completed for each sample, to yield a five-point adsorption isotherm from which can be calculated an adsorption coefficient (K_d value) and the total adsorption capacity of the soil.

1. Measure approximately 15 g (dry weight) of natural soils provided by Golder and place it in a 500 ml glass centrifuge bottle;
2. Add approximately 300 ml of the leachate provided by Golder to the bottle containing the soil and allow the mixture to equilibrate for a period of 24 hours with periodic agitation;
3. After 24 hours equilibration period, separate the solution by centrifuging (and filter (45µm filter) for dissolved metals analysis);
4. Analyze the solution for:
 - a. pH, Eh, conductivity, alkalinity, sulphate, F;
 - b. ICP-MS for low level detection for the suite of dissolved parameters to include, as a minimum: Ag, Al, As, B, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, U, Zn;
5. Add another 300 ml of fresh leachate (measure pH, Eh of leachate before addition to soil) to the same natural soil and let equilibrate for 24 hours with periodic agitation;
6. Repeat steps 3 and 4;
7. Repeat steps 5 and 6 for a total of 5 extractions, analyzing the solution after equilibration for each of the 5 times; and,
8. Report water chemistry and leachate volume added after each step, report soil dry weight measured before and after the test.

Parameter	Units	PO-13-01	PO-13-02
pH	no unit	9.3	9.2
Alkalinity	mg/L as CaCO ₃	94	74
Conductivity	µS/cm	3060	2890
Redox Potential	mV	-86	48
Fluoride	mg/L	2.5	1.3
Sulphate	mg/L	1200	1300
Cyanide (total)	mg/L	20	1.4
Cyanide (free)	mg/L	< 2	< 2
Cyanide (WAD)	mg/L	0.51	0.020
Silver	mg/L	0.00033	0.0024
Aluminum	mg/L	48	148
Arsenic	mg/L	0.016	0.017
Barium	mg/L	0.61	2.0
Beryllium	mg/L	0.0020	0.0048
Boron	mg/L	0.072	0.072
Bismuth	mg/L	0.0030	0.0092
Calcium	mg/L	137	312
Cadmium	mg/L	0.0011	0.0021
Cobalt	mg/L	0.092	0.18
Chromium	mg/L	0.44	1.3
Copper	mg/L	0.18	0.81
Iron	mg/L	82	306
Potassium	mg/L	182	309
Lithium	mg/L	0.052	0.17
Magnesium	mg/L	41	142
Manganese	mg/L	1.7	5.2
Molybdenum	mg/L	0.21	0.16
Sodium	mg/L	508	483
Nickel	mg/L	0.16	0.58
Lead	mg/L	0.061	0.17
Antimony	mg/L	0.0036	< 0.0002
Selenium	mg/L	< 0.01	< 0.01
Tin	mg/L	0.0014	0.0023
Strontium	mg/L	1.6	4.3
Titanium	mg/L	4.0	14
Thallium	mg/L	0.00080	0.0032
Uranium	mg/L	0.0054	0.014
Vanadium	mg/L	0.18	0.57
Tungsten	mg/L	0.11	0.093
Yttrium	mg/L	0.033	0.075
Zinc	mg/L	0.21	0.76

Mineral/ Compound	Formula	TE-14-03 OCT4500-01 (wt %)
Quartz	SiO ₂	24.1
Albite	NaAlSi ₃ O ₈	31.2
Microcline	KAlSi ₃ O ₈	8.1
Anorthite	CaAl ₂ Si ₂ O ₈	6.3
Chlorite	(Fe, ₁ (Mg,Mn) ₅ Al)(Si ₃ Al)O ₁₀ (OH) ₈	12.7
Muscovite	KAl ₂ (AlSi ₃ O ₁₀)(OH) ₂	6.3
Tremolite	Ca ₂ Mg ₅ Si ₈ O ₂₂ (OH) ₂	7.3
Dolomite	CaMg(CO ₃) ₂	3.8
Calcite	CaCO ₃	0.1
Total		99.9

Parameter	Units	TE-14-03					
		Fraction 1 Water Soluble Metals	Fraction 2 Exchangeable Metals	Fraction 3 Metals Bound to Carbonates	Fraction 4 Metals Bound to Fe and Mn Oxides	Fraction 5 Bound to Organic Material	Fraction 6 Residual metals
Ag	µg/g	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.010	< 0.01	0.15
Al	µg/g	640	64	170	1200	2000	76000
As	µg/g	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Ba	µg/g	5.6	0.50	42	16	6.8	440
Be	µg/g	0.010	< 0.01	0.020	0.12	0.020	0.97
B	µg/g	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	12
Bi	µg/g	< 2	< 2	< 2	5.0	< 2	57
Ca	µg/g	250	1300	1500	540	1200	20000
Cd	µg/g	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.030	0.020	0.080
Co	µg/g	0.19	0.020	0.49	2.9	0.98	7.5
Cr	µg/g	1.4	< 0.5	0.80	2.3	2.8	69
Cu	µg/g	0.90	0.10	2.1	4.6	8.1	8.6
Fe	µg/g	460	41	280	3200	1200	32000
K	µg/g	200	420	890	220	140	22000
Li	µg/g	< 0.3	< 0.3	< 0.3	1.1	1.1	15
Mg	µg/g	210	150000	2900	920	520	15000
Mn	µg/g	11	26	51	120	32	440
Na	µg/g	140	32	200000	2000	81	28000
Ni	µg/g	0.70	< 0.1	1.3	6.4	2.2	25
Pb	µg/g	0.19	< 0.05	< 0.05	0.74	2.2	8.9
P	µg/g	8.0	< 3	< 3	59	440	110
Si	µg/g	900	210	320	1100	1500	18000
U	µg/g	0.039	< 0.002	0.28	0.22	0.22	0.62
V	µg/g	1.5	0.30	0.50	3.9	3.9	75
Y	µg/g	< 0.2	< 0.2	1.0	1.0	2.1	< 2
Zn	µg/g	1.2	< 0.2	0.40	9.9	6.3	48

Parameter	Units	PO-13-01	TE-14-03					
		Initial Leach Solution	Batch Adsorption Test					
			Stage 1	Stage 2	Stage 3	Stage 4	Stage 5	
Sample weight	g	not applicable	15	15	15	15	15	
Volume Leach Solution Added	mL		294	294	294	294	294	
Volume Leach Solution Recovered	mL		287	289	286	288	280	
% Moisture (wet wt) Before	%		29	not applicable				
Initial pH	no unit		9.8	9.9	9.8	9.9	9.8	
Final pH	no unit		9.3	9.1	9.3	9.4	9.4	
pH	no unit	9.3	9.1	9.3	9.4	9.4	9.3	
Conductivity	µS/cm	3060	2910	2940	3010	3060	3080	
Alkalinity	mg/L as CaCO ₃	94	73	80	87	89	91	
Redox Potential	mV	-86	112	96	95	94	98	
Fluoride	mg/L	2.5	2.3	2.5	2.5	2.5	2.4	
Sulphate	mg/L	1200	1100	1100	1200	1200	1200	
Cyanide (total)	mg/L	20	22	18	17	19	18	
Cyanide (free)	mg/L	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	
Cyanide (WAD)	mg/L	0.51	0.37	0.41	0.39	0.33	0.39	
Silver	mg/L	0.00033	0.000010	0.000017	0.000018	0.000029	0.000051	
Aluminum	mg/L	48	0.40	0.93	0.93	0.61	0.67	
Arsenic	mg/L	0.016	0.0091	0.0094	0.0084	0.0087	0.0084	
Barium	mg/L	0.61	0.26	0.22	0.19	0.19	0.17	
Boron	mg/L	0.072	0.043	0.040	0.045	0.068	0.064	
Beryllium	mg/L	0.0020	< 0.000007	0.0000070	< 0.000007	< 0.000007	< 0.000007	
Bismuth	mg/L	0.0030	< 0.000007	< 0.000007	0.000022	< 0.000007	< 0.000007	
Calcium	mg/L	137	47	33	29	28	27	
Cadmium	mg/L	0.0011	< 0.000003	< 0.000003	0.00017	< 0.000003	< 0.000003	
Cobalt	mg/L	0.092	0.067	0.069	0.066	0.077	0.076	
Chromium	mg/L	0.44	0.00068	0.0016	0.0018	0.00098	0.0011	
Copper	mg/L	0.18	0.017	0.016	0.015	0.017	0.035	
Iron	mg/L	82	6.1	6.4	6.4	6.5	6.5	
Potassium	mg/L	182	104	117	129	142	144	
Lithium	mg/L	0.052	0.0054	0.0038	0.0033	0.0040	0.0037	
Magnesium	mg/L	41	4.7	2.5	1.7	1.2	1.1	
Manganese	mg/L	1.7	0.030	0.024	0.020	0.016	0.016	
Molybdenum	mg/L	0.21	0.29	0.29	0.27	0.31	0.31	
Sodium	mg/L	508	506	519	523	513	522	
Nickel	mg/L	0.16	0.0025	0.0027	0.0027	0.0021	0.0021	
Lead	mg/L	0.061	0.00029	0.00054	0.00063	0.00040	0.00036	
Antimony	mg/L	0.0036	0.0058	0.0058	0.0057	0.0060	0.0057	
Selenium	mg/L	< 0.01	0.0030	0.0030	0.0030	0.0020	0.0020	
Tin	mg/L	0.0014	0.00012	0.00012	0.000070	0.00024	0.00017	
Strontium	mg/L	1.6	0.73	0.67	0.68	0.75	0.80	
Titanium	mg/L	4.0	0.015	0.034	0.036	0.023	0.024	
Thallium	mg/L	0.00080	0.000028	0.000032	0.000036	0.000024	0.000024	
Uranium	mg/L	0.0054	0.00095	0.00063	0.00066	0.0011	0.00092	
Vanadium	mg/L	0.18	0.053	0.058	0.058	0.056	0.051	
Tungsten	mg/L	0.11	0.11	0.11	0.11	0.13	0.13	
Yttrium	mg/L	0.033	0.00089	0.0017	0.0014	0.0011	0.00082	
Zinc	mg/L	0.21	0.0010	0.0060	0.015	0.0060	0.0080	



SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - K0L 2H0
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

01-October-2014

Golder Associates Limited

Attn : Jennifer Cole

32 Steacie Drive
Kanata, ON
K2K 2A9,

Phone: 613-592-9600
Fax:613-592-9601

Date Rec. : 23 September 2014
LR Report: CA12642-SEP14
Reference: CMPG/Osisko
PO#14-03061

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: PO-13-01	6: PO-13-02
Sample Date & Time			18-Sep-14 15:30	18-Sep-14 16:45
Temperature Upon Receipt [°C]	---	---	8.0	8.0
pH [no unit]	29-Sep-14	15:18	9.34	9.16
Alkalinity [mg/L as CaCO3]	29-Sep-14	15:18	94	74
Conductivity [µS/cm]	29-Sep-14	15:18	3060	2890
Redox Potential [mV]	29-Sep-14	15:43	-86	48
Fluoride [mg/L]	25-Sep-14	16:24	2.48	1.32
Sulphate [mg/L]	01-Oct-14	09:35	1200	1300
Cyanide (total) [mg/L]	24-Sep-14	08:39	19.9	1.35
Cyanide (free) [mg/L]	24-Sep-14	08:30	< 2	< 2
Cyanide (WAD) [mg/L]	24-Sep-14	08:30	0.51	0.02
Silver (total) [mg/L]	25-Sep-14	13:01	0.00033	0.00241
Aluminum (total) [mg/L]	24-Sep-14	16:04	48.1	148
Arsenic (total) [mg/L]	25-Sep-14	13:01	0.016	0.017
Barium (total) [mg/L]	25-Sep-14	13:01	0.612	1.95
Beryllium (total) [mg/L]	25-Sep-14	13:01	0.0020	0.0048
Boron (total) [mg/L]	25-Sep-14	13:01	0.072	0.072
Bismuth (total) [mg/L]	25-Sep-14	13:01	0.0030	0.0092
Calcium (total) [mg/L]	24-Sep-14	16:04	137	312
Cadmium (total) [mg/L]	25-Sep-14	13:01	0.00113	0.00213
Cobalt (total) [mg/L]	25-Sep-14	13:01	0.0922	0.183
Chromium (total) [mg/L]	25-Sep-14	13:01	0.441	1.30
Copper (total) [mg/L]	25-Sep-14	13:01	0.178	0.811
Iron (total) [mg/L]	24-Sep-14	16:04	82.1	306
Potassium (total) [mg/L]	24-Sep-14	16:04	182	309
Lithium (total) [mg/L]	25-Sep-14	13:01	0.0518	0.171
Magnesium (total) [mg/L]	24-Sep-14	16:04	40.6	142
Manganese (total) [mg/L]	25-Sep-14	13:01	1.74	5.21
Molybdenum (total) [mg/L]	25-Sep-14	13:01	0.209	0.164
Sodium (total) [mg/L]	24-Sep-14	16:04	508	483



SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - K0L 2H0
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

08-October-2014

Golder Associates

Attn : Christian Boyaud

1170, boulevard Lebourgneuf, bureau 200
Quebec, QC
G2K 2E3,

Phone: +1 418 781 0285
Fax:+1 418 781 0290

Date Rec. : 23 September 2014
LR Report: CA12634-SEP14
Reference: CMPG/Osisko
PO#14-03061

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: TE-14-03
Sample Date & Time			18-Sep-14 15:30
Total Organic Carbon [%]	08-Oct-14	09:07	0.170
Mercury [µg/g]	07-Oct-14	14:02	< 0.05
Silver [µg/g]	07-Oct-14	09:00	0.26
Aluminum [µg/g]	07-Oct-14	10:43	77000
Arsenic [µg/g]	07-Oct-14	09:00	1.2
Barium [µg/g]	07-Oct-14	09:00	580
Beryllium [µg/g]	07-Oct-14	09:00	1.2
Bismuth [µg/g]	07-Oct-14	09:00	0.17
Calcium [µg/g]	07-Oct-14	10:43	22000
Cadmium [µg/g]	07-Oct-14	09:00	0.22
Cobalt [µg/g]	07-Oct-14	09:00	14
Chromium [µg/g]	07-Oct-14	09:00	60
Copper [µg/g]	07-Oct-14	09:00	26
Iron [µg/g]	07-Oct-14	10:43	37000
Potassium [µg/g]	07-Oct-14	10:43	20000
Lithium [µg/g]	07-Oct-14	09:00	32
Magnesium [µg/g]	07-Oct-14	10:43	17000
Manganese [µg/g]	07-Oct-14	09:00	600
Molybdenum [µg/g]	07-Oct-14	09:00	0.4
Nickel [µg/g]	07-Oct-14	09:00	42
Lead [µg/g]	07-Oct-14	09:00	11
Antimony [µg/g]	07-Oct-14	09:00	< 0.8
Selenium [µg/g]	07-Oct-14	09:00	4.9
Tin [µg/g]	07-Oct-14	09:00	1.3
Strontium [µg/g]	07-Oct-14	09:00	290

SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - K0L 2H0
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : CA12634-SEP14

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: TE-14-03
Titanium [µg/g]	07-Oct-14	09:00	2300
Thallium [µg/g]	07-Oct-14	09:00	0.47
Uranium [µg/g]	07-Oct-14	09:00	1.4
Vanadium [µg/g]	07-Oct-14	09:00	80
Yttrium [µg/g]	07-Oct-14	09:00	9.6
Zinc [µg/g]	07-Oct-14	09:00	62

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

SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
 Lakefield - Ontario - KOL 2H0
 Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : CA12642-SEP14

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: PO-13-01	6: PO-13-02
Nickel (total) [mg/L]	25-Sep-14	13:01	0.164	0.578
Lead (total) [mg/L]	25-Sep-14	13:01	0.0614	0.167
Antimony (total) [mg/L]	25-Sep-14	13:01	0.0036	< 0.0002
Selenium (total) [mg/L]	25-Sep-14	13:01	< 0.01	< 0.01
Tin (total) [mg/L]	25-Sep-14	13:01	0.0014	0.0023
Strontium (total) [mg/L]	24-Sep-14	16:04	1.58	4.31
Titanium (total) [mg/L]	25-Sep-14	13:01	4.03	13.9
Thallium (total) [mg/L]	25-Sep-14	13:01	0.00080	0.00322
Uranium (total) [mg/L]	25-Sep-14	13:01	0.00543	0.0139
Vanadium (total) [mg/L]	25-Sep-14	13:01	0.179	0.567
Tungsten (total) [mg/L]	25-Sep-14	13:01	0.114	0.0928
Yttrium (total) [mg/L]	25-Sep-14	13:01	0.0327	0.0750
Zinc (total) [mg/L]	24-Sep-14	16:04	0.207	0.757

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

SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
 Lakefield - Ontario - K0L 2H0
 Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

29-October-2014

Golder Associates Ltd

Attn : Christian Boyaud

1170, boul, Lebourgneuf, bureau 200
 Quebec, ON
 G2K 2E3,

Phone: +1 418 781 0285
 Fax: +1 418 781 0290

Date Rec. : 23 September 2014
LR Report: CA12636-SEP14
Reference: Tessier Leach
 CMPG/Osisko
 PO#14-03061

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: TE-14-03
Sample Date & Time			18-Sep-14 15:30
Silver [µg/g]	29-Oct-14	09:44	< 0.01
Aluminum [µg/g]	29-Oct-14	09:19	640
Arsenic [µg/g]	29-Oct-14	09:44	< 0.5
Barium [µg/g]	29-Oct-14	09:19	5.6
Beryllium [µg/g]	29-Oct-14	09:19	0.01
Boron [µg/g]	29-Oct-14	09:19	< 1
Bismuth [µg/g]	29-Oct-14	09:19	< 2
Calcium [µg/g]	29-Oct-14	09:19	250
Cadmium [µg/g]	29-Oct-14	09:44	< 0.02
Cobalt [µg/g]	29-Oct-14	09:44	0.19
Chromium [µg/g]	29-Oct-14	09:44	1.4
Copper [µg/g]	29-Oct-14	09:44	0.9
Iron [µg/g]	29-Oct-14	09:19	460
Potassium [µg/g]	29-Oct-14	09:19	200
Lithium [µg/g]	29-Oct-14	09:18	< 0.3
Magnesium [µg/g]	29-Oct-14	09:18	210
Manganese [µg/g]	29-Oct-14	09:18	11
Molybdenum [µg/g]	29-Oct-14	09:18	< 1
Sodium [µg/g]	29-Oct-14	09:18	140
Nickel [µg/g]	29-Oct-14	09:44	0.7
Lead [µg/g]	29-Oct-14	09:44	0.19
Phosphorus (total) [µg/g]	29-Oct-14	09:18	8
Antimony [µg/g]	29-Oct-14	09:44	< 0.8
Selenium [µg/g]	29-Oct-14	09:44	< 0.7
Tin [µg/g]	29-Oct-14	09:18	< 1
Silicon [ug/L]	29-Oct-14	09:18	900

SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
 Lakefield - Ontario - K0L 2H0
 Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : CA12636-SEP14

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: TE-14-03
Thallium [µg/g]	29-Oct-14	09:18	< 2
Uranium [µg/g]	29-Oct-14	09:44	0.039
Vanadium [µg/g]	29-Oct-14	09:18	1.5
Tungsten [µg/g]	29-Oct-14	09:18	< 1
Yttrium [µg/g]	29-Oct-14	09:18	< 0.2
Zinc [µg/g]	29-Oct-14	09:18	1.2

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

SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
 Lakefield - Ontario - K0L 2H0
 Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

29-October-2014

Golder Associates Ltd

Attn : Christian Boyaud

1170, boul, Lebourgneuf, bureau 200
 Quebec, ON
 G2K 2E3,

Phone: +1 418 781 0285
 Fax: +1 418 781 0290

Date Rec. : 23 September 2014
LR Report: CA12637-SEP14
Reference: Tessier Leach
 CMPG/Osisko
 PO#14-03061

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: TE-14-03
Sample Date & Time			18-Sep-14 15:30
Silver [µg/g]	29-Oct-14	09:44	< 0.01
Aluminum [µg/g]	29-Oct-14	09:20	64
Arsenic [µg/g]	29-Oct-14	09:44	< 0.5
Barium [µg/g]	29-Oct-14	09:20	0.5
Beryllium [µg/g]	29-Oct-14	09:20	< 0.01
Boron [µg/g]	29-Oct-14	09:20	< 1
Bismuth [µg/g]	29-Oct-14	09:20	< 2
Calcium [µg/g]	29-Oct-14	09:20	1300
Cadmium [µg/g]	29-Oct-14	09:44	< 0.02
Cobalt [µg/g]	29-Oct-14	09:44	0.02
Chromium [µg/g]	29-Oct-14	09:44	< 0.5
Copper [µg/g]	29-Oct-14	09:44	0.1
Iron [µg/g]	29-Oct-14	09:20	41
Potassium [µg/g]	29-Oct-14	09:20	420
Lithium [µg/g]	29-Oct-14	09:20	< 0.3
Magnesium [µg/g]	29-Oct-14	09:20	150000
Manganese [µg/g]	29-Oct-14	09:20	26
Molybdenum [µg/g]	29-Oct-14	09:20	< 1
Sodium [µg/g]	29-Oct-14	09:20	32
Nickel [µg/g]	29-Oct-14	09:44	< 0.1
Lead [µg/g]	29-Oct-14	09:45	< 0.05
Phosphorus (total) [µg/g]	29-Oct-14	09:45	< 3
Antimony [µg/g]	29-Oct-14	09:45	< 0.8
Selenium [µg/g]	29-Oct-14	09:45	< 0.7
Tin [µg/g]	29-Oct-14	09:19	< 1
Silicon [ug/L]	29-Oct-14	09:19	210

SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
 Lakefield - Ontario - KOL 2H0
 Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : CA12637-SEP14

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: TE-14-03
Thallium [µg/g]	29-Oct-14	09:19	< 2
Uranium [µg/g]	29-Oct-14	09:45	< 0.002
Vanadium [µg/g]	29-Oct-14	09:19	0.3
Tungsten [µg/g]	29-Oct-14	09:19	< 1
Yttrium [µg/g]	29-Oct-14	09:19	< 0.2
Zinc [µg/g]	29-Oct-14	09:19	< 0.2

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

SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
 Lakefield - Ontario - K0L 2H0
 Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

29-October-2014

Golder Associates Ltd

Attn : Christian Boyaud

1170, boul, Lebourgneuf, bureau 200
 Quebec, ON
 G2K 2E3,

Phone: +1 418 781 0285
 Fax:+1 418 781 0290

Date Rec. : 23 September 2014
LR Report: CA12638-SEP14
Reference: Tessier Leach
 CMPG/Osisko
 PO#14-03061

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: TE-14-03
Sample Date & Time			18-Sep-14 15:30
Silver [µg/g]	29-Oct-14	09:45	< 0.01
Aluminum [µg/g]	29-Oct-14	09:20	170
Arsenic [µg/g]	29-Oct-14	09:45	< 0.5
Barium [µg/g]	29-Oct-14	09:20	42
Beryllium [µg/g]	29-Oct-14	09:20	0.02
Boron [µg/g]	29-Oct-14	09:20	< 1
Bismuth [µg/g]	29-Oct-14	09:20	< 2
Calcium [µg/g]	29-Oct-14	09:20	1500
Cadmium [µg/g]	29-Oct-14	09:45	< 0.02
Cobalt [µg/g]	29-Oct-14	09:45	0.49
Chromium [µg/g]	29-Oct-14	09:45	0.8
Copper [µg/g]	29-Oct-14	09:45	2.1
Iron [µg/g]	29-Oct-14	09:20	280
Potassium [µg/g]	29-Oct-14	09:20	890
Lithium [µg/g]	29-Oct-14	09:20	< 0.3
Magnesium [µg/g]	29-Oct-14	09:20	2900
Manganese [µg/g]	29-Oct-14	09:20	51
Molybdenum [µg/g]	29-Oct-14	09:20	< 1
Sodium [µg/g]	29-Oct-14	09:20	200000
Nickel [µg/g]	29-Oct-14	09:45	1.3
Lead [µg/g]	29-Oct-14	09:45	< 0.05
Phosphorus (total) [µg/g]	29-Oct-14	09:20	< 3
Antimony [µg/g]	29-Oct-14	09:45	< 0.8
Selenium [µg/g]	29-Oct-14	09:45	< 0.7
Tin [µg/g]	29-Oct-14	09:20	< 1
Silicon [µg/L]	29-Oct-14	09:20	320

SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
 Lakefield - Ontario - K0L 2H0
 Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : CA12638-SEP14

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: TE-14-03
Thallium [µg/g]	29-Oct-14	09:20	< 2
Uranium [µg/g]	29-Oct-14	09:45	0.28
Vanadium [µg/g]	29-Oct-14	09:20	0.5
Tungsten [µg/g]	29-Oct-14	09:20	< 1
Yttrium [µg/g]	29-Oct-14	09:20	1.0
Zinc [µg/g]	29-Oct-14	09:20	0.4

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

SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
 Lakefield - Ontario - K0L 2H0
 Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

29-October-2014

Golder Associates Ltd

Attn : Christian Boyaud

1170, boul, Lebourgneuf, bureau 200
 Quebec, ON
 G2K 2E3,

Phone: +1 418 781 0285
 Fax: +1 418 781 0290

Date Rec. : 23 September 2014
LR Report: CA12639-SEP14
Reference: Tessier Leach
 CMPG/Osisko
 PO#14-03061

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: TE-14-03
Sample Date & Time			18-Sep-14 15:30
Silver [µg/g]	29-Oct-14	09:45	0.01
Aluminum [µg/g]	29-Oct-14	09:21	1200
Arsenic [µg/g]	29-Oct-14	09:21	< 0.5
Barium [µg/g]	29-Oct-14	09:21	16
Beryllium [µg/g]	29-Oct-14	09:21	0.12
Boron [µg/g]	29-Oct-14	09:21	< 1
Bismuth [µg/g]	29-Oct-14	09:21	5
Calcium [µg/g]	29-Oct-14	09:21	540
Cadmium [µg/g]	29-Oct-14	09:45	0.03
Cobalt [µg/g]	29-Oct-14	09:45	2.9
Chromium [µg/g]	29-Oct-14	09:45	2.3
Copper [µg/g]	29-Oct-14	09:45	4.6
Iron [µg/g]	29-Oct-14	09:21	3200
Potassium [µg/g]	29-Oct-14	09:21	220
Lithium [µg/g]	29-Oct-14	09:21	1.1
Magnesium [µg/g]	29-Oct-14	09:21	920
Manganese [µg/g]	29-Oct-14	09:21	120
Molybdenum [µg/g]	29-Oct-14	09:21	< 1
Sodium [µg/g]	29-Oct-14	09:21	2000
Nickel [µg/g]	29-Oct-14	10:50	6.4
Lead [µg/g]	29-Oct-14	09:46	0.74
Phosphorus (total) [µg/g]	29-Oct-14	09:21	59
Antimony [µg/g]	29-Oct-14	09:45	< 0.8
Selenium [µg/g]	29-Oct-14	09:45	< 0.7
Tin [µg/g]	29-Oct-14	09:21	< 1
Silicon [ug/L]	29-Oct-14	09:21	1100

SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
 Lakefield - Ontario - KOL 2H0
 Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : CA12639-SEP14

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: TE-14-03
Thallium [µg/g]	29-Oct-14	09:21	< 2
Uranium [µg/g]	29-Oct-14	09:46	0.22
Vanadium [µg/g]	29-Oct-14	09:21	3.9
Tungsten [µg/g]	29-Oct-14	09:21	< 1
Yttrium [µg/g]	29-Oct-14	09:21	1.0
Zinc [µg/g]	29-Oct-14	09:21	9.9

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

SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
 Lakefield - Ontario - K0L 2H0
 Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

29-October-2014

Golder Associates Ltd

Attn : Christian Boyaud

1170, boul, Lebourgneuf, bureau 200
 Quebec, ON
 G2K 2E3,

Phone: +1 418 781 0285
 Fax: +1 418 781 0290

Date Rec. : 23 September 2014
LR Report: CA12640-SEP14
Reference: Tessier Leach
 CMPG/Osisko
 PO#14-03061

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: TE-14-03
Sample Date & Time			18-Sep-14 15:30
Silver [µg/g]	29-Oct-14	09:46	< 0.01
Aluminum [µg/g]	29-Oct-14	09:22	2000
Arsenic [µg/g]	29-Oct-14	09:46	< 0.5
Barium [µg/g]	29-Oct-14	09:22	6.8
Beryllium [µg/g]	29-Oct-14	09:22	0.02
Boron [µg/g]	29-Oct-14	09:22	< 1
Bismuth [µg/g]	29-Oct-14	09:22	< 2
Calcium [µg/g]	29-Oct-14	09:22	1200
Cadmium [µg/g]	29-Oct-14	09:46	0.02
Cobalt [µg/g]	29-Oct-14	09:46	0.98
Chromium [µg/g]	29-Oct-14	09:46	2.8
Copper [µg/g]	29-Oct-14	09:46	8.1
Iron [µg/g]	29-Oct-14	09:22	1200
Potassium [µg/g]	29-Oct-14	09:22	140
Lithium [µg/g]	29-Oct-14	09:22	1.1
Magnesium [µg/g]	29-Oct-14	09:22	520
Manganese [µg/g]	29-Oct-14	09:22	32
Molybdenum [µg/g]	29-Oct-14	09:22	< 1
Sodium [µg/g]	29-Oct-14	09:22	81
Nickel [µg/g]	29-Oct-14	09:46	2.2
Lead [µg/g]	29-Oct-14	09:46	2.2
Phosphorus (total) [µg/g]	29-Oct-14	09:22	440
Antimony [µg/g]	29-Oct-14	09:46	< 0.8
Selenium [µg/g]	29-Oct-14	09:46	< 0.7
Tin [µg/g]	29-Oct-14	09:21	< 1
Silicon [µg/L]	29-Oct-14	09:21	1500

SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
 Lakefield - Ontario - K0L 2H0
 Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : CA12640-SEP14

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: TE-14-03
Thallium [µg/g]	29-Oct-14	09:21	< 2
Uranium [µg/g]	29-Oct-14	09:46	0.22
Vanadium [µg/g]	29-Oct-14	09:21	3.9
Tungsten [µg/g]	29-Oct-14	09:21	< 1
Yttrium [µg/g]	29-Oct-14	09:21	2.1
Zinc [µg/g]	29-Oct-14	09:21	6.3

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

SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
 Lakefield - Ontario - K0L 2H0
 Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

29-October-2014

Golder Associates Ltd

Attn : Christian Boyaud

1170, boul, Lebourgneuf, bureau 200
 Quebec, ON
 G2K 2E3,

Phone: +1 418 781 0285
 Fax:+1 418 781 0290

Date Rec. : 23 September 2014
LR Report: CA12641-SEP14
Reference: Tessier Leach -
 CMPG/Osisko
 PO#14-03061

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report

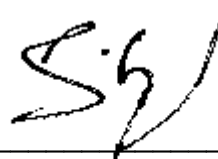
Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: TE-14-03
Sample Date & Time			18-Sep-14 15:30
Silver [µg/g]	29-Oct-14	09:46	0.15
Aluminum [µg/g]	29-Oct-14	09:23	76000
Arsenic [µg/g]	29-Oct-14	09:46	< 0.5
Barium [µg/g]	29-Oct-14	09:23	440
Beryllium [µg/g]	29-Oct-14	09:23	0.97
Boron [µg/g]	29-Oct-14	09:23	12
Bismuth [µg/g]	29-Oct-14	09:23	57
Calcium [µg/g]	29-Oct-14	09:22	20000
Cadmium [µg/g]	29-Oct-14	09:46	0.08
Cobalt [µg/g]	29-Oct-14	09:46	7.5
Chromium [µg/g]	29-Oct-14	09:46	69
Copper [µg/g]	29-Oct-14	09:46	8.6
Iron [µg/g]	29-Oct-14	09:22	32000
Potassium [µg/g]	29-Oct-14	09:22	22000
Lithium [µg/g]	29-Oct-14	09:22	15
Magnesium [µg/g]	29-Oct-14	09:22	15000
Manganese [µg/g]	29-Oct-14	09:22	440
Molybdenum [µg/g]	29-Oct-14	09:22	< 1
Sodium [µg/g]	29-Oct-14	09:22	28000
Nickel [µg/g]	29-Oct-14	09:46	25
Lead [µg/g]	29-Oct-14	09:46	8.9
Phosphorus (total) [µg/g]	29-Oct-14	09:22	110
Antimony [µg/g]	29-Oct-14	09:46	< 0.8
Selenium [µg/g]	29-Oct-14	09:46	< 0.7
Tin [µg/g]	29-Oct-14	09:22	2
Silicon [ug/L]	29-Oct-14	09:22	18000

SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
 Lakefield - Ontario - K0L 2H0
 Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : CA12641-SEP14

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: TE-14-03
Thallium [µg/g]	29-Oct-14	09:22	< 2
Uranium [µg/g]	29-Oct-14	09:46	0.62
Vanadium [µg/g]	29-Oct-14	09:22	75
Tungsten [µg/g]	29-Oct-14	09:22	1
Yttrium [µg/g]	29-Oct-14	09:22	< 2
Zinc [µg/g]	29-Oct-14	09:22	48



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

SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
 Lakefield - Ontario - K0L 2H0
 Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

24-October-2014

Golder Associates Ltd

Attn : Christian Boyaud

1170, boul, Lebourgneuf, bureau 200
 Quebec, ON
 G2K 2E3,

Date Rec. : 02 October 2014
LR Report: CA15039-OCT14
Reference: CMPG/Osisko
 PO#14-03061

Copy: #1

Phone: +1 418 781 0285
 Fax:+1 418 781 0290

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: TE-14-03
Sample Date & Time			18-Sep-14 15:30
Sample weight [g]	16-Oct-14	09:21	15
Volume Leach Solution Added [mL]	16-Oct-14	09:26	294
Volume Leach Solution Recovered [mL]	16-Oct-14	09:21	287
Initial pH	16-Oct-14	09:21	9.80
Final pH	16-Oct-14	09:21	9.33
% Moisture (wet wt) Before [%]	16-Oct-14	09:23	29.1
pH [no unit]	21-Oct-14	15:23	9.07
Conductivity [μ S/cm]	21-Oct-14	15:23	2910
Alkalinity [mg/L as CaCO ₃]	21-Oct-14	15:23	73
Redox Potential [mV]	22-Oct-14	08:48	112
Fluoride [mg/L]	17-Oct-14	13:28	2.28
Sulphate [mg/L]	23-Oct-14	13:08	1100
Cyanide (total) [mg/L]	21-Oct-14	14:01	21.7
Cyanide (free) [mg/L]	21-Oct-14	13:07	< 2
Cyanide (WAD) [mg/L]	21-Oct-14	13:07	0.37
Silver [mg/L]	22-Oct-14	10:40	0.000010
Aluminum [mg/L]	16-Oct-14	10:35	0.40
Arsenic [mg/L]	22-Oct-14	10:40	0.0091
Barium [mg/L]	22-Oct-14	10:40	0.260
Boron [mg/L]	22-Oct-14	10:40	0.0429
Beryllium [mg/L]	22-Oct-14	10:40	< 0.000007
Bismuth [mg/L]	22-Oct-14	10:40	< 0.000007
Calcium [mg/L]	16-Oct-14	10:35	46.7
Cadmium [mg/L]	22-Oct-14	10:39	< 0.000003
Cobalt [mg/L]	22-Oct-14	10:39	0.0667
Chromium [mg/L]	22-Oct-14	10:39	0.00068
Copper [mg/L]	22-Oct-14	10:39	0.0169
Iron [mg/L]	16-Oct-14	10:44	6.10
Potassium [mg/L]	17-Oct-14	09:37	104

SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
 Lakefield - Ontario - KOL 2H0
 Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : CA15039-OCT14

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: TE-14-03
Lithium [mg/L]	22-Oct-14	10:39	0.00540
Magnesium [mg/L]	16-Oct-14	10:44	4.66
Manganese [mg/L]	22-Oct-14	10:39	0.0301
Molybdenum [mg/L]	22-Oct-14	10:39	0.290
Sodium [mg/L]	17-Oct-14	09:37	506
Nickel [mg/L]	22-Oct-14	10:39	0.0025
Lead [mg/L]	22-Oct-14	10:39	0.00029
Antimony [mg/L]	22-Oct-14	10:39	0.0058
Selenium [mg/L]	22-Oct-14	10:39	0.003
Tin [mg/L]	22-Oct-14	10:39	0.00012
Strontium [mg/L]	16-Oct-14	10:44	0.725
Titanium [mg/L]	22-Oct-14	10:39	0.0148
Thallium [mg/L]	22-Oct-14	10:39	0.000028
Uranium [mg/L]	22-Oct-14	10:39	0.000947
Vanadium [mg/L]	22-Oct-14	10:39	0.0533
Tungsten [mg/L]	22-Oct-14	10:39	0.112
Yttrium [mg/L]	22-Oct-14	10:39	0.000886
Zinc [mg/L]	22-Oct-14	10:39	0.001

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

SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
 Lakefield - Ontario - K0L 2H0
 Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

24-October-2014

Golder Associates Ltd

Attn : Christian Boyaud

1170, boul, Lebourgneuf, bureau 200
 Quebec, ON
 G2K 2E3,

Date Rec. : 02 October 2014
LR Report: CA15040-OCT14
Reference: CMPG/Osisko
 PO#14-03061

Copy: #1

Phone: +1 418 781 0285
 Fax:+1 418 781 0290

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: TE-14-03
Sample Date & Time			18-Sep-14 15:30
Sample weight [g]	16-Oct-14	09:22	15
Volume Leach Solution Added [mL]	16-Oct-14	09:25	294
Volume Leach Solution Recovered [mL]	16-Oct-14	09:22	289
Initial pH	16-Oct-14	09:22	9.89
Final pH	16-Oct-14	09:22	9.46
pH [no unit]	21-Oct-14	15:23	9.29
Conductivity [µS/cm]	21-Oct-14	15:23	2940
Alkalinity [mg/L as CaCO3]	21-Oct-14	15:23	80
Redox Potential [mV]	22-Oct-14	08:49	96
Fluoride [mg/L]	17-Oct-14	13:28	2.48
Sulphate [mg/L]	23-Oct-14	13:09	1100
Cyanide (total) [mg/L]	21-Oct-14	14:01	17.6
Cyanide (free) [mg/L]	21-Oct-14	13:07	< 2
Cyanide (WAD) [mg/L]	21-Oct-14	13:07	0.41
Silver [mg/L]	22-Oct-14	10:40	0.000017
Aluminum [mg/L]	16-Oct-14	10:45	0.93
Arsenic [mg/L]	22-Oct-14	10:40	0.0094
Barium [mg/L]	22-Oct-14	10:40	0.215
Boron [mg/L]	22-Oct-14	10:40	0.0402
Beryllium [mg/L]	22-Oct-14	10:40	0.000007
Bismuth [mg/L]	22-Oct-14	10:40	< 0.000007
Calcium [mg/L]	16-Oct-14	10:45	32.5
Cadmium [mg/L]	22-Oct-14	10:40	< 0.000003
Cobalt [mg/L]	22-Oct-14	10:40	0.0687
Chromium [mg/L]	22-Oct-14	10:40	0.00164
Copper [mg/L]	22-Oct-14	10:40	0.0158
Iron [mg/L]	16-Oct-14	10:45	6.36
Potassium [mg/L]	17-Oct-14	09:38	117
Lithium [mg/L]	22-Oct-14	10:40	0.00377

SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
 Lakefield - Ontario - K0L 2H0
 Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : CA15040-OCT14

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: TE-14-03
Magnesium [mg/L]	16-Oct-14	10:45	2.49
Manganese [mg/L]	22-Oct-14	10:40	0.0235
Molybdenum [mg/L]	22-Oct-14	10:40	0.287
Sodium [mg/L]	17-Oct-14	09:38	519
Nickel [mg/L]	22-Oct-14	10:40	0.0027
Lead [mg/L]	22-Oct-14	10:40	0.00054
Antimony [mg/L]	22-Oct-14	10:40	0.0058
Selenium [mg/L]	22-Oct-14	10:40	0.003
Tin [mg/L]	22-Oct-14	10:40	0.00012
Strontium [mg/L]	16-Oct-14	10:45	0.670
Titanium [mg/L]	22-Oct-14	10:40	0.0342
Thallium [mg/L]	22-Oct-14	10:40	0.000032
Uranium [mg/L]	22-Oct-14	10:40	0.000632
Vanadium [mg/L]	22-Oct-14	10:40	0.0580
Tungsten [mg/L]	22-Oct-14	10:40	0.113
Yttrium [mg/L]	22-Oct-14	10:40	0.00173
Zinc [mg/L]	22-Oct-14	10:40	0.006

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

SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
 Lakefield - Ontario - K0L 2H0
 Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

24-October-2014

Golder Associates Ltd

Attn : Christian Boyaud

1170, boul, Lebourgneuf, bureau 200
 Quebec, ON
 G2K 2E3,

Date Rec. : 02 October 2014
LR Report: CA15041-OCT14
Reference: CMPG/Osisko
 PO#14-03061

Copy: #1

Phone: +1 418 781 0285
 Fax:+1 418 781 0290

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: TE-14-03
Sample Date & Time			18-Sep-14 15:30
Sample weight [g]	16-Oct-14	09:22	15
Volume Leach Solution Added [mL]	16-Oct-14	09:25	294
Volume Leach Solution Recovered [mL]	16-Oct-14	09:22	286
Initial pH	16-Oct-14	09:22	9.76
Final pH	16-Oct-14	09:22	9.54
pH [no unit]	21-Oct-14	15:23	9.35
Conductivity [µS/cm]	21-Oct-14	15:23	3010
Alkalinity [mg/L as CaCO3]	21-Oct-14	15:23	87
Redox Potential [mV]	22-Oct-14	08:49	95
Fluoride [mg/L]	17-Oct-14	13:28	2.48
Sulphate [mg/L]	23-Oct-14	13:09	1200
Cyanide (total) [mg/L]	21-Oct-14	14:01	16.5
Cyanide (free) [mg/L]	21-Oct-14	13:07	< 2
Cyanide (WAD) [mg/L]	21-Oct-14	13:07	0.39
Silver [mg/L]	22-Oct-14	15:43	0.000018
Aluminum [mg/L]	15-Oct-14	13:43	0.93
Arsenic [mg/L]	22-Oct-14	15:43	0.0084
Barium [mg/L]	22-Oct-14	15:43	0.192
Boron [mg/L]	22-Oct-14	15:43	0.0445
Beryllium [mg/L]	22-Oct-14	15:43	< 0.000007
Bismuth [mg/L]	22-Oct-14	15:43	0.000022
Calcium [mg/L]	15-Oct-14	13:43	28.6
Cadmium [mg/L]	22-Oct-14	15:43	0.000166
Cobalt [mg/L]	22-Oct-14	15:43	0.0664
Chromium [mg/L]	22-Oct-14	15:43	0.00182
Copper [mg/L]	22-Oct-14	15:43	0.0150
Iron [mg/L]	15-Oct-14	13:43	6.41
Potassium [mg/L]	16-Oct-14	11:52	129
Lithium [mg/L]	22-Oct-14	15:43	0.00325

SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
 Lakefield - Ontario - KOL 2H0
 Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : CA15041-OCT14

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: TE-14-03
Magnesium [mg/L]	15-Oct-14	13:43	1.67
Manganese [mg/L]	22-Oct-14	15:43	0.0200
Molybdenum [mg/L]	22-Oct-14	15:43	0.273
Sodium [mg/L]	16-Oct-14	11:52	523
Nickel [mg/L]	22-Oct-14	15:43	0.0027
Lead [mg/L]	22-Oct-14	15:43	0.00063
Antimony [mg/L]	22-Oct-14	15:43	0.0057
Selenium [mg/L]	22-Oct-14	15:43	0.003
Tin [mg/L]	22-Oct-14	15:43	0.00007
Strontium [mg/L]	15-Oct-14	13:43	0.682
Titanium [mg/L]	22-Oct-14	15:43	0.0358
Thallium [mg/L]	22-Oct-14	15:43	0.000036
Uranium [mg/L]	22-Oct-14	15:43	0.000663
Vanadium [mg/L]	22-Oct-14	15:43	0.0575
Tungsten [mg/L]	22-Oct-14	15:43	0.113
Yttrium [mg/L]	22-Oct-14	15:43	0.00138
Zinc [mg/L]	22-Oct-14	15:43	0.015

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

SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
 Lakefield - Ontario - K0L 2H0
 Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

29-October-2014

Golder Associates Ltd

Attn : Christian Boyaud

1170, boul, Lebourgneuf, bureau 200
 Quebec, ON
 G2K 2E3,

Date Rec. : 02 October 2014
LR Report: CA15042-OCT14
Reference: CMPG/Osisko
 PO#14-03061

Copy: #1

Phone: +1 418 781 0285
 Fax:+1 418 781 0290

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: TE-14-03
Sample Date & Time			18-Sep-14 15:30
Sample weight [g]	16-Oct-14	09:22	15
Volume Leach Solution Added [mL]	16-Oct-14	09:26	294
Volume Leach Solution Recovered [mL]	16-Oct-14	09:22	288
Initial pH	16-Oct-14	09:22	9.87
Final pH	16-Oct-14	09:22	9.50
pH [no unit]	21-Oct-14	15:23	9.35
Conductivity [µS/cm]	21-Oct-14	15:23	3060
Alkalinity [mg/L as CaCO3]	21-Oct-14	15:23	89
Redox Potential [mV]	22-Oct-14	08:49	94
Fluoride [mg/L]	17-Oct-14	13:29	2.49
Sulphate [mg/L]	23-Oct-14	13:09	1200
Cyanide (total) [mg/L]	21-Oct-14	14:01	19.2
Cyanide (free) [mg/L]	21-Oct-14	13:07	< 2
Cyanide (WAD) [mg/L]	21-Oct-14	13:07	0.33
Silver [mg/L]	29-Oct-14	15:14	0.000029
Aluminum [mg/L]	24-Oct-14	13:52	0.61
Arsenic [mg/L]	29-Oct-14	15:14	0.0087
Barium [mg/L]	29-Oct-14	15:14	0.185
Boron [mg/L]	29-Oct-14	15:14	0.0675
Beryllium [mg/L]	29-Oct-14	15:14	< 0.000007
Bismuth [mg/L]	29-Oct-14	15:14	< 0.000007
Calcium [mg/L]	24-Oct-14	13:52	27.5
Cadmium [mg/L]	29-Oct-14	15:14	< 0.000003
Cobalt [mg/L]	29-Oct-14	15:14	0.0770
Chromium [mg/L]	29-Oct-14	15:14	0.00098
Copper [mg/L]	29-Oct-14	15:14	0.0169
Iron [mg/L]	24-Oct-14	13:52	6.49
Potassium [mg/L]	27-Oct-14	14:36	142
Lithium [mg/L]	29-Oct-14	15:14	0.00395

SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
 Lakefield - Ontario - KOL 2H0
 Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : CA15042-OCT14

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: TE-14-03
Magnesium [mg/L]	24-Oct-14	13:52	1.20
Manganese [mg/L]	29-Oct-14	15:14	0.0159
Molybdenum [mg/L]	29-Oct-14	15:14	0.306
Sodium [mg/L]	27-Oct-14	14:36	513
Nickel [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.0021
Lead [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.00040
Antimony [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.0060
Selenium [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.002
Tin [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.00024
Strontium [mg/L]	24-Oct-14	13:53	0.750
Titanium [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.0232
Thallium [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.000024
Uranium [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.00108
Vanadium [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.0561
Tungsten [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.127
Yttrium [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.00111
Zinc [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.006

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

SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
 Lakefield - Ontario - K0L 2H0
 Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

29-October-2014

Golder Associates Ltd

Attn : Christian Boyaud

1170, boul, Lebourgneuf, bureau 200
 Quebec, ON
 G2K 2E3,

Date Rec. : 02 October 2014
LR Report: CA15043-OCT14
Reference: CMPG/Osisko
 PO#14-03061

Copy: #1

Phone: +1 418 781 0285
 Fax:+1 418 781 0290

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: TE-14-03
Sample Date & Time			18-Sep-14 15:30
Sample weight [g]	16-Oct-14	09:22	15
Volume Leach Solution Added [mL]	16-Oct-14	09:26	294
Volume Leach Solution Recovered [mL]	16-Oct-14	09:22	280
Initial pH	16-Oct-14	09:22	9.76
Final pH	16-Oct-14	09:22	9.50
% Moisture (wet wt) After [%]	16-Oct-14	09:22	47.8
pH [no unit]	21-Oct-14	15:23	9.29
Conductivity [μ S/cm]	21-Oct-14	15:23	3080
Alkalinity [mg/L as CaCO ₃]	21-Oct-14	15:23	91
Redox Potential [mV]	22-Oct-14	08:49	98
Fluoride [mg/L]	17-Oct-14	13:29	2.43
Sulphate [mg/L]	23-Oct-14	13:09	1200
Cyanide (total) [mg/L]	21-Oct-14	14:01	18.3
Cyanide (free) [mg/L]	21-Oct-14	13:08	< 2
Cyanide (WAD) [mg/L]	21-Oct-14	13:08	0.39
Silver [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.000051
Aluminum [mg/L]	24-Oct-14	13:53	0.67
Arsenic [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.0084
Barium [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.166
Boron [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.0637
Beryllium [mg/L]	29-Oct-14	15:15	< 0.000007
Bismuth [mg/L]	29-Oct-14	15:15	< 0.000007
Calcium [mg/L]	24-Oct-14	13:53	27.4
Cadmium [mg/L]	29-Oct-14	15:15	< 0.000003
Cobalt [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.0757
Chromium [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.00113
Copper [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.0346
Iron [mg/L]	24-Oct-14	13:53	6.50
Potassium [mg/L]	27-Oct-14	14:36	144

SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
 Lakefield - Ontario - KOL 2H0
 Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : CA15043-OCT14

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: TE-14-03
Lithium [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.00369
Magnesium [mg/L]	24-Oct-14	13:53	1.08
Manganese [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.0160
Molybdenum [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.308
Sodium [mg/L]	27-Oct-14	14:36	522
Nickel [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.0021
Lead [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.00036
Antimony [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.0057
Selenium [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.002
Tin [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.00017
Strontium [mg/L]	24-Oct-14	13:53	0.803
Titanium [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.0238
Thallium [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.000024
Uranium [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.000915
Vanadium [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.0508
Tungsten [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.129
Yttrium [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.000824
Zinc [mg/L]	29-Oct-14	15:15	0.008

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



Quantitative X-Ray Diffraction by Rietveld Refinement

Report Prepared for: *Environmental -Analytical*
Project Number/ LIMS No. *Custom XRD/MI4500-OCT14*
Sample Receipt: *October 1, 2014*
Sample Analysis: *October 3, 2014*
Reporting Date: *October 9, 2014*

Instrument: BRUKER AXS D8 Advance Diffractometer
Test Conditions: Co radiation, 40 kV, 35 mA
Regular Scanning: Step: 0.02°, Step time: 1s, 2θ range: 3-80°
Interpretations : PDF2/PDF4 powder diffraction databases issued by the International Center for Diffraction Data (ICDD). DiffracPlus Eva and Topas software.
Detection Limit: 0.5-2%. Strongly dependent on crystallinity.

Contents:

- 1) Method Summary
- 2) Summary of Mineral Assemblages
- 3) Quantitative XRD Results
- 4) XRD Pattern(s)


Kim Gibbs, H.B.Sc., P.Geo.
Senior Mineralogist


for Huyun Zhou, Ph.D., P.Geo.
Senior Mineralogist

ACCREDITATION: SGS Minerals Services Lakefield is accredited to the requirements of ISO/IEC 17025 for specific tests as listed on our scope of accreditation, including geochemical, mineralogical and trade mineral tests. To view a list of the accredited methods, please visit the following website and search SGS Canada - Minerals Services - Lakefield: <http://palcan.scc.ca/SpecsSearch/GLSearchForm.do>.



Method Summary

The Rietveld Method of Mineral Identification by XRD (ME-LR-MIN-MET-MN-D05) method used by SGS Minerals Services is accredited to the requirements of ISO/IEC 17025.

Mineral Identification and Interpretation:

Mineral identification and interpretation involves matching the diffraction pattern of an unknown material to patterns of single-phase reference materials. The reference patterns are compiled by the Joint Committee on Powder Diffraction Standards - International Center for Diffraction Data (JCPDS-ICDD) database and released on software as Powder Diffraction Files (PDF).

Interpretations do not reflect the presence of non-crystalline and/or amorphous compounds, except when internal standards have been added by request. Mineral proportions may be strongly influenced by crystallinity, crystal structure and preferred orientations. Mineral or compound identification and quantitative analysis results should be accompanied by supporting chemical assay data or other additional tests.

Quantitative Rietveld Analysis:

Quantitative Rietveld Analysis is performed by using Topas 4.2 (Bruker AXS), a graphics based profile analysis program built around a non-linear least squares fitting system, to determine the amount of different phases present in a multicomponent sample. Whole pattern analyses are predicated by the fact that the X-ray diffraction pattern is a total sum of both instrumental and specimen factors. Unlike other peak intensity-based methods, the Rietveld method uses a least squares approach to refine a theoretical line profile until it matches the obtained experimental patterns.

Rietveld refinement is completed with a set of minerals specifically identified for the sample. Zero values indicate that the mineral was included in the refinement calculations, but the calculated concentration was less than 0.05wt%. Minerals not identified by the analyst are not included in refinement calculations for specific samples and are indicated with a dash.

DISCLAIMER: This document is issued by the Company under its General Conditions of Service accessible at <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein. Any holder of this document is advised that information contained hereon reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of Client's instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.

WARNING: The sample(s) to which the findings recorded herein (the "Findings") relate was(were) drawn and / or provided by the Client or by a third party acting at the Client's direction. The Findings constitute no warranty of the sample's representativeness of any goods and strictly relate to the sample(s). The Company accepts no liability with regard to the origin or source from which the sample(s) is/are said to be extracted.

Summary of Rietveld Quantitative Analysis X-ray Diffraction Results

Quantitative X-ray Diffraction Results

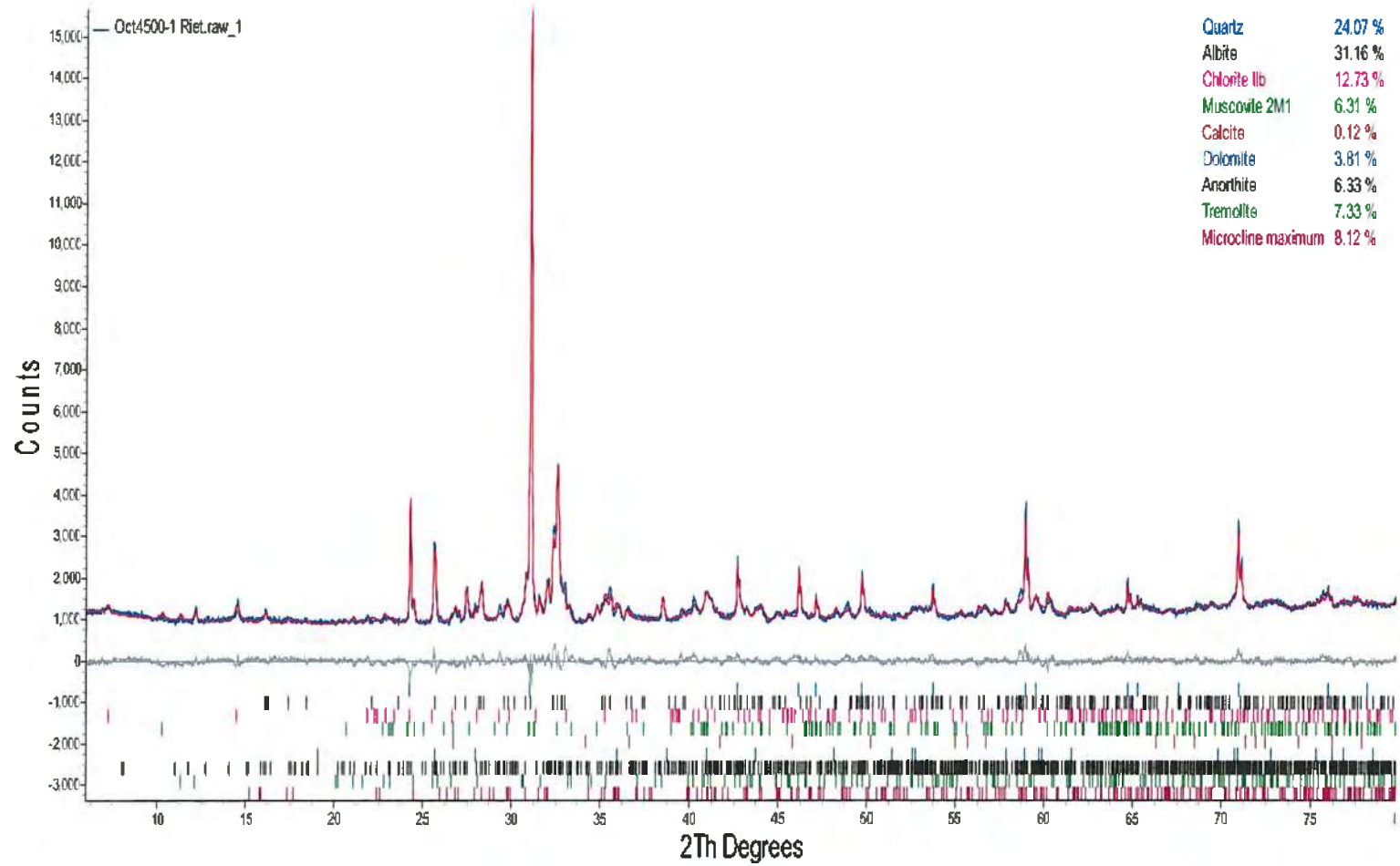
Mineral/Compound	TE-14-03 OCT4500-01 (wt %)
Quartz	24.1
Albite	31.2
Chlorite	12.7
Muscovite	6.3
Calcite	0.1
Dolomite	3.8
Anorthite	6.3
Tremolite	7.3
Microcline	8.1
TOTAL	100

Zero values indicate that the mineral was included in the refinement, but the calculated concentration is below a measurable value.

Dashes indicate that the mineral was not identified by the analyst and not included in the refinement calculation for the sample.

Mineral/Compound	Formula
Quartz	SiO ₂
Albite	NaAlSi ₃ O ₈
Chlorite	(Fe,(Mg,Mn) ₅ ,Al)(Si ₃ Al)O ₁₀ (OH) ₈
Muscovite	KAl ₂ (AlSi ₃ O ₁₀)(OH) ₂
Calcite	CaCO ₃
Dolomite	CaMg(CO ₃) ₂
Anorthite	CaAl ₂ Si ₂ O ₈
Tremolite	Ca ₂ Mg ₅ Si ₈ O ₂₂ (OH) ₂
Microcline	KAlSi ₃ O ₈

TE-14-03





ANNEXE C

Conditions générales et limitations – Modélisation numérique

CONDITIONS GÉNÉRALES ET LIMITATIONS
RAPPORT DE MODÉLISATION HYDROGÉOLOGIQUE

UTILISATION DU RAPPORT ET DE SON CONTENU

Ce rapport a été préparé pour l'usage exclusif du Client ou de ses agents. Les données factuelles, les interprétations, les commentaires, les recommandations et les fichiers électroniques qu'il contient sont spécifiques à l'étude qu'il couvre et ne s'appliquent à aucun autre projet ou autre site. Ces informations ne doivent en aucun cas être utilisées à d'autres fins que celles spécifiées aux objectifs du mandat à moins que cela ne soit clairement indiqué dans le texte de ce rapport ou formellement autorisé par Golder. Ce rapport doit être lu dans son ensemble, puisque des sections pourraient être faussement interprétées lorsque prises individuellement ou hors contexte. Par ailleurs, le texte de la version finale de ce rapport prévaut sur tout autre texte, opinion ou version préliminaire émis par Golder.

Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de conditions souterraines imprévisibles, de conditions qui lui seraient inconnues, de l'inexactitude de données provenant d'autres sources que Golder et de changements ultérieurs aux conditions du site à moins d'avoir été prévenue par le Client de tout événement, activité, information, découverte passée ou future susceptible de modifier les conditions souterraines décrites dans ce rapport et d'avoir eu la possibilité de réviser les interprétations, commentaires et recommandations formulés dans ce rapport. De plus, Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de toutes modifications futures aux règlements, normes ou critères applicables, de toute utilisation faite du présent rapport par un tiers et/ou à des fins autres que celles pour lesquelles il a été rédigé, de perte de valeur réelle ou perçue du site ou de la propriété, ni de l'échec d'une quelconque transaction en raison des informations factuelles contenues dans ce rapport.

Les références aux lois et règlements contenues dans ce rapport sont fournies à titre indicatif, sur une base technique. Comme les lois et règlements sont sujets à interprétation, Golder recommande au Client de consulter ses conseillers juridiques afin d'obtenir les avis appropriés.

MODÉLISATION HYDROGÉOLOGIQUE

Un modèle numérique utilise des lois scientifiques et des hypothèses dictées par le jugement professionnel pour intégrer les données disponibles à l'intérieur d'une représentation mathématique conceptualisant les caractéristiques essentielles d'un système hydrogéologique existant. Bien qu'un modèle numérique ne puisse représenter toute la réalité détaillée d'un système hydrogéologique existant, un modèle numérique valide est un outil capable d'en simuler de façon raisonnable le comportement sous diverses contraintes et conditions. La validité du modèle ainsi que sa précision dépendent de la quantité, de la qualité et de la distribution des données disponibles de même que de la complexité du contexte géologique, la géochimie du milieu et la nature des composés dissous. Ainsi, chaque modélisation hydrogéologique est une simplification d'un système réel et les résultats obtenus doivent donc être interprétés et utilisés avec précaution et discernement. Le modèle décrit dans ce rapport ne fait pas exception.

Les travaux de modélisation hydrogéologique effectués par Golder et décrits dans ce rapport furent réalisés conformément aux règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées au moment de leur réalisation. À moins d'avis contraire, les résultats de travaux antérieurs ou simultanés, provenant d'autres sources que Golder, cités et/ou utilisés dans ce rapport furent considérés comme ayant été obtenus en respectant les règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées et, conséquemment, comme étant valides. Ce modèle constitue un outil scientifique de prédiction permettant d'évaluer les impacts de modifications imposées à un système hydrogéologique existant et/ou permettant de comparer divers scénarios dans le cadre d'un processus décisionnel. Cependant, la précision du modèle demeure liée à l'incertitude normale inhérente aux travaux de modélisation hydrogéologique et, même si une attention professionnelle a été apportée lors de sa construction et des simulations, aucune garantie directe ou indirecte n'est donnée.

Propriété de ses employés et forte d'une expérience de plus de 50 ans, Golder Associés, une organisation d'envergure mondiale, a pour raison d'être de contribuer au développement de la Terre tout en préservant son intégrité. Nous fournissons à nos clients des solutions durables comprenant une gamme étendue de services spécialisés en consultation, conception et construction dans les domaines des sciences de la Terre, de l'environnement et de l'énergie.

Pour en savoir plus, visitez golder.com

Afrique	+ 27 11 254 4800
Asie	+ 86 21 6258 5522
Océanie	+ 61 3 8862 3500
Europe	+ 44 1628 851851
Amérique du Nord	+ 1 800 275 3281
Amérique du Sud	+ 56 2 2616 2000

solutions@golder.com
www.golder.com

Golder Associés Ltée
9200, boul. de l'Acadie, bureau 10
Montréal (Québec) H4N 2T2
Canada
T: +1 (514) 383 0990



ANNEXE 2

Conditions générales et limitations

CONDITIONS GÉNÉRALES ET LIMITATIONS
RAPPORT DE MODÉLISATION HYDROGÉOLOGIQUE

UTILISATION DU RAPPORT ET DE SON CONTENU

Ce rapport a été préparé pour l'usage exclusif du Client ou de ses agents. Les données factuelles, les interprétations, les commentaires, les recommandations et les fichiers électroniques qu'il contient sont spécifiques à l'étude qu'il couvre et ne s'appliquent à aucun autre projet ou autre site. Ces informations ne doivent en aucun cas être utilisées à d'autres fins que celles spécifiées aux objectifs du mandat à moins que cela ne soit clairement indiqué dans le texte de ce rapport ou formellement autorisé par Golder. Ce rapport doit être lu dans son ensemble, puisque des sections pourraient être faussement interprétées lorsque prises individuellement ou hors contexte. Par ailleurs, le texte de la version finale de ce rapport prévaut sur tout autre texte, opinion ou version préliminaire émis par Golder.

Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de conditions souterraines imprévisibles, de conditions qui lui seraient inconnues, de l'inexactitude de données provenant d'autres sources que Golder et de changements ultérieurs aux conditions du site à moins d'avoir été prévenue par le Client de tout événement, activité, information, découverte passée ou future susceptible de modifier les conditions souterraines décrites dans ce rapport et d'avoir eu la possibilité de réviser les interprétations, commentaires et recommandations formulés dans ce rapport. De plus, Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de toutes modifications futures aux règlements, normes ou critères applicables, de toute utilisation faite du présent rapport par un tiers et/ou à des fins autres que celles pour lesquelles il a été rédigé, de perte de valeur réelle ou perçue du site ou de la propriété, ni de l'échec d'une quelconque transaction en raison des informations factuelles contenues dans ce rapport.

Les références aux lois et règlements contenues dans ce rapport sont fournies à titre indicatif, sur une base technique. Comme les lois et règlements sont sujets à interprétation, Golder recommande au Client de consulter ses conseillers juridiques afin d'obtenir les avis appropriés.

MODÉLISATION HYDROGÉOLOGIQUE

Un modèle numérique utilise des lois scientifiques et des hypothèses dictées par le jugement professionnel pour intégrer les données disponibles à l'intérieur d'une représentation mathématique conceptualisant les caractéristiques essentielles d'un système hydrogéologique existant. Bien qu'un modèle numérique ne puisse représenter toute la réalité détaillée d'un système hydrogéologique existant, un modèle numérique valide est un outil capable d'en simuler de façon raisonnable le comportement sous diverses contraintes et conditions. La validité du modèle ainsi que sa précision dépendent de la quantité, de la qualité et de la distribution des données disponibles de même que de la complexité du contexte géologique, la géochimie du milieu et la nature des composés dissous. Ainsi, chaque modélisation hydrogéologique est une simplification d'un système réel et les résultats obtenus doivent donc être interprétés et utilisés avec précaution et discernement. Le modèle décrit dans ce rapport ne fait pas exception.

Les travaux de modélisation hydrogéologique effectués par Golder et décrits dans ce rapport furent réalisés conformément aux règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées au moment de leur réalisation. À moins d'avis contraire, les résultats de travaux antérieurs ou simultanés, provenant d'autres sources que Golder, cités et/ou utilisés dans ce rapport furent considérés comme ayant été obtenus en respectant les règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées et, conséquemment, comme étant valides. Ce modèle constitue un outil scientifique de prédiction permettant d'évaluer les impacts de modifications imposées à un système hydrogéologique existant et/ou permettant de comparer divers scénarios dans le cadre d'un processus décisionnel. Cependant, la précision du modèle demeure liée à l'incertitude normale inhérente aux travaux de modélisation hydrogéologique et, même si une attention professionnelle a été apportée lors de sa construction et des simulations, aucune garantie directe ou indirecte n'est donnée.

ANNEXE-C

Conditions Générales et Limitations

UTILISATION DU RAPPORT ET DE SON CONTENU

Ce rapport a été préparé pour l'usage exclusif du Client ou de ses agents. Les données factuelles, les interprétations, les commentaires, les recommandations et les fichiers électroniques qu'il contient sont spécifiques à l'étude qu'il couvre et ne s'appliquent à aucun autre projet ou autre site. Ces informations ne doivent en aucun cas être utilisées à d'autres fins que celles spécifiées aux objectifs du mandat à moins que cela ne soit clairement indiqué dans le texte de ce rapport ou formellement autorisé par Golder. Ce rapport doit être lu dans son ensemble, puisque des sections pourraient être faussement interprétées lorsque prises individuellement ou hors contexte. Par ailleurs, le texte de la version finale de ce rapport prévaut sur tout autre texte, opinion ou version préliminaire émis par Golder.

Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de conditions souterraines imprévisibles, de conditions qui lui seraient inconnues, de l'inexactitude de données provenant d'autres sources que Golder et de changements ultérieurs aux conditions du site à moins d'avoir été prévenue par le Client de tout événement, activité, information, découverte passée ou future susceptible de modifier les conditions souterraines décrites dans ce rapport et d'avoir eu la possibilité de réviser les interprétations, commentaires et recommandations formulés dans ce rapport. De plus, Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de toutes modifications futures aux règlements, normes ou critères applicables, de toute utilisation faite du présent rapport par un tiers et/ou à des fins autres que celles pour lesquelles il a été rédigé, de perte de valeur réelle ou perçue du site ou de la propriété, ni de l'échec d'une quelconque transaction en raison des informations factuelles contenues dans ce rapport.

Les références aux lois et règlements contenues dans ce rapport sont fournies à titre indicatif, sur une base technique. Comme les lois et règlements sont sujets à interprétation, Golder recommande au Client de consulter ses conseillers juridiques afin d'obtenir les avis appropriés.

MODÉLISATION HYDROGÉOLOGIQUE

Un modèle numérique utilise des lois scientifiques et des hypothèses dictées par le jugement professionnel pour intégrer les données disponibles à l'intérieur d'une représentation mathématique conceptualisant les caractéristiques essentielles d'un système hydrogéologique existant. Bien qu'un modèle numérique ne puisse représenter toute la réalité détaillée d'un système hydrogéologique existant, un modèle numérique valide est un outil capable d'en simuler de façon raisonnable le comportement sous diverses contraintes et conditions. La validité du modèle ainsi que sa précision dépendent de la quantité, de la qualité et de la distribution des données disponibles de même que de la complexité du contexte géologique, la géochimie du milieu et la nature des composés dissous. Ainsi, chaque modélisation hydrogéologique est une simplification d'un système réel et les résultats obtenus doivent donc être interprétés et utilisés avec précaution et discernement. Le modèle décrit dans ce rapport ne fait pas exception.

Les travaux de modélisation hydrogéologique effectués par Golder et décrits dans ce rapport furent réalisés conformément aux règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées au moment de leur réalisation. À moins d'avis contraire, les résultats de travaux antérieurs ou simultanés, provenant d'autres sources que Golder, cités et/ou utilisés dans ce rapport furent considérés comme ayant été obtenus en respectant les règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées et, conséquemment, comme étant valides. Ce modèle constitue un outil scientifique de prédiction permettant d'évaluer les impacts de modifications imposées à un système hydrogéologique existant et/ou permettant de comparer divers scénarios dans le cadre d'un processus décisionnel. Cependant, la précision du modèle demeure liée à l'incertitude normale inhérente aux travaux de modélisation hydrogéologique et, même si une attention professionnelle a été apportée lors de sa construction et des simulations, aucune garantie directe ou indirecte n'est donnée.

ANNEXE 2

Conditions générales et limitations

UTILISATION DU RAPPORT ET DE SON CONTENU

Ce rapport a été préparé pour l'usage exclusif du Client ou de ses agents. Les données factuelles, les interprétations, les commentaires ainsi que les recommandations qu'il contient sont spécifiques à l'étude qu'il couvre et ne s'appliquent à aucun autre projet ou autre site. Ce rapport doit être lu dans son ensemble, puisque des sections pourraient être faussement interprétées lorsque prises individuellement ou hors contexte. Par ailleurs, le texte de la version finale de ce rapport prévaut sur tout autre texte, opinion ou version préliminaire émis par Golder.

À moins d'avis contraire, les interprétations, commentaires et les recommandations présentés dans ce rapport ont été formulés, conformément à la portée de l'expertise. Ces mêmes interprétations, commentaires et recommandations ont été formulés en tenant compte des limitations générales décrites sur cette page de même qu'à la lumière de nos connaissances concernant l'utilisation courante et/ou prévue du site, l'emplacement du site, les règlements, normes et critères environnementaux en vigueur ainsi que les règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées au moment de l'étude.

Golder doit se fier en toute bonne foi à la véracité des renseignements fournis par les personnes contactées et interrogées au cours de l'exécution de ce mandat. À moins qu'il ne soit démontré qu'elle a été négligente, Golder ne pourra pas être tenue responsable des dommages, quels qu'ils soient, qui seraient la conséquence directe ou indirecte, de déclarations fausses ou mensongères, de réticence ou de non divulgation d'une information pertinente par les personnes interrogées. Les références aux lois ou aux règlements contenues dans ce rapport sont fournies à titre indicatif, sur une base technique. Comme les lois et règlements sont sujets à interprétation, Golder recommande au Client de consulter ses conseillers juridiques afin d'obtenir les avis appropriés.

Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de conditions imprévisibles, de conditions qui lui seraient inconnues, de l'inexactitude de données provenant d'autres sources que Golder et de changements ultérieurs aux conditions du site à moins d'avoir été prévenue par le Client de tout événement, activité, information, découverte passée ou future susceptible de modifier les conditions décrites dans ce rapport et d'avoir eu la possibilité de réviser les interprétations, commentaires et recommandations formulés dans ce rapport. De plus, Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de toutes modifications futures aux règlements, normes ou critères applicables, de toute utilisation faite du présent rapport par un tiers et/ou à des fins autres que celles pour lesquelles il a été rédigé, de perte de valeur réelle ou perçue du site ou de la propriété, ni de l'échec d'une quelconque transaction en raison des informations factuelles contenues dans ce rapport.

ÉVALUATION DES CONDITIONS DU SITE

L'expertise technique effectuée par Golder et décrite dans ce rapport a été réalisée conformément aux règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées au moment de sa réalisation. À moins d'avis contraire, les résultats de travaux antérieurs ou simultanés, provenant d'autres sources que Golder, cités et/ou utilisés dans ce rapport furent considérés comme ayant été obtenus en respectant les règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées et, conséquemment, comme étant valides.

Dans le cadre de ce mandat, Golder n'a pas réalisé de sondages, de prise de mesures, d'échantillonnage ou d'inventaire détaillé de déchets, de produits, de sol, d'air, d'eau ou de toute autre matière sur le site à l'étude ou dans ses environs.



golder.com

ANNEXE

S

ÉTUDE DE
RÉSILIENCE
CLIMATIQUE

CANADIAN MALARTIC GP

PROJET D'EXPLOITATION DES ZONES SOUTERRAINES MINÉRALISÉES DU PROJET ODYSSEY

ÉTUDE DE RÉSILIENCE CLIMATIQUE

MALARTIC, QUÉBEC

REF. WSP : 171-08287-03

DATE : 2 FÉVRIER 2021

CONFIDENTIEL





CANADIAN MALARTIC GP

**PROJET D'EXPLOITATION DES
ZONES SOUTERRAINES
MINERALISEES DU PROJET
ODYSSEY**

**ÉTUDE DE RÉSILIENCE CLIMATIQUE
MALARTIC, QUÉBEC**

CONFIDENTIEL

REF. WSP : 171-08287-03
DATE : 2 FÉVRIER 2021

RAPPORT FINAL

WSP CANADA INC.
11E ÉTAGE
1600, BOULEVARD RENÉ-LÉVESQUE OUEST
MONTRÉAL (QUÉBEC) H3H 1P9
CANADA

T : +1-514-340-0046
F : +1-514-340-1337

WSP.COM

GESTION DE LA QUALITE

VERSION	DATE	DESCRIPTION
00	2020-09-23	Version préliminaire
01	2020-12-18	Version pré-finale après commentaires du client
02	2021-02-02	Version finale après commentaires du client

SIGNATURES

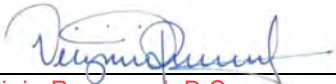
PRÉPARÉ PAR



Yann Chavaillaz, Ph.D.
Spécialiste en changements climatiques

10 février 2021

Date



Virginie Provençal, B.Sc.
Analyste en changements climatiques

10 février 2021

Date

RÉVISÉ ET APPROUVÉ PAR



Jean-Philippe Martin, Ph.D.
Spécialiste en changements climatiques

10 février 2021

Date

Référence à citer :

WSP. 2021. *Projet d'exploitation des zones souterraines minéralisées du projet Odyssey, Étude de résilience climatique, Malartic, Québec*. Rapport produit pour Canadian Malartic GP. Réf. WSP : 171-08287-03. 55 pages et annexes.

WSP Canada Inc. (« WSP ») a préparé ce rapport uniquement pour Canadian Malartic GP, conformément à la convention de consultant convenue entre les parties. Advenant qu'une convention de consultant n'ait pas été exécutée, les parties conviennent que les Modalités Générales à titre de consultant de WSP régiront leurs relations d'affaires, lesquelles vous ont été fournies avant la préparation de ce rapport.

Ce rapport est destiné à être utilisé dans son intégralité. Aucun extrait ne peut être considéré comme représentatif des résultats de l'évaluation.

Les conclusions présentées dans ce rapport sont basées sur le travail effectué par du personnel technique, entraîné et professionnel, conformément à leur interprétation raisonnable des pratiques d'ingénierie et techniques courantes et acceptées au moment où le travail a été effectué.

Le contenu et les opinions exprimées dans le présent rapport sont basés sur les observations et/ou les informations à la disposition de WSP au moment de sa préparation, en appliquant des techniques d'investigation et des méthodes d'analyse d'ingénierie conformes à celles habituellement utilisées par WSP et d'autres ingénieurs/techniciens travaillant dans des conditions similaires, et assujettis aux mêmes contraintes de temps, et aux mêmes contraintes financières et physiques applicables à ce type de projet.

WSP dénie et rejette toute obligation de mise à jour du rapport si, après la date du présent rapport, les conditions semblent différer considérablement de celles présentées dans ce rapport ; cependant, WSP se réserve le droit de modifier ou de compléter ce rapport sur la base d'informations, de documents ou de preuves additionnels.

WSP ne fait aucune représentation relativement à la signification juridique de ses conclusions.

La divulgation de tout renseignement faisant partie du présent rapport relève uniquement de la responsabilité de son destinataire. Si un tiers utilise, se fie, ou prend des décisions ou des mesures basées sur ce rapport, ledit tiers en est le seul responsable. WSP n'accepte aucune responsabilité quant aux dommages que pourrait subir un tiers suivant l'utilisation de ce rapport ou quant aux dommages pouvant découler d'une décision ou mesure prise basée sur le présent rapport.

WSP a exécuté ses services offerts au destinataire de ce rapport conformément à la convention de consultant convenue entre les parties tout en exerçant le degré de prudence, de compétence et de diligence dont font habituellement preuve les membres de la même profession dans la prestation des mêmes services ou de services comparables à l'égard de projets de nature analogue dans des circonstances similaires. Il est entendu et convenu entre WSP et le destinataire de ce rapport que WSP n'offre aucune garantie, expresse ou implicite, de quelque nature que ce soit. Sans limiter la généralité de ce qui précède, WSP et le destinataire de ce rapport conviennent et comprennent que WSP ne fait aucune représentation ou garantie quant à la suffisance de sa portée de travail pour le but recherché par le destinataire de ce rapport.

En préparant ce rapport, WSP s'est fié de bonne foi à l'information fournie par des tiers, tel qu'indiqué dans le rapport. WSP a raisonnablement présumé que les informations fournies étaient correctes et WSP ne peut donc être tenu responsable de l'exactitude ou de l'exhaustivité de ces informations.

Les bornes et les repères d'arpentage utilisés dans ce rapport servent principalement à établir les différences d'élévation relative entre les emplacements de prélèvement et/ou d'échantillonnage et ne peuvent servir à d'autres fins. Notamment, ils ne peuvent servir à des fins de nivelage, d'excavation, de construction, de planification, de développement, etc.

L'original du fichier électronique que nous vous transmettons sera conservé par WSP pour une période minimale de dix ans. WSP n'assume aucune responsabilité quant à l'intégrité du fichier qui vous est transmis et qui n'est plus sous le contrôle de WSP. Ainsi, WSP n'assume aucune responsabilité quant aux modifications faites au fichier électronique suivant sa transmission au destinataire.

Ces limitations sont considérées comme faisant partie intégrante du présent rapport.

CLIENT

CANADIAN MALARTIC GP

Directeur Évaluation de projets	Richard Harrisson
Ingénieure senior évaluation de projets	Sylvie Lampron
Directeur Développement durable et Environnement	Martin Duclos
Coordonnatrice développement durable	Stéphanie Lafrenière

ÉQUIPE DE RÉALISATION

WSP CANADA INC. (WSP)

Directrice de projet	Marilyn Sigouin
Coordonnatrice de l'étude	Émilie D'Astous
Spécialistes en changements climatiques	Yann Chavaillaz Jean-Philippe Martin Ena Ristic
Analyste en changements climatiques	Virginie Provençal
Révisseur	Christine Martineau
Professionnelle en relecture et édition	Mélanie Quenneville

SOMMAIRE

CONTEXTE DU PROJET

Le projet Odyssey consiste en l'ajout de zones au projet minier souterrain de Canadian Malartic GP (CMGP) dans la région d'Abitibi-Témiscamingue, à l'ouest de la province du Québec, une modification de décret est par conséquent demandée. Le minerai extrait de ce projet minier serait traité à l'aide des installations existantes et les synergies avec celles-ci sont essentielles à la viabilité du projet dans son ensemble. Cette modification de décret permettrait une production d'environ 20 000 tonnes de minerai et de potentiellement 5 000 tonnes de stériles par jour. L'objectif du présent rapport est de répondre au deuxième volet de la Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement via l'Annexe II de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE), consistant en une évaluation de résilience aux changements climatiques anticipés sur les différentes phases du projet, soit la conception, les opérations et la restauration. La norme ISO 31000:2018 en gestion des risques est utilisée afin de réaliser cette analyse de risques (ISO 31000, 2018).

MÉTHODE

Le rapport présente les différentes étapes de l'approche ISO 31000:2018 en gestion des risques, à savoir six étapes permettant de rassembler les données, d'évaluer l'influence des changements projetés des conditions climatiques sur les vulnérabilités de l'infrastructure à l'étude et de proposer des mesures de contrôle et d'adaptation lorsque le niveau de risque est jugé trop élevé.

ANALYSE DES RISQUES

L'étude a établi la portée du projet, les tendances climatiques et les risques connexes en termes de probabilité et de conséquences. Le cadre conceptuel utilisé est basé sur le cinquième rapport du GIEC (GIEC, 2014) selon lequel le risque est défini comme étant le produit de la probabilité d'observer des impacts liés aux aléas climatiques sur le projet et la sévérité des conséquences de ces impacts. Une matrice multirisque a été utilisée afin de prioriser les risques en fonction de leur niveau et proposer des mesures de contrôle appropriées pour les différentes phases du projet, soit la conception, les opérations et la restauration.

RISQUES PRINCIPAUX ET MESURES DE CONTRÔLE PROPOSÉES

Les résultats suggèrent que le projet est peu vulnérable aux aléas climatiques anticipés et que les risques sont déjà significativement réduits par les normes de conception et les précautions mises en place. Onze (11) risques ont en effet été identifiés avec un niveau moyen ou élevé (voir tableau A) qui sont essentiellement dus à l'augmentation du nombre de canicules, de l'intensité grandissante des épisodes de précipitations extrêmes et de l'occurrence des tempêtes de neige et de verglas. Malgré ces risques identifiés, les informations disponibles sur le projet montrent que plusieurs mesures sont déjà mises en place et que CMGP est conscient de la plupart des risques pouvant être causés par les changements climatiques. Le niveau de résilience climatique du projet est alors jugé suffisant en suivant une majorité des mesures proposées dans cette étude et pourrait devenir optimal en suivant toutes les mesures proposées. Le niveau des 11 risques serait alors revu à la baisse pour se retrouver avec des niveaux de risque résiduel faibles.

Tableau A Liste de mesures de contrôle et d'adaptation pour les risques les plus élevés

Impact potentiel	Mesures	Niveau de risque initial	Niveau de risque résiduel
Augmentation du nombre d'accidents de travail	Mise en place d'une réserve de personnel en cas d'urgence et de hauts taux d'absentéismes en cas d'accidents Maintien des mesures de prévention et de sensibilisation soutenues aux employés liées à leur santé et leur sécurité	Élevé	Faible
Augmentation des évacuations pendant les feux de forêt	Révision du plan d'urgence lié à cet aléa pour une préparation optimale Système élaboré d'assurance santé et accident à prévoir dans le plan d'embauche du personnel	Élevé	Faible
Insuffisance du drainage des toits	Vérification que la capacité des drains du toit et des fondations est suffisante compte tenu des valeurs futures des courbes IDF de précipitations extrêmes et modification de la conception avant le début de la construction si besoin	Élevé	Faible
Santé et vulnérabilité des travailleurs face aux extrêmes de température	Investissement dans des mesures de sensibilisation et de formation sur les enjeux climatiques pour les travailleurs Respect strict des recommandations émises par les instituts de santé publique Réorganisation du calendrier de construction en dehors des heures les plus chaudes en cas de besoin	Modéré	Faible
Perte de productivité au travail	Amélioration du système de santé et de sécurité en cas de vagues de chaleur Investissement dans des mesures de sensibilisation et de formation sur les enjeux climatiques pour les travailleurs	Modéré	Faible
Pannes de courant	Mise en place de suffisamment de génératrices pour pouvoir alimenter le site en électricité et en chauffage pour au moins 48 heures	Modéré	Faible
Manque d'accessibilité temporaire perturbant la chaîne d'approvisionnement et isolant le site	Plan de contingence adapté au risque de ne plus pouvoir accéder et sortir du site en raison d'un manque d'accès temporaire	Modéré	Faible
Surcharge verticale des bâtiments excédentaire	Mesures de contrôle pour vérifier la charge de neige sur le toit et capacité suffisante de déneigement à l'interne (i.e. ne pas s'appuyer sur un système public de déneigement)	Modéré	Faible
Dégâts sur les équipements électriques liés au verglas et aux forts vents	Création d'un fonds supplémentaire d'urgence pour mieux encaisser les pertes économiques occasionnelles Mise en place de suffisamment de génératrices pour pouvoir alimenter le site en électricité et en chauffage pour au moins 48 heures	Modéré	Faible
Demande d'énergie supplémentaire pour la climatisation et la ventilation	Adaptation des critères liés à la climatisation et à la ventilation en fonction des projections climatiques en phase finale de conception	Modéré	Faible

Impact potentiel	Mesures	Niveau de risque initial	Niveau de risque résiduel
Augmentation de la concentration de poussières dans la basse atmosphère	Distribution de matériel de protection (e.g. masques) aux habitants en proximité en cas de situation extrême Surveillance accrue de la qualité de l'air (collaboration d'un partenaire externe possible)	Modéré	Faible

MOTS-CLÉS

Résilience climatique, site minier, Odyssey, Malartic, extension d'exploitation, modification de décret

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION.....	1
1.1	Mise en contexte	1
1.2	Objectifs	1
2	MÉTHODE D'ANALYSE.....	3
2.1	Notre approche	3
2.2	Étapes de travail	3
2.3	Terminologie utilisée	5
2.4	Contexte et établissement des risques.....	8
2.5	Analyse des tendances climatiques.....	8
3	DESCRIPTION DU PROJET	11
3.1	Caractéristiques générales	11
3.2	Activités et infrastructures à considérer	12
3.3	Calendrier adopté et horizon temporel	19
4	RÉSULTATS.....	21
4.1	Composantes du projet vulnérables aux aléas climatiques.....	21
4.2	Sélection des aléas climatiques pertinents.....	21
4.3	Portrait climatique et tendances actuelles	28
4.4	Projections climatiques des aléas retenus.....	30
4.4.1	Précipitations extrêmes.....	30
4.4.2	Épisodes de pluie verglaçante.....	31
4.4.3	Canicules	32
4.4.4	Cycles gel-dégel et redoux hivernal	33
4.4.5	Sécheresse des sols et feux de forêt.....	33
4.4.6	Tempêtes de vent et activité orageuse	36
4.4.7	Tempêtes de neige	36
4.4.8	Allongement de la saison estivale	37
4.5	Analyse d'exposition aux aléas retenus	37
4.6	Étude de vulnérabilité	39
4.6.1	Impacts potentiels	39
4.6.2	Étude de sensibilité	42
4.6.3	Capacité d'adaptation	45
4.6.4	Pointage de vulnérabilité	46

4.7	Évaluation des risques climatiques	47
4.7.1	Probabilité, sévérité des impacts et pointage des risques.....	47
4.7.2	Mesures de contrôle et d'adaptation	48
4.7.3	Occasions à saisir	50
5	CONCLUSION	51
	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	53

TABLEAUX

TABLEAU 1	GRILLE D'ÉVALUATION COMPLÈTE DE L'ANALYSE DES RISQUES CLIMATIQUES	5
TABLEAU 2	MATRICE D'ÉVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ	7
TABLEAU 3	MATRICE D'ÉVALUATION DE LA PROBABILITÉ DES IMPACTS POTENTIELS.....	7
TABLEAU 4	MATRICE D'ÉVALUATION DES RISQUES CLIMATIQUES.....	8
TABLEAU 5	PÉRIODES DE TEMPS DES PORTAILS D'INFORMATION SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES.	9
TABLEAU 6	COMPOSANTES VULNÉRABLES AU CLIMAT POUR LE PROJET ODYSSEY	21
TABLEAU 7	ALÉAS CLIMATIQUES RETENUS ET REJETÉS	22
TABLEAU 8	ÉVÉNEMENTS MÉTÉOROLOGIQUES EXTRÊMES RECENSÉS À LA STATION MÉTÉOROLOGIQUE DE VAL D'OR	28
TABLEAU 9	TENDANCES CLIMATIQUES À LONG TERME (HORIZON 2051-2080) CONCERNANT LES PRÉCIPITATIONS EXTRÊMES POUR LA VILLE DE MALARTIC.....	31
TABLEAU 10	TENDANCES CLIMATIQUES À LONG TERME (HORIZON 2051-2080) CONCERNANT LES ÉPISODES DE PLUIE VERGLAÇANTE POUR LA VILLE DE MALARTIC.....	32
TABLEAU 11	TENDANCES CLIMATIQUES À LONG TERME (HORIZON 2051-2080) CONCERNANT LES CANICULES POUR LA VILLE DE MALARTIC.....	32
TABLEAU 12	TENDANCES CLIMATIQUES À LONG TERME (HORIZON 2051-2080) CONCERNANT LES CYCLES GEL-DÉGEL	

	ET LE REDOUX HIVERNAL POUR LA VILLE DE MALARTIC.....	33
TABLEAU 13	TENDANCES CLIMATIQUES À LONG TERME (HORIZON 2051-2080) CONCERNANT LA SÉCHERESSE DES SOLS ET LES FEUX DE FORÊT POUR LA VILLE DE MALARTIC.....	35
TABLEAU 14	TENDANCES CLIMATIQUES À LONG TERME (HORIZON 2051-2080) CONCERNANT LES TEMPÊTES DE VENT POUR LA VILLE DE MALARTIC.....	36
TABLEAU 15	TENDANCES CLIMATIQUES À LONG TERME (HORIZON 2051-2080) CONCERNANT LES TEMPÊTES DE NEIGE POUR LA VILLE DE MALARTIC.....	37
TABLEAU 16	TENDANCES CLIMATIQUES À LONG TERME (HORIZON 2051-2080) CONCERNANT L'ALLONGEMENT DE LA SAISON ESTIVALE POUR LA VILLE DE MALARTIC.....	37
TABLEAU 17	LIENS ENTRE LES ALÉAS, LES TENDANCES DES INDICATEURS CLIMATIQUES ET LES POINTAGES DE PROBABILITÉ À LONG TERME.....	38
TABLEAU 18	LISTE DES IMPACTS POTENTIELS AVEC MENTION DES ALÉAS CLIMATIQUES ET DE LA PHASE DU PROJET ENTRANT EN JEU.....	40
TABLEAU 19	SEUILS DE CONCEPTION DU CODE NATIONAL DU BÂTIMENT POUR LA VILLE DE MALARTIC (2015) EN COMPARAISON AUX VALEURS PROJETÉES.....	42
TABLEAU 20	POINTAGE DE VULNÉRABILITÉ DE CHAQUE IMPACT POTENTIEL IDENTIFIÉ.....	46
TABLEAU 21	POINTAGE DE PROBABILITÉ ET DE SÉVÉRITÉ DE CHAQUE IMPACT POTENTIEL IDENTIFIÉ.....	47
TABLEAU 22	LISTE DES RISQUES À CONSIDÉRER.....	48
TABLEAU 23	LISTE DE MESURES DE CONTRÔLE ET D'ADAPTATION POSSIBLES POUR LES RISQUES LES PLUS ÉLEVÉS.....	49

FIGURES

FIGURE 1	GESTION DES RISQUES SELON LA NORME ISO 31000	3
FIGURE 2	CADRE D'ÉVALUATION DU RISQUE SELON LE CINQUIÈME RAPPORT DU GIEC	4
FIGURE 3	ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS ANTHROPIQUES GLOBALES DE CO ₂ SELON DIFFÉRENTS SCÉNARIOS RCP	10
FIGURE 4	LOCALISATION DU SITE PAR RAPPORT À LA VALLÉE DU FLEUVE SAINT-LAURENT	11
FIGURE 5	COUPE VERTICALE OUEST-EST DES DIFFÉRENTES ZONES À EXPLOITER PAR LE PROJET	12
FIGURE 6	LOCALISATION DU PROJET ODYSSEY ET DES INSTALLATIONS EXISTANTES DE MCM	17
FIGURE 7	QUANTITÉ MAXIMALE DE MINÉRAI ET DE STÉRILE EXTRAITS	20
FIGURE 8	PROFIL TOPOGRAPHIQUE DE LA RÉGION DE MALARTIC	22
FIGURE 9	LIMITES DES ZONES INONDABLES 2, 20 ET 100 ANS DE LA RIVIÈRE MALARTIC	23
FIGURE 10	MILIEUX HUMIDES ET LITTORAL DE LA RIVIÈRE MALARTIC	25
FIGURE 11	RÉPARTITION DES ZONES DE PERGÉLISOL À PROXIMITÉ DE MALARTIC	26
FIGURE 12	GÉOLOGIE DU QUATÉNAIRE ET DISTRIBUTION DES DÉPÔTS GLACIOLACUSTRES	27
FIGURE 13	ÉPAISSEUR DES DÉPÔTS MEUBLES DANS LA RÉGION DU SITE À L'ÉTUDE	27
FIGURE 14	GRAPHIQUE DES TEMPÉRATURES ET DES PRÉCIPITATIONS POUR LA PÉRIODE 1981-2010 À LA STATION MÉTÉOROLOGIQUE D'AMOS	28
FIGURE 15	TEMPÉRATURE MOYENNE ANNUELLE POUR LA PÉRIODE 1950-2013	29
FIGURE 16	TOTAL DES PRÉCIPITATIONS ANNUELLES POUR LA PÉRIODE 1950-2013	29
FIGURE 17	NOMBRE DE JOURS AVEC DES PRÉCIPITATIONS ÉGALES OU SUPÉRIEURES À 20 MM POUR LA PÉRIODE 1950-2013	30
FIGURE 18	FEUX DE FORÊT DE PLUS DE 200 HA RÉPERTORIÉS AU CANADA POUR LA PÉRIODE 1980-2018	34

FIGURE 19	INDICE FORÊT-MÉTÉO MOYEN POUR LE MOIS DE JUILLET AU CANADA ENTRE 1980 ET 2019	35
-----------	---	----

CARTES

CARTE 1	PLAN DES INFRASTRUCTURES DE SURFACES DU PROJET ODYSSEY	15
---------	--	----

ANNEXES

A	TERMINOLOGIE DE LA SÉVÉRITÉ DES CONSÉQUENCES
B	REGISTRE DES RISQUES CLIMATIQUES

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

Dans le cadre du projet Odyssey, Canadian Malartic GP (CMGP) projette d'exploiter quatre zones minéralisées, soit East Malartic, East Gouldie, Odyssey Sud et Odyssey Nord. Il est prévu que ces zones soient exploitées au moyen de galeries souterraines à proximité de la mine Canadian Malartic (la Mine). Ce projet nécessitera, entre autres, l'aménagement d'un puits et d'une rampe pour accéder aux gisements.

Le projet Odyssey est situé dans l'empreinte existante du projet d'extension présenté par Canadian Malartic GP (CMGP) en 2015 au Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) et autorisé par décret émis par le gouvernement du Québec en 2017 (décret 388-2017). Le 28 novembre 2018, le décret 1370-2018 a été adopté, modifiant le décret n° 388-2017 de la mine Canadian Malartic et autorisant CMGP à réaliser son projet Odyssey. La présente demande de modification du décret vise l'ajout de l'exploitation souterraine des zones East Malartic et East Gouldie au projet Odyssey. Cette modification de décret permettrait une production d'environ 20 000 tonnes de minerai et de potentiellement 5 000 tonnes de stériles par jour.

Depuis 2018, la prise en compte des changements climatiques dans le régime d'autorisation environnementale du Québec est requise par la Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement via l'Annexe II de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE). Cette nouvelle exigence se décline en deux volets. D'une part, l'étude d'impact doit évaluer la contribution du projet aux émissions de gaz à effet de serre et identifier les possibilités de réduction de ces émissions. D'autre part, l'étude d'impact doit également évaluer les impacts des changements climatiques anticipés sur les différentes phases d'un projet, soit la conception, les opérations et la restauration.

Ainsi, afin de prendre en compte les changements climatiques dans le cadre du Projet Odyssey, CMGP a mandaté WSP Canada Inc. (WSP) pour réaliser une étude de résilience climatique.

1.2 OBJECTIFS

L'objectif du présent rapport est de répondre à cette deuxième exigence en faisant une analyse des risques climatiques associés au projet Odyssey. Avec les résultats obtenus, les impacts présentés dans l'étude d'impact environnementale de 2015, les addendas associés et la demande de modification de décret pour les zones Odyssey (Nord et Sud) devront être réévalués en considérant l'ajout des zones East Malartic et East Gouldie. Pour ce faire, nous avons choisi une approche qui répond aux lignes directrices de l'Optique des changements climatiques d'Infrastructure Canada (Infrastructure Canada, 2019). Ce rapport présente les différents points de cette méthode conforme au standard ISO 31000 sur la gestion des risques (ISO 31000, 2018) :

- Présentation du contexte;
- Analyse des tendances climatiques régionales;
- Évaluation de la probabilité d'occurrence des aléas climatiques;
- Identification des conséquences des aléas climatiques;
- Description des mesures d'atténuation et d'adaptation mises en place;
- Évaluation des risques climatiques résiduels.

Il est à retenir ici que par rapport à notre estimation de 2018 sur les effets des changements climatiques et par rapport au réel travail réalisé dans la première mouture d'Odyssey en 2017-2018, les risques climatiques sont pris en compte de manière beaucoup plus poussée. Initialement, les changements climatiques avaient été sommairement inclus dans le plan de restauration. Ce rapport consiste en une étude complète tenant compte toutes les phases du projet et correspond, sur la base de notre expérience, à ce qui est maintenant exigé par le MELCC.

2 MÉTHODE D'ANALYSE

2.1 NOTRE APPROCHE

La réalisation de cette analyse de résilience multirisques se base sur les lignes directrices d'Infrastructure Canada. Ces lignes directrices concernant l'évaluation de la résilience climatique des projets sont inspirées de la norme ISO 31000 Gestion des risques (Figure 1) et font partie intégrante de l'Optique des changements climatiques (Infrastructure Canada, 2019). La présente analyse se veut un complément de l'étude d'impact sur l'environnement sur le projet.

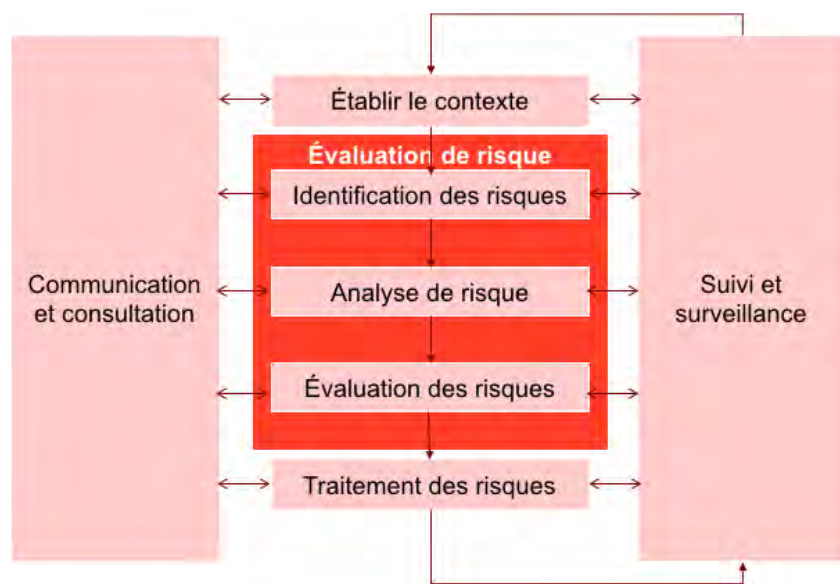


Figure 1 Gestion des risques selon la norme ISO 31000

Parmi tous les risques potentiels qui ont été identifiés, une sélection de risques liés aux aléas météorologiques et de risques pouvant évoluer dans le contexte actuel des changements climatiques a été faite.

2.2 ÉTAPES DE TRAVAIL

La figure 2 présente le cadre de travail basé sur la définition du risque issue du cinquième rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC, 2014). Le risque est défini comme le produit de la probabilité d'observer des impacts climatiques sur le projet avec la sévérité de leurs conséquences. La probabilité des impacts est évaluée en couplant la probabilité de changement dans l'occurrence des aléas climatiques avec la vulnérabilité du projet. Les différentes étapes de l'exercice peuvent être décrites comme suit :

1 Caractérisation de l'aléa :

- Analyse des tendances climatiques pour la région dans laquelle se situe le projet;
- Association des tendances à des aléas météorologiques et climatiques pertinents pour le projet.

2 Évaluation de la **vulnérabilité** :

- Identification des impacts potentiels des tendances climatiques sur les personnes, les infrastructures, l'économie et l'environnement;
- Évaluation de la sensibilité des composantes, soit leur potentiel à être exposées et affectées par les aléas climatiques, en fonction des mesures d'atténuation/adaptation déjà mises en place;
- Évaluation de leur capacité d'adaptation, soit la capacité d'un projet à s'adapter aux changements climatiques (y compris la variabilité et les extrêmes météorologiques) pour atténuer les dommages potentiels, pour tirer profit des occasions à saisir ou pour faire face aux impacts les plus conséquents.

3 Évaluation de la **probabilité des impacts** :

- La probabilité des impacts est le croisement de la probabilité d'observer des changements dans l'occurrence des aléas climatiques et de la vulnérabilité des composantes à ces aléas.

4 Spécification de la **sévérité des conséquences** lors de l'occurrence de l'aléa, en fonction de la situation particulière du projet :

- Les conséquences sont évaluées d'un point de vue économique, social et environnemental;
- La sévérité générale des conséquences est donnée par la sévérité maximale des trois secteurs dans une approche conservatrice, dans le but de ne minimiser aucune conséquence importante.

5 Évaluation du **risque** :

- Pour chaque impact identifié, le niveau de risque résiduel lié aux changements climatiques est obtenu par le croisement de la probabilité des impacts avec la sévérité des conséquences identifiées.

6 Proposition de **mesures de contrôle et d'adaptation** pour tous les risques identifiés avec un niveau modéré, élevé et extrême.

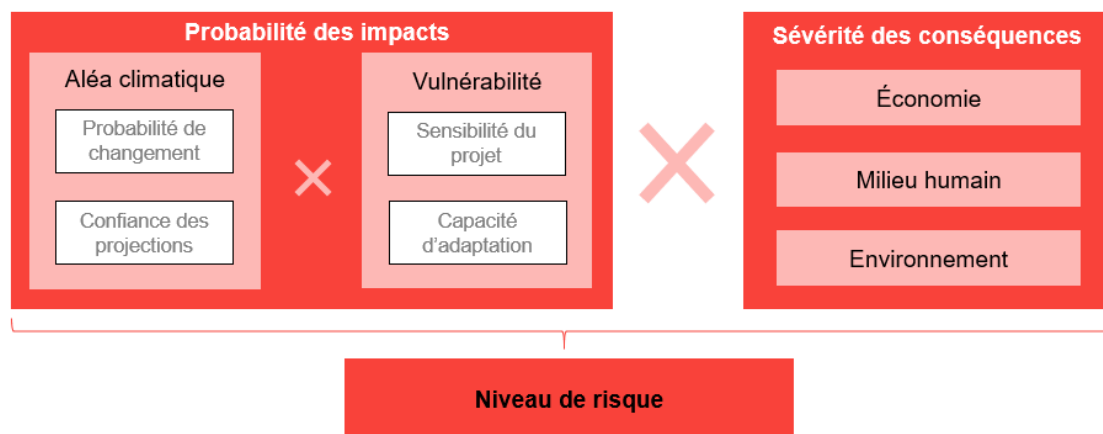


Figure 2 Cadre d'évaluation du risque selon le cinquième rapport du GIEC

Source : basé sur GIEC (2014)

2.3 TERMINOLOGIE UTILISÉE

L'échelle utilisée pour évaluer les aléas climatiques, la sensibilité, la capacité d'adaptation et la vulnérabilité comporte cinq niveaux. Ceux-ci correspondent à la terminologie décrite dans le Tableau 1. La probabilité de changement des aléas climatiques est pondérée par un niveau de confiance envers les jeux de données utilisés pour construire les projections climatiques. Le niveau de confiance est évalué par le jugement professionnel de nos experts qui se basent sur différents critères (ex. : résolution spatiotemporelle des projections climatiques utilisées, applicabilité des techniques de modélisation pour représenter un indicateur, etc.) :

- Si la confiance est considérée moyenne, une pénalité de -0,5 est appliquée;
- Dans le cas où la confiance est faible, la pénalité appliquée est de -1.

Cette pondération permet de prendre en compte les faux « positifs » et les faux « négatifs » des tendances climatiques futures reconnues. En d'autres termes, un changement marqué des conditions climatiques identifiées par un jeu de données peu fiable est à considérer avec prudence. Au contraire, lorsqu'un jeu de données est très fiable, un changement non significatif ne devrait pas être sous-estimé.

Tableau 1 Grille d'évaluation complète de l'analyse des risques climatiques

Niveau	Caractérisation de l'aléa		Évaluation de la vulnérabilité		Sévérité des conséquences	Risque
	Probabilité	Confiance	Sensibilité	Capacité d'adaptation		
1	Très basse	Faible (-1)	Très basse	Très haute	Très faible	Négligeable
	<ul style="list-style-type: none"> – Ne se produira pas durant la période – Ne deviendra pas critique/bénéfique durant la période 	<ul style="list-style-type: none"> – La source des données présente certains défauts et les projections ont des incertitudes relativement grandes. – Les résultats proviennent de la littérature scientifique et les marges d'incertitudes ne sont pas spécifiées. 	<ul style="list-style-type: none"> – Les probabilités que le projet soit affecté par l'aléa sont minimales. 	<ul style="list-style-type: none"> – Les mesures d'adaptation sont très facilement mises en place et efficaces. 	<ul style="list-style-type: none"> – Pourrait légèrement affecter ou non la qualité de vie des personnes – Pourrait mener ou non des impacts limités en intensité et spatialement ou n'a pas d'impact 	<ul style="list-style-type: none"> – Événement ne requérant pas de considération supplémentaire
2	Basse			Basse	Haute	Faible
	<ul style="list-style-type: none"> – Survendra probablement une fois entre 30 et 50 ans – Deviendra probablement critique d'ici 30-50 ans 		<ul style="list-style-type: none"> – Les probabilités que les composantes principales du projet soient affectées par l'aléa sont minimales. – Il y a de faibles chances que les composantes secondaires soient affectées par l'aléa. 	<ul style="list-style-type: none"> – Les mesures d'adaptation sont facilement mises en place et efficaces. 	<ul style="list-style-type: none"> – Pourrait affecter la qualité de vie des personnes de manière temporaire – Pourrait mener à des impacts économiques ou environnementaux localisés et réversibles 	<ul style="list-style-type: none"> – Mesures de contrôle probablement non requises

Niveau	Caractérisation de l'aléa		Évaluation de la vulnérabilité		Sévérité des conséquences	Risque
	Probabilité	Confiance	Sensibilité	Capacité d'adaptation		
3	Modérée	Moyenne (-0,5)	Modérée	Modérée	Moyenne	Modéré
	<ul style="list-style-type: none"> – Survendra probablement entre 10 et 30 ans – Deviendra probablement critique d'ici 10 à 30 ans 	<ul style="list-style-type: none"> – La source des données est fiable mais les projections ont des incertitudes relativement grandes. OU – La source des données présente certains défauts, mais les projections on des incertitudes relativement petites. OU – Les résultats proviennent directement de la littérature scientifique. 	<ul style="list-style-type: none"> – Il y a de faibles probabilités que les composantes principales soient affectées par l'aléa. – Il y a de fortes chances que les composantes secondaires soient affectées par l'aléa. 	<ul style="list-style-type: none"> – Il existe des mesures d'adaptation, mais leur coût et leur temps de mise en place ou leur efficacité rend leur implantation questionable. 	<ul style="list-style-type: none"> – Pourrait affecter la qualité de vie des personnes de manière prolongée – Pourrait mener à des impacts économiques ou environnementaux importants, mais réversibles 	<ul style="list-style-type: none"> – Certaines mesures de contrôle sont requises pour réduire le niveau de risque.
4	Haute	<ul style="list-style-type: none"> – Les résultats proviennent directement de la littérature scientifique. 	Haute	Basse	Élevée	Élevé
	<ul style="list-style-type: none"> – Survendra probablement une fois d'ici 10 ans – Deviendra probablement critique d'ici 10 ans 		<ul style="list-style-type: none"> – Il y a de fortes probabilités que le projet sera directement affecté par l'aléa. 	<ul style="list-style-type: none"> – La mise en place des mesures d'adaptation est longue et peu efficace. – Le coût de mise en place des mesures d'adaptation est similaire à la valeur du projet. 	<ul style="list-style-type: none"> – Pourrait affecter significativement et irrémédiablement la qualité de vie des personnes – Pourrait mener à des impacts économiques ou environnementaux majeurs ou irréversibles sur la durée de vie du projet 	<ul style="list-style-type: none"> – Mesures de contrôle requises en priorité
5	Très haute	Élevée (-0)	Très haute	Très basse	Très élevée	Extrême
	<ul style="list-style-type: none"> – Survendra probablement une fois annuellement ou plus – Deviendra un facteur critique/bénéfique d'ici moins de 10 ans 	<ul style="list-style-type: none"> – La source des données est fiable. – Un nombre suffisant de modèles climatiques a été utilisé. – Les projections ont des incertitudes relativement faibles. 	<ul style="list-style-type: none"> – Il y a de très fortes probabilités que le projet sera directement affecté par l'aléa. 	<ul style="list-style-type: none"> – Les mesures d'adaptation sont inexistantes. – Le coût de mise en place des mesures d'adaptation dépasse la valeur du projet. 	<ul style="list-style-type: none"> – Pourrait mener à des décès (directs ou non) – Pourrait mener à des impacts économiques ou environnementaux majeurs et irréversibles pour la société 	<ul style="list-style-type: none"> – Mesures de contrôle immédiates requises
Occasion à saisir	Selon les catégories ci-dessus	Selon les catégories ci-dessus	Selon les catégories ci-dessus	Selon les catégories ci-dessus	Positive	Occasion
					<ul style="list-style-type: none"> – Gain en qualité de vie – Occasion économique ou environnementale 	<ul style="list-style-type: none"> – Mesures pour saisir l'occasion recommandée

Source : basé sur Infrastructure Canada (2019), puis adapté et complété par WSP

Les impacts potentiels sont priorisés selon l'échelle de vulnérabilité obtenue par le croisement de la sensibilité et de la capacité d'adaptation des composantes du projet (Tableau 2). Une notion d'occasion a également été incluse, permettant de considérer toute conséquence positive causée par les changements climatiques. Cette notion est complétée par la notion de « risque positif » qu'elle entraîne dans l'évaluation détaillée de la Section 4.

Tableau 2 Matrice d'évaluation de la vulnérabilité

Vulnérabilité		Échelle de sensibilité				
		Très basse	Basse	Modérée	Haute	Très haute
Échelle de capacité d'adaptation	Très basse	Très basse	Basse	Modérée	Élevée	Très élevée
	Basse	Très basse	Basse	Modérée	Élevée	Élevée
	Modérée	Très basse	Basse	Basse	Modérée	Élevée
	Haute	Très basse	Très basse	Basse	Modérée	Modérée
	Très haute	Très basse	Très basse	Basse	Basse	Modérée

Source : basé sur GIEC (2014), adapté par WSP

La probabilité de l'impact potentiel, la sévérité des conséquences et le niveau de risque sont aussi évalués selon une échelle à cinq niveaux. La probabilité de l'impact potentiel est le résultat du croisement de la probabilité de changement de l'aléa climatique avec le niveau de vulnérabilité du projet (Tableau 3).

Tableau 3 Matrice d'évaluation de la probabilité des impacts potentiels

Probabilité de l'impact potentiel		Échelle de vulnérabilité				
		Très basse	Basse	Modérée	Haute	Très haute
Échelle de changement de l'aléa climatique	Très haute	Basse	Modérée	Haute	Très haute	Très haute
	Haute	Basse	Modérée	Haute	Haute	Très haute
	Modérée	Basse	Basse	Modérée	Haute	Haute
	Basse	Très basse	Basse	Basse	Modérée	Modérée
	Très basse	Très basse	Très basse	Basse	Basse	Modérée

Les différentes catégories du niveau de conséquences et de risques proviennent également des lignes directrices de l'Optique des changements climatiques (deux dernières colonnes du Tableau 1). Une notion d'occasion a également été incluse, permettant de considérer toute conséquence positive causée par les changements climatiques. Cette notion est complétée par la notion de « risque positif » qu'elle entraîne. La sévérité des conséquences est systématiquement évaluée selon un point de vue économique, social et environnemental (voir Annexe A pour une description détaillée de l'échelle utilisée pour chaque secteur). Selon le pointage de probabilité des impacts et de sévérité des conséquences, chaque risque a été placé dans une matrice d'évaluation permettant d'évaluer son niveau général (Tableau 4 et dernière colonne du Tableau 1).

Tableau 4 Matrice d'évaluation des risques climatiques

Niveau de risque		Sévérité des conséquences				
		Très faible	Faible	Moyenne	Élevée	Très élevée
Probabilité de l'impact	Très haute	Faible	Modéré	Élevé	Extrême	Extrême
	Haute	Faible	Modéré	Élevé	Élevé	Extrême
	Modérée	Faible	Faible	Modéré	Élevé	Élevé
	Basse	Négligeable	Faible	Faible	Modéré	Modéré
	Très basse	Négligeable	Négligeable	Faible	Faible	Modéré

Les risques sont alors priorisés par un code de couleur :

- Vert : risque négligeable.
- Jaune : risque faible.
- Orange clair : risque modéré. Cela ne remet pas en question la faisabilité ou la vitalité du projet, mais des coûts supplémentaires et des actions pourraient être nécessaires pour remédier à la situation.
- Orange foncé : risque élevé. Des actions de plus grande ampleur pourraient devoir être entreprises pour remédier à la situation. Cela pourrait, dans certains cas, affecter la rentabilité ou encore la faisabilité d'un projet; des impacts significatifs sur le milieu naturel et humain sont à prévoir.
- Rouge : risque extrême. La faisabilité ou la vitalité d'un projet peut être remise en question. Cela s'applique également aux événements où le risque pour la protection de l'environnement est grand (contamination, déversements, pollution des cours d'eau, etc.) et pourrait avoir des impacts à long terme sur le milieu naturel et humain.
- Bleu : risque « positif » ou occasion à saisir. Les changements climatiques peuvent également avoir un effet bénéfique. Une saison hivernale moins neigeuse pourrait par exemple avoir des avantages pour des conditions routières plus favorables.

2.4 CONTEXTE ET ÉTABLISSEMENT DES RISQUES

L'analyse a été réalisée en se basant sur les éléments du projet, ses composantes, ainsi que sur des caractéristiques du milieu naturel et humain qui l'accueillera. Les composantes vulnérables aux risques climatiques pourront donc être identifiées et certains aléas seront sélectionnés selon leur pertinence.

2.5 ANALYSE DES TENDANCES CLIMATIQUES

Les données et tendances climatiques pour le site du projet proviennent de trois sources distinctes :

- L'Atlas climatique du Canada, version 2.0 (PCC, 2019), point de grille de la Ville de Malartic (point géographique);
- Le portail de données climatiques Canada (CRIM, 2019), cellule contenant la Ville de Malartic;
- L'outil de courbes intensité-durée-fréquence (IDF) sous l'influence des changements climatiques IDF-CC Tool 4.0 (Simonovic *et al.*, 2016), station météorologique de Val d'Or (ID climatologique : 7098600).

Le nouvel Atlas climatique du Canada est mis à disposition par le *Prairie Climate Center* (PCC), en collaboration avec l'université du Manitoba. Le PCC est un consortium travaillant sur les impacts et l'adaptation aux changements

climatiques et a réalisé des scénarios climatiques d'ensemble pour le Canada en se basant sur 24 modèles globaux de climat issus du cinquième plus récent exercice du CMIP5 (Taylor, 2012) (*Climate Model Intercomparison Project* [CMIP]). Le CMIP est une collaboration de chercheurs internationaux visant à mieux comprendre les variations climatiques passées et futures. Ces simulations ont subi une mise à l'échelle statistique (*downscaling*), puis ont été agglomérées sur deux grilles de l'Index des cartes du Système national de référence cartographique au 1:50 000 (grille à haute résolution) et au 1:250 000 (grille à basse résolution). Ces données provenant du *Pacific Climate Impacts Consortium* (PCIC) sont fiables et reconnues dans le milieu académique, par les agences gouvernementales et par le milieu des ingénieurs. L'utilisateur de cette plateforme a accès à l'évolution d'une trentaine d'indicateurs climatiques, à des données graphiques et à des histogrammes de fréquences anticipées.

Le portail de données climatiques Canada a été mis au point par le Centre de recherche en informatique de Montréal (CRIM) en collaboration avec Ouranos, le PCIC, Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), le PCC et Habitat Seven. Son objectif est d'appuyer les décideurs situés partout au Canada et œuvrant dans un large éventail de secteurs en leur fournissant les données climatiques les plus à jour dans des formats et des visualisations conviviaux. Tous les résultats présentés proviennent également d'un ensemble de 24 modèles climatiques par interpolation sur une grille de 1/12° (~9 km x 6 km à Terrebonne) sur l'ensemble du Canada. Chaque modèle climatique simule le climat pour la période historique 1950-2005 et pour des futurs plausibles sur la période 2006-2100. Ce portail est utilisé ici dans le but de calculer l'évolution d'indicateurs climatiques qui ne sont pas disponibles sur d'autres portails à partir des données quotidiennes de température et de précipitations.

L'outil hydrologique IDF-CC a été développé par la Western University et est le résultat d'une utilisation de données de précipitations des stations d'Environnement et Changement climatique Canada, d'interpolations spatiales et de statistiques futures se basant sur 24 modèles globaux de climat et neuf modèles régionaux (Western University, 2018). En fonction des statistiques historiques et des différents scénarios d'émissions de gaz à effet de serre, des courbes IDF et leurs incertitudes sont générées pour différents futurs envisagés pour de nombreuses gauges de précipitations réparties dans tout le Canada. Cet outil fournit entre autres l'évolution du cumul horaire ou journalier maximum de précipitations avec différentes périodes de retour allant de 2 à 100 ans. Les courbes IDF historiques utilisées pour cette analyse ont été statistiquement calculées en utilisant une distribution de Gumbel.

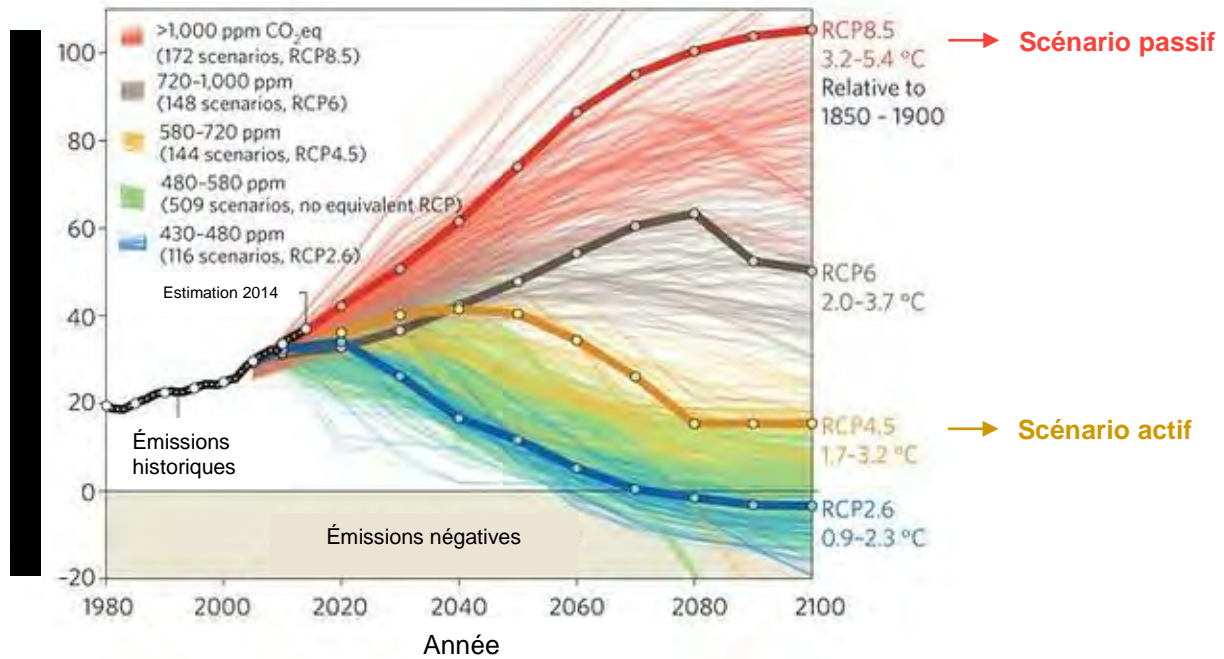
Ces trois sources de données présentent des projections climatiques en se basant sur une référence passée récente, un horizon à court terme et un horizon à long terme (Tableau 5). L'horizon à long terme a été sélectionné en tenant compte de la durée de vie utile du projet minier dont la pleine capacité de production est prévue en 2029. Les prévisions d'exploitation sont pour l'instant limitées à l'horizon 2040, mais le potentiel géologique du camp minier laisse présager qu'une exploitation plus longue reste possible.

Pour tous les indicateurs climatiques à l'étude, les projections sont présentées selon deux scénarios d'émissions de gaz à effet de serre : RCP4.5 et RCP8.5 (Van Vuuren *et al.*, 2011). Les RCP (*Representative Concentration Pathways*) sont les scénarios d'émission de gaz à effet de serre futurs proposés par le Groupe international d'experts sur le climat (GIEC) dans le cadre de son cinquième rapport paru en 2013-2014. Le RCP8.5 correspond à un scénario pessimiste de statu quo (c.-à-d. scénario passif, Figure 3) ne comprenant aucune mesure d'atténuation des émissions à l'échelle globale. Le RCP4.5 est un scénario d'atténuation modérée visant à minimiser les coûts de l'inaction pour atteindre une réduction significative des émissions (c.-à-d. scénario actif, Figure 3). Les deux autres scénarios RCP ne sont pas considérés dans cette étude.

Tableau 5 Périodes de temps des portails d'information sur les changements climatiques.

Nom du portail	Période historique	Horizon à court terme	Horizon à long terme
Atlas climatique du Canada	1976-2005	2021-2050	2051-2080
Données climatiques Canada	1976-2005	2021-2050	2051-2080
Outil IDF-CC	1961-1995*	2021-2050	2051-2080

* Cette période correspond à la disponibilité des mesures à la station météorologique utilisée.



Source : adapté de Fuss *et al.* (2014)

Figure 3 Évolution des émissions anthropiques globales de CO₂ selon différents scénarios RCP

3 DESCRIPTION DU PROJET

3.1 CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Le projet est situé dans la Ville de Malartic dans la région administrative d'Abitibi-Témiscamingue, à l'ouest de la province du Québec (Figure 4). Une modification de décret est demandée en raison de l'ajout de zones au projet minier souterrain de CMGP (East Malartic et East Gouldie), en plus des zones Odyssey (Nord et Sud). Cette modification de décret permettrait la production d'environ 20 000 tonnes de minerai et de potentiellement 5 000 tonnes de stériles par jour au plus haut de sa capacité.



Figure 4 Localisation du site par rapport à la vallée du fleuve Saint-Laurent

La modification de décret permettrait de mettre en place une infrastructure minière souterraine sur une zone déjà approuvée à l'est du site d'exploitation. L'exploitation du minerai est prévue de se faire au moyen de galeries et de chantiers souterrains. L'extraction se fera à l'aide d'une rampe munie d'un portail pour les secteurs Odyssey Sud et East Malartic (pour une profondeur de moins de 600 mètres) et d'un puits pour les secteurs East Gouldie, Odyssey Nord et East Malartic plus en profondeur. Une coupe verticale ouest-est des différentes zones à exploiter par le projet est présentée à la Figure 5.

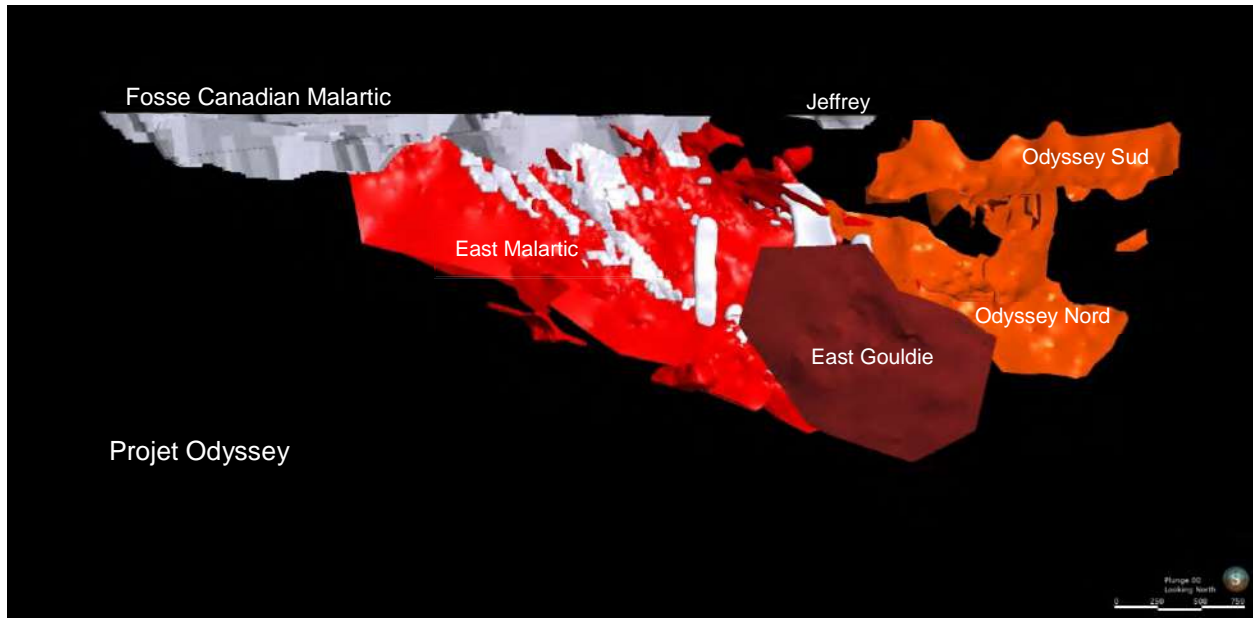


Figure 5 Coupe verticale ouest-est des différentes zones à exploiter par le projet

3.2 ACTIVITÉS ET INFRASTRUCTURES À CONSIDÉRER

La présente étude de résilience climatique porte sur l'ensemble des activités liées à la modification de décret, soit la construction des nouvelles infrastructures, l'exploitation du minerai, les opérations nécessitant les installations de surface et le plan de restauration et de fermeture. Les installations existantes de Mine Canadian Malartic (ex : usine de traitement de minerai, parc à résidus etc.) ne sont pas incluses dans le projet Odyssey. Les impacts pris en compte sont ceux agissant sur la santé et la sécurité des travailleurs, la perte de qualité de vie des habitants à proximité du site, le rendement économique des activités, l'intégrité de toutes les infrastructures, l'environnement et les écosystèmes.

Les installations de surface à prendre en compte dans le cadre de cette analyse sont listées ci-dessous et seront construites au sud de la route 117. Certaines d'entre elles sont déjà construites puisqu'elles étaient requises dans le cadre de la phase d'exploitation avancée du projet, alors que d'autres se construiront progressivement entre 2020 et 2028 selon le plan d'infrastructures de la Carte 1 :

- Aires de stationnement;
- Aires d'entreposage;
- Guérite;
- Deux bâtiments administratifs;
- Garages d'entretien mécanique, dont un pour les entrepreneurs;
- Bâtiment des compresseurs;
- Mégas dômes d'entreposage;
- Sous-station électrique de 120 kV et une ligne électrique;
- Tapis de mise à la terre;

- Un réservoir d’entreposage de diesel (capacité d’au moins 50 000 litres) et deux réservoirs d’une capacité de 40 000 litres;
- Un réservoir pour transfert automatique sous terre d’une capacité de 3 000 litres (près de la salle des treuils);
- Un réservoir d’entreposage d’essence (capacité d’au moins 1000 litres);
- Un portail de la rampe souterraine;
- Chevalement et bâtiment pour les treuils;
- Monteries de ventilation en air frais (trois plus le puits) et sortie d’air vicié (quatre plus le portail);
- Deux usines de remblai en pâte pour le remblayage souterrain (ou agrandissement de la première en phase 2);
- Aire de chargement des camions d’une capacité de 240 tonnes;
- Halde à minerai temporaire de 20 000 tonnes;
- Halde à stériles temporaire de 10 000 tonnes;
- Un fossé de drainage des eaux vers le bassin nord-est du site (infrastructure actuelle);
- Un système de traitement des eaux usées (Ecoflo);
- Une usine de production d’eau potable;
- Un puits d’eau potable;
- Deux sorties de secours.

D’autres éléments sont également à considérer :

- Les eaux de surface sont captées par le fossé Odyssey (Figure 6) qui s’écoule vers le bassin nord-est.
- Les eaux d’exhaure seront acheminées au bassin nord-est (Figure 6, item K; qui ne fait pas partie de la demande de modification de décret).
- À titre d’information seulement, le bassin nord-est sera séparé en deux par une digue afin d’optimiser la gestion de l’eau s’y trouvant :
 - Partie nord : eaux non-traitées du fossé et eaux d’exhaure;
 - Partie sud : eaux traitées acheminées ensuite vers le bassin de polissage (Figure 6, item F) par pompage avant d’être rejetées vers l’environnement via l’effluent final (Figure 6) si leur qualité le permet (elles seront redirigées dans le bassin sud-est dans le cas contraire) (Figure 6, item N).
- Un puits d’eau potable a été foré sur le site du projet et exploite un aquifère composé de gravier et sable fins reposant sur le socle rocheux, situé sous une couche d’argile d’épaisseur variable.

Carte 1

Plan des infrastructures de surfaces du projet Odyssey



- 1 Aire d'attente pour camion
- 2 Air vicié
- 3 Bureaux
- 4 Bureaux - Phase 2
- 5 Champ d'épuration
- 6 Chevalement
- 7 Compresseur
- 8 Entreposage
- 9 Garage
- 10 Garage des entrepreneurs
- 11 Matelas de la mise à la terre
- 12 Monterie d'air frais
- 13 Pile de minerai
- 14 Pile de stérile
- 15 Portail de la rampe
- 16 Puits d'eau potable
- 17 Réservoir et poste de distribution de carburant
- 18 Salle des treuils
- 19 Sortie de secours
- 20 Station 120kV
- 21 Usine de remblai en pâte - Phase 1
- 22 Usine de remblai en pâte - Phase 2
- 23 Usine d'eau potable
- 24 Mégadome
- 25 Fosse Jeffrey (Remblayée)
- 26 Bassin de pompage Nord-Est
- 27 Fossé Odyssey

Projet Odyssey

- Aire
- Aire d'attente pour camion
- Autres infrastructures
- Bâtiment
- Entreposage
- Fossé
- Stationnement
- Voies de circulation

Mine Canadian Malartic

- Fosse Jeffrey (Remblayée)
- Bassin de pompage Nord-Est

Projet d'exploitation des zones souterraines minéralisées du projet Odyssey - Étude de résilience climatique

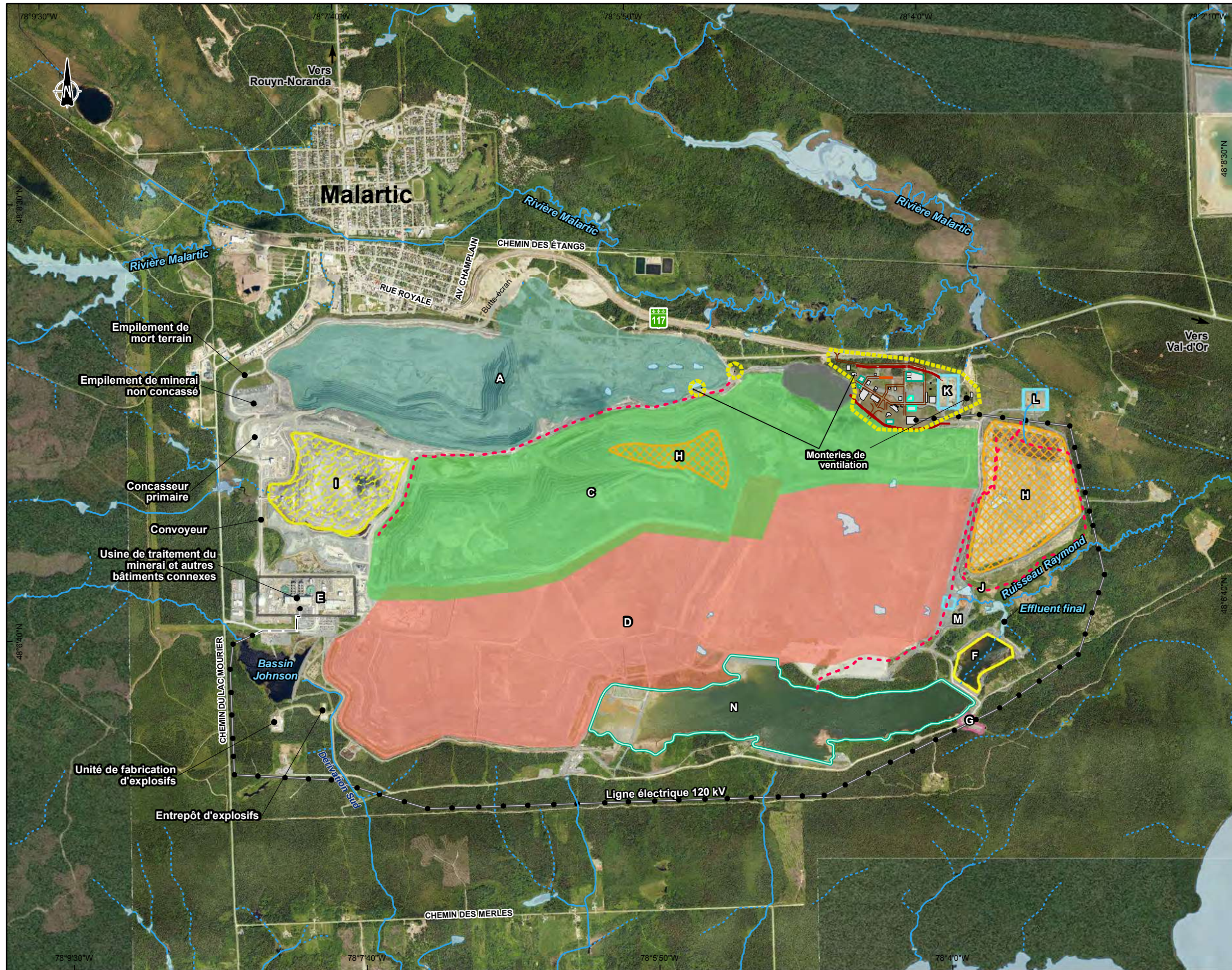
Carte 1
Infrastructure de surface du projet Odyssey

Sources :
 Plan: Site Odyssey_vent_preliminaire_04aout.dwg, 04-08-2020
 Image : Google Earth, 2020

0 60 120 m
 UTM, fuseau 17N, NAD83

01 février 2021

*Préparée par : E. D'Astous
 Dessinée par : A. Monnard
 Vérifiée par : M. Stigouin
 171_08287_03_RCC1_008_infras_210201.mxd*



- Projet Odyssey**
- Secteur du projet Odyssey
 - Fossé Odyssey
 - Chemin d'accès aux infrastructures
 - Bureau
 - Entreposage
 - Portail de la rampe
- Mine Canadian Malartic**
- A Fosse Canadian Malartic
 - B Fosse Jeffrey (Remblayée)
 - C Halde à stérile
 - D Parc à résidus
 - E Usine de traitement du minéral et autres bâtiments
 - F Bassin de polissage
 - G Déversoir d'urgence
 - H Halde à mort terrain
 - I Halde mixte
 - J Fossé projeté
 - K Bassin de pompage Nord-Est
 - L Bassin de la halde à mort-terrain
 - M Bassin de pompage Est
 - N Bassin Sud-Est
- Hydrographie**
- Cours d'eau
 - Cours d'eau intermittent
- Infrastructure connexe**
- Ligne électrique 120 kV
 - Cable isolé 145 kV
 - Portique

PARTENARIAT
CANADIAN MALARTIC
Projet d'exploitation des zones souterraines minéralisées du projet Odyssey - Étude de résilience climatique

Figure 6
Localisation du projet Odyssey et des installations existantes de MCM

Sources :
 PlanInfrastructuresPlanFermeture_RM_ExploSud.dwg
 BNDT, 1:250 000, RNCan, 2007
 ACRéseaux, réseau routier, MERN, 2020-03
 SDA, 1:20 000, MERN Québec, 2019-01
 Orthophoto 20170626_40cm_UTM17N.tif
 WSP, Modification du décret 388-2017 de la Mine Canadian Malartic, 19-01-2018

0 250 500 m
 UTM, fuseau 17N, NAD83

03 février 2021

Préparée par : E. D'Astous
Dessinée par : A. Morinard
Vérifiée par : M. Stigouin
 171_08287_03_RCF2_002_gestionEau_2102203.mxd



À la fin de l'exploitation du projet Odyssey, des mesures de restauration sont prévues pour remettre le milieu dans un état compatible avec le milieu environnant et son état d'origine.

- La halde à stériles et la halde à minerai sont temporaires. À la fin de l'exploitation, il n'y restera aucun minerai ou stériles. Ces derniers seront acheminés à l'usine et aux haldes existantes. Ces haldes sont alors considérées comme des haldes de transit. La restauration consistera alors uniquement à scarifier l'empreinte et à la végétaliser.
- Le portail, le puits et les monteries de ventilation seront bouchés par des blocs et des dalles de béton armé.

La liste des impacts climatiques pris en compte pour la phase de restauration est significativement réduite en raison du cadre considéré par la modification de décret.

3.3 CALENDRIER ADOPTÉ ET HORIZON TEMPOREL

La construction des nouvelles infrastructures et l'exploitation des différents secteurs de minerai s'étendront sur plusieurs années, voire décennies. Le calendrier prévu pour la construction du projet est le suivant :

- 2020 : Développement de la rampe vers Odyssey Sud;
- 2022 à 2027: Fonçage du puits, construction du chevalement et installation des treuils de production;
- 2023 : Mise en production de la zone Odyssey Sud;
- 2023 : Construction de la première usine de remblai en pâte;
- 2027 : Mise en production de la zone East Gouldie;
- 2028 : Construction de la deuxième usine (ou agrandissement de la première) de remblai en pâte;
- 2029 : Mise en production de la zone East Malartic 0-600 m.

L'exploitation du minerai en elle-même est prévue de s'étendre au moins jusqu'en 2040 (Figure 7). Le personnel requis pour la construction des infrastructures pourrait atteindre 150 à 448 travailleurs en 2026 et jusqu'à 683 travailleurs à son maximum en 2027 (emplois directs, tout quart de métier confondu), alors que l'exploitation du minerai nécessiterait les services de 1 297 personnes lors de sa plus grande production aux alentours de l'année 2033.

La restauration du site se ferait alors au plus tôt en 2040 avec une surveillance du site d'au moins dix ans. L'horizon temporel choisi pour l'analyse des projections climatiques est alors l'**horizon à long terme (2051-2080)**, afin de correspondre au calendrier de construction, d'exploitation et de restauration du projet, ainsi que d'une éventuelle prolongation de l'exploitation.

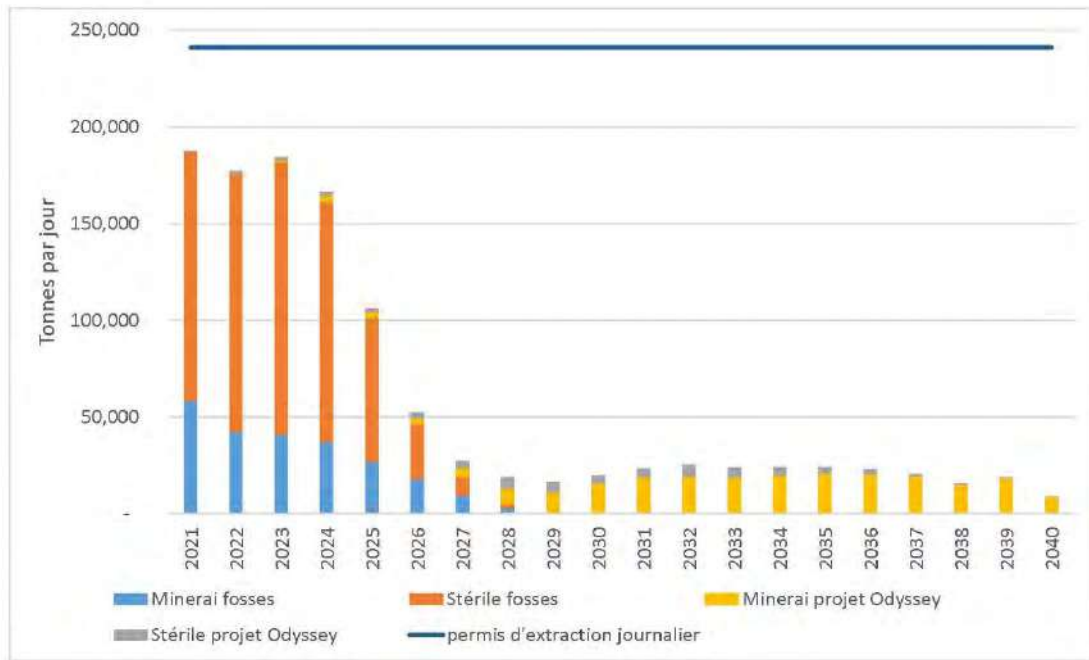


Figure 7 Quantité maximale de minerai et de stérile extraits

4 RÉSULTATS

4.1 COMPOSANTES DU PROJET VULNÉRABLES AUX ALÉAS CLIMATIQUES

Le Tableau 6 liste les composantes du projet jugées vulnérables aux risques climatiques. Pour ce projet d'exploitation souterraine, les phases de conception/construction et de démantèlement/restauration ont été incluses dans l'analyse.

Tableau 6 Composantes vulnérables au climat pour le projet Odyssey

Dimension affectée	Phase		
	Conception/construction	Opérations	Démantèlement/restauration
Personnes	Travailleurs Habitants à proximité		
Économie	Bâtiments et leur emprise Stationnements Accès terrestres (routes, chemins) Réseau électrique Haldes	Continuité de l'approvisionnement Arrêt des opérations et isolation du site Intégrité de la machinerie Intégrité des bâtiments Intégrité et entretien des accès terrestres Intégrité du procédé de traitement de l'eau Intégrité du système électrique Matériel de dynamitage Stabilité du procédé de traitement de l'eau Gestion de l'eau Gestion des poussières	Intégrité du milieu après le démantèlement Accès au site restauré
Environnement	Milieux naturels environnants Milieu occupé par le site Milieu utilisé pour l'exploitation Milieu utilisé pour la restauration		

4.2 SÉLECTION DES ALÉAS CLIMATIQUES PERTINENTS

Un aléa se définit comme « un phénomène, une manifestation physique ou une activité humaine susceptible d'occasionner des pertes en vies humaines ou des blessures, des dommages aux biens, des perturbations sociales et économiques ou une dégradation de l'environnement » (MSP, 2009). Un aléa climatique est donc un aléa dont l'origine est directement ou indirectement liée à une ou plusieurs variables climatiques. Certains attributs tels que l'intensité, la probabilité d'occurrence ou de récurrence ainsi que la localisation spatiale permettent de caractériser les aléas susceptibles d'avoir un impact dans un contexte donné. Les aléas climatiques pouvant potentiellement affecter le projet sont identifiés dans le Tableau 7.

Tableau 7 Aléas climatiques retenus et rejetés

Aléas retenus		Aléas rejetés
Précipitations extrêmes	Sécheresse des sols et feux de forêt	Crue des lacs environnants
Épisodes de pluie verglaçante	Tempêtes de vent et activité orageuse	Crue de la rivière Malartic
Canicules	Tempêtes de neige	Fonte du pergélisol
Cycles gel-dégel et redoux hivernal	Allongement de la saison estivale	Glissements de terrain et érosion

CRUE DES LACS ENVIRONNANTS

Les lacs environnants (principalement les lacs Malartic, Fournière, Lemoine et de Montigny) sont appelés à subir des crues de plus en plus importantes et rapprochées en raison du changement projeté des régimes de précipitations et de l'augmentation de la plupart des paramètres hydrologiques (CEHQ, 2015), et particulièrement des épisodes de précipitations extrêmes. En revanche, en raison du profil topographique de la région (Figure 8) et du fait qu'aucun événement historique n'a été répertorié, le site à l'étude et les activités y découlant ne sont pas jugés exposés à cet aléa. La surface des lacs environnants se trouve en effet au moins dix mètres en-dessous des infrastructures de surface de la mine et les infrastructures ne se retrouveraient pas dans la plaine inondable historique.

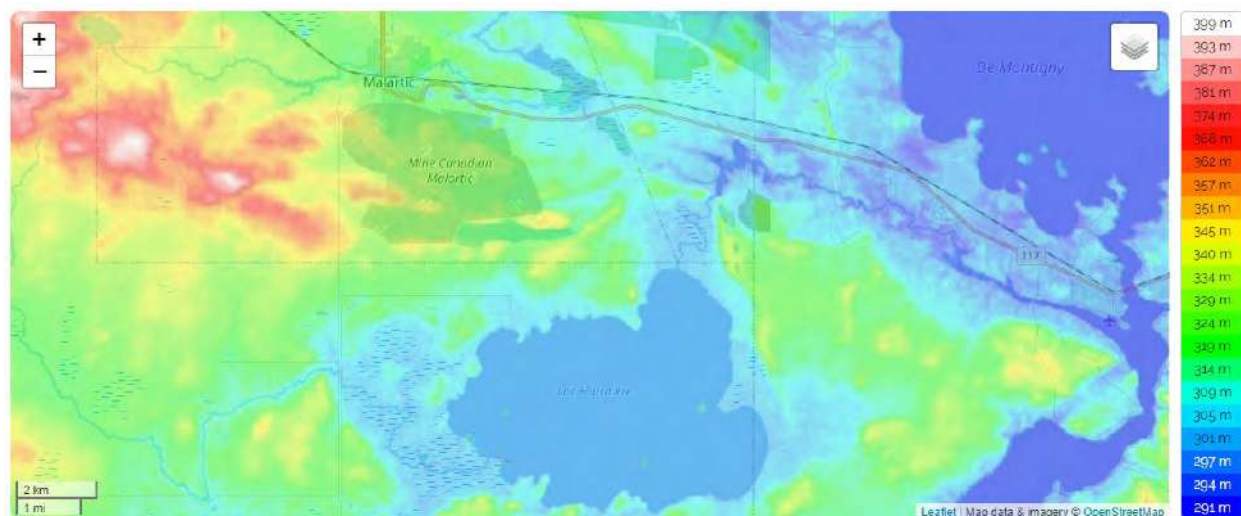
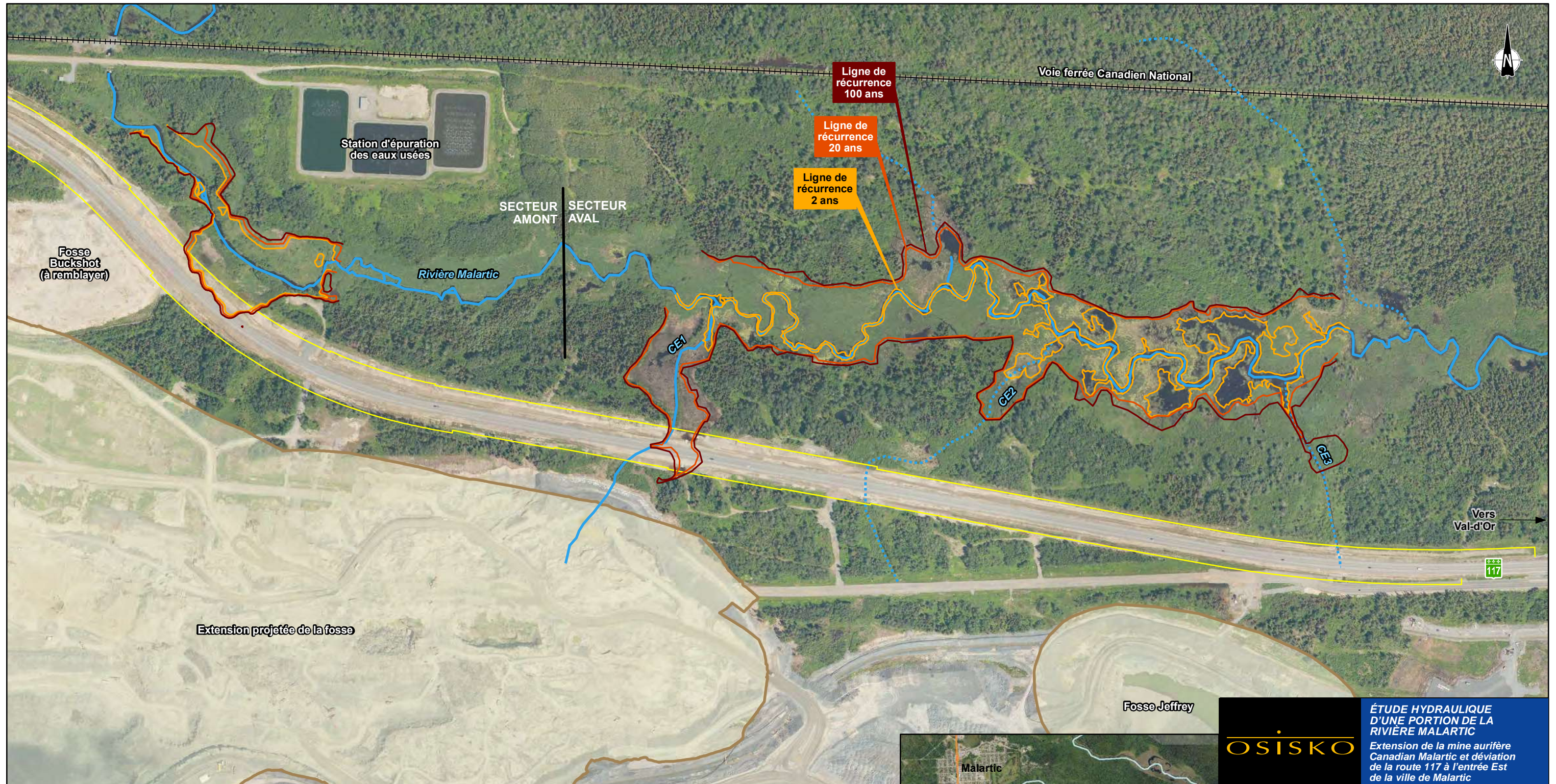


Figure 8 Profil topographique de la région de Malartic

Source : Topographic Map (2019)

CRUE DE LA RIVIÈRE MALARTIC

La proximité de la rivière Malartic par rapport au site à l'étude pourrait occasionner un risque d'inondation fluviale. D'après une étude de WSP effectuée en 2014 (WSP, 2014), les limites des zones inondables avec un temps de récurrence de 2, 20 et 100 ans n'empiètent pas sur les délimitations du site (Figure 9). En revanche, la limite des milieux humides (Figure 10) laisse présager un léger risque potentiel d'inondation au niveau de la fosse Barnat (identifiée Extension projetée de la fosse sur les figures 9 et 10) sous l'influence des changements climatiques, sans pour autant que les zonages des milieux humides déterminent en soi la délimitation des zones inondables dans le futur. Le manque de données supplémentaires, le faible risque associé et le fait que la fosse Barnat ne fait pas partie du projet Odyssey font rejeter cet aléa dans le cadre de cette étude. WSP insiste tout de même que des évaluations prenant en compte des zones inondables considérant les changements climatiques devraient être entreprises ultérieurement pour confirmer l'absence de risque associé aux inondations fluviales.



Hautes eaux et zones inondables

- Ligne de récurrence 2 ans
- Ligne de récurrence 20 ans
- Ligne de récurrence 100 ans

Hydrologie

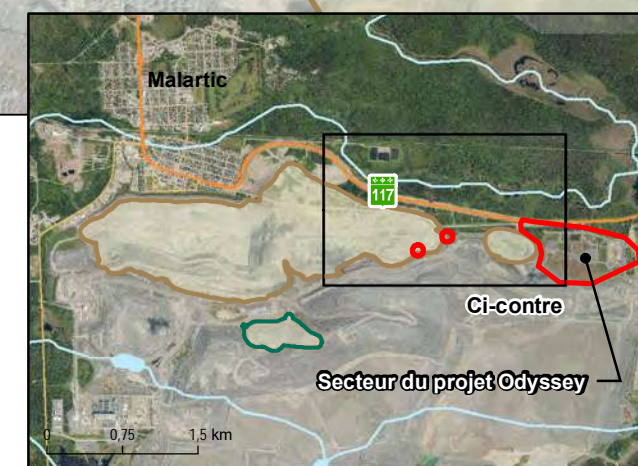
- Cours d'eau
- - - - Cours d'eau intermittent

Déviations de la route 117

- Emprise

Extension Canadian Malartic

- Fosse projetée

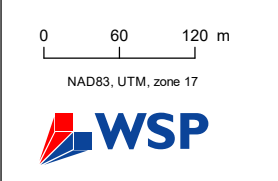


OSISKO

ÉTUDE HYDRAULIQUE D'UNE PORTION DE LA RIVIÈRE MALARTIC
 Extension de la mine aurifère Canadian Malartic et déviation de la route 117 à l'entrée Est de la ville de Malartic

Figure 9
Limites des zones inondables 2, 20 et 100 ans de la rivière Malartic

Sources :
 Orthophoto : Orthophoto 20170626_40cm_UTM17N.tif
 Tracé : 131-12933-XR_GEOM_MTM.dwg (2013-10-21)
 Fichier WSP : 131_14654_00_EHC3_1_045_zonesInondables_140609.mxd
 03 février 2021 131-14654-00



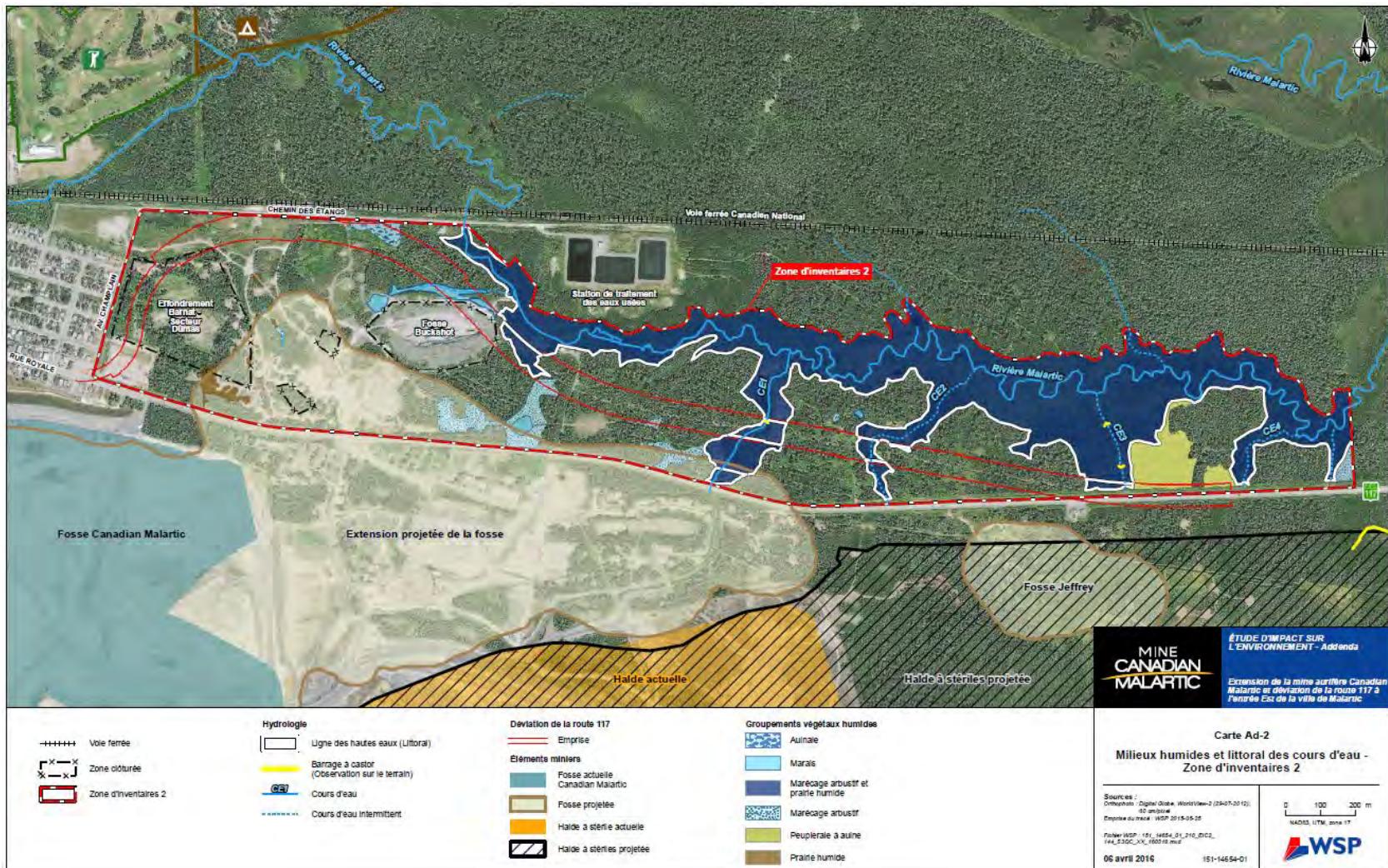


Figure 10 Milieux humides et littoral de la rivière Malartic

Source : WSP (2014)

FONTE DU PERGÉLISOL

La fonte du pergélisol est l'un des enjeux liés aux changements climatiques les plus importants en milieu nordique en raison de la durabilité significativement restreinte des infrastructures construites au-dessus de zones composées de glace. Bien que généralement considérée pour les études portant sur des projets dans les zones rurales et/ou nordiques du Québec, la carte de la répartition du pergélisol au Canada (Figure 11) ne montre la présence d'aucun îlot de pergélisol. Cet aléa n'est alors pas retenu pour la suite de l'analyse.

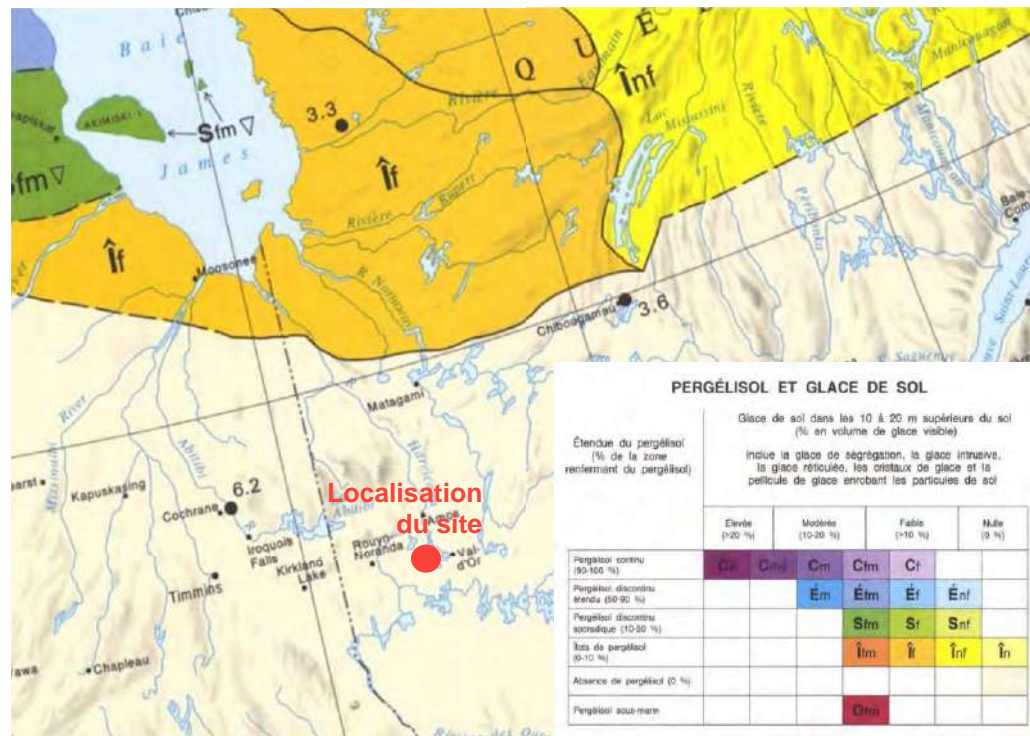


Figure 11 Répartition des zones de pergélisol à proximité de Malartic

Source : adapté de Ressources Naturelles Canada (1995)

GLISSEMENTS DE TERRAIN ET ÉROSION

Les glissements de terrain, bien qu'associés aux risques géomorphologiques et non climatiques, sont tout de même susceptibles d'être affectés par les changements climatiques. En effet, les facteurs déclencheurs ou aggravants des glissements de terrain comprennent entre autres les précipitations extrêmes ainsi que l'augmentation des précipitations annuelles totales (MTQ, 2018).

La carte interactive des contraintes de la zone potentiellement exposée aux glissements de terrain (ZPEGT, Données Québec, 2016) ne contient pas de données pour la zone à l'étude. En revanche, la Figure 12 tirée des travaux d'un groupe de recherches à l'UQAT montre la présence de dépôts marins d'eau profonde à proximité du site (surfaces mauves), ce qui laisse présumer qu'il y a un risque de glissements de terrain à proximité des cours d'eau entourant le site à l'étude. Le manque de données disponibles dans la région implique qu'il est difficile d'en faire une appréciation objective en termes de fréquence ou d'intensité des événements ou d'identifier les zones qui seront spécialement touchées. Hormis cette lacune, l'épaisseur des dépôts meubles dans la zone d'étude est relativement faible, voire nulle aux endroits où le minerai est exploité (Figure 13), ce qui induirait un risque de glissement de terrain relativement faible avec des événements de faible ampleur. Les résultats de l'étude géotechnique préliminaire associée au projet Odyssey confirment que les infrastructures à construire présenteront une faible exposition aux

glissements et seront construites de manière à faire face aux mouvements de sols prévus pour les prochaines décennies (Golder Associés Ltée, 2020).

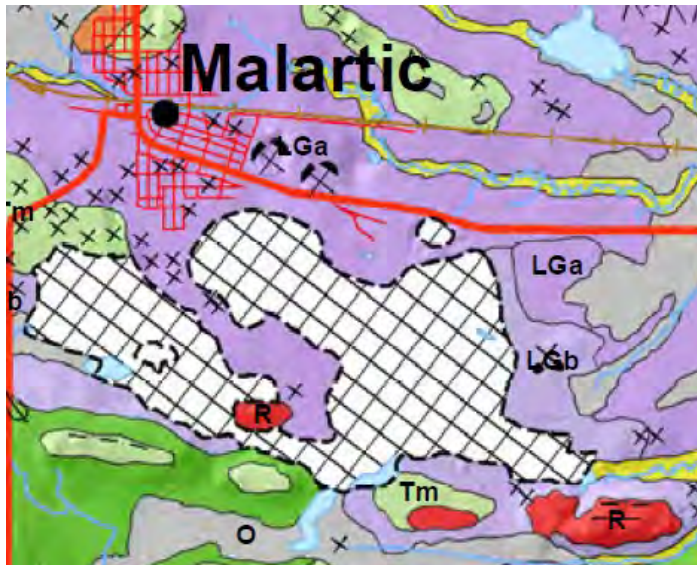


Figure 12 Géologie du Quaternaire et distribution des dépôts glaciolacustres

Source : GRES (2013a)

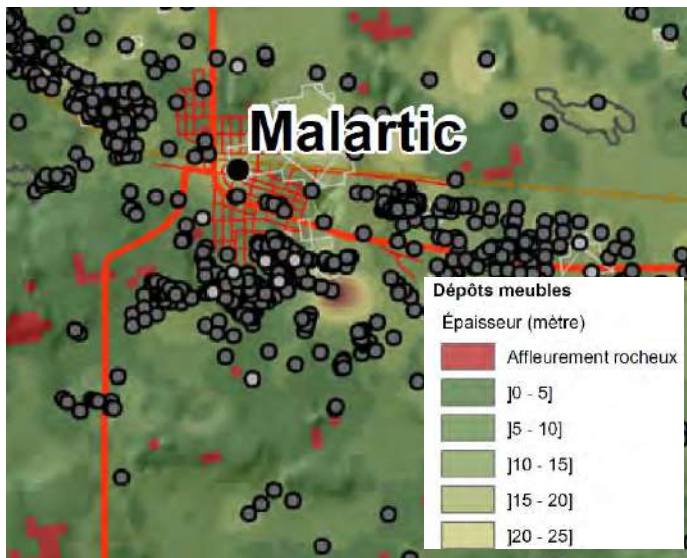


Figure 13 Épaisseur des dépôts meubles dans la région du site à l'étude

Source : GRES (2013b)

4.3 PORTRAIT CLIMATIQUE ET TENDANCES ACTUELLES

POINT DE RÉFÉRENCE

Le climat au sud du Québec est considéré comme continental froid et humide puisque la température y demeure en moyenne sous le point de congélation de novembre à mars et puisqu'il est caractérisé par des précipitations régulières tout au long de l'année. L'été tempéré le distingue du climat du nord de la province, avec une température moyenne supérieure à 10 °C de juin à septembre.

Plus particulièrement pour la Ville de Malartic, la température annuelle moyenne est de 2,0 °C. En été, au plus chaud de la journée, les températures atteignent en moyenne 22,4 °C. En hiver, les températures descendent jusqu'à -19,7 °C en moyenne. Sur toute l'année, la Ville reçoit en moyenne 882 mm de précipitations, dont environ 30 % tombent sous forme de neige répartie entre septembre et mai. Trois jours par année reçoivent d'ailleurs plus de 25 mm de précipitations journalières (PCC, 2019; CRIM, 2019; Figure 14).

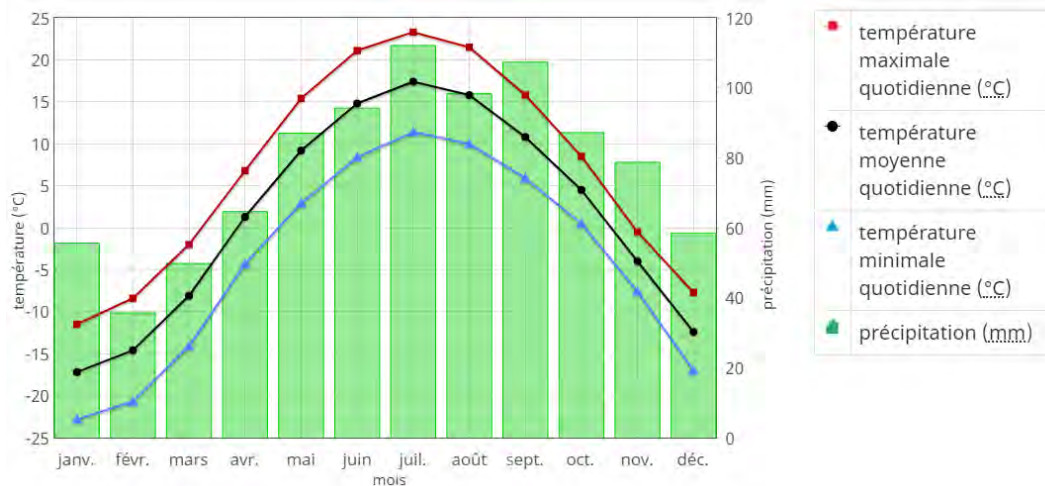


Figure 14 Graphique des températures et des précipitations pour la période 1981-2010 à la station météorologique d'Amos

Source : ECCC (2020)

Depuis le début des relevés météorologiques, plusieurs événements extrêmes ont été recensés pour la Ville de Malartic. Le Tableau 8 résume les principales valeurs maximales et minimales atteintes.

Tableau 8 Événements météorologiques extrêmes recensés à la station météorologique de Val d'Or

Événement	Valeur
Température maximale	36,1 °C les 2005/07/12, 1975/07/31 et 1975/08/01
Température minimale	-43,9 °C le 1962/01/29
Précipitations quotidiennes – Pluie	68 mm le 1952/07/09
Précipitations quotidiennes – Neige	54 cm le 1965/02/25
Précipitations quotidiennes – Total	68 mm le 1952/07/09
Couverture de neige au sol maximale	142 cm les 1972/03/24, 1960/02/28 et 1960/02/29

Source : CRIM (2019)

En raison de données météorologiques éparées dans la région du site d'étude, les statistiques de plusieurs stations météorologiques ont été considérées. Les statistiques reliées à la température et aux précipitations moyennes offrent un niveau de confiance élevé en raison de l'uniformité des changements associés. Il est cependant difficile de se fier aux statistiques d'épisodes de précipitations extrêmes en raison du caractère très local de ceux-ci.

TENDANCES HISTORIQUES

Sous l'influence des changements climatiques, certaines tendances sont déjà visibles dans les données d'observations de la période historique. Entre 1950 et 2013, la température moyenne annuelle a augmenté avec une tendance de 0,23 °C par décennie en moyenne (Figure 15). Cette tendance s'est cependant accentuée depuis 1980, alors que l'augmentation enregistrée est d'environ trois fois supérieure (c.-à-d. 0,63 °C par décennie). Durant la même période, les précipitations annuelles ont diminué de 6 mm par décennie en moyenne. Depuis 1980, cette tendance s'est en revanche inversée pour atteindre une augmentation de 4 mm par décennie (Figure 16).

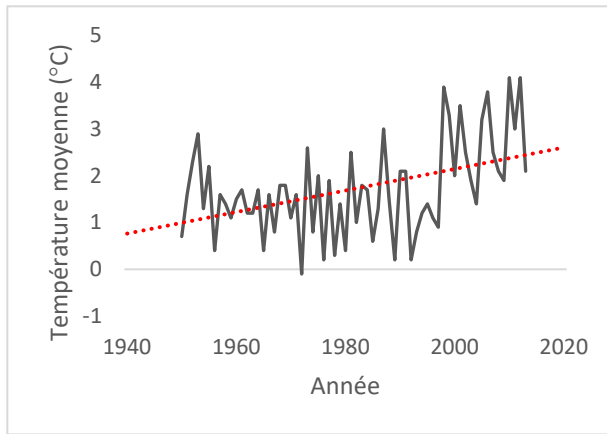


Figure 15 **Température moyenne annuelle pour la période 1950-2013**

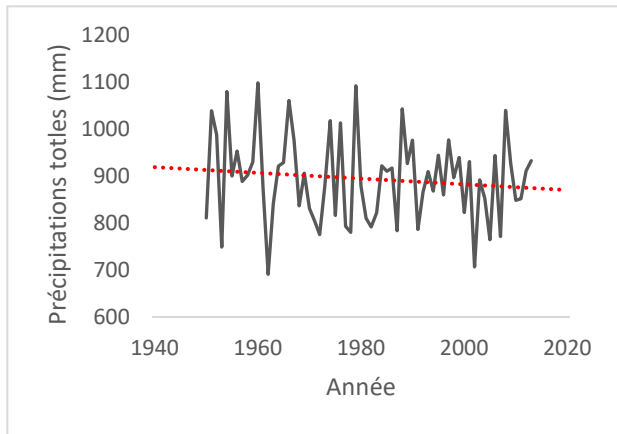


Figure 16 **Total des précipitations annuelles pour la période 1950-2013**

Source : basé sur PCC (2019)

Parallèlement aux tendances moyennes, les données historiques montrent également que le nombre annuel de jours avec de fortes précipitations a déjà commencé à augmenter, quoiqu'il existe une grande variabilité interannuelle (c.-à-d. les données varient beaucoup d'une année à l'autre). Toujours pour la période 1950-2013, le nombre de jours avec plus de 20 mm de précipitations est parti d'environ quatre pour augmenter de 0,1 jour par décennie (Figure 17). Contrairement aux tendances moyennes, cette tendance est restée relativement stable depuis 1980.

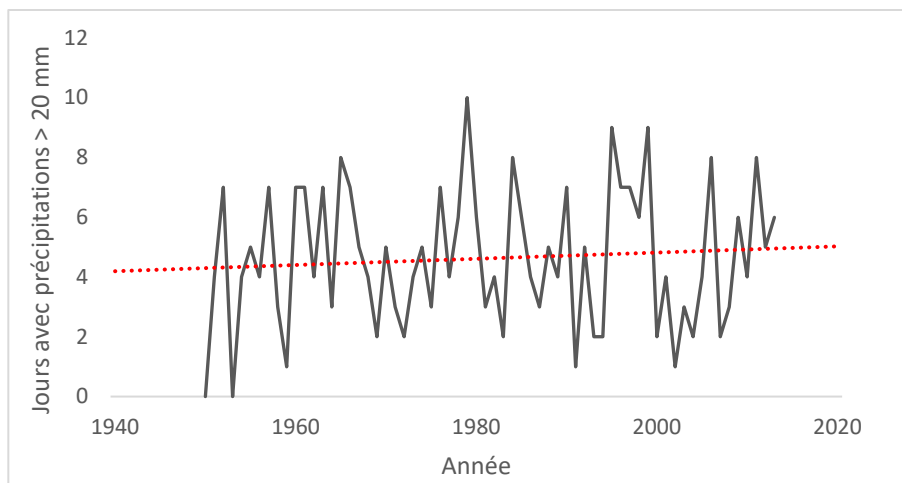


Figure 17 Nombre de jours avec des précipitations égales ou supérieures à 20 mm pour la période 1950-2013

Source : basé sur PCC (2019)

4.4 PROJECTIONS CLIMATIQUES DES ALÉAS RETENUS

Pour chaque aléa climatique retenu, l'évolution de plusieurs indicateurs est analysée selon le scénario « passif » et le scénario « actif » pour un horizon à long terme (voir le Tableau 5 pour l'intervalle retenu selon l'outil utilisé). Les indicateurs sélectionnés tendent à donner une représentation objective de l'évolution de la fréquence et de l'intensité de l'aléa climatique en question lorsque leurs tendances sont prises en compte simultanément. Cette section illustre à quel point la probabilité de chaque aléa évoluera et la confiance que l'on peut avoir envers les jeux de données utilisés (selon les échelles définies au Tableau 1). Plus la tendance des indicateurs pris en considération est marquée, plus l'augmentation du pointage de probabilité sera marquée par rapport à la situation actuelle. Les marges d'incertitudes montrées entre crochets au Tableau 9 et suivants correspondent au 10^e et 90^e centiles de la distribution des différents modèles climatiques.

4.4.1 PRÉCIPITATIONS EXTRÊMES

Les épisodes de précipitations extrêmes auront tendance à augmenter en fréquence et en intensité sous l'influence des changements climatiques. Selon différentes périodes de retour, les épisodes extrêmes sur 24 heures et sur 15 minutes augmenteront en intensité selon les deux scénarios d'émissions. D'un indicateur à l'autre, l'augmentation moyenne sera comprise entre 13 et 39 % d'ici 2051-2080, mais peut atteindre presque 60 % pour les projections les plus pessimistes. Le nombre annuel de jours très pluvieux (c.-à-d. recevant plus de 20 mm en 24 heures) passera de 4,5 actuellement à 6. L'évolution d'aucun indicateur climatique ne laisse penser que les épisodes de précipitations extrêmes tendraient à diminuer.

Tableau 9 Tendances climatiques à long terme (horizon 2051-2080) concernant les précipitations extrêmes pour la Ville de Malartic

Indicateur climatique	Valeur historique (passé récent)	Scénario « actif »	Scénario « passif »	Tendance	Probabilité de changement sur 5 (confiance)
Nombre annuel de jours recevant plus de 20 mm de précipitations	4,5 [1,8 – 7,6]	5,9 [2,7 – 9,7]	6,1 [2,8 – 9,8]	↑	3 (-0,5)
Maximum annuel de précipitations sur 24 heures (mm)	36 [24 – 51]	41 [27 – 61]	42 [27 – 62]	↑	3 (-0,5)
Maximum du cumul de précipitations sur 15 minutes, temps de retour de 10 ans (mm)	16,63	19,14 [18,04 – 20,81]	20,12 [18,74 – 22,80]	↑	4 (-1)
Maximum du cumul de précipitations sur 15 minutes, temps de retour de 50 ans (mm)	20,79	24,27 [22,51 – 26,68]	27,09 [22,37 – 31,53]	↑	4 (-1)
Maximum du cumul de précipitations sur 24 heures, temps de retour de 10 ans (mm)	56,28	63,62 [60,14 – 69,92]	66,90 [63,13 – 75,77]	↑	5 (-0,5)
Maximum du cumul de précipitations sur 24 heures, temps de retour de 50 ans (mm)	69,57	84,67 [79,57 – 92,74]	96,48 [77,72 – 110,29]	↑	5 (-0,5)

Source : basé sur PCC (2019); Western University (2018)

4.4.2 ÉPISODES DE PLUIE VERGLAÇANTE

Les épisodes de pluie verglaçante sont difficiles à modéliser, ce qui a poussé Ouranos (2015) à conclure qu'ils ne semblent pas évoluer de façon significative. À l'échelle du centre-sud du Canada, Cheng *et al.* (2012) ont conclu qu'il y aurait une augmentation pour les mois de décembre à février de 70 à 100 % du nombre de jours avec des épisodes de pluie verglaçante dans la région du centre de l'Ontario correspondant à la latitude de la Ville de Malartic. Cette augmentation est beaucoup moins prononcée (5-15 %) pour les autres mois où ce phénomène météorologique survient, soit les mois de novembre, mars et avril. Plus récemment, une analyse de l'évolution des épisodes de précipitations mixtes (ex. : verglas, grésil) en utilisant des modèles régionaux arrive à une conclusion inverse, soit une très légère diminution des épisodes sur un horizon à long terme (2070-2099). Cette diminution est plus prononcée pour les épisodes de plus longue durée (Matte *et al.*, 2019). Néanmoins, **l'augmentation de la quantité de précipitations hivernales et la tendance de la température hivernale moyenne à se rapprocher du point de congélation laissent présager que les épisodes de pluie verglaçante seront effectivement plus fréquents** dans le futur à moyen terme.

Tableau 10 Tendances climatiques à long terme (horizon 2051-2080) concernant les épisodes de pluie verglaçante pour la Ville de Malartic

Indicateur climatique	Valeur historique (passé récent)	Scénario « actif »	Scénario « passif »	Tendance	Probabilité de changement sur 5 (confiance)
Précipitations hivernales moyennes (mm)	173 [127 – 222]	196 [140 – 254]	209 [148 – 269]	↑	3 (-0,5)
Nombre annuel de jours de pluie verglaçante	3 [2 – 4]	n. d.	+40-60%	↑	4 (-1)
Température hivernale moyenne (°C)	-14,4 [-17,1 – -11,6]	-10,6 [-13,7 – -7,2]	-8,8 [-11,8 – -5,6]	↑	4 (-0)

Source : basé sur Cheng *et al.* (2012); PCC (2019);

4.4.3 CANICULES

Une canicule est définie comme une période de minimum trois jours durant lesquels la température dépasse les 30°C. Comme le montrent les projections climatiques résumées dans le Tableau 11, **les canicules deviendront plus fréquentes, plus intenses et plus longues** sous l'influence des changements climatiques. Le nombre annuel de jours dépassant les 30 °C sera multiplié par sept sans atténuation des émissions. Le nombre de canicules passera de moins d'une à quatre par année en moyenne, et celles-ci dureront environ cinq jours comparativement à tout juste trois jours dans le passé récent si elles avaient lieu (c.-à-d. certaines années n'avaient pas de canicules, donc 1,4 jour en moyenne annuelle). Ceci aura une incidence sur la demande en climatisation et sur l'exposition des matériaux et des travailleurs à la chaleur extrême, comme en témoigne l'augmentation anticipée du nombre de degrés-jours de climatisation qui se situera entre 150 et 275 % selon le scénario d'émissions.

Tableau 11 Tendances climatiques à long terme (horizon 2051-2080) concernant les canicules pour la Ville de Malartic

Indicateur climatique	Valeur historique (passé récent)	Scénario « actif »	Scénario « passif »	Tendance	Probabilité de changement sur 5 (confiance)
Température maximale moyenne en été (°C)	22,4 [20,8 – 24,0]	25,3 [23,0 – 27,4]	26,9 [24,5 – 29,1]	↑	5 (-0)
Nombre annuel de jours dépassant les 30°C	4,4 [0,4 – 10,6]	17,8 [5,1 – 32,7]	29,6 [11,6 – 49,7]	↑	5 (-0)
Nombre annuel de vagues de chaleur	0,5 [0,0 – 1,6]	2,5 [0,3 – 5,1]	4,1 [1,4 – 7,0]	↑	4 (-0)
Durée moyenne des vagues de chaleur (jours)	1,4 [0,0 – 4,3]	4,0 [0,8 – 6,6]	5,1 [3,0 – 7,5]	↑	4 (-0)
Degrés-jours de climatisation	96,9 [47,9 – 158,0]	244,0 [135,1 – 373,9]	363,9 [214,6 – 535,4]	↑	5 (-0)

Source : basé sur PCC (2019)

4.4.4 CYCLES GEL-DÉGEL ET REDOUX HIVERNAL

Sur l'année complète, le nombre de cycles gel-dégel est projeté de diminuer. Cependant, les cycles gel-dégel durant les mois d'hiver (de décembre à février) augmenteront de 25 à 50 % en raison de l'augmentation générale des températures qui diminuera les chances de gel au printemps et à l'automne et ramènera les températures proches des valeurs positives en hiver. De façon similaire, le nombre de jours de redoux hivernal (c.-à-d. jour durant lequel la température est positive pour au moins 4 heures; Bernatchez *et al.*, 2008) sera de deux à trois fois plus élevé.

Tableau 12 Tendances climatiques à long terme (horizon 2051-2080) concernant les cycles gel-dégel et le redoux hivernal pour la Ville de Malartic

Indicateur climatique	Valeur historique (passé récent)	Scénario « actif »	Scénario « passif »	Tendance	Probabilité de changement sur 5 (confiance)
Température hivernale moyenne (°C)	-14,4 [-17,1 – -11,6]	-10,6 [-13,7 – -7,2]	-8,8 [-11,8 – -5,6]	↑	4 (-0)
Nombre de cycles gel-dégel annuels	71 [57 – 85]	64 [46 – 81]	61 [44 – 77]	↓	3 (-0)
Nombre de cycles gel-dégel hivernaux	10 [5 – 16]	15 [9 – 23]	20 [11 – 28]	↑	3 (-0)
Nombre de jours de redoux hivernal	6 [2 – 11]	11 [4 – 18]	15 [7 – 24]	↑	3 (-0)

Source : basé sur CRIM (2019); PCC (2019)

4.4.5 SÉCHERESSE DES SOLS ET FEUX DE FORÊT

Les conditions favorables au développement de la sécheresse des sols sont étroitement liées aux températures élevées et à un manque de précipitations sur une période prolongée. La plus longue vague de chaleur passera de 3 (dans le cas où une canicule a lieu sur une année) à 7,4 jours en moyenne et à 14 jours une année sur dix, indiquant des périodes de sécheresses pouvant être significativement plus longues. En revanche, le nombre de jours cumulés de jours secs ne serait pas modifié sous l'effet des changements climatiques et stagnerait autour de 175 jours.

La Ville de Malartic a été relativement exposée aux feux de forêt dans les dernières décennies (Figure 18) et l'indice forêt-météo de la région présente des valeurs comprises entre 5 et 10, montrant un risque de feux relativement faible, mais non négligeable (Figure 19). Le site à l'étude est entouré de zones forestières avec, notamment, la proximité de plusieurs réserves fauniques. Cette situation géographique est propice à une accessibilité de combustible significative et la probabilité relativement élevée que des feux de forêt se développent aux alentours du site d'extraction. Des résultats plus récents sur l'occurrence future des feux de forêt ont montré avec une bonne confiance que la partie est du Canada expérimentera une **multiplication par deux ou trois du nombre de jours secs et venteux propices au développement et la croissance de feux** (Wang *et al.*, 2017). De plus, ces feux pourraient décimer deux fois plus de surfaces boisées au Canada d'ici la fin du siècle en comparaison avec les dernières décennies (Flannigan, 2020). Il est cependant important de noter que la confiance donnée aux projections climatiques liées aux feux de forêt est modérée en raison des indicateurs climatiques utilisés et du niveau général d'incertitudes des projections analysées.

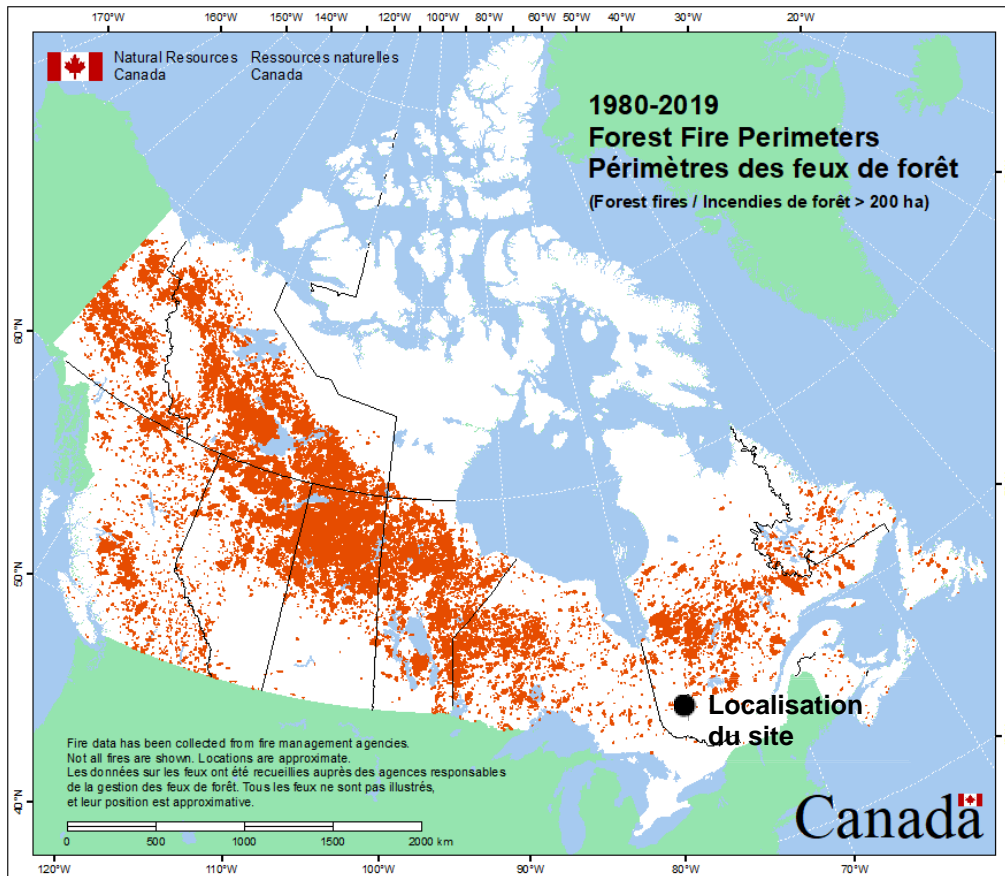


Figure 18 Feux de forêt de plus de 200 ha répertoriés au Canada pour la période 1980-2018

Source: adapté de Ressources Naturelles Canada (2020)

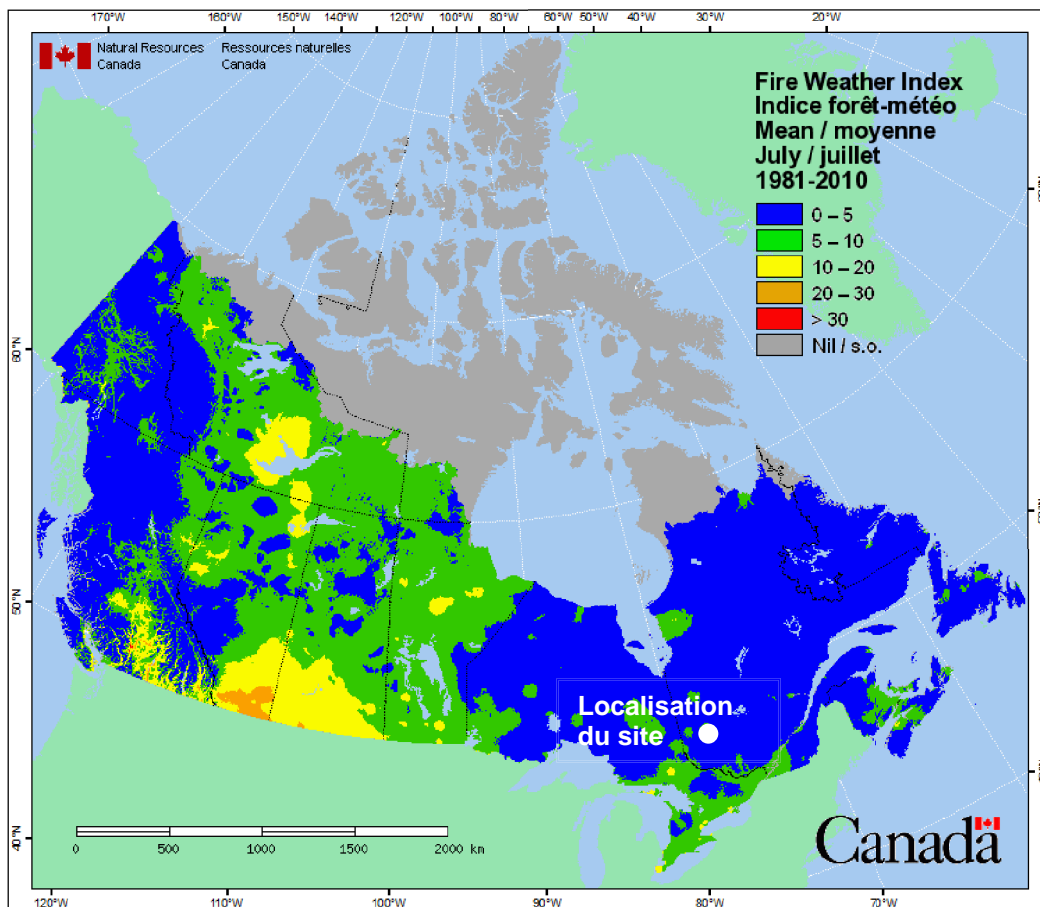


Figure 19 Indice forêt-météo moyen pour le mois de juillet au Canada entre 1980 et 2019

Source : adapté de Ressources Naturelles Canada (2020)

Tableau 13 Tendances climatiques à long terme (horizon 2051-2080) concernant la sécheresse des sols et les feux de forêt pour la Ville de Malartic

Indicateur climatique	Valeur historique (passé récent)	Scénario « actif »	Scénario « passif »	Tendance	Probabilité de changement sur 5 (confiance)
Nombre annuel de jours dépassant les 30°C	4,4 [0,4 – 10,6]	17,8 [5,1 – 32,7]	29,6 [11,6 – 49,7]	↑	5 (-0)
Nombre annuel de jours d'été (température > 25°C)	32,7 [18,6 – 48,3]	61,5 [39,0 – 83,0]	77,8 [55,6 – 99,6]	↑	5 (-0)
Nombre annuel de jours secs (précipitations < 1 mm)	175,8 [159,0 – 191,7]	175,1 [158,5 – 191,7]	175,9 [159,8 – 191,7]	=	1 (-0,5)
Durée de la plus longue vague de chaleur sur une année (jours)	1,4 [0,0 – n.d.]	4,5 [1,1 – 8,8]	7,4 [2,6 – 14,2]	↑	3 (-0,5)
Future occurrence des feux de forêt	n. d.	n. d.	Multiplication du nombre de feux par 2 ou 3 d'ici 2100	↑	5 (-0,5)

Source : basé sur PCC (2019)

4.4.6 TEMPÊTES DE VENT ET ACTIVITÉ ORAGEUSE

L'évolution des vents n'est pas précise pour le milieu du 21^e siècle. Cependant, certaines études réalisées pour le Québec montrent une réduction des vents en été pour la fin du 21^e siècle par rapport à la fin du 20^e siècle et une faible augmentation en hiver. Selon le scénario passif, une légère diminution du maximum horaire de la vitesse du vent est prévue. L'évolution des rafales est différente de l'évolution des vents moyens. Les rafales évoluent avec l'activité cyclonique et convective d'une région. Les modélisations récentes de l'évolution du régime des vents pour le Canada (Cheng *et al.*, 2014) prévoient une augmentation de 25 à 30 % des rafales de 90 km/h pour la région comprenant l'Abitibi-Témiscamingue. Ceci porte à croire **qu'il y aura une tendance à la hausse pour les différents indicateurs liés aux seuils de dommages visibles causés par les rafales** et qui sont applicables aux infrastructures du projet (Gouvernement du Canada, 2018). Les données historiques de vent ne sont pas rendues disponibles par ECCC pour les environs de la Ville. Les données de Val d'Or sont considérées ici par défaut, bien que seules les informations sur les rafales soient comptabilisées et que l'enregistrement de celles-ci ait cessé en 2008. La rafale la plus violente a été enregistrée le 6 avril 2000 avec une valeur de 130 km/h. **L'activité orageuse sera également à la hausse** dans la région de Val d'Or, puisqu'il est prévu qu'il y aura une augmentation de 12 % du nombre annuel d'impacts de foudre pour chaque degré de réchauffement relativement à la température annuelle moyenne (Romps *et al.*, 2014). Cependant, aucune étude poussée n'a encore été faite pour le Québec.

Tableau 14 Tendances climatiques à long terme (horizon 2051-2080) concernant les tempêtes de vent pour la Ville de Malartic

Indicateur climatique	Valeur historique (passé récent)	Scénario « actif »	Scénario « passif »	Tendance	Probabilité de changement sur 5 (confiance)
Impacts de foudre (nombre annuel)	1 130	12 % d'augmentation d'impacts par degré de réchauffement global		↑	2 (-0,5)
Maximum horaire de la vitesse du vent (km/h)	50	n. d.	-2 % en été +2 % en hiver	?	1 (-0,5)
Nombre total de jours avec rafales > 110 km/h depuis 1951	4	+25 %	+30 %	↑	3 (-0,5)
Nombre total de jours avec rafales > 130 km/h depuis 1951	1	+25 %	+30 %	↑	3 (-0,5)

Source : basé sur Cheng *et al.* (2014); CRIM (2019); ECCC (2020); Gouvernement du Canada (2018, 2019); Romps *et al.* (2014); Seneviratne *et al.* (2012)

4.4.7 TEMPÊTES DE NEIGE

Sous l'effet des changements climatiques, la période hivernale tend à se décaler et les températures hivernales augmentent, ce qui a pour effet de modifier l'intensité et la fréquence des tempêtes de neige. Pourtant, le nombre de tempêtes de neige est régulier depuis le début des mesures (ECCC, 2020) et le plus gros cumul de neige en 24 heures a été de 54 cm le 25 février 1965. Les tendances pour les décennies à venir ne sont pas claires, car elles dépendent de plusieurs facteurs (évolution des précipitations hivernales, de l'activité cyclonique et de la température). Pourtant, **il semblerait que ces épisodes deviennent plus regroupés sur les mois du milieu de l'hiver, moins fréquents, mais plus intenses.**

Tableau 15 Tendances climatiques à long terme (horizon 2051-2080) concernant les tempêtes de neige pour la Ville de Malartic

Indicateur climatique	Valeur historique (passé récent)	Scénario « actif »	Scénario « passif »	Tendance	Probabilité de changement sur 5 (confiance)
Précipitations annuelles sous forme de neige (cm)	253	n. d.	-5 % par décennie, c.-à-d. 177 cm	↓	5 (-1)
Nombre annuel de jours de gel (température < 0°C)	199,2 [185,4 – 213,6]	169,3 [144,8 – 189,8]	156,1 [133,4 – 176,0]	↓	5 (-0)
Nombre annuel de jours recevant plus de 20 mm de précipitations	4,5 [1,8 – 7,6]	5,9 [2,7 – 9,7]	6,1 [2,8 – 9,8]	↑	3 (-0,5)
Maximum du cumul de précipitations sur 24 heures, temps de retour de 50 ans (mm)	69,57	84,67 [79,57 – 92,74]	96,48 [77,72 – 110,29]	↑	5 (-0,5)

Source : basé sur Derksen *et al.* (2019); ECCC (2020); PCC (2019); Western University (2018)

4.4.8 ALLONGEMENT DE LA SAISON ESTIVALE

Bien que la saison hivernale tende à se décaler, **l'augmentation générale des températures a également pour effet de provoquer un allongement de la saison estivale.** En effet, la durée de la saison sans gel sera près de 50 % plus grande à long terme s'il n'y a pas d'atténuation des émissions. De plus, le nombre annuel moyen de jours d'été doublera, et pourrait même être trois fois plus élevé dans un scénario sans atténuation des émissions.

Tableau 16 Tendances climatiques à long terme (horizon 2051-2080) concernant l'allongement de la saison estivale pour la Ville de Malartic

Indicateur climatique	Valeur historique (passé récent)	Scénario « actif »	Scénario « passif »	Tendance	Probabilité de changement sur 5 (confiance)
Durée de la saison sans gel (jours)	103,2 [78,5 – 127,5]	137,4 [106,4 – 178,0]	151,4 [118,1 – 190,3]	↑	4 (-0)
Nombre annuel de jours d'été (température > 25°C)	32,7 [18,6 – 48,3]	61,5 [39,0 – 83,0]	77,8 [55,6 – 99,6]	↑	5 (-0)
Nombre annuel de degrés-jours de chauffage	6 006 [5 590 – 6 420]	5 033 [4 404 – 5 579]	4 589 [3 942 – 5 130]	↓	5 (-0)

Source : basé sur PCC (2019)

4.5 ANALYSE D'EXPOSITION AUX ALÉAS RETENUS

Il s'agit ici de relier les aléas climatiques retenus comme pertinents pour le projet (Tableau 7) avec les tendances projetées des indicateurs climatiques présentées dans la section 4.4. Le Tableau 17 présente le pointage de probabilité pour chacun de ces aléas pour l'horizon du projet en se basant sur une moyenne des pointages des aléas concernés. Plus le pointage est élevé, plus l'augmentation de l'intensité ou de la fréquence des aléas en question augmentera sous l'influence des changements climatiques.

Tableau 17 Liens entre les aléas, les tendances des indicateurs climatiques et les pointages de probabilité à long terme

Aléa	Variable climatique	Pointage de probabilité moyen (sur 5)*
Allongement de la saison estivale	<ul style="list-style-type: none"> – Durée de la saison sans gel – Nombre annuel de jours d'été – Nombre de degrés-jours de chauffage 	4,7 – Très haute
Canicules	<ul style="list-style-type: none"> – Température maximale moyenne en été – Nombre annuel de jours dépassant les 30 °C – Nombre annuel de vagues de chaleur – Durée moyenne des vagues de chaleur – Degrés-jours de climatisation 	
Tempêtes de neige	<ul style="list-style-type: none"> – Précipitations annuelles sous forme de neige – Nombre annuel de jours de gel – Nombre annuel de jours recevant plus de 20 mm de précipitations – Maximum du cumul de précipitations sur 24 heures, temps de retour de 50 ans 	4,0 – Haute[#]
Sécheresse des sols et feux de forêt	<ul style="list-style-type: none"> – Nombre annuel de jours dépassant les 30 °C – Nombre annuel de jours d'été – Nombre annuel de jours secs – Durée de la plus longue vague de chaleur sur une année – Future occurrence des feux de forêt 	3,5 – Haute
Précipitations extrêmes	<ul style="list-style-type: none"> – Nombre annuel de jours recevant plus de 20 mm de précipitations – Maximum annuel de précipitations sur 24 heures – Maximum du cumul de précipitations sur 15 minutes, temps de retour de 10 ans – Maximum du cumul de précipitations sur 15 minutes, temps de retour de 50 ans – Maximum du cumul de précipitations sur 24 heures, temps de retour de 10 ans – Maximum du cumul de précipitations sur 24 heures, temps de retour de 50 ans 	3,3 – Modérée
Cycles de gel-dégel et redoux hivernal	<ul style="list-style-type: none"> – Température hivernale moyenne – Nombre de cycles gel-dégel annuels – Nombre de cycles gel-dégel hivernaux – Nombre de jours de redoux hivernal 	3,3 – Modérée
Épisodes de pluie verglaçante	<ul style="list-style-type: none"> – Précipitations hivernales moyennes – Nombre annuel de jours de pluie verglaçante – Température hivernale moyenne 	3,2 – Modérée
Tempêtes de vent et activité orageuse	<ul style="list-style-type: none"> – Impacts de foudre – Maximum horaire de la vitesse du vent – Nombre total de jours avec rafales > 110 km/h – Nombre total de jours avec rafales > 130 km/h 	1,8 – Basse

* Le code couleur correspond à celui défini dans le Tableau 1.

Ce pointage est à considérer prudemment, puisque l'aléa est influencé par des tendances ayant des effets contraires.

Quelques constatations peuvent être tirées de ce pointage de probabilité :

- Les aléas climatiques liés à l'augmentation générale de la température sont ceux qui seront les plus susceptibles d'augmenter dans les décennies à venir dans la région dans laquelle le projet se trouve. Les périodes caniculaires et l'allongement de la saison estivale sont les aléas ayant obtenu le pointage de probabilité le plus élevé. Bien qu'également liés à l'augmentation générale de la température, les cycles gel-dégel et le redoux hivernal ont obtenu un pointage de probabilité moins élevé (modérée) en raison des tendances contraires entre les cycles gel-dégel annuels et hivernaux, ainsi que de la plus grande incertitude dans les projections futures pour les indicateurs choisis.
- Les aléas liés aux précipitations (précipitations extrêmes, épisodes de pluie verglaçante, sécheresse des sols et feux de forêt) ont un pointage relativement moins élevé en raison de tendances moins claires d'ici 2080 et de la moins bonne robustesse des projections. En raison de l'absence de projections de qualité et de tendances contraires, les aléas liés au vent ont obtenu le pointage le plus bas.
- L'occurrence de tempêtes de neige dans le futur dépend tant de l'augmentation de la température que des changements dans les régimes de précipitations. Malgré un pointage élevé (4,0), cette tendance est à considérer prudemment : la diminution du nombre de jours de gel tendrait à faire diminuer le nombre de tempêtes de neige et à causer davantage de fortes pluies. En revanche, l'augmentation des précipitations hivernales et le nombre et l'intensité croissants des épisodes de fortes précipitations entraînerait une augmentation du nombre et de l'intensité des tempêtes de neige. L'évolution du nombre de ces événements est incertaine, tandis qu'une tendance vers des épisodes plus intenses est probable.

Alors que la majeure partie des aléas entraînera un risque pour l'infrastructure, certains d'entre eux présenteront également des occasions à saisir pour les activités de la mine. Par exemple, l'allongement de la saison estivale aura pour conséquence d'allonger la période durant laquelle les conditions d'exploitation du minerai seront plus favorables (c.-à-d. absence de températures négatives, absence de neige et de verglas, etc.). D'autres aléas évolueront selon des tendances contraires d'un indicateur climatique à un autre. Il est important de noter ici que ces pointages de probabilité ne sont pas forcément représentatifs des impacts que les aléas climatiques auront sur le projet. L'évaluation de la vulnérabilité, incluant la sensibilité et la capacité d'adaptation de chaque composante, détaillera le niveau d'impact sur les infrastructures.

4.6 ÉTUDE DE VULNÉRABILITÉ

La vulnérabilité aux changements climatiques est le degré avec lequel un système (ici, les différentes composantes du projet) est susceptible ou incapable de faire face aux effets négatifs des changements climatiques. La vulnérabilité est alors la combinaison entre la sensibilité et la capacité d'adaptation de chaque composante et de chaque activité. Le pointage de vulnérabilité a été déterminé en suivant la matrice décrite dans le Tableau 2.

4.6.1 IMPACTS POTENTIELS

Le Tableau 18 présente les 28 impacts potentiels associés aux aléas climatiques identifiés sur le projet en tenant compte des trois aspects généraux suivants :

- Les **personnes** (travailleurs et habitants) :
 - Les déplacements nécessaires;
 - La perte de la qualité de vie;
 - La santé et la sécurité.

- **L'économie :**
 - La construction, les opérations et la restauration du site;
 - L'intégrité ou les dommages aux infrastructures;
 - Les impacts financiers pour le promoteur.
- **L'environnement :**
 - Qualité de l'air;
 - Qualité de l'eau;
 - Qualité des sols;
 - Protection des écosystèmes.

L'identification de ces impacts s'inspire de l'Analyse de risques et de vulnérabilités aux changements climatiques pour le secteur minier québécois (URSTM, 2017) et des études de résilience climatique complétées par WSP pour des projets d'exploitation minière similaires au travers de la province. Le nombre d'impacts identifiés pour la phase de restauration est réduit en raison du cadre considéré dans la modification de décret. Le pointage de probabilité de changement des aléas causant l'impact en question correspondra à la valeur maximale du pointage des aléas concernés dans le but d'éviter de sous-estimer le niveau de risque.

Tableau 18 Liste des impacts potentiels avec mention des aléas climatiques et de la phase du projet entrant en jeu

Impact potentiel	Aléas climatiques concernés							Phase(s) du projet*	Aspects concernés*	
	Précipitations extrêmes	Épisodes de pluie verglaçante	Canicules	Cycles de gel-dégel et redoux hivernal	Sécheresse des sols et feux de forêt	Tempêtes de vent et activité orageuse	Tempêtes de neige			Allongement de la saison estivale
Santé et vulnérabilité des travailleurs face aux extrêmes de température									CER	p
Augmentation du nombre d'accidents de travail									CER	pé
Perte de productivité au travail									CER	é
Augmentation des maladies vectorielles (ex. : Lyme) par insectes piqueurs									CER	pé
Augmentation des évacuations pendant les feux de forêt									CER	pée
Mauvaise acceptabilité des risques par les groupes socioéconomiques vulnérables moins bien informés sur les changements climatiques									CE	pé
Pannes de courant									CE	é
Manque d'accessibilité temporaire perturbant la chaîne d'approvisionnement et isolant le site									CE	é

Impact potentiel	Aléas climatiques concernés							Phase(s) du projet*	Aspects concernés*
	Précipitations extrêmes	Épisodes de pluie verglaçante	Canicules	Cycles de gel-dégel et redoux hivernal	Sécheresse des sols et feux de forêt	Tempêtes de vent et activité orageuse	Tempêtes de neige		
Détérioration des routes et des chemins d'accès								CE	pé
Détérioration accélérée des infrastructures, des équipements et entretiens plus fréquents								E	é
Insuffisance du drainage du toit des bâtiments								E	pé
Dilatation thermique de la structure des bâtiments								E	é
Surcharge verticale des bâtiments excédentaires								E	pé
Bris de la machinerie en condition de verglas								E	é
Dégâts sur les équipements électriques liés au verglas et aux forts vents								E	é
Dégâts sur les équipements électriques exposés aux inondations pluviales								E	é
Demande d'énergie supplémentaire pour la climatisation et la ventilation								E	pé
Augmentation de la concentration de poussières dans la basse atmosphère								ER	pe
Augmentation hivernale des eaux d'exhaure								E	ée
Augmentation de l'imprévisibilité des saisons d'activité								E	é
Perte d'accessibilité aux sites restaurés pour en assurer le suivi (dégâts sur les chemins d'accès)								R	ée
Saison avec conditions favorables pour la construction et l'exploitation plus longue*								CE	é
Économie d'énergie de chauffage*								E	é
Accélération de la végétalisation naturelle lors de la restauration*								R	e

C = construction; E = exploitation; R = restauration; p = personnes; é = économie; e = environnement

* Ces impacts représentent une occasion à saisir, et non un risque négatif.

4.6.2 ÉTUDE DE SENSIBILITÉ

La sensibilité dépend de la possibilité qu'un aléa climatique soit d'une ampleur suffisante pour causer une interaction avec au moins une des composantes de l'infrastructure ou une des activités. Dans cette section, la sensibilité du projet liée à l'évolution des aléas précédemment identifiés est évaluée. Les sensibilités ont été évaluées à l'aide de la matrice de vulnérabilité illustrée dans le Tableau 2. L'évaluation détaillée et la justification des niveaux de sensibilité sont présentées dans le registre des risques (Annexe B).

CRITÈRES DE CONCEPTION DES BÂTIMENTS

Les infrastructures de surface seront construites en respectant les codes et les standards en vigueur pour la structure et l'enveloppe du bâtiment, le système de drainage, la plomberie, le système de chauffage et les circuits électriques. Le but n'est pas ici d'entrer dans les détails des codes et des standards utilisés, mais de se concentrer sur les éléments sensibles aux conditions météorologiques et climatiques et d'identifier si des seuils liés aux critères de conception seront dépassés avant la fin de la durée de vie du projet. Selon le Code national du bâtiment (version 2015), les seuils présentés dans le Tableau 19 doivent être respectés au minimum pour la Ville de Malartic. Ces critères ne prennent pas en compte les conditions climatiques futures et ne pourraient donc plus convenir dans les prochaines décennies. Un critère d'adaptation supplémentaire pourrait alors être proposé. Une comparaison de ces seuils est faite avec les conditions climatiques moyennes de l'horizon sélectionné.

Tableau 19 **Seuils de conception du Code national du bâtiment pour la Ville de Malartic (2015) en comparaison aux valeurs projetées**

	Température minimale en janvier	Température maximale en juillet	Degrés-jours de chauffage	Précipitations extrêmes en 15 minutes	Précipitations extrêmes en 24 heures	Précipitations annuelles moyennes	Charge de neige (1:50)	Pression de vent (1:50)
Code national du bâtiment	-33°C	29°C	6 200	20 mm	86 mm	900 mm	3,3 kPa ¹	0,32 kPa ²
Conditions climatiques futures (2051-2080)	-30,5°C	36,5°C	4 589	27 mm (1:50)	96 mm (1:50)	994 mm	Tendance à la baisse	Tendance peu claire
Record historique	-43,9°C	36,1°C	n. d.	n. d.	68 mm	n. d.	142 cm	Jamais dépassé

Les seuils les plus à risques d'être dépassés sont ceux correspondant aux précipitations extrêmes et aux températures extrêmement élevées. Au contraire, la charge de neige et la capacité de chauffage ne sont pas des paramètres qui seront remis en question en raison de l'évolution des conditions climatiques.

Les murs extérieurs de tous les bâtiments seront principalement en revêtement métallique. Le revêtement extérieur sera muni, à certains endroits stratégiques, de bandes de fenestration, horizontales et verticales, afin de permettre à l'éclairage naturel de pénétrer à l'intérieur.

¹ 3,36 m de neige fraîche; 42 cm de neige mouillée.

² 81 km/h.

L'augmentation anticipée des températures estivales extrêmes pourrait affecter la dilatation thermique des éléments structuraux des bâtiments. Or, bien qu'on projette un dépassement du seuil au moins 30 jours par année, la sensibilité à cet impact est modérée compte tenu que les bâtiments en surface seront de petite envergure.

Les seuils associés aux précipitations extrêmes servent de critère de conception pour les infrastructures de drainage, notamment les drains des toits plats. Compte tenu que les projections médianes des précipitations extrêmes dépassent le seuil de 10 % (épisodes de 15 minutes) à 35 % (épisodes de 24 heures), la sensibilité à cet impact est élevée.

La structure du toit des bâtiments peut être également affectée par une surcharge verticale si le couvert de neige sur le toit est trop épais ou trop dense. Compte tenu que les tendances associées aux charges de neiges sont à la baisse, la sensibilité de la structure aux surcharges verticales est faible.

La pression horizontale due aux rafales de forte intensité peut détériorer les parements, les fenêtres, les portes ou les membranes du toit. Or, le seuil du code du bâtiment n'a jamais été atteint historiquement et les projections liées aux vents sont peu claires. Ainsi, la sensibilité sera considérée comme basse.

CRITÈRES DE CONCEPTION DES OUVRAGES MINIERS ET SENSIBILITÉ DES OPÉRATIONS

OUVRAGES DE RÉTENTION

Les impacts associés aux ouvrages de rétention seront associés aux changements dans les variables hydroclimatiques. On note une sensibilité modérée à l'augmentation hivernale des eaux d'exhaure. En effet, l'augmentation générale des précipitations et les périodes de redoux de plus en plus fréquentes auront tendance à faire augmenter les eaux d'infiltrations. Ainsi, l'acheminement de ces eaux engendrera des coûts supplémentaires liés aux opérations de la mine.

BAISSE DE RENDEMENT

Les aléas climatiques affecteront également les opérations de support de la mine en surface, ce qui résultera en une baisse de rendement. Les impacts associés aux augmentations des températures ont une sensibilité élevée. Notons les conséquences des normes sanitaires à suivre en cas de vagues de chaleur causant une perte de productivité au travail et l'évacuation possible lors de feux de forêt à proximité de Malartic.

L'augmentation de l'imprévisibilité des saisons d'activité aura une sensibilité très basse. La perturbation des opérations peut être causée par plusieurs aléas de façon subséquente ou simultanée (ex. tempête de neige suivie de verglas). Le travail effectué essentiellement sous terre diminue considérablement la sensibilité à cet impact.

Des conditions climatiques extrêmes pourraient aller jusqu'à entraîner la fermeture temporaire des routes. La route 117 reste la seule voie d'évacuation du site. Un arrêt ou une perturbation des opérations et de l'approvisionnement (également en eau durant les mois d'été) est possible. Bien que ce sont des situations temporaires et ponctuelles, des pertes d'accessibilité au site, dont les activités sont hautement sensibles, peuvent être plus fréquentes dans le futur.

MACHINERIE

La machinerie exposée aux aléas climatiques ne correspond qu'à une infime partie du parc servant aux opérations de support. La sensibilité est donc basse.

SYSTÈMES ÉLECTRIQUES

La sensibilité aux pannes de courant est élevée. En effet, l'apport en électricité se fait par une ligne électrique à ciel ouvert. De telles lignes sont particulièrement sensibles aux aléas climatiques (rafales de vent, orages, verglas) et correspondent à la seule source d'alimentation électrique à disposition. Ainsi, le vent et le verglas peuvent causer un arrêt des opérations.

Par ailleurs, les équipements électriques exposés aux précipitations extrêmes et aux inondations pluviales ont une sensibilité basse puisque ces équipements sont considérés comme étanches.

ÉQUIPEMENTS DE VENTILATION

Les projections climatiques suggèrent que la quantité de degrés-jours de chauffage sera multipliée par quatre au courant du 21^e siècle par rapport aux données historiques. Ceci engendrera une demande d'énergie supplémentaire. Compte tenu que l'aération est indispensable à la tenue des opérations et à la santé et la sécurité des travailleurs, la sensibilité à cet impact est haute.

INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES

La détérioration des routes et des chemins d'accès (ex. : aux changements dans le nombre de cycles gel-dégel) sera graduelle et prévisible. La sensibilité est donc faible.

PHASE DE RESTAURATION

À la fin de l'exploitation de la mine, des mesures de restauration sont prévues pour remettre le milieu dans un état compatible avec le milieu environnant. En revanche, les mesures de restauration se limitent à scarifier l'empreinte et à la végétaliser. La liste des impacts climatiques pris en compte pour la phase de restauration est significativement réduite en raison du cadre considéré par la modification de décret.

Pourtant, certains impacts climatiques propres au site visé par la modification de décret demeurent et doivent être considérés pour la phase de restauration :

- De plus, on note une sensibilité basse aux dégâts sur les chemins d'accès causant une perte d'accès aux sites restaurés pour en assurer le suivi. L'évolution des conditions climatiques extrêmes pourrait créer des pressions sur l'entretien des chemins d'accès et même aller jusqu'à entraîner la fermeture temporaire de routes donnant accès aux sites miniers restaurés. Le succès de la restauration dépend d'un bon accès à ces sites. Un manque d'accès devrait rester temporaire dans la majorité des cas, sans compter que d'autres moyens peuvent être utilisés pour se rendre sur les sites restaurés.

SENSIBILITÉ DES TRAVAILLEURS ET DE LA POPULATION

La sensibilité des impacts des températures extrêmes sur la santé des travailleurs est haute en raison du type de travail déjà très demandant en conditions « normales ». Tel que noté plus haut, les besoins en ventilation vont augmenter avec une multiplication par quatre des degrés-jours de climatisation. L'augmentation des températures pourra également engendrer une augmentation du nombre d'accidents de travail, pour lequel on note une sensibilité haute.

Bien que le réchauffement généralisé des températures affecte la progression vers le nord de différents vecteurs de maladie (ex. : maladie de Lyme), la sensibilité est faible car l'environnement d'une mine est peu affecté et plusieurs contrôles sont déjà mis en place parmi la population.

L'augmentation de la sécheresse des sols pourrait limiter la capacité des exploitants à contrôler les poussières inhérentes à la nature de l'exploitation. Compte tenu que la situation pourrait être problématique pour les exploitations à proximité de zones habitées comme celle de Malartic, la sensibilité est modérée. Pour plus de détails par rapport à la génération des poussières, le lecteur peut se référer à l'étude sectorielle sur la modélisation de la qualité de l'air.

4.6.3 CAPACITÉ D'ADAPTATION

La capacité d'adaptation est la capacité d'un projet à s'adapter aux changements climatiques (y compris la variabilité et les extrêmes météorologiques) pour atténuer les dommages potentiels, pour tirer profit des occasions à saisir ou pour faire face aux impacts les plus conséquents. La capacité d'adaptation peut réduire la vulnérabilité d'un projet à un impact potentiel et plusieurs composantes de la conception possèdent déjà un certain niveau de capacité d'adaptation :

- L'exploitant travaille déjà avec la réalité de perturbations routières dues aux conditions climatiques difficiles en hiver;
- Les travailleurs ont déjà des équipements de protection pour les poussières de basse atmosphère;
- La stabilité des ouvertures est constamment surveillée et les ressources sont disponibles lorsque des signes précurseurs de défaillance sont notés;
- La qualité des prévisions météorologiques permet de mieux anticiper la durée des perturbations climatiques.

Dans le cas du projet de cette modification de décret, des mesures de contrôle et d'adaptation peuvent être facilement mises en place :

- Les travaux de construction peuvent être déplacés pour ne pas avoir lieu pendant les heures les plus chaudes;
- Une procédure d'intervention en cas de feu de forêt peut être mise au point et des campagnes de sensibilisation pourraient être données pour assurer la sécurité des habitants et des travailleurs;
- La mise en place de génératrices permettrait de réduire la vulnérabilité des opérations, jusqu'à une certaine durée de panne. La prévision de ce genre de dispositif peut facilement être faite si considérée suffisamment tôt dans le processus de construction;
- La rénovation des chemins d'accès peut se faire à moindre coût et surtout peut se prévoir suffisamment à l'avance;
- Les critères de conception pourraient ne pas suffire dans un avenir relativement proche en relation à la dilatation thermique de certaines composantes des bâtiments. Le choix des matériaux peut en revanche toujours être modifié lors de la conception finale pour réduire la vulnérabilité du bâtiment;
- En cas de grosse tempête, le déneigement des toits et des chemins d'accès est facile à mettre en place, surtout si le système de déneigement est propre au site minier (c.-à-d. n'est pas géré par une entité publique, ex. : la Ville de Malartic);
- Un fonds d'urgence peut facilement être mis en place et un plan de contingence est envisageable en lien avec l'imprévisibilité des saisons d'activité et les bris éventuels de la machinerie, d'autant plus que la majorité de la machinerie opère sous terre.

Dans d'autres cas, le projet peut présenter un manque d'adaptation :

- Les critères de conception des ouvrages (ex. : drainage, structure du bâtiment, système de climatisation) ne suffisent pas s'ils se réfèrent uniquement aux codes en vigueur et aux statistiques historiques d'épisodes de précipitations extrêmes. Ces critères peuvent facilement inclure un facteur de sécurité supplémentaire pour prendre en compte les conditions climatiques anticipées, mais cela doit être fait dès la phase de conception : des mises à jour seraient difficiles à mettre en place et très coûteuses une fois les infrastructures construites;
- Une mise à jour des systèmes de ventilation et de climatisation pourrait s'avérer nécessaire;

- Du personnel de soutien pour remplacer les personnes arrêtées en cas d'incidents reste peu disponible, surtout dans la région du projet qui est relativement isolée des régions à forte densité de population;
- Augmenter la charge latérale possible des bâtiments en fonction de la vitesse maximale des vents demeure difficile si le bâtiment est déjà construit;

L'évaluation détaillée et la justification des niveaux de capacité d'adaptation sont présentées dans le registre des risques (Annexe B).

4.6.4 POINTAGE DE VULNÉRABILITÉ

Le recoupement de la sensibilité et de la capacité d'adaptation donne la vulnérabilité (Tableau 20). L'évaluation détaillée et la justification sont présentées dans le registre des risques (Annexe B).

Tableau 20 Pointage de vulnérabilité de chaque impact potentiel identifié

ID	Impact potentiel	Pointage de vulnérabilité
1	Santé et vulnérabilité des travailleurs face aux extrêmes de température	Modérée
2	Augmentation du nombre d'incidents sur le lieu de travail	Modérée
3	Perte de productivité au travail	Basse
4	Augmentation des maladies vectorielles (ex. : Lyme) par insectes piqueurs	Très basse
5	Augmentation des évacuations pendant les feux de forêt	Modérée
6	Mauvaise acceptabilité des risques par les groupes socioéconomiques vulnérables moins bien informés sur les changements climatiques	Très basse
7	Pannes de courant	Modérée
8	Manque d'accessibilité temporaire perturbant la chaîne d'approvisionnement et isolant le site	Modérée
9	Détérioration des routes et des chemins d'accès	Basse
10	Détérioration accélérée des infrastructures, des équipements et entretiens plus fréquents	Basse
11	Insuffisance du drainage du toit des bâtiments	Haute
12	Dilatation thermique de la structure des bâtiments	Basse
13	Surcharge verticale des bâtiments excédentaire	Très basse
14	Bris de la machinerie en condition de verglas	Basse
15	Dégâts sur les équipements électriques liés au verglas et aux forts vents	Modérée
16	Dégâts sur les équipements électriques exposés aux inondations pluviales	Très basse
17	Demande d'énergie supplémentaire pour la climatisation et la ventilation	Modérée
18	Augmentation de la concentration de poussières dans la basse atmosphère	Modérée
19	Augmentation hivernale des eaux d'exhaure	Modérée
20	Augmentation de l'imprévisibilité des saisons d'activité	Très basse
21	Perte d'accessibilité aux sites restaurés pour en assurer le suivi (dégâts sur les chemins d'accès)	Très basse
22	Saison avec conditions favorables pour la construction et l'exploitation plus longue	Basse

ID	Impact potentiel	Pointage de vulnérabilité
23	Économie d'énergie de chauffage	Basse
24	Accélération de la végétalisation naturelle lors de la restauration	Très basse

4.7 ÉVALUATION DES RISQUES CLIMATIQUES

Par définition, la notion de risque représente des pertes potentielles humaines, des cas de blessures ou des dommages (voire des destructions) d'actifs que pourraient subir un système, une société ou une communauté au cours d'une période spécifique, déterminée de manière probabiliste en fonction du danger, de l'exposition, de la vulnérabilité et de la capacité d'adaptation. Les risques liés au climat et aux conditions météorologiques ont été identifiés en examinant la documentation disponible et pertinente sur le projet et en se basant sur l'avis d'experts et l'expérience acquise lors de projets similaires passés. En d'autres termes, le risque est le produit de la probabilité et de la sévérité des impacts. En tant que tel, il s'agit du risque climatique et météorologique qui existe avant d'envisager tout type de résilience ou de mesures d'atténuation qui ne sont pas encore prévues lors de la construction et des opérations du projet.

4.7.1 PROBABILITÉ, SÉVÉRITÉ DES IMPACTS ET POINTAGE DES RISQUES

La probabilité des impacts est obtenue en croisant la probabilité de changement des aléas climatiques concernés avec la vulnérabilité du projet à l'impact en question. La sévérité est évaluée selon trois axes : économique, social et environnemental. La sévérité de l'impact en question est alors la sévérité maximum des trois axes, dans le but de garder une approche conservatrice et de ne pas écarter certains risques de façon erronée. Le Tableau 21 donne les pointages correspondants de la probabilité et de la sévérité des impacts. L'évaluation détaillée et la justification des pointages de sévérité sont présentées dans le registre des risques (Annexe B).

Tableau 21 Pointage de probabilité et de sévérité de chaque impact potentiel identifié

ID	Impact potentiel	Pointage de probabilité	Pointage de sévérité
1	Santé et vulnérabilité des travailleurs face aux extrêmes de température	Haute	Faible
2	Augmentation du nombre d'accidents de travail	Haute	Élevée
3	Perte de productivité au travail	Modérée	Moyenne
4	Augmentation des maladies vectorielles (ex. : Lyme) par insectes piqueurs	Modérée	Faible
5	Augmentation des évacuations pendant les feux de forêt	Haute	Élevée
6	Mauvaise acceptabilité des risques par les groupes socioéconomiques vulnérables moins bien informés sur les changements climatiques	Basse	Faible
7	Pannes de courant	Modérée	Moyenne
8	Manque d'accessibilité temporaire perturbant la chaîne d'approvisionnement et isolant le site	Modérée	Moyenne
9	Détérioration des routes et des chemins d'accès	Basse	Faible
10	Détérioration accélérée des infrastructures, des équipements et entretiens plus fréquents	Basse	Moyenne
11	Insuffisance du drainage du toit des bâtiments	Haute	Moyenne

ID	Impact potentiel	Pointage de probabilité	Pointage de sévérité
12	Dilatation thermique de la structure des bâtiments	Modérée	Faible
13	Surcharge verticale des bâtiments excédentaires	Basse	Élevée
14	Bris de la machinerie en condition de verglas	Basse	Faible
15	Dégâts sur les équipements électriques liés au verglas et aux forts vents	Modérée	Moyenne
16	Dégâts sur les équipements électriques exposés aux inondations pluviales	Basse	Faible
17	Demande d'énergie supplémentaire pour la climatisation et la ventilation	Haute	Faible
18	Augmentation de la concentration de poussières dans la basse atmosphère	Haute	Faible
19	Augmentation hivernale des eaux d'exhaure	Basse	Faible
20	Augmentation de l'imprévisibilité des saisons d'activité	Basse	Faible
21	Perte d'accessibilité aux sites restaurés pour en assurer le suivi (dégâts sur les chemins d'accès)	Basse	Moyenne
22	Saison avec conditions favorables pour la construction et l'exploitation plus longue	Modérée	Impact positif
23	Économie d'énergie de chauffage	Modérée	Impact positif
24	Accélération de la végétalisation naturelle lors de la restauration	Basse	Impact positif

De ces pointages, le niveau de risque lié à chaque impact peut être identifié. Des 24 impacts mentionnés, 11 ont un niveau de risque moyen ou élevé. **Toutefois, les risques élevés peuvent facilement être atténués par des contrôles réguliers et des mesures faciles à mettre en place.**

Tableau 22 Liste des risques à considérer

Risques élevés	Risques modérés		
Augmentation du nombre d'accidents de travail	Santé et vulnérabilité des travailleurs face aux extrêmes de température	Perte de productivité au travail	Pannes de courant
Augmentation des évacuations pendant les feux de forêt	Manque d'accessibilité temporaire perturbant la chaîne d'approvisionnement et isolant le site	Surcharge verticale des bâtiments excédentaires	Dégâts sur les équipements électriques liés au verglas et aux forts vents
Insuffisance du drainage des toits	Demande d'énergie supplémentaire pour la climatisation et la ventilation	Augmentation de la concentration de poussières dans la basse atmosphère	

4.7.2 MESURES DE CONTRÔLE ET D'ADAPTATION

Le niveau de risque identifié dans la section précédente ne prend pas en compte toutes les mesures d'adaptation et d'atténuation qui pourraient être mises en œuvre pendant la construction et les opérations du projet, si jugé nécessaire. En effet, certaines mesures pourraient potentiellement permettre au niveau de risque de diminuer de

manière significative. Un ensemble de mesures potentielles ayant une influence sur les risques modérés et élevés sont énumérées ici.

Tableau 23 Liste de mesures de contrôle et d'adaptation possibles pour les risques les plus élevés

Impact potentiel	Mesures	Niveau de risque initial	Niveau de risque résiduel
Augmentation du nombre d'accidents de travail	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'une réserve de personnel en cas d'urgence et de hauts taux d'absentéismes en cas d'accidents - Maintien des mesures de prévention et de sensibilisation soutenues aux employés liées à leur santé et leur sécurité 	Élevé	Faible
Augmentation des évacuations pendant les feux de forêt	<ul style="list-style-type: none"> - Révision du plan d'urgence lié à cet aléa pour une préparation optimale - Système élaboré d'assurance santé et accident à prévoir dans le plan d'embauche du personnel 	Élevé	Faible
Insuffisance du drainage des toits	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification que la capacité des drains du toit et des fondations est suffisante compte tenu des valeurs futures des courbes IDF de précipitations extrêmes et modification de la conception avant le début de la construction si besoin 	Élevé	Faible
Santé et vulnérabilité des travailleurs face aux extrêmes de température	<ul style="list-style-type: none"> - Investissement dans des mesures de sensibilisation et de formation sur les enjeux climatiques pour les travailleurs - Respect strict des recommandations émises par les instituts de santé publique - Réorganisation du calendrier de construction en dehors des heures les plus chaudes en cas de besoin 	Modéré	Faible
Perte de productivité au travail	<ul style="list-style-type: none"> - Amélioration du système de santé et de sécurité en cas de vagues de chaleur - Investissement dans des mesures de sensibilisation et de formation sur les enjeux climatiques pour les travailleurs 	Modéré	Faible
Pannes de courant	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place de suffisamment de génératrices pour pouvoir alimenter le site en électricité et en chauffage pour au moins 48 heures 	Modéré	Faible
Manque d'accessibilité temporaire perturbant la chaîne d'approvisionnement et isolant le site	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de contingence adapté au risque de ne plus pouvoir accéder et sortir du site en raison d'un manque d'accès temporaire 	Modéré	Faible
Surcharge verticale des bâtiments excédentaire	<ul style="list-style-type: none"> - Mesures de contrôle pour vérifier la charge de neige sur le toit et capacité suffisante de déneigement à l'interne (c.-à-d. ne pas s'appuyer sur un système public de déneigement) 	Modéré	Faible

Impact potentiel	Mesures	Niveau de risque initial	Niveau de risque résiduel
Dégâts sur les équipements électriques liés au verglas et aux forts vents	<ul style="list-style-type: none"> – Création d'un fonds supplémentaire d'urgence pour mieux encaisser les pertes économiques occasionnelles – Mise en place de suffisamment de génératrices pour pouvoir alimenter le site en électricité et en chauffage pour au moins 48 heures 	Modéré	Faible
Demande d'énergie supplémentaire pour la climatisation et la ventilation	<ul style="list-style-type: none"> – Adaptation des critères liés à la climatisation et à la ventilation en fonction des projections climatiques en phase finale de conception 	Modéré	Faible
Augmentation de la concentration de poussières dans la basse atmosphère	<ul style="list-style-type: none"> – Distribution de matériel de protection (ex. : masques) aux habitants en proximité en cas de situation extrême – Surveillance accrue de la qualité de l'air (collaboration d'un partenaire externe possible) 	Modéré	Faible

Les risques dont le niveau est faible ou négligeable peuvent ne pas nécessiter de mesures spécifiques à court terme. Cependant, de manière générale, WSP conseille également de faire un suivi des tendances climatiques et des composantes du projet identifiées comme plus vulnérables pour s'assurer des bonnes conditions de construction du site et du bon fonctionnement des opérations prévues.

4.7.3 OCCASIONS À SAISIR

Bien que les discussions sur la résilience climatiques se concentrent souvent sur les impacts négatifs des changements climatiques, de nouvelles conditions climatiques peuvent également présenter de nouvelles occasions à saisir. Une brève analyse de ces occasions potentielles a pu montrer qu'elles étaient essentiellement associées au réchauffement hivernal et à l'allongement de la saison estivale :

- La saison donnant des conditions favorables à la construction serait plus longue;
- Des températures plus élevées en hiver induiraient une économie significative d'énergie liée aux besoins de chauffage des bâtiments et de mesures de protection des employés contre le froid;
- Par des températures plus chaudes, la végétation reprendrait plus rapidement sa place lors de la restauration du site.

5 CONCLUSION

Cette étude de résilience climatique a été complétée en suivant la méthodologie et les exigences des normes ISO31000:2018 sur la gestion des risques. Pour cette étude, les observations météorologiques et les projections climatiques les plus à jour ont été utilisées pour évaluer tous les impacts susceptibles d'affecter la construction, l'exploitation et la restauration du site liés à la modification de décret du projet Odyssey. Les risques ont été identifiés et évalués en fonction des informations disponibles sur le projet et des mesures de contrôle déjà prises et en considérant un horizon temporel à long terme (c.-à-d. 2051-2080) pour tenir compte du temps de restauration du site.

L'étude a mis en évidence 11 risques potentiels de niveau modéré ou élevé qui sont essentiellement dus à l'augmentation du nombre de canicules, à l'intensité grandissante des épisodes de précipitations extrêmes et à l'occurrence de cycles gel-dégel et de périodes de redoux hivernal. Malgré ces risques identifiés, les informations disponibles sur le projet démontrent que l'exploitant est conscient de la plupart des risques pouvant être causés par les changements climatiques.

L'équipe de résilience climatique de WSP considère que le projet incluant la modification de décret en question aurait un niveau de résilience suffisant si les mesures de contrôle et d'adaptation proposées étaient mises en place. Il est toutefois important de noter qu'une analyse de résilience climatique doit être considérée comme un processus itératif et qu'il est recommandé que le projet soit périodiquement réanalysé (idéalement, tous les cinq ans) pour s'assurer qu'il ne court aucun risque majeur lié aux conditions météorologiques et climatiques, dès que de nouvelles informations sont disponibles (amélioration des projections climatiques, changements de paramètres de conception ou d'opérations ou changement de contexte local).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BERNATCHEZ, P., C. FRASER, S. FRIESINGER, Y. JOLIVET, S. DUGAS, S. DREJZA et A. MORISSETTE. 2008. *Sensibilité des côtes et vulnérabilité des communautés du golfe du Saint-Laurent aux impacts des changements climatiques*. Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières, Université du Québec à Rimouski. PDF disponible à : https://sigec.cartovista.com/Web/docs/default-source/default-document-library/bernatchez_et-al_ouranos_2008.pdf?sfvrsn=d926717d_0.
- CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (CEHQ). 2015. *Atlas hydroclimatique du Québec méridional – Impact des changements climatiques sur les régimes de crue, d'étiage et d'hydraulicité à l'horizon 2050*. Québec, 81 p.
- CHENG, C.S., H. AULD et Q. LI. 2012. *Possible impacts of climate change on extreme weather events at local scale in south-central Canada*, *Climate Change*, 112, 963-979. DOI 10.1007/s10584-011-0252-0.
- CHENG, C. S., LOPES, E., FU, C. et HUANG, Z. 2014. *Possible impacts of climate change on wind gusts under downscaled future climate conditions: Updated for Canada*. *Journal of climate*, 27(3), 1255-1270.
- CENTRE DE RECHERCHE INFORMATIQUE DE MONTRÉAL (CRIM). 2019. *Données climatiques Canada*. Site Internet : <https://donneesclimatiques.ca/>.
- DERKSEN, C., D. BURGESS, C. DUGUAY, S. HOWELL, L. MUDRYK, S. SMITH, C. THACKERAY et M. KIRCHMEIER-YOUNG. 2019. *Changes in snow, ice, and permafrost across Canada*; Chapitre 5 dans *Canada's Changing Climate Report*, (ed.) E. Bush et D.S. Lemmen, Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, p.194-260.
- DONNÉES QUÉBEC (2016) : *Zone potentiellement exposée aux glissements de terrain (ZPEGT) – Carte de contrainte*. Site Internet : https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/zone-potentiellement-exposee-aux-glissements-de-terrain-zpegt#avertissementTelechargement_651ca52a_81ca_42b2_9be6_0a4be238b37d.
- ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA (ECCC). 2020. *Données des stations pour le calcul des normales climatiques au Canada de 1981 à 2010*. Site Internet : https://climat.meteo.gc.ca/climate_normals/index_f.html.
- FLANNIGAN, M. 2020. *Mike Flannigan – Fire Management Systems Laboratory. Fire and Climate Change*. Site Internet : <https://sites.ualberta.ca/~flanniga/climatechange.html>.
- FUSS, S., J.G. CANADEL, G.P. PETERS, M. TAVONI, R.M. ANDREW, P. CIAIS, R.B. JACKSON, C.D. JONES, F. KRAXNER, N. NAKICENOVIC, C. LE QUÉRÉ, M.R. RAUPACH, A. SHARIFI, P. SMITH et Y. YAMAGATA. 2014. *Betting on negative emissions*. *Nature Climate Change*, 4, 850-853.
- GOLDER ASSOCIÉS LTÉE. 2020. *Projet Odyssey – Étude géotechnique et hydrologique – Aménagement des haldes et des structures de drainage de surface*. Version préliminaire.
- GOUVERNEMENT DU CANADA. 2018. *Échelle de Fujita améliorée pour l'évaluation des dommages causés par le vent*. Site Internet: <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/meteo-saisonniere-dangereuse/echelle-fujita-dommages-causes-vent.html>.
- GOUVERNEMENT DU CANADA. 2019. *Activités orageuses dans les villes canadiennes*. Site Internet : <https://www.canada.ca/en/environnement-climate-change/services/lightning/statistics/activity-canadian-cities.html>.
- GROUPE DE RECHERCHE SUR L'EAU SOUTERRAINE – (UQAT) (GRES). 2013a. *Carte 13 – Géologie du Quaternaire – Abitibi-Témiscamingue*.
- GROUPE DE RECHERCHE SUR L'EAU SOUTERRAINE – (UQAT) (GRES). 2013b. *Carte 14 – Épaisseur des dépôts meubles – Abitibi-Témiscamingue*.

- GROUPE D'EXPERTS INTERGOUVERNEMENTAL SUR L'ÉVOLUTION DU CLIMAT (GIEC). 2014. *Summary for policymakers. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1-32.
- INFRASTRUCTURES CANADA. 2019. *Optique des changements climatiques – Lignes directrices générales*. PDF disponible sur : <https://www.infrastructure.gc.ca/alt-format/pdf/guidelines-lignes-directrices/optique-des-changements-climatiques-Lignes-directrices-g%C3%A9n%C3%A9rales-2019-10-31.pdf>.
- ISO 31000. 2018. *Management du risque*. PDF explicatif disponible gratuitement sur : <https://www.iso.org/fr/publication/PUB100426.html>.
- MATTE, D., THÉRIAULT, J. M., et LAPRISE, R. 2019. *Mixed precipitation occurrences over southern Québec, Canada, under warmer climate conditions using a regional climate model*. *Climate Dynamics*, 53(1-2), 1125-1141.
- MINISTÈRE DE LA SANTÉ PUBLIQUE (MSP). 2009. *Concepts de base en sécurité civile*. Site internet : <https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/securite-civile/publications-et-statistiques/concepts-base/en-ligne.html>.
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS, DE LA MOBILITÉ DURABLE ET DE L'ÉLECTRIFICATION DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTMDETQ). 2018. *Synthèse des impacts appréhendés des changements climatiques sur les infrastructures de transports et les services du Ministère*. Direction de la sécurité civile, 38 p.
- OURANOS. 2015. *Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Édition 2015. Partie 1 : Évolution climatique du Québec*. Montréal, Québec : Ouranos, 80 p. et annexes
- OURANOS. 2020. *Portail de portraits climatiques*. Site Internet : <https://www.ouranos.ca/portraits-climatiques>.
- PRAIRIE CLIMATE CENTER (PCC). 2019. *Atlas climatique du Canada, version 2.0*. Site Internet : <https://atlasclimatique.ca>.
- RESSOURCES NATURELLES CANADA. 1995. *L'Atlas national du Canada, 5^e édition – Carte de pergélisol*. PDF disponible sur : http://ftp.geogratis.gc.ca/pub/nrcan_rncan/raster/atlas_5_ed/fra/environment/land/mcr4177.pdf.
- RESSOURCES NATURELLES CANADA. 2020. *Système canadien d'information sur les feux de végétation*. Site Internet : <https://cwfis.cfs.nrcan.gc.ca/accueil>.
- ROMPS, D.M., J.T. SEELEY, D. VOLLARO et J. MOLINARI. 2014. *Projected increase in lightning strikes in the United States due to global warming*, *Science*, 346(6211), 851-854. DOI 10.1126/science.1259100.
- SENEVIRATNE, S.I., N. NICHOLLS, D. EASTERLING, C.M. GOODESS, S. KANAE, J. KOSSIN, Y. LUO, J. MARENGO, K. MCINNES, M. RAHIMI, M. REICHSTEIN, A. SORTEBERG, C. VERA et X. ZHANG. 2012. *Changes in climate extremes and their impacts on the natural physical environment*. In: *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation* [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, pp. 109-230.
- SIMONOVIC S.P., A. SCHARDONG, D. SANDINK et R. SRIVASTAV. 2016. *A web-based tool for the development of Intensity Duration Frequency curves under changing climate*. *Environmental Modelling and Software* 81: 136-153.

- TAYLOR, K.E. 2012. *An overview of CMIP5 and the Experiment Design*. BAMS, 4: 485-498.
- TOPOGRAPHIC MAP. 2019. *Site web dédié*. Site Internet : <https://en-ca.topographic-map.com/maps/qup/Canada/>.
- UNITÉ DE RECHERCHE ET DE SERVICE EN TECHNOLOGIE MINÉRALE (URSTM). 2017. *Analyse de risques et de vulnérabilités liés aux changements climatiques pour le secteur minier québécois*. Rapport final PU-2014-06-913. PDF disponible sur : <https://mern.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/analyse-changements-climatiques-secteur-minier.pdf>.
- VAN VUUREN, D.P., J. EDMONDS, M. KAINUMA, K. RIAHI, A. THOMSON, K. HIBBARD et T. MASUI. 2011. *The representative concentration pathways: an overview*. Climatic change, 109(1-2) : 5-31.
- WANG, X., M.-A. PARISIEN, S.W. TAYLOR, J.-N. CANDAU, D. STRALBERG, G.A. MARSHALL, et M.D. FLANNIGAN. 2017. *Projected changes in daily fire spread across Canada over the next century*, Environmental Research Letters, 12(2), 025005. DOI: 10.1088/1748-9326/aa5835.
- WESTERN UNIVERSITY. 2018. *The IDF_CC tool, Computerized Tool for the Development of Intensity-Duration-Frequency Curves under Climate Change – Version 4.0*. Site Internet: <https://www.idf-cc-uwo.ca/>.
- WSP. 2014. *Déviation de la route 117 à l'entrée Est de la ville de Malartic. Étude hydraulique d'une section de la rivière Malartic*. Rapport réalisé pour Corporation Minière Osisko. 29 pages.

ANNEXE

A

TERMINOLOGIE DE LA
SÉVÉRITÉ DES
CONSÉQUENCES

Établissement de la terminologie de la sévérité des conséquences

Facteur	Milieu humain					Environnement	Économie		
	Santé et sécurité	Société	Réputation	Qualité des services	Gouvernance	Physique	Coût de restauration	Affaires légales et litiges	Économie
1 - Très faible	Premiers secours	Pas d'impact tangible sur la société	Opinion publique impactée temporairement à l'échelle locale	Pas d'impact tangible sur les services	Pas de changement de gouvernance requis	Pas d'effet sur l'environnement naturel, pas de restauration requise	Perte financière légère ou augmentation des coûts d'opérations	Pas de litiges ou de problèmes légaux	Pas d'effet sur l'économie à large échelle
2 - Faible	Blessure mineure, traitements médicaux avec ou sans réduction de temps de travail	Impacts sociétaux temporaires et localisés	Opinion publique impactée à court terme à l'échelle locale	Arrêts de services temporaires et localisés	Inquiétudes soulevées par des régulateurs demandant une réaction	Effets minimes sur l'environnement naturel localisés aux limites du site, restauration mineure sur un mois	Coûts additionnels d'opérations, légère perte financière, moins de 10 % de taux de renouvellement	Problèmes légaux minimes et individuels	Effet mineur sur l'économie en raison d'arrêt de service de l'actif
3 - Moyenne	Blessure importante et/ou arrêt de travail	Impacts sociétaux à long terme, mais localisés	Opinion publique impactée à long terme localement, avec une couverture médiatique locale négative	Arrêts de service localisés sur le long terme	Enquête de régulateurs, changements dans les procédés de gouvernance requis	Certains dégâts sur l'environnement incluant les écosystèmes locaux, des actions peuvent être requises, rétablissement sur un an	Pertes financières modérées, 10 à 50 % de taux de renouvellement	Plusieurs plaintes et/ou litiges	Impact élevé sur l'économie locale avec plusieurs effets sur l'économie grande échelle
4 - Élevée	Blessures majeures ou multiples, blessure permanente ou handicap	Impossibilité de venir en aide aux personnes les plus vulnérables. Impacts sociétaux à long terme et à l'échelle provinciale/nationale	Opinion publique impactée à court terme à l'échelle nationale, avec une couverture médiatique nationale négative	Impossibilité de fournir des services sur le long terme avec des impacts régionaux	Avertissements émis par des régulateurs pour des actions correctives, changements requis, responsabilité des dirigeants mis en cause	Effets majeurs sur l'environnement et les écosystèmes locaux, des actions sont sûrement requises, Rétablissement sur plus d'un an, impossibilité de respecter les normes environnementales	Pertes financières majeures, 50 à 90 % de taux de renouvellement	Litiges majeurs et/ou problèmes légaux avec plusieurs requérants	Effets majeurs sur l'économie locale se répandant à grande échelle
5 - Très élevée	Un ou plusieurs décès	Perte de contrôle sur la société et nombreuses manifestations	Opinion publique impactée à long terme à l'échelle nationale, avec un potentiel de stabiliser les gouvernements en place	Arrêt permanent et abandon des services	Changements majeurs de politique, besoin de changements législatifs, changement total de gouvernance	Effets graves et dégâts considérables sur l'environnement, disparition d'espèces, d'habitats et d'écosystèmes possible, des actions sont requises pour limiter les dégâts, restauration nécessaire, rétablissement sur plus d'un an pour être total	Pertes financières extrêmes, plus de 90 % de taux de renouvellement	Recours légal collectif	Effets majeurs sur l'économie locale, régionale et globale

Source : mis au point par WSP

ANNEXE

B

REGISTRE DES
RISQUES
CLIMATIQUES

ID	Impacts potentiels	Aléas climatiques concernés			Vulnérabilité					Risque						
		Aléas	Probabilité de changement	Tendance future	Sensibilité		Capacité d'adaptation		Vulnérabilité	Probabilité des impacts	Sévérité des impacts			Valeur	Justification	Risque
			Valeur		Valeur	Justification	Valeur	Justification			Valeur	Economie	Sociale			
1	Santé et vulnérabilité des travailleurs face aux extrêmes de température	Canicules	Très haute	↑	Haute	Les déplacements, les transports et les travaux en extérieur et en intérieur (si absence de système de refroidissement) seront pénibles à exécuter. Une mauvaise prise en compte des enjeux sanitaires pourrait affecter négativement les activités. Le nombre de degrés-jours de climatisation va être multiplié par 4 d'ici à 2051-2080 et les systèmes de ventilation ne seront pas forcément adaptés aux nouvelles conditions climatiques. Les systèmes de refroidissement en intérieur et le système de ventilation des galeries doivent être opérationnels toute la durée de l'été.	Modérée	Les travaux peuvent être déplacés pour ne pas avoir lieu pendant les heures les plus chaudes. Une mise à jour des systèmes de ventilation et de climatisation coûterait cher et serait difficile à mettre en place.	Modérée	Haute	Faible	Faible	Très faible	Faible	En cas de personnel arrêté, un impact économique est à prévoir et la santé et la sécurité des employés touchés sont atteintes.	Modéré
2	Augmentation du nombre d'accidents de travail	Précipitations extrêmes Épisodes de pluie verglaçante Cycles de gel-dégel et redoux hivernal Tempêtes de vent et activité orageuse Tempêtes de neige	Haute	↑	Modérée	Les opérations d'extraction et de traitement présentent déjà plusieurs risques en raison de la nature du travail qui pourra croître avec les conditions climatiques futures.	Basse	Du personnel de soutien pour remplacer les personnes arrêtées reste peu disponible, surtout dans la région du projet qui est relativement isolée des régions à forte densité de population. Des mesures plus strictes dans le plan de gestion de la santé et de la sécurité pourraient être mises en place.	Modérée	Haute	Faible	Élevée	Très faible	Élevée	En fonction de la gravité des incidents, l'impact sur les travailleurs peut être sévère. Des pertes financières sont à prévoir si le personnel de remplacement n'est pas suffisant ou si les arrêts de travail nécessaires sont de longue durée. Davantage d'incidents peuvent mettre en péril le rendement de la construction et la livraison des infrastructures au temps prévu.	Élevé

ID	Impacts potentiels	Aléas climatiques concernés			Vulnérabilité					Risque						
		Aléas	Probabilité de changement	Tendance future	Sensibilité		Capacité d'adaptation		Vulnérabilité	Probabilité des impacts	Sévérité des impacts			Valeur	Justification	Risque
			Valeur		Valeur	Justification	Valeur	Justification			Valeur	Économie	Sociale			
3	Perte de productivité au travail	Canicules	Très haute	↑	Modérée	La construction des infrastructures de surface peut prendre du retard. Mais comme la construction se terminera en 2028, les périodes de fortes chaleurs ne seront pas significativement différentes que dans le passé récent. En revanche, le travail extérieur lié aux opérations pourra être affecté par des vagues de chaleur de plus en plus intenses et fréquentes. Le nombre de degrés-jours de climatisation va être multiplié par 4 d'ici à 2051-2080 et les systèmes de ventilation ne seront pas forcément adaptés aux nouvelles conditions climatiques.	Modérée	Jusqu'à un certain point, les horaires des travailleurs peuvent être arrangés pour les heures de la journée moins chaudes. Mais une mise à jour des systèmes de ventilation et de climatisation coûterait cher et serait difficile à mettre en place.	Basse	Modérée	Moyenne	Faible	Très faible	Moyenne	La perte de productivité au travail forcerait la direction à instaurer des horaires décalés, des pauses plus fréquentes et à fournir l'équipement nécessaire aux travailleurs pour qu'ils puissent travailler dans de bonnes conditions. Des pertes monétaires et des retards seraient donc à prévoir.	Modéré
4	Augmentation des maladies vectorielles (ex. Lyme) par insectes piqueurs	Canicules Allongement de la saison estivale	Très haute	↑	Basse	L'augmentation générale des températures amènent davantage de maladies vectorielles (comme la maladie de Lyme apportée par les tiques). Les activités du site ne seraient en revanche peu affectées par les travailleurs touchés seraient peu nombreux et les infections seraient distribuées tout au long de la saison estivale.	Haute	La province du Québec entreprend déjà des campagnes de prévention et les normes/habitudes sont bien implantées parmi les employés. De la sensibilisation peut très facilement être mise en place en cas d'année particulièrement active.	Très basse	Modérée	Faible	Faible	Très faible	Faible	Les risques sont avant tout sanitaires et des piqûres peuvent forcer certains travailleurs à l'arrêt temporaire. Du personnel de remplacement peut être nécessaire et occasionner de légers coûts additionnels.	Faible
5	Augmentation des évacuations pendant les feux de forêt	Sécheresse des sols et feux de forêt	Haute	↑	Haute	L'Abitibi étant une région relativement peu exploitée par rapport à certaines régions du Québec, la présence de forêt combustible est importante aux alentours du site. En cas de feu de forêt à proximité du site, l'évacuation devra se faire rapidement pour protéger tous les travailleurs.	Modérée	Une procédure d'intervention peut être mise au point et des campagnes de sensibilisation pourraient être données pour assurer la sécurité. Mais les pertes économiques ne pourraient qu'être difficilement amorties.	Modérée	Haute	Moyenne	Élevée	Moyenne	Élevée	Le plus grand risque est encouru pour la sécurité des employés. Un feu à proximité pourraient mettre en danger la vie de certains employés et habitants. Les pertes économiques seraient substantielles et les dommages causés à l'environnement également.	Élevé

ID	Impacts potentiels	Aléas climatiques concernés			Vulnérabilité					Risque						
		Aléas	Probabilité de changement	Tendance future	Sensibilité		Capacité d'adaptation		Vulnérabilité	Probabilité des impacts	Sévérité des impacts			Valeur	Justification	Risque
			Valeur		Valeur	Justification	Valeur	Justification			Valeur	Économie	Sociale			
6	Mauvaise acceptabilité des risques par les groupes socioéconomiques vulnérables moins bien informés sur les changements climatiques	Tous aléas climatiques confondus	Très haute	↑	Basse	Pouvoir de décision de l'exploitant et de l'équipe de direction suffisamment haut pour pouvoir dialoguer ouvertement avec les employés.	Haute	Des formations et du matériel de sensibilisation peuvent être mis à disposition des employés pour les rendre conscients des enjeux liés aux changements climatiques.	Très basse	Basse	Faible	Très faible	Très faible	Faible	Une mauvaise acceptabilité des travailleurs sur les enjeux climatiques pourrait nécessiter un léger investissement en sensibilisation, mais le pouvoir de décision du constructeur et de la direction reste grand.	Faible
7	Pannes de courant	Cycles de gel-dégel et redoux hivernal Tempêtes de vent et activité orageuse	Modérée	↑	Haute	L'apport en électricité se fait par une ligne électrique à ciel ouvert. De telles lignes sont particulièrement sensibles aux aléas climatiques mentionnés. Cette alimentation est la source d'électricité à disposition.	Modérée	La mise en place de génératrices permettrait de réduire la vulnérabilité des opérations, jusqu'à une certaine durée de panne (relativement courte, généralement 2 jours). Pour des pannes plus longues (mais plus rares), le réseau électrique pourrait ne pas être adapté.	Modérée	Modérée	Moyenne	Faible	Très faible	Moyenne	Les perturbations de services liées aux pannes de courant engendreraient des pertes de rendement de l'exploitation pourraient causer des problèmes à l'apport (électrique) suffisant en ventilation pour des conditions de travail favorables.	Modéré
8	Manque d'accessibilité temporaire perturbant la chaîne d'approvisionnement et isolant le site	Précipitations extrêmes Épisodes de pluie verglaçante Sécheresse des sols et feux de forêt Tempêtes de vent et activité orageuse Tempêtes de neige	Modérée	↑	Haute	Les conditions climatiques pourraient jusqu'à entrainer la fermeture temporaire des routes. L'autoroute reste la seule voie d'évacuation du site. Un arrêt ou une perturbation des opérations et de l'approvisionnement (également en eau durant les mois d'été). Toutefois, bien que des pertes d'accessibilité au site puissent être plus fréquentes dans le futur, ce sont des situations temporaires et ponctuelles.	Haute	L'exploitant travaille déjà avec cette réalité, même si elle est plutôt rare. Il sera donc à même de trouver facilement des solutions et de s'adapter.	Modérée	Modérée	Moyenne	Moyenne	Faible	Moyenne	Les risques d'isolement des équipes sur le terrain occasionneraient des coûts supplémentaires, non seulement s'ils surviennent, mais aussi pour la prévoyance additionnelle qu'ils nécessiteraient. La santé et la sécurité des employés seraient également affectées.	Modéré
9	Détérioration des routes et des chemins d'accès	Précipitations extrêmes Épisodes de pluie verglaçante Canicules Cycles de gel-dégel et redoux hivernal Tempêtes de vent et activité orageuse	Modérée	↑	Basse	Les opérations pourraient être compromises pour des déplacements, mais les détériorations seront graduelles et donc prévisibles.	Modérée	La rénovation des chemins d'accès peut se faire à moindre coût et surtout peut se prévoir suffisamment à l'avance.	Basse	Basse	Faible	Faible	Très faible	Faible	La détérioration des routes est à prévoir, mais les infrastructures peuvent être réparées à moindre coût au besoin. Des routes en mauvais état pourraient causer des accidents involontaires.	Faible

ID	Impacts potentiels	Aléas climatiques concernés			Vulnérabilité					Risque						
		Aléas	Probabilité de changement	Tendance future	Sensibilité		Capacité d'adaptation		Vulnérabilité	Probabilité des impacts	Sévérité des impacts			Valeur	Justification	Risque
			Valeur		Valeur	Justification	Valeur	Justification			Valeur	Économie	Sociale			
10	Détérioration accélérée des infrastructures, des équipements et entretiens plus fréquents	Cycles de gel-dégel et redoux hivernal Tempêtes de vent	Modérée	↑	Basse	Les bâtiments n'étant pas en hauteur, des dommages majeurs sont très peu probables. Le seuil maximum du CNB des vents horaires avec un temps de retour de 50 ans (81km/h) n'a jamais été dépassé historiquement (record de 50 km/h à Amos), mais des dégâts progressifs liés à de forts épisodes de verglas sont probables. Les arbres de taille importante à proximité des bâtiments sont quasi-inexistants, donc la probabilité que l'un d'entre eux endommage les infrastructures à cause du vent demeure faible.	Basse	Augmenter la charge latérale possible des bâtiments demeure difficile si le bâtiment est déjà construit.	Basse	Basse	Moyenne	Faible	Très faible	Moyenne	Des vents violents et des gros épisodes de verglas peuvent nécessiter des investissements imprévus pour l'entretien et le remplacement des structures ou infrastructures touchées. Un faible danger de blessure demeure pour les travailleurs.	Faible
11	Insuffisance du drainage des toits	Précipitations extrêmes	Modérée	↑	Haute	L'intégrité et l'étanchéité du toit sont des éléments primordiaux à la bonne tenue des opérations. Les seuils définis par le Code National du Bâtiment sont inférieurs aux cumuls projetés d'ici à 2080. Un dépassement de 10% des cumuls est à prévoir en moyenne pour les épisodes de longue durée avec un temps de retour de 50 ans, 35% pour les épisodes de courte durée.	Basse	La capacité de drainage dictée par le Code National du Bâtiment ne suffit pas pour supporter des événements extrêmes de précipitation probables avant la fin de la durée de vie du projet. Mettre à jour le drainage des toits une fois les bâtiments construits est faisable, mais demeure cher.	Haute	Haute	Moyenne	Faible	Très faible	Moyenne	Si les capacités des toits ne sont pas suffisantes, des infiltrations sont très probables, et la tenue des opérations peut être compromise. Les coups de rénovation seraient très importants.	Élevé
12	Dilatation thermique de la structure des bâtiments	Canicules	Très haute	↑	Modérée	Une augmentation de l'expansion thermique peut causer un déplacement des joints et une accélération de la détérioration des matériaux. Les critères de conception donnent une température maximale de 29°C en été, alors que le nombre de jours dépassant les 30°C sera de 30 en moyenne chaque année.	Modérée	Les critères de conception pourraient ne pas suffire dans un avenir relativement proche. Le choix des matériaux peut en revanche toujours être modifié lors de la conception finale pour réduire la vulnérabilité du bâtiment.	Basse	Modérée	Faible	Très faible	Très faible	Faible	Des rénovations importantes pourraient être nécessaires, mais les dégâts se feraient graduellement sur une longue période et seraient donc prévisibles jusqu'à un certain point.	Faible
13	Surcharge verticale des bâtiments excédentaire	Tempêtes de neige Épisodes de pluie verglaçante	Haute	↑	Basse	L'effondrement du toit des bâtiments serait catastrophique, mais selon les données historiques et les projections climatiques, un dépassement des critères de conception restent peu probables.	Haute	En cas de grosse tempête, le déneigement des toits est facile à mettre en place.	Très basse	Basse	Élevée	Élevée	Très faible	Élevée	Une charge excédentaire des toits pourrait causer son effondrement et mettre en péril la sécurité des employés. Les activités du site devraient s'arrêter et ce, pour une longue période.	Modéré

ID	Impacts potentiels	Aléas climatiques concernés			Vulnérabilité					Risque						
		Aléas	Probabilité de changement	Tendance future	Sensibilité		Capacité d'adaptation		Vulnérabilité	Probabilité des impacts	Sévérité des impacts			Valeur	Justification	Risque
			Valeur		Valeur	Justification	Valeur	Justification		Valeur	Économie	Sociale	Env.			
14	Bris de la machinerie en condition de verglas	Épisodes de pluie verglaçante Cycles de gel-dégel et redoux hivernal	Modérée	↑	Modérée	Les équipements clés sont entreposés à l'extérieur et aucun dispositif chauffant n'est directement installé sur la machinerie lourde. Il y a cependant peu de machinerie exposée à l'extérieur, pour quelques	Haute	Un fonds d'urgence / de contingence pourrait être nécessaire pour assurer la pérennité de l'équipement.	Basse	Basse	Faible	Faible	Très faible	Faible	La détérioration des machines peut nécessiter des investissements pour la maintenance et le remplacement. De plus, il pourrait y avoir des conséquences économiques liées au rendement de l'extraction (arrêt de service). Les conséquences sont mineures cependant puisque la machinerie exposée représente	Faible
15	Dégâts sur les équipements électriques liés au verglas et aux forts vents	Épisodes de pluie verglaçante Cycles de gel-dégel et redoux hivernal Tempêtes de vent et activité orageuse	Modérée	↑	Haute	L'apport en électricité se fait par une ligne électrique à ciel ouvert. De telles lignes sont particulièrement sensibles aux aléas climatiques mentionnés. Cette alimentation est la source d'électricité à disposition.	Modérée	Le remplacement ou la réparation des équipements coûtent cher. Des génératrices peuvent être mises à disposition pour assurer les besoins essentiels du site relativement facilement.	Modérée	Modérée	Moyenne	Moyenne	Très faible	Moyenne	La détérioration de l'équipement électrique peut nécessiter des investissements pour la maintenance et le remplacement. De plus, il pourrait y avoir des conséquences sur la sécurité des employés et des habitants. Les services de l'usine risquent d'être hautement perturbés à plusieurs reprises, en raison de pannes de courant qui mettraient également en péril le suivi des opérations.	Modéré
16	Dégâts sur les équipements électriques exposés aux inondations pluviales	Précipitations extrêmes Tempêtes de vent et activité orageuse	Modérée	↑	Basse	Des infiltrations et des débordements sont possibles si les systèmes de drainage sont insuffisants. Mais aucun élément électrique n'a été identifié comme étant sensible: ils sont considérés étanches.	Très haute	Des protections peuvent facilement être installées et des réparations mineures rétablissant l'étanchéité de l'équipement sont facilement faisables.	Très basse	Basse	Faible	Très faible	Très faible	Faible	La détérioration de l'équipement électrique peut nécessiter des investissements pour l'entretien et le remplacement de certaines composantes.	Faible
17	Demande d'énergie supplémentaire pour la climatisation et la ventilation	Canicules Allongement de la saison estivale	Très haute	↑	Haute	Un manque de contrôle de la température expose le confort des employés. Le nombre de degrés-jours de climatisation va être multiplié par 4 d'ici à 2051-2080 et les systèmes de ventilation ne seront pas forcément adaptés aux nouvelles conditions climatiques. Les systèmes de refroidissement en intérieur et le système de ventilation des galeries	Modérée	Une mise à jour des systèmes de ventilation et de climatisation coûterait cher et serait difficile à mettre en place.	Modérée	Haute	Faible	Faible	Très faible	Faible	Si des besoins en climatisation et en ventilation sont supérieurs à la capacité prévue lors de la construction, des travaux de remplacement seraient à prévoir. Si la climatisation est insuffisante, le confort des travailleurs risque d'être diminué, un risque sur leur santé est à prendre en compte et une demande d'électricité supplémentaire serait tout de même inévitable.	Modéré

ID	Impacts potentiels	Aléas climatiques concernés			Vulnérabilité					Risque						
		Aléas	Probabilité de changement	Tendance future	Sensibilité		Capacité d'adaptation		Vulnérabilité	Probabilité des impacts	Sévérité des impacts			Valeur	Justification	Risque
			Valeur		Valeur	Justification	Valeur	Justification			Valeur	Économie	Sociale			
18	Augmentation de la concentration de poussières dans la basse atmosphère	Sécheresse des sols et feux de forêt Tempêtes de vent et activité orageuse	Haute	↑	Modérée	La rareté de l'eau et la sécheresse des sols pourraient limiter la capacité des exploitants à contrôler les poussières inhérentes à la nature de l'exploitation. Une telle situation pourrait être problématique pour les exploitations à proximité de zones habitées, comme celle de Malartic.	Basse	La volatilité des poussières n'est pas facilement contrôlable, bien que des mesures de protection (e.g. masque) peuvent facilement être distribuées aux habitants en cas de situation extrême. Les travailleurs sont eux déjà équipés en conséquence.	Modérée	Haute	Très faible	Faible	Très faible	Faible	Les conséquences sont principalement sanitaires et pourraient légèrement affecter la santé des personnes les plus vulnérables.	Modéré
19	Augmentation hivernale des eaux d'exhaure	Précipitations extrêmes Cycles gel-dégel et redoux hivernal	Modérée	↑	Modérée	L'augmentation générale des précipitations et les périodes de redoux de plus en plus fréquentes auront tendance à faire augmenter les eaux d'infiltrations. L'acheminement de ces eaux engendrera des coûts supplémentaires liés aux opérations de la mine.	Basse	Le site ne peut qu'être difficilement adapté lorsqu'il en est déjà à sa phase d'exploitation. Les coûts de traitement supplémentaires sont inévitables.	Modérée	Basse	Faible	Très faible	Très faible	Faible	L'augmentation des eaux d'exhaure spécialement en hiver aura pour principale conséquence une augmentation des coûts liée aux besoins de traiter davantage d'eau.	Faible
20	Augmentation de l'imprévisibilité des saisons d'activité	Canicules Sécheresse des sols et feux de forêt Tempêtes de vent et activité orageuse Tempêtes de neige Allongement de la saison estivale	Très haute	↑	Très basse	La perturbation des opérations peut être causée par plusieurs aléas de façon subéquente ou simultanée. Le fait que le travail se fait essentiellement sous terre diminue la sensibilité à cet égard.	Haute	La qualité des prévisions météorologiques permet de mieux prévoir la durée de la perturbation. Un fonds d'urgence peut facilement être mis en place et un plan de contingence est envisageable.	Très basse	Basse	Faible	Très faible	Très faible	Faible	Les perturbations des opérations engendreraient des pertes de rendement importantes.	Faible
21	Perte d'accessibilité aux sites restaurés pour en assurer le suivi (dégâts sur les chemins d'accès)	Précipitations extrêmes Épisodes de pluie verglaçante Canicules Cycles de gel-dégel et redoux hivernal Sécheresse des sols et feux de forêt	Très haute	↑	Basse	L'évolution des conditions climatiques extrêmes pourraient créer des pressions sur l'entretien des chemins d'accès et même aller jusqu'à entraîner la fermeture temporaire de routes donnant accès aux sites miniers restaurés. Le succès de la restauration dépend d'un bon accès à ces sites. Un manque d'accès devrait rester temporaire dans la majorité des cas, sans compter que d'autres moyens peuvent être utilisés pour se rendre sur les sites restaurés. La sensibilité est basse puisque le chemin d'accès pour le projet est la route nationale 117.	Haute	Dans les cas où l'accès terrestre est interrompu, les travaux pour remédier à la situation sont relativement simples.	Très basse	Basse	Faible	Très faible	Moyenne	Moyenne	Une mauvaise surveillance des processus de restauration aurait un impact principalement sur l'environnement en cas de débordement d'eaux contaminées.	Faible

ID	Impacts potentiels	Aléas climatiques concernés			Vulnérabilité					Risque						
		Aléas	Probabilité de changement	Tendance future	Sensibilité		Capacité d'adaptation		Vulnérabilité	Probabilité des impacts	Sévérité des impacts			Valeur	Justification	Risque
			Valeur		Valeur	Justification	Valeur	Justification			Valeur	Économie	Sociale			
22	Saison avec conditions favorables pour la construction plus longue	Allongement de la saison estivale	Très haute	↑	Basse	La construction des infrastructures et les opérations peuvent se faire plus rapidement en cas de conditions plus clémentes, ce qui augmentera la flexibilité de l'exploitant.	Modérée	La mise en place d'un horaire plus efficace est facile à entreprendre, malgré le fait que toutes les parties prenantes doivent incorporer les mêmes changements pour qu'ils soient utiles au rendement de l'exploitation.	Basse	Modérée	Impact positif	Très faible	Très faible	Impact positif	L'optimisation des calendriers de construction et d'exploitation permet un meilleur rendement et une livraison des infrastructures de surface plus rapide.	Occasion
23	Économie d'énergie de chauffage	Allongement de la saison estivale	Très haute	↑	Modérée	Une capacité de chauffage suffisante permet aux employés de travailler efficacement. Les degrés-jours de chauffage à prendre en compte dans le code national du bâtiment est de 6200. À l'horizon 2021-2050, le nombre de degrés-jours de chauffage est estimé à 5033 en moyenne. Aucune année entre 2020 et 2050 ne nécessitera une capacité de chauffage de plus de 6000 degrés-jours.	Très haute	Concevoir un système de chauffage réglé sur les périodes moins froides et plus longues est un avantage et est facile à mettre en place.	Basse	Modérée	Impact positif	Très faible	Impact positif	Impact positif	Du point de vue énergétique, les bénéfices à tirer du réchauffement hivernal et de l'allongement de la saison estivale sont positifs.	Occasion
24	Accélération de la végétalisation naturelle lors de la restauration	Allongement de la saison estivale	Très haute	↑	Basse	Une accélération de la végétalisation réduit légèrement le temps de réhabilitation du site après le démantèlement de l'exploitation.	Très haute	Prendre en compte cette accélération dans le calendrier est un avantage et est facile à faire. Il est également facile de changer d'espèces plantées pour que la végétation soit mieux adaptée aux conditions climatiques futures.	Très basse	Basse	Très faible	Très faible	Impact positif	Impact positif	La végétalisation plus importante et accélérée réduirait le temps nécessaire à l'environnement pour être restauré après le démantèlement du site.	Occasion

ANNEXE

T

RAPPORT DE
CONSULTATION





Vendredi le 18 décembre 2020

Rapport d'activités

Démarche d'information et de consultation

Projet Odyssey

Rapport déposé à Mine Canadian Malartic

L'art de bâtir des ponts

transfertconsult.ca

ABITIBI-TÉMISCAMINGUE - QUÉBEC - MONTRÉAL

SAGUENAY-LAC-SAINT-JEAN - ESTRIE

Table des matières

1.	LE PROJET ODYSSEY	1
2.	LA DEMANDE DE MODIFICATION DE DÉCRET	2
	2.1 LIGNES DIRECTRICES DE LA DGÉES QUANT À LA PARTICIPATION PUBLIQUE	2
3.	PRÉSENTATION DE LA DÉMARCHE D'INFORMATION DE CONSULTATION	3
	3.1 LES ENGAGEMENTS DE MCM QUANT À LA DÉMARCHE D'INFORMATION ET DE CONSULTATION	3
	3.2 ÉLABORATION ET CONTENU DE LA DÉMARCHE D'INFORMATION ET DE CONSULTATION	3
	3.3 INVITATIONS À PARTICIPER À LA PLATEFORME EN LIGNE	7
4.	BILAN DE LA DÉMARCHE D'INFORMATION ET DE CONSULTATION	9
	4.1 5 NOVEMBRE 2020 : PRÉSENTATION EFFECTUÉE AUX REPRÉSENTANTS DE LONG POINT FIRST NATION	9
	4.2 9 NOVEMBRE 2020 : PRÉSENTATION EFFECTUÉE AUX REPRÉSENTANTS DE LA NATION ANISHNABE DE LAC SIMON	12
	4.3 9 NOVEMBRE 2020 : PRÉSENTATION EFFECTUÉE AU CONSEIL MUNICIPAL DE MALARTIC	13
	4.4 10 NOVEMBRE 2020 : PRÉSENTATION EFFECTUÉE AUX MEMBRES DU COMITÉ D'ÉCHANGES ET DE SUIVI CANADIAN MALARTIC (CES-CM)	16
	4.5 11 NOVEMBRE 2020 : PRÉSENTATION EFFECTUÉE AUX REPRÉSENTANTS DE LA PREMIÈRE NATION ABITIBIWINNI	17
	4.6 16 AU 29 NOVEMBRE 2020 : PLATEFORME EN LIGNE	20
5.	ANALYSE DES RÉSULTATS DE LA DÉMARCHE D'INFORMATION ET DE CONSULTATION	27
	5.1 ACTIVITÉS DE SURVEILLANCE, DE SUIVIS ET MESURES D'ATTÉNUATION PRÉSENTÉES AUX PARTICIPANTS	27
	5.2 ANALYSE DES RÉSULTATS DE LA DÉMARCHE D'INFORMATION ET DE CONSULTATION	28
6.	LES MODIFICATIONS APPORTÉES PAR MCM À LA SUITE DE LA DÉMARCHE D'INFORMATION ET DE CONSULTATION	30
	6.1 LES MESURES D'ATTÉNUATION SUPPLÉMENTAIRES POSSIBLES	30

Liste des tableaux

Tableau 1 : Parties prenantes et communautés autochtones rencontrées	4
Tableau 2 : Dates des rencontres avec les parties prenantes et les communautés autochtones.....	5
Tableau 3 : Synthèse des informations générales sur la plateforme interactive d'information et de consultation du Projet Odyssey	6
Tableau 4 : Codes pour les émojis utilisés pour exprimer l'état de chaque perception	7
Tableau 5 : Inscriptions à la plateforme de consultation et d'information	8
Tableau 6 : Échanges entre les représentants de Long Point First Nation et MCM	12
Tableau 7 : Échanges entre les représentants de la Nation Anishnabe de Lac Simon et MCM	13
Tableau 8 : Échanges entre le Conseil de Ville et MCM.....	14
Tableau 9 : Échanges entre les représentants de la Ville de Malartic et MCM lors de la Table Ville-Mine	16
Tableau 10 : Échanges entre les représentants de la Première Nation Abitibiwinni et MCM	20
Tableau 11 : Visites uniques effectuées sur les différents outils de consultation	21
Tableau 12 : Visionnements des capsules vidéo.....	21
Tableau 13 : Commentaires soulevés dans les différentes thématiques	22
Tableau 14 : Résultats de collecte des niveaux de préoccupations.....	23
Tableau 15 : Échanges tenus avec le participant	26
Tableau 16 : Activités de surveillances, de suivis et mesures d'atténuation envisagées	28
Tableau 17 : Intérêts des participants par thématique	28
Tableau 18 : Répartition des sujets soulevés par les participants	29

Liste des annexes

Annexe 1 : Présentation sur support PowerPoint	34
Annexe 2 : Règles de modération	52
Annexe 3 : Invitation aux citoyens	57
Annexe 4 : Courriels d'invitation envoyés	60
Annexe 5 : Publication sur les réseaux sociaux.....	64
Annexe 6 : Contenu site Web	67
Annexe 7 : Annonce dans le journal Le Citoyen Val-d'Or-Amos.....	75
Annexe 8 : Notes de rencontre – Long Point First Nation de Winneway	77
Annexe 9 : Notes de rencontre – Première Nation Anishnabe de Lac Simon	83
Annexe 10 : Notes de rencontre - Conseil municipal de la Ville de Malartic.....	86
Annexe 11 : Compte rendu de la rencontre du CES-CM du 10 novembre 2020	91
Annexe 12 : Notes de rencontre - Première Nation Abitibiwinni de Pikogan	113
Annexe 13 : Contenu de la plateforme interactive d'information et de consultation	118

1. LE PROJET ODYSSEY

Le Projet Odyssey est situé dans l’empreinte existante du Projet Extension Malartic autorisé par décret en 2017 par le gouvernement du Québec.

Dans le cadre du Projet Odyssey, Mine Canadian Malartic (ci-après MCM) projette d’exploiter la continuité du gisement des fosses Canadian Malartic et Barnat par l’entremise de quatre principales zones minéralisées en profondeur, soit East Malartic, Odyssey Nord, Odyssey Sud et East Gouldie. Les infrastructures de surface nécessaires à l’exploitation de ces zones seront situées à environ 3 km à l’est de l’entrée de la Ville de Malartic.

Il est prévu d’exploiter le Projet Odyssey au moyen de galeries souterraines à l’est de la mine Canadian Malartic. Le projet nécessitera, entre autres, l’aménagement d’un puits et d’une rampe pour accéder aux zones minéralisées ainsi qu’un nouvel accès à la route 117.

Le minerai du Projet Odyssey sera traité dans les installations existantes de MCM et les synergies possibles sont essentielles à la viabilité du projet.

2. LA DEMANDE DE MODIFICATION DE DÉCRET

Afin de procéder à une modification de décret, MCM doit, en vertu de l'article 122.2 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*, déposer une demande à la Direction générale de l'évaluation environnementale et stratégique (ci-après DGÉES) du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (ci-après MELCC).

2.1 Lignes directrices de la DGÉES quant à la participation publique

Dans le cadre du dépôt de la demande de modification de décret, la DGÉES procède à l'analyse des impacts appréhendés sur l'environnement. Celle-ci doit, entre autres, examiner la démarche d'information et de consultation effectuée auprès des personnes potentiellement affectées par la modification proposée. Pour développer sa démarche participative, MCM s'est appuyée sur les orientations de la DGÉES quant à la participation des publics. À cet égard, la DGÉES détermine que l'objectif d'une démarche d'information et de consultation est de :

« ... permettre aux personnes, aux groupes, aux communautés et aux organisations d'obtenir de l'information et d'exprimer leurs points de vue et leurs préoccupations par rapport aux projets qui les concernent de près ou de loin. En plus de contribuer à la bonification d'un projet et à l'atténuation de ses impacts négatifs, la prise en compte de ces éléments dans le processus de planification d'un projet est susceptible de favoriser son acceptabilité sur le plan social en le rendant plus cohérent avec les valeurs, les besoins et les aspirations des acteurs interpellés par l'implantation de ce projet. »¹

¹ MELCC, 2018. L'information et la consultation du public dans le cadre de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement : guide à l'intention de l'initiateur de projet. Québec, MELCC, DGÉES, 29 p.

3. PRÉSENTATION DE LA DÉMARCHE D'INFORMATION DE CONSULTATION

3.1 Les engagements de MCM quant à la démarche d'information et de consultation

L'écoute, l'équité, le respect et l'intégrité guident l'approche de MCM. La philosophie de gestion de l'organisation lui a permis de créer des occasions, en concertation avec la communauté, afin d'enrichir la compréhension des enjeux, d'identifier les nœuds qui pourraient causer des problèmes et de proposer des solutions concrètes.

La philosophie de MCM se traduit par son intention de :

- maintenir un dialogue ouvert, des relations simples, constructives et durables avec la communauté et une cohabitation harmonieuse;
- prendre en compte les préoccupations et les attentes;
- collaborer pour construire avec la communauté des ententes concrètes et des solutions pour l'amélioration continue de ses pratiques;
- rassembler toutes les parties, les intérêts divers et les positions exprimées;
- assurer la cohérence dans les actions et les solutions adoptées;
- répondre rapidement et être imputable.

Son équipe sait que la clé réside dans l'écoute et la compréhension de la diversité de points de vue et d'opinions.

En ce sens, les engagements de MCM quant à la démarche d'information et de consultation sont les suivants :

1. Informer la population ainsi que les villes de Malartic et de Rivière-Héva, le Comité d'échanges et de suivi Canadian Malartic (CES-CM), ainsi que les communautés autochtones avec lesquelles MCM collabore ainsi que toutes autres parties prenantes de l'entreprise.
2. Recueillir et considérer les commentaires, préoccupations et propositions émis.
3. Bonifier le Projet Odyssey, le cas échéant.

3.2 Élaboration et contenu de la démarche d'information et de consultation

La démarche d'information et de consultation est présentée ci-dessous.

IDENTIFICATION DES PARTIES PRENANTES ET DES COMMUNAUTÉS AUTOCHTONES

Dans un premier temps, MCM a identifié les parties prenantes et les parties intéressées par ses opérations qui étaient susceptibles d'avoir de l'intérêt envers le Projet Odyssey. Les parties prenantes ont été définies en fonction de :

- leur proximité au projet;
- et leur niveau d'intérêt envers MCM.

Les parties prenantes identifiées ainsi que le niveau d'implication attendu dans le cadre du Projet Odyssey sont présentés à la page suivante.

Les communautés autochtones avec lesquelles MCM collabore sont également présenté à la page suivante.

	Parties prenantes	Niveau d'implication attendu
1	Municipalité - Membres du Conseil et représentants de la Ville de Malartic	Information et consultation
2	Comité d'échanges et de suivi Canadian Malartic - Participants représentant différents domaines d'intervention	Information et consultation
3	Parties prenantes à proximité du projet - Employés de MCM - Citoyens et organismes de Malartic et de Rivière-Héva	Information et consultation
4	Communautés autochtones - Conseil de la Première Nation Abitibiwinni (Pikogan) - Conseil de la Nation Anishnabe de Lac Simon - Conseil de la Nation Anishnabe de Kitcisakik - Long Point First Nation	Information et consultation
5	Parties prenantes diverses - Organismes régionaux - Gouvernement - Politique - Chambres de commerce - Etc.	Information

Tableau 1 : Parties prenantes et communautés autochtones rencontrées

MÉTHODE DE CONSULTATION FAVORISÉE

Dans le cadre de cette démarche d'information et de consultation, MCM avait comme volonté d'assurer un climat d'ouverture et de collaboration en acceptant d'être à l'écoute des points de vue, des opinions et des expériences des autres. Elle souhaitait initier une méthode qui réponde aux besoins de l'équipe du projet tout en étant respectueuse du milieu. De plus, il était essentiel pour MCM de s'assurer que les activités d'information et de consultation se réalisent dans le respect des mesures sanitaires liées à la COVID-19. C'est dans cette optique que MCM a décliné ses activités de deux façons.

D'une part, MCM a organisé des rencontres virtuelles afin de présenter le projet et de connaître les préoccupations de parties prenantes et de communautés autochtones ciblées. D'autre part, MCM a mis en ligne une plateforme d'information et de consultation destinée à l'usage de la communauté de Malartic et de Rivière-Héva, les voisins les plus concernés par le projet, ainsi qu'à toute personne ou groupe intéressés par ses activités.

Rencontres

À la suite de l'étape d'identification des parties prenantes, MCM a procédé au regroupement des différents intervenants afin de déterminer le nombre de rencontres requises. Afin d'assurer la santé et la sécurité des participants aux échanges, MCM a suggéré de tenir les rencontres de manière virtuelle. Les membres de la Table

interministérielle régionale ont aussi été informés par courriel le 3 novembre 2020 de la démarche d'information et de consultation. Les différentes rencontres tenues sont les suivantes :

Date	Parties prenantes ² et communautés autochtones rencontrées
5 novembre 2020	Rencontre avec les représentants de Long Point First Nation
9 novembre 2020	Rencontre avec des représentants de la Nation Anishnabe de Lac Simon ³
9 novembre 2020	Rencontre du Conseil municipal de Malartic
10 novembre 2020	Rencontre du CES-CM
11 novembre 2020	Rencontre avec des représentants de la Première Nation Abitibiwinni

Tableau 2 : Dates des rencontres avec les parties prenantes et les communautés autochtones

Le bilan de ces rencontres est présenté à la section 4.

Plateforme en ligne

La plateforme en ligne se veut une interface facile d'utilisation où les gens peuvent consulter la documentation liée au projet et faire part de leurs préoccupations et de leurs opinions grâce à différents outils de sondage de perception et de commentaires. Les visiteurs utilisent également un forum de discussion pour poser leurs questions qui sont répondues publiquement dans un délai de 48 heures ouvrables au bénéfice de tous les participants.

Plus précisément, le concept de la plateforme en ligne visait à :

1. Minimiser les risques liés à la COVID-19 (annulation, report, contamination);
2. Déployer une démarche rigoureuse en ligne permettant de documenter les préoccupations; et
3. Faire participer la communauté sur une plus grande plage horaire que lors d'événements en présentiel.

Les objectifs de la plateforme en ligne, tels que partagés aux citoyens, étaient les suivants :

1. Informer la population ainsi que les villes de Malartic et de Rivière-Héva, le CES-CM, les communautés autochtones avec lesquelles MCM collabore ainsi que toutes autres parties prenantes de l'entreprise.
2. Recueillir et considérer les commentaires, préoccupations et propositions émis.
3. Bonifier le Projet Odyssey, le cas échéant.

MCM a mandaté la firme Transfert Environnement et Société pour l'accompagner dans la conception et la mise en ligne de la plateforme ainsi que pour la modération des contributions reçues, la compilation des résultats et la rédaction d'un rapport d'activités.

Les informations générales de la plateforme en ligne sont présentées au tableau suivant :

² Le Conseil de ville de Rivière-Héva a été invité pour une rencontre, mais a décliné l'invitation. Un conseiller de la municipalité a assisté à la rencontre du CES-CM du 10 novembre 2020 et leur a transmis l'information.

³ La communauté de Kitcisakik a été invitée à se joindre à la rencontre du 9 novembre 2020 par le coordonnateur aux Premières Nations de MCM, mais aucun membre du Conseil de bande n'y a participé.

Plateforme interactive d'information et de consultation du Projet Odyssey	
Demande de modification de décret	
PROMOTEUR	Mine Canadian Malartic
DATES DE LA PÉRIODE DE CONSULTATION	16 au 29 novembre 2020
DURÉE	2 semaines
LIEU DE LA CONSULTATION	En ligne

Tableau 3 : Synthèse des informations générales sur la plateforme interactive d'information et de consultation du Projet Odyssey

DÉROULEMENT DE LA CONSULTATION EN LIGNE

Le déroulement de la consultation en ligne visait à rendre la participation des gens la plus simple possible. À leur arrivée sur la page d'accueil de la plateforme, les visiteurs trouvaient un texte leur expliquant le Projet Odyssey et la façon de participer à la consultation en ligne. Ils pouvaient alors accéder à la page « Projet Odyssey » où davantage d'information sur le projet leur était fournie, notamment grâce à une présentation PowerPoint (annexe 1). Une page nommée « Communauté » offrait un bref aperçu de nos façons de faire en matière de relations communautaires. Cette page comportait un lien vers la section « Engagement communautaire » du site Web de MCM fournissant davantage d'informations sur le sujet.

Les gens pouvaient également accéder par la page d'accueil aux différentes thématiques faisant l'objet de la démarche d'information et de consultation :

1. Qualité de l'air;
2. Eaux souterraines;
3. Plan de restauration;
4. Ambiance sonore;
5. Vibrations;
6. Circulation; et
7. Émissions de gaz à effet de serre.

Chaque thématique avait sa page spécifique où le participant trouvait une capsule vidéo informative ainsi qu'un texte descriptif. La personne était ensuite invitée à répondre à une question de sondage et pouvait émettre ses commentaires sur la thématique consultée.

Pour répondre à la question, les participants étaient invités à choisir entre trois émojis afin d'exprimer leur perception des impacts appréhendés et des mesures d'atténuation envisagées.

Les émojis étaient associés aux perceptions de la façon suivante :




Émoji	Perception
	Préoccupé
	Peu préoccupé
	Rassuré

Tableau 4 : Codes pour les émojis utilisés pour exprimer l'état de chaque perception

Un forum de discussion était également accessible afin de permettre aux participants de poser leurs questions en lien avec le Projet Odyssey et les thématiques présentées. L'équipe de MCM s'était engagée à répondre dans un délai de 48 heures ouvrables aux questions soumises. À moins que le sujet ne respecte pas les règles de modération, MCM s'engageait à répondre publiquement aux questions au bénéfice de tous les participants. Une copie des règles de modération se trouve à l'annexe 2. Le lien vers le forum de discussion étant accessible sur la page du Projet Odyssey ainsi que sur la page de chacune des thématiques.

3.3 Invitations à participer à la plateforme en ligne

Une invitation a été distribuée par la poste à tous les résidents de Malartic et de Rivière-Héva le 12 novembre 2020. Une copie de l'invitation est présentée à l'annexe 3.

Un courriel d'information a été envoyé aux employés de MCM, le 11 novembre et le 16 novembre 2020, afin de les informer de la démarche et les inviter à y participer. Une copie de l'invitation et du courriel d'information est présentée à l'annexe 4. Une invitation à participer à la plateforme en ligne a aussi été affichée sur les différents écrans télévisés installés sur le site de la mine.

Un courriel d'information quant à la tenue de la consultation en ligne a également été envoyé aux autres parties prenantes de MCM ainsi qu'aux membres du CES-CM le 11 novembre 2020. Un courriel de rappel a également été envoyé aux parties prenantes le 16 novembre 2020. La liste des parties prenantes externes de MCM contient plus de 160 contacts. Une copie de ces invitations et des courriels est présentée à l'annexe 4.

La plateforme de consultation en ligne a également fait l'objet de publications sur les réseaux sociaux pour en faire la promotion sur les pages Facebook et LinkedIn de Mine Canadian Malartic les 16 et 23 novembre 2020. Une publication pour remercier les participants a également été faite le 5 décembre 2020. Le contenu des publications est présenté à l'annexe 5.

Le site Internet de Mine Canadian Malartic a été mis à jour de façon à mettre en valeur et à inviter les visiteurs à accéder à la plateforme de consultation. Le contenu ajouté au site Internet de Mine Canadian Malartic est présenté à l'annexe 6.

Finalement, une publicité d'une demi-page couleur a été publiée dans le journal Le Citoyen Val-d'Or-Amos le 11 novembre 2020. Le contenu de l'annonce est présenté à l'annexe 7.

PARTICIPATION À LA PLATEFORME EN LIGNE

Au total, 154 visiteurs uniques ont accédé à la plateforme en ligne lors de la période d'information et de consultation pour un total de 198 visites effectuées. De plus, 20 personnes se sont inscrites à la plateforme en ligne ce qui leur permettait de contribuer à la plateforme en utilisant les outils de sondages ou en posant une question sur le forum de discussion.

Provenance	Nombre d'inscriptions à la plateforme d'information et de consultation
Malartic	7
Mine Canadian Malartic	7
Val-d'Or (secteur Dubuisson)	2
Rouyn-Noranda	2
Rivière-Héva	1
Lachute	1

Tableau 5 : Inscriptions à la plateforme de consultation et d'information

4. BILAN DE LA DÉMARCHE D'INFORMATION ET DE CONSULTATION

4.1 5 novembre 2020 : Présentation effectuée aux représentants de Long Point First Nation

Le 5 novembre 2020, MCM a effectué une présentation du Projet Odyssey auprès des représentants de Long Point First Nation de Winneway. Une note spécifique sur la rencontre d'information et de consultation tenue est présentée à l'annexe 8. Au cours de cette rencontre, les représentants étaient invités à émettre leurs commentaires et à poser leurs questions aux représentants de MCM. Le tableau qui suit résume les échanges tenus.

	THÈMES	QUESTIONS, COMMENTAIRES ET PRÉOCCUPATIONS	RÉPONSES DE MCM
1	Réglementation	Avez-vous des éléments à soumettre au gouvernement fédéral dans le cadre de cette demande de modification?	Le projet Canadian Malartic n'a jamais été assujéti à la procédure d'évaluation environnementale fédérale. Il va donc de soi que la demande de modification du décret actuel soit réalisée seulement auprès du gouvernement provincial.
2	Opérations	Vous utiliserez des camions de combien de tonnes pour les opérations?	Pour la surface, ce sont des camions de 240 tonnes qui sont prévus et sous terre, nous utiliserons des camions 60 tonnes.
3	Relations avec les Premières Nations	Dans l'éventualité d'une découverte d'artéfact, quelles sont les mesures d'intervention prévues? Il y a approximativement une centaine de membres de notre communauté qui résident à Malartic. Nous pourrions vérifier auprès de nos membres citoyens de Malartic si le site Odyssey pourrait être d'importance.	Les rapports d'études effectués par des experts archéologues indiquent un potentiel très faible d'utilisation du secteur de MCM et Odyssey. Advenant le cas d'une telle découverte, les travaux sur le site seraient arrêtés. Les archéologues et les communautés concernées seraient alors contactées.
4	Processus de consultation	Avez-vous prévu une rencontre adaptée pour les aînés et/ou personnes n'étant pas à l'aise d'utiliser la plateforme participative sur votre site Web?	Au départ, c'était une démarche priorisant les rencontres et échanges en personnes. La démarche d'information et de consultation aurait eu lieu sous la forme d'un café-rencontre à Malartic, comme effectué en décembre 2017 et notre équipe se serait déplacée dans les communautés autochtones pour la rencontre d'aujourd'hui. La pandémie nous a obligés à nous adapter et à nous tourner vers des rencontres virtuelles ainsi que la mise en ligne d'une plateforme

	THÈMES	QUESTIONS, COMMENTAIRES ET PRÉOCCUPATIONS	RÉPONSES DE MCM
			<p>Web. Tous les résidents de Malartic recevront un feuillet informatif dans les prochains jours leur indiquant la marche à suivre pour la démarche en ligne.</p> <p>Nous sommes conscients que cette pratique n'est pas commune et facile pour tous. Par contre, nos parties prenantes peuvent communiquer en tout temps avec notre équipe de relations avec la communauté, soit par téléphone, en ligne ou bien directement en personne au local situé au 1041, rue Royale. Les membres de Winneway sont des citoyens qui nous connaissent déjà par l'application de nos différents programmes.</p>
5	Retombées économiques	Prévoyez-vous réserver certains contrats/emplois/formations aux communautés?	Ces éléments sont prévus à l'Entente de collaboration. Nous avons déjà débuté les discussions avec les départements concernés afin d'obtenir les listes potentielles d'emplois et de contrats pour le projet. Dès que le coordonnateur des Premières Nations sera embauché de votre côté, une liste des personnes compétentes et une liste des entreprises existantes au sein des communautés pourront être analysées. Nous avons également discuté de la possibilité de créer des contrats fractionnés afin de permettre à vos entrepreneurs qualifiés de soumissionner.
6	Opérations	Les camions automatisés ne nécessitent pas d'opérateur, c'est bien le cas?	C'est bien le cas, en fait, environ un opérateur pour 5 camions est nécessaire. Cette technologie est de plus en plus fréquente dans le secteur minier.
7	Opérations	Concernant le transport interne à la surface, est-ce également des camions automatisés qui sont prévus?	Pendant les années où les fosses seront toujours en exploitation, il ne se sera pas possible d'utiliser les camions automatisés à la surface pour une question de santé et sécurité. Pour les années suivantes, cette option est envisageable.
8	Opérations	Combien de camions sont prévus à la surface?	Ce n'est que 4 camions de 240 tonnes qui seront à la surface pour le projet, comparativement à environ 35 pour les fosses actuelles.

	THÈMES	QUESTIONS, COMMENTAIRES ET PRÉOCCUPATIONS	RÉPONSES DE MCM
9	Vibrations	Est-ce que les vibrations seront comparables à celles de la mine Goldex?	Les sautages seront comparables, c'est la distance entre la mine et les résidences qui est différente. À la mine Goldex, il y a une distance de 500 m entre les résidences les plus près, comparativement à 3 km entre les infrastructures de surface du Projet Odyssey et les plus proches résidences de Malartic. Éventuellement, lorsque nous exploiterons sous terre, nous serons à environ 1 km de distance des maisons les plus près. Les citoyens pourraient percevoir les sautages.
10	Retombées économiques	Au total, il s'agit d'un investissement de combien de dollars pour le Projet Odyssey?	C'est un investissement de près de 1 milliard de dollars, en incluant toutes les années prévues, soit jusqu'en 2040.
11	Relations avec les Premières Nations	Est-ce prévu d'effectuer de nouvelles négociations avec les Premières Nations pour ce projet?	Le Projet Odyssey est inclus dans l'Entente de collaboration, en annexe à cette entente le détail de la Propriété est indiqué. En 2027, date de fin de l'Entente actuelle, de nouvelles discussions seront effectivement nécessaires pour la poursuite de l'entente en fonction du reste des années d'opération d'Odyssey.
12	Réglementation	Est-ce qu'il y aura un BAPE pour ce projet?	Puisque le Projet Odyssey est situé à l'intérieur des limites du décret actuel de MCM, un BAPE n'est pas nécessaire. C'est alors une demande de modification de ce décret qui doit être déposée auprès du MELCC.
13	Relations avec les Premières Nations	Quelles seront les prochaines actions entreprises avec les communautés?	Nous n'avons pas d'autres actions de prévues. Lors de la rencontre de démarrage de l'Entente de collaboration du 3 septembre dernier, les représentants des communautés nous ont mentionné que cette rencontre de présentation du projet au conseil de bande était suffisante. Les citoyens de Malartic, membres des communautés recevront le feuillet pour la participation à la plateforme en ligne et peuvent toujours communiquer avec notre équipe de relations avec la communauté.
14	Présentation du projet	Est-ce possible de nous faire parvenir la présentation par courriel et si possible en anglais?	Présentement, la présentation est disponible seulement en français, nous vous la transmettrons par courriel ainsi

	THÈMES	QUESTIONS, COMMENTAIRES ET PRÉOCCUPATIONS	RÉPONSES DE MCM
			<p>que le feuillet qui sera envoyé aux citoyens de Malartic. Nous allons procéder à la traduction de cette présentation, il y aura donc certains délais, mais nous vous la transmettrons en anglais dès que possible.</p> <p>Les notes de la rencontre vous seront également partagées pour révision.</p>
15	Environnement	Quels sont les impacts potentiels du projet sur les aspects environnementaux?	Les principales sources d'impact ainsi que les mesures d'atténuation envisagées ont été énumérées dans les diapositives de la présente présentation. Lorsque la version anglaise vous sera transmise par courriel, vous pourrez en prendre connaissance et nous faire part de vos interrogations s'il y a lieu.

Tableau 6 : Échanges entre les représentants de Long Point First Nation et MCM

4.2 9 novembre 2020 : Présentation effectuée aux représentants de la Nation Anishnabe de Lac Simon

Le 9 novembre 2020, MCM a effectué une présentation du Projet Odyssey auprès des représentants de de la Nation Anishnabe de Lac Simon. Une note spécifique sur la rencontre d'information et de consultation tenue est présentée à l'annexe 9. Au cours de cette rencontre, les représentants étaient invités à émettre leurs commentaires et à poser leurs questions aux représentants de MCM. Le tableau qui suit présente les échanges tenus.

	THÈMES	QUESTIONS, COMMENTAIRES ET PRÉOCCUPATIONS	RÉPONSES DE MCM
1	Opérations	<p>Est-ce que la teneur dans les fosses est similaire que pour le Projet Odyssey?</p> <p>Est-ce que le profit sera comparable aux fosses actuelles?</p>	Pour les fosses actuelles, notre teneur est d'environ 1 g/t. Pour Odyssey, la teneur est d'environ 2,67 g/t. Il est nécessaire que la teneur soit plus élevée lorsque nous exploitons sous terre, car les coûts de production sont également beaucoup plus élevés que pour l'exploitation des fosses. Le profit à l'once sera donc moins important pour Odyssey que pour les fosses, mais tout de même intéressant.

	THÈMES	QUESTIONS, COMMENTAIRES ET PRÉOCCUPATIONS	RÉPONSES DE MCM
2	Circulation	Avez-vous débuté vos discussions avec le MTQ pour le réaménagement de la route? Est-ce compliqué de travailler avec eux?	Oui, les discussions ont débuté depuis près de deux ans avec le MTQ. Ce qu'on vous présente aujourd'hui a d'ailleurs été travaillé en collaboration avec le MTQ. Je ne dirais pas que c'est compliqué, mais le processus peut être assez long.
3	Réglementation	Est-ce possible de nous partager la liste de tous les décrets qui seront nécessaires?	En fait, pour l'instant il n'y a qu'une seule demande de modification de décret à faire et c'est celle que nous déposerons à la fin de l'année ou en début d'année prochaine et qui fait l'objet de cette présentation.
4	Relations avec les Premières Nations	Est-ce possible de refaire cette présentation lors d'une consultation publique de notre communauté?	Lors de la rencontre de démarrage de l'Entente de collaboration qui a eu lieu le 3 septembre dernier, toutes les parties avaient convenu que nous ne rencontrerions que les membres des conseils de bande de chaque communauté avec certains de leurs joueurs clés dans le cadre de cette démarche. Par contre, notre équipe vous partagera la présentation et vous pourrez la présenter à vos membres par la suite. Vous pourrez également les inviter à participer à la plateforme participative en ligne à partir du 16 novembre prochain.

Tableau 7 : Échanges entre les représentants de la Nation Anishnabe de Lac Simon et MCM

4.3 9 novembre 2020 : Présentation effectuée au Conseil municipal de Malartic

Le 9 novembre 2020, MCM a effectué une présentation du Projet Odyssey au Conseil municipal de Malartic. Une note spécifique sur la rencontre d'information et de consultation tenue est présentée à l'annexe 10. Au cours de cette rencontre, les membres du Conseil de ville étaient invités à émettre leurs commentaires et à poser leurs questions aux représentants de MCM. Le tableau qui suit présente les échanges tenus entre le Conseil de Ville et MCM.

	THÈMES	QUESTIONS, COMMENTAIRES ET PRÉOCCUPATIONS	RÉPONSES DE MCM
1	Processus de consultation	Est-ce suffisant une période de consultation de 14 jours?	Nous ne sommes pas les premiers à utiliser une plateforme virtuelle pour la consultation et comparativement à ce qui se fait ailleurs et selon les standards de ce type de consultation, un délai de 14 jours est raisonnable. En 2017, cette consultation avait eu lieu sous forme d'un café-rencontre et n'avait duré qu'une soirée, alors les gens auront même plus de temps pour se prononcer cette fois-ci.
2	Circulation	La circulation des camions vers l'usine se fera bien par l'intérieur de la propriété?	Oui, la circulation des équipements sera effectuée entièrement sur les chemins de la propriété. Ils vont arriver par ce qu'on appelle la 640 et iront se faire charger au puits ou à la halde à stérile, pour se rendre par la suite aux concasseurs.
3	Retombées économiques	Pendant les années que le Projet Odyssey sera en exploitation en même temps que la fosse est-ce que le nombre de travailleurs estimé sera le même ou bien ce sera plus élevé?	Les études sont toujours en cours, donc nous n'avons pas encore les données exactes, mais probablement qu'il y aura une décroissance vers 2027-2028, à la fin de l'exploitation des fosses. C'est en 2031 que nous serons au plus fort des activités au Projet Odyssey avec environ 1 300 à 1 400 employés (MCM et entrepreneurs).
4	Opérations	Est-ce que les travailleurs seront transportés sous terre à l'aide d'une cage?	Les travailleurs seront transportés sous terre de deux façons, soit par le puits, donc effectivement une cage et aussi au besoin par la rampe, donc par camion.

Tableau 8 : Échanges entre le Conseil de Ville et MCM

Lors de la présentation au Conseil de municipal de Malartic du 9 novembre 2020, il a été mentionné que les représentants de la Ville de Malartic avaient beaucoup de questions. Par manque de temps, d'autres questions ont été soumises à l'équipe de Mine Canadian Malartic lors de la rencontre de la Table Ville-Mine du 12 novembre 2020. Le tableau qui suit présente les questions transmises à MCM lors de cette rencontre.

	THÈMES	QUESTIONS, COMMENTAIRES ET PRÉOCCUPATIONS	RÉPONSES DE MCM
1	Retombées économiques	Nous aimerions développer une stratégie afin de maximiser les retombées économiques à Malartic en lien avec le Projet Odyssey. L'objectif de la démarche est de permettre à la Ville d'être prête lorsqu'une opportunité se	Nous comprenons vos intérêts, c'est tout à fait louable. Il faut par contre s'assurer de garder le processus simple et réaliste. À l'époque d'Osisko, plusieurs compagnies ont vu le jour à Malartic afin de combler le manque de fournisseurs adaptés pour une

	THÈMES	QUESTIONS, COMMENTAIRES ET PRÉOCCUPATIONS	RÉPONSES DE MCM
		présentera et que les besoins seront identifiés. Nous souhaitons travailler en synergie avec vous, puisque vous êtes notre principal outil de développement, et d'autres entrepreneurs bien entendu. La Ville voit également une belle opportunité au niveau de l'augmentation de sa population. Déjà, nous avons fait l'acquisition de 200 terrains près du Camping qui seront développés sous peu.	mine à ciel ouvert. Pour Odyssey, c'est différent, car l'expertise est déjà bien en place et les fournisseurs déjà implantés dans le paysage régional. MCM partage les mêmes valeurs que la Ville et nous vous invitons à réfléchir à ce que vous souhaitez mettre sur pied. De notre côté, nous prévoyons une rencontre avec quelques personnes clés de notre organisation, en début d'année prochaine, afin que l'on puisse discuter de vos attentes et tenter de mettre sur pied des stratégies concrètes convenant aux deux parties.
2	Circulation	Concernant l'aménagement de la route 117, pour quelles raisons il n'est pas prévu de créer une voie de virage à gauche pour les deux côtés de l'entrée de Ville (vers Malartic et vers Val-d'Or)?	En fait, il s'agit des standards du MTQ, selon les statistiques de fréquentation des usagers de la route. Nous allons devoir vérifier à l'interne les raisons exactes et vous revenir. Dans le cadre de l'étude de sécurité et de circulation, l'aménagement d'une voie de virage à droite a été analysé. Selon les abaques du ministère, les analyses effectuées par MCM et son consultant ont démontré qu'une telle voie n'était pas justifiée. Pour en arriver à ces conclusions, les débits de circulation projetés, incluant les heures de pointe, ont été comparés aux abaques du MTQ afin de déterminer la configuration et la conception de l'intersection afin qu'elle soit la plus optimale possible.
3	Présentation du Projet	Est-ce possible de nous partager la présentation?	Oui, nous allons vous transmettre la présentation par courriel dans les prochains jours.
4	Eaux souterraines	Est-ce qu'il y a des inquiétudes à avoir au niveau des puits, est-ce que les puits peuvent être affectés? La Ville prévoit de refaire les conduites des puits, nous ne souhaitons pas que ces démarches occasionnent des coûts inutiles, si éventuellement, les puits doivent être relocalisés.	Selon la présentation effectuée le 9 novembre et nos études, il n'y aurait pas d'impacts majeurs au niveau des eaux souterraines, nous allons recueillir l'information auprès de notre collègue en environnement, et vous effectuer un retour. Des études ont été réalisées pour prédire les impacts potentiels futurs des activités de

THÈMES	QUESTIONS, COMMENTAIRES ET PRÉOCCUPATIONS	RÉPONSES DE MCM
		<p>Mine Canadian Malartic (MCM), y compris le Projet Odyssey, sur les utilisateurs d'eau souterraine.</p> <p>Les résultats de ces études n'indiquent pas d'impact aux puits d'alimentation de la ville de Malartic qui sont installés dans un esker au nord-ouest de la municipalité. Dans le cadre de nos études, divers scénarios sont analysés. Le scénario le plus pessimiste indique un impact potentiel à la limite sud de l'esker où sont installés les puits d'alimentation. Si ce scénario se produisait, les puits d'alimentation les plus au sud dans l'esker pourraient voir leur capacité diminuée.</p> <p>Même s'il est peu probable que ce scénario se matérialise, MCM a mis en place un plan de contingence relatif à l'approvisionnement en eau de la ville de Malartic par l'ajout, en 2010, d'un nouveau puits d'approvisionnement (PP7). Ce nouveau puits, aménagé dans le même esker que les puits d'approvisionnement existants, mais plus au nord, à une plus grande distance de la mine, permettrait alors d'assurer une alimentation en eau en quantité suffisante pour les besoins de la Ville de Malartic.</p>

Tableau 9 : Échanges entre les représentants de la Ville de Malartic et MCM lors de la Table Ville-Mine

4.4 10 novembre 2020 : Présentation effectuée aux membres du Comité d'échanges et de suivi Canadian Malartic (CES-CM)

Le 10 novembre 2020, MCM a présenté aux membres et aux personnes-ressources du CES-CM le Projet Odyssey. Les principales remarques formulées par le CES-CM ont été les suivantes :

- Préciser si des travaux de dénoisement seront nécessaires;
- Préciser la vitesse maximale sur la route 117 à l'accès du site du Projet Odyssey;
- Préciser le suivi des puits domestiques qui sera effectué;
- Préciser la garantie financière qui sera associée au Plan de restauration;

- Expliquer la procédure de demande de modification de décret qui diffère de celle de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts;
- Préciser le processus de consultation en ligne et l'information qui y sera présentée;
- Partager le lien vers le décret pour l'extension de la mine Canadian Malartic; et
- Transmettre le lien vers la documentation du Projet Odyssey (2018) déposée au MELCC.

Le compte rendu de cette rencontre se trouve à l'annexe 11.

4.5 11 novembre 2020 : Présentation effectuée aux représentants de la Première Nation Abitibiwinni

Le 11 novembre 2020, MCM a effectué une présentation du Projet Odyssey auprès des représentants de la Première Nation Abitibiwinni de Pikogan. Une note spécifique sur la rencontre d'information et de consultation tenue est présentée à l'annexe 12. Au cours de cette rencontre, les représentants de la Première Nation Abitibiwinni étaient invités à émettre leurs commentaires et à poser leurs questions aux représentants de MCM. Le tableau qui suit présente les échanges tenus entre les représentants de la Première Nation Abitibiwinni et MCM.

	THÈMES	QUESTIONS, COMMENTAIRES ET PRÉOCCUPATIONS	RÉPONSES DE MCM
1	Opérations	Pourquoi est-ce un projet souterrain et non un projet à ciel ouvert?	Les zones minéralisées du Projet Odyssey sont en profondeur. Il ne serait donc pas rentable de les exploiter à partir de la surface.
2	Opérations	Quelle est la capacité du puits?	200 voyages par quart de travail, environ 400 voyages pour 18 heures, incluant la maintenance.
3	Réglementation	Votre permis d'exploitation est en fonction du nombre de chargements par jour?	Le permis est établi selon le nombre de tonnes extraites par jour, la limite est de 241 000 tonnes. Il y a plusieurs autres contraintes et normes à respecter qui varient toujours selon le projet.
4	Relations avec les Premières Nations	Puisque le Projet Odyssey est inclus dans la présente Entente de collaboration, quel est l'objectif de la rencontre aujourd'hui?	Il s'agit d'une démarche d'information et de consultation avec 3 objectifs : informer la population, recueillir et considérer les commentaires, préoccupations et propositions et bonifier le projet, le cas échéant.
5	Relations avec les Premières Nations	Discussions sur le fonctionnement de l'Entente de collaboration, notamment sur l'embauche du coordonnateur des Premières Nations et le chapitre sur les occasions d'affaires.	L'Entente de collaboration est valide jusqu'en décembre 2027 et inclut le Projet Odyssey comme toute autre activité sur les propriétés de MCM. Puisque la durée de vie estimée du Projet Odyssey va au-delà de 2027, une nouvelle

	THÈMES	QUESTIONS, COMMENTAIRES ET PRÉOCCUPATIONS	RÉPONSES DE MCM
			<p>entente devra effectivement être négociée avec les Premières Nations ultérieurement.</p> <p>En ce qui concerne l'implantation de l'entente actuelle, le fait que le coordonnateur des Premières Nations ne soit pas encore embauché, rend difficile la poursuite des travaux. Il s'agit d'une personne clé dans le processus d'avancement des dossiers, notamment celui de la création de la liste des entreprises autochtones.</p> <p>Une fois cette liste soumise au comité sur les occasions d'affaires, les entreprises autochtones qui répondront aux appels d'offres obtiendront une discrimination positive en comparaison à une entreprise non autochtone, comme prévu dans l'entente.</p> <p>MCM conclut que des discussions entre les 4 communautés seront nécessaires afin d'établir un mode de fonctionnement en attendant l'embauche du coordonnateur aux Premières Nations. Pour sa part, MCM respectera pleinement l'entente signée entre les parties.</p>
6	Relations avec les Premières Nations	Est-ce possible de recevoir l'information que les citoyens recevront par la poste afin que nous puissions relayer l'information au sein de notre communauté?	Nous allons vous faire parvenir la présentation ainsi que le feuillet d'information qui sera distribué.
7	Retombées économiques	Est-ce que les employés seront transférés vers Odyssey ou bien ce sera une toute nouvelle équipe?	Ce sera un mélange des deux, puisque ce n'est pas tout le monde qui souhaite travailler sous terre. Ce n'est également pas tout le monde qui possède les qualifications requises. Nous allons favoriser les formations afin de conserver nos employés et les faire migrer vers l'opération souterraine, mais nous allons aussi recruter de nouvelles personnes qualifiées pour devenir nos leaders.

	THÈMES	QUESTIONS, COMMENTAIRES ET PRÉOCCUPATIONS	RÉPONSES DE MCM
8	Opérations	Est-ce MCM qui a procédé au déplacement des bureaux de LAPA ou c'est un entrepreneur qui a exécuté les travaux?	C'est un entrepreneur qui s'est chargé de ce mandat. On parle seulement des bureaux administratifs de LAPA, il faut savoir que ce sont des modules qui vont nous servir pendant quelques années, avant la construction du bâtiment permanent.
9	Retombées économiques	Est-ce possible d'être informé de tous les appels d'offres de MCM afin que nous puissions obtenir les contrats?	Nous sommes en train d'élaborer la liste potentielle de tous les contrats pour le projet, comme prévu à l'Entente de collaboration.
10	Plan de restauration	À quel moment la garantie financière du plan de restauration attendra-t-elle 100 % du montant prévu?	Pour l'instant la garantie financière déposée auprès du MERN concerne seulement la phase d'exploration avancée d'un montant de 1 million de dollars. Nous allons présenter, avec la demande de modification de décret, un plan de restauration qui sera basé sur l'entièreté du site en pleine opération. Dès que le plan de restauration sera approuvé, nous devons déposer minimalement 50 % de la garantie financière, l'année suivante 25 % et la troisième année 25 %. Donc, trois ans suivant l'approbation du plan, 100 % du montant sera déposé. Il se peut que nous recevions l'autorisation de la demande de modification du décret par le MELCC avant l'approbation du plan de restauration par le MERN.
11	Retombées économiques	Quelle formation une personne doit-elle avoir pour travailler chez MCM?	Les formations varient toujours selon le poste. Ex. : pour travailler sous terre, il faut avoir complété les modules miniers. C'est le CFP de Val-d'Or qui offre cette formation.
12	Retombées économiques	Offrez-vous la formation directement sur place à la mine?	Non, nous n'offrons pas la formation menant à un diplôme directement chez MCM. Les diplômes sont toujours délivrés par le ministère de l'Éducation, ce ne sont jamais les compagnies privées qui remettent les diplômes. Certaines mines travaillent en collaboration avec les commissions scolaires et à ce moment-là, un professeur forme directement les gens sur place à la mine. Dans l'entente de collaboration, le comité sur la formation et l'emploi sera responsable d'effectuer

	THÈMES	QUESTIONS, COMMENTAIRES ET PRÉOCCUPATIONS	RÉPONSES DE MCM
			toutes les vérifications et possibilités à ce sujet.

Tableau 10 : Échanges entre les représentants de la Première Nation Abitibiwinni et MCM

4.6 16 au 29 novembre 2020 : Plateforme en ligne

La période de consultation de la plateforme interactive d'information et de consultation du Projet Odyssey s'est déroulée du 16 au 29 novembre 2020. Il était alors possible à toute personne ou groupe intéressés par les activités de MCM de consulter la documentation liée au Projet Odyssey et de faire part de leurs opinions et préoccupations grâce à différents outils de sondage de perception et de commentaires liés aux sept thématiques faisant l'objet de la démarche d'information et de consultation présentées à la section 3.1.3. Un forum de discussion permettait aussi aux participants de poser leurs questions auxquelles une réponse était apportée publiquement au bénéfice de tous.

THÉMATIQUES FAISANT L'OBJET DE LA DÉMARCHÉ D'INFORMATION ET DE CONSULTATION

Les différentes informations présentées ont été séparées selon les sept grandes thématiques présentées à la section 3.2 afin de répondre aux questionnements des participants. Cela permettait aux participants de cibler plus aisément leurs visites et de s'assurer de pouvoir consulter facilement l'ensemble des thématiques présentées (les captures d'écran de la page internet sont disponibles à l'annexe 13). Le bilan des réponses recueillies aux différentes thématiques est présenté dans les sections qui suivent.

VISITES EFFECTUÉES SUR LES DIFFÉRENTES THÉMATIQUES

154 visiteurs uniques ont accédé à la plateforme interactive de consultation et d'information du Projet Odyssey pendant la période d'information et de consultation. 157 visites uniques ont été faites spécifiquement sur les outils de consultation des pages des sept thématiques ou encore le forum de discussion. La présentation PowerPoint du Projet Odyssey a été téléchargée par 25 personnes lors de la période de consultation. De plus, les outils de consultations ont enregistré 17 contributions effectuées par quatre participants. Les thématiques les plus populaires ont été :

- ✓ Qualité de l'air
- ✓ Circulation
- ✓ Eaux souterraines

Le tableau ci-dessous présente en détail les visites uniques effectuées sur les différents outils de consultation.

Type d'outil	Thématique	Visites uniques	% par thématique
Outils de sondage	Qualité de l'air	36	22,9 %
Outils de sondage	Circulation	32	20,4 %
Outils de sondage	Eaux souterraines	22	14,0 %
Outils de sondage	Émissions de gaz à effet de serre	17	10,8 %
Outils de sondage	Vibrations	17	10,8 %
Outils de sondage	Plan de restauration	17	10,8 %
Outils de sondage	Ambiance sonore	16	10,2 %
Total		157	100 %

Tableau 11 : Visites uniques effectuées sur les différents outils de consultation

Chacune des thématiques était accompagnée d'une capsule vidéo informative. Ces capsules ont donné lieu à 101 visionnements. Les capsules les plus populaires sont celles sur la circulation et la qualité de l'air. Le tableau ci-dessous présente en détail les visionnements pour les capsules vidéo.

Nom de la capsule vidéo	Visionnements	% par thématique
Circulation	26	25,7 %
Qualité de l'air	24	23,8 %
Eaux souterraines	13	12,9 %
Ambiance sonore	11	10,9 %
Vibrations	11	10,9 %
Plan de restauration	10	9,9 %
Émissions de gaz à effet de serre	6	5,9 %
Total	101	100 %

Tableau 12 : Visionnements des capsules vidéo

COMMENTAIRES PARTAGÉS DANS LES THÉMATIQUES

Les commentaires soumis par les participants pour chacune des thématiques sont présentés au tableau suivant :

Thématique	Commentaires
Qualité de l'air	« <i>Aucun commentaire formulé en lien avec la thématique. »</i>
Eaux souterraines	« <i>J'habite à 7-8km de Odyssey. »</i>
Plan de restauration	« <i>Aucun commentaire formulé en lien avec la thématique. »</i>
Ambiance sonore	« <i>Actuellement, je ne perçois aucune nuisance sonore. Même lorsque je vais au parc du Belvédère, le bruit est vraiment de très très très loin largement inférieur à ce que font les véhicules qui passent dans la rue (en particulier les camions, 4 roues, skidoo, etc.). Pour avoir eu un voisin garagiste il y a quelques années, son impact sonore était vraiment bien plus dérangeant. »</i>
Vibrations	« <i>Je perçois effectivement les vibrations de certains sautages actuellement, mais ils ne me dérangent pas vraiment. Même notre animal de compagnie s'y est habitué. Les premiers mois, il était un peu surpris lors des gros sautages, mais maintenant, il ne réagit plus du tout. »</i>
Circulation	« <i>Généralement, les routes construites par la Mine sont plus durables que celles du Ministère donc c'est clairement une plus-value pour nous. Des routes mieux construites, ça veut dire moins de nids de poules (ou alors qui apparaissent moins vite) et donc moins de dommages sur mon véhicule. Actuellement elle est dangereuse. »</i>
Émissions de gaz à effet de serre	« <i>Quand vous aller continuer sur le train que vous êtes partie vous faite du beau travail félicitation. »</i>

Tableau 13 : Commentaires soulevés dans les différentes thématiques

La synthèse des perceptions des participants quant aux thématiques

Chacune des thématiques comportait une question permettant aux participants de partager leurs perceptions quant aux impacts appréhendés et aux mesures d'atténuation envisagées sur les sujets abordés. Le tableau ci-dessous présente un résumé des perceptions recueillies des participants.

Perceptions des participants quant aux différentes thématiques			
Thèmes	Niveau de préoccupation		
	Rassuré	Peu préoccupé	Préoccupé
Qualité de l'air	1	1	0
Eaux souterraines	2	0	1
Plan de restauration	1	0	1
Ambiance sonore	2	0	0
Vibrations	1	0	1
Circulation	2	0	1
Émissions de gaz à effet de serre	2	1	0

Tableau 14 : Résultats de collecte des niveaux de préoccupations

Forum de discussion et questions adressées dans la section Commentaires

Le forum de discussion complétait les sept thématiques en offrant la possibilité aux participants de poser leur question en lien avec le Projet Odyssey. Bien qu'aucun participant n'ait utilisé le forum de discussion, un participant a plutôt utilisé l'espace « Commentaires » des sondages des thématiques à cet effet. Comme le participant n'a pas utilisé le forum de discussion, les réponses à ses questions lui ont été transmises par courriel. Le bilan des échanges avec ce participant est présenté dans le tableau ci-dessous.

QUESTIONS ADRESSÉES DANS LA SECTION COMMENTAIRE DES THÉMATIQUES			
	THÉMATIQUES	QUESTIONS	RÉPONSES
1	Circulation	Les automobilistes venant de Malartic et qui ne tournent pas vers la mine pourront ils dépasser à gauche pour poursuivre vers Val-d'Or s'il y a un ralentissement de la circulation, car trop de travailleurs veulent tourner vers la mine?	Selon les normes du MTQ, une voie de virage à droite n'est pas justifiée. Toutefois, les débits sont suffisants pour justifier un recouvrement de l'accotement et cette zone en est d'ailleurs déjà pourvue.
2	Circulation	Quelle sera la longueur de la voie permettant de tourner vers la mine	La voie d'emménagement permettant aux usagers en provenance de Val-d'Or d'effectuer

QUESTIONS ADRESSÉES DANS LA SECTION COMMENTAIRE DES THÉMATIQUES		
THÉMATIQUES	QUESTIONS	RÉPONSES
	pour les automobilistes arrivant de Val-d'Or?	un virage vers la gauche aurait une longueur de 95 m. Cette voie serait aussi précédée par une zone de transition en biseau d'une longueur de 100 m. Il s'agit du dimensionnement recommandé par nos spécialistes et accepté par le MTQ.
3	Qualité de l'air Qui fera en sorte que les camions qui sont arrêtés ferment leur moteur pour émettre moins de gaz dans l'atmosphère? Qui aura le rôle ingrat de jouer à la police?	Mine Canadian Malartic (MCM) a mis en place un Plan de gestion de l'énergie et des GES établissant annuellement des objectifs d'amélioration de notre rendement. Nos employés sont sensibilisés régulièrement aux bonnes pratiques à mettre en place pour diminuer les émissions de gaz à effet de serre dans le cadre leur travail par exemple éviter de laisser tourner inutilement les moteurs au ralenti. Si les superviseurs s'assurent de répéter les consignes, il est du devoir de tous les employés d'agir avec diligence, de respecter les bonnes pratiques et de rapporter toutes situations irrégulières.
4	Plan de restauration Quels sont les critères de ce que l'on nomme « visuellement acceptable » dans le document?	La notion de « visuellement acceptable » est l'un des quatre critères de la définition d'une remise en état satisfaisant qui se retrouve au Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec (MERN, 2017). Les trois autres critères sont les suivants : <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Éliminer les risques inacceptables pour la santé et assurer la sécurité des personnes;</i> 2. <i>Limiter la production et la propagation de contaminants susceptibles de porter atteinte au milieu récepteur et, à long terme, viser à éliminer toute forme d'entretien et de suivi;</i> 3. <i>Remettre le site des infrastructures (en excluant les aires d'accumulation de résidus miniers et de stériles miniers) dans un état compatible avec l'usage futur.</i> Une remise en état satisfaisant, donc visuellement acceptable, inclut par exemple la

QUESTIONS ADRESSÉES DANS LA SECTION COMMENTAIRE DES THÉMATIQUES		
THÉMATIQUES	QUESTIONS	RÉPONSES
		mise en végétation des terrains affectés par l'activité minière (ex. : le site des bâtiments et les aires d'accumulation de résidus miniers et de stériles miniers, la surface des routes et les accotements). Ces derniers doivent être mis en végétation afin d'en contrôler l'érosion et de redonner au site un aspect naturel en harmonie avec le milieu environnant.
5	<p>Plan de restauration</p> <p>A-t-on une entente avec une université pour connaître les manières optimales de restauration d'un site minier?</p>	Oui, dans le cadre de la planification de la restauration minière, tant pour le Projet Odyssey que pour la mine Canadian Malartic, des études doivent être réalisées et plusieurs d'entre elles le sont en collaboration avec les universités. D'ailleurs, MCM est l'un des partenaires industriels de l'Institut de recherche en mines et environnement : IRME-UQAT-Polytechnique.
6	<p>Vibrations</p> <p>N'y aurait-il pas lieu d'installer un autre sismographe près de la route 117 à la hauteur de la mine Odyssey? Est-ce que les vibrations pourraient avoir un impact sur l'état de la route 117 comme la problématique que Val-d'Or a eu avec le projet de la mine Goldex?</p>	Les modélisations des vibrations réalisées nous indiquent que les vibrations près de la route 117 seront en deçà des seuils pour lesquels il pourrait avoir un impact sur une infrastructure de ce type.
7	<p>Émissions de gaz à effet de serre</p> <p>Quel sera le pourcentage des équipements roulants qui seront en fonction seront électriques?</p>	<p>Le pourcentage d'équipements roulants qui seront électriques n'est pas connu à ce moment-ci. MCM reconnaît que les véhicules électriques offrent des avantages (par exemple : diminution des émissions de GES, réduction des besoins de ventilation, consommation moindre en carburant, maintenance réduite, etc.) et évalue la faisabilité de cette alternative.</p> <p>Si le projet est autorisé, l'acquisition de la flotte d'équipements de production se fera vers la fin de la deuxième année du projet. Les avancées dans le domaine de l'électrification des équipements miniers sont constantes. MCM se tient au fait de l'évolution technologique et continuera de considérer la possibilité d'acquérir, voire même privilégier certains équipements s'ils offrent les capacités requises.</p>

QUESTIONS ADRESSÉES DANS LA SECTION COMMENTAIRE DES THÉMATIQUES		
THÉMATIQUES	QUESTIONS	RÉPONSES
		Actuellement, les projections de l'ingénierie préliminaire du réseau électrique du projet souterrain tiennent compte des structures requises pour permettre le déploiement d'une flotte d'équipements électriques. D'ailleurs, dans la flotte sélectionnée pour les travaux de la rampe d'exploration, on compte déjà un véhicule de service électrique.

Tableau 15 : Échanges tenus avec le participant

5. ANALYSE DES RÉSULTATS DE LA DÉMARCHE D'INFORMATION ET DE CONSULTATION

5.1 Activités de surveillance, de suivis et mesures d'atténuation présentées aux participants

Les participants étaient invités à partager leur appréciation et perception des impacts résiduels suite à la mise en œuvre des activités de surveillance et des mesures d'atténuation envisagées par MCM :

Thématiques	Activités de surveillances, de suivis et mesures d'atténuation envisagées
Qualité de l'air	<ul style="list-style-type: none"> • Limiter la vitesse de circulation des véhicules pour les opérations de la mine • Arroser régulièrement les zones de travail ainsi que le réseau de chemins de production • Éviter de laisser tourner inutilement les moteurs au ralenti • Maximiser l'utilisation d'équipements et de véhicules électriques • Réduire, voire arrêter nos activités à l'approche des normes de la qualité de l'air en vigueur
Eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> • Nouveau puits raccordé au réseau municipal en 2010 • Suivi de la qualité de l'eau des puits domestiques pour les résidences situées sur le chemin des Merles et le long de la route 117 au nord de Malartic • Suivi du niveau de la nappe d'eau souterraine • Suivi des puits d'observation de MCM
Plan de restauration	<ul style="list-style-type: none"> • Une garantie financière déposée auprès du MERN • Le démantèlement de tous les bâtiments et infrastructures du site, et revente, don, revalorisation ou disposition des matériaux/équipements à l'extérieur du site • La mise en végétation de toutes les aires pour redonner un aspect naturel au site • La sécurisation de toutes les ouvertures minières • La réalisation de plusieurs suivis, par exemple : <ul style="list-style-type: none"> ○ Un suivi environnemental (eaux de surface et souterraines) pendant au moins 10 ans ○ Un suivi pour la reprise des espèces végétales pendant au moins de 5 ans
Ambiance sonore	<ul style="list-style-type: none"> • Poursuivre le suivi sonore en temps réel pour s'assurer que des ajustements soient rapidement apportés au besoin • Installation souterraine de la majorité des systèmes de ventilation • Réduire, voire arrêter nos activités à l'approche de limites sonores en vigueur
Vibrations	<ul style="list-style-type: none"> • Communication de nos horaires de sautage de production sur le site Web de MCM • Utilisation des meilleurs équipements et méthodes disponibles pour les sautages • Optimisation des patrons de sautage • Utilisation de charges explosives étagées
Circulation	<ul style="list-style-type: none"> • Besoin d'aménager une voie de virage à gauche afin de conserver la fluidité sur la route 117

	<ul style="list-style-type: none"> La localisation du nouvel accès permettra de minimiser l'impact sur les zones de dépassement actuelles
Émissions de gaz à effet de serre	<ul style="list-style-type: none"> Ventilation sur demande Maximiser l'utilisation d'équipements et de véhicules électriques Maintien des normes élevées d'entretien des équipements Éviter de laisser tourner inutilement les moteurs au ralenti Poursuivre le Plan de gestion de l'énergie et des GES de MCM

Tableau 16 : Activités de surveillances, de suivis et mesures d'atténuation envisagées

5.2 Analyse des résultats de la démarche d'information et de consultation

LES RÉSULTATS DE LA CONSULTATION EN LIGNE : ANALYSE QUANTITATIVE DES RÉSULTATS

L'ensemble des contributions des participants (réponses aux sondages) a été réparti en fonction des thématiques où elles ont été exprimées. Une répartition en pourcentage est aussi effectuée afin d'établir la prépondérance relative de chaque thématique.

Thématiques	Nombre de contributions	% par thématique
Qualité de l'air	2	11,8 %
Eaux souterraines	3	17,6 %
Plan de restauration	2	11,8 %
Ambiance sonore	2	11,8 %
Vibrations	2	11,8 %
Circulation	3	17,6 %
Émissions de gaz à effet de serre	3	17,6 %
TOTAL	17	100 %

Tableau 17 : Intérêts des participants par thématique

Les résultats des rencontres d'information et de consultation

L'ensemble des contributions des participants aux rencontres tenues en marge de la consultation en ligne, soit avec le Conseil municipal de Malartic, les représentants de Long Point First Nation, de la Première Nation Abitibiwinini ainsi que ceux de la Nation Anishnabe de Lac Simon a été réparti en fonction des principaux sujets d'intérêt discutés. Une répartition en pourcentage afin d'établir la prépondérance relative de chaque thématique a aussi été effectuée. Les contributions issues de la rencontre tenue avec le CES-CM n'ont pas été incluses dans le tableau puisqu'elles prenaient plutôt la forme d'échanges et de discussions que de questions-réponses.

Sujets soulevés	Nombre de contributions	Distribution relative des contributions
Opérations	9	23,1 %
Retombées économiques	8	20,4 %
Relations avec les Premières Nations	7	17,9 %
Réglementation	4	10,3 %
Circulation	3	7,7 %
Processus de consultation	2	5,1 %
Présentation du projet	2	5,1 %
Vibrations	1	2,6 %
Environnement	1	2,6 %
Plan de restauration	1	2,6 %
Eaux souterraines	1	2,6 %
TOTAL	39	100 %

Tableau 18 : Répartition des sujets soulevés par les participants

Voici les principaux éléments se dégageant de l'analyse des contributions des participants aux rencontres :

- Près du quart des contributions (23,1 %) des participants concernaient les opérations du Projet Odyssey. Ceci regroupe les questions touchant à la façon dont le gisement sera exploité notamment au niveau des infrastructures et du camionnage;
- Avec 20,4 %, les retombées économiques ont été le deuxième sujet en importance abordé par les participants. Ceci regroupe notamment les questions touchant à l'emploi et à la formation;
- Avec chacun 2,6 %, les sujets des vibrations, de l'environnement, du plan de restauration, ainsi que des eaux souterraines, n'ont suscité qu'une contribution chacun.

6. LES MODIFICATIONS APPORTÉES PAR MCM À LA SUITE DE LA DÉMARCHE D'INFORMATION ET DE CONSULTATION

6.1 Les mesures d'atténuation supplémentaires possibles

La démarche d'information et de consultation a favorisé les échanges sur les différentes thématiques et suscité certains questionnements. Dans l'ensemble, les mesures d'atténuation actuelles envisagées ont rassuré les gens.

En fonction des préoccupations soulevées et des commentaires formulés, MCM a évalué la possibilité et la nécessité d'ajouter des mesures d'atténuation supplémentaires afin de minimiser les impacts appréhendés du Projet Odyssey et d'en maximiser les bénéfiques. Les réponses de MCM par thématique d'intérêt sont présentées aux points suivants :

Réponses de MCM - Eaux souterraines

Malgré les mesures d'atténuation envisagées et expliquées lors des présentations et le fait que la modélisation démontre que le Projet Odyssey n'entraînera pas d'effet supplémentaire significatif sur le rabattement de la nappe phréatique, quelques questions ont été soulevées. Les suivis effectués sur le terrain au cours des dernières années ont permis de constater que les modélisations du rabattement de la nappe sont plus pessimistes que la réalité. Nous sommes confiants que le Programme de suivi régional des niveaux d'eau déjà en place ainsi que nos engagements liés aux impacts potentiels permettent de répondre adéquatement aux impacts possibles. Conséquemment, nous ne considérons pas que d'autres mesures d'atténuation soient requises.

Réponses de MCM - Qualité de l'air et Émissions de gaz à effet de serre

Certaines précisions ont été demandées au niveau de la poussière et des émissions de gaz à effet de serre (GES). Un questionnement concernait la surveillance des moteurs qui fonctionnent inutilement au ralenti.

MCM a mis en place un système de gestion de la consommation d'énergie et des émissions de GES répondant aux exigences de l'initiative Vers un développement minier durable (VDMD) de l'Association Minière du Canada. Ce système permet de mieux encadrer les actions déjà en place et s'assure, entre autres, de l'identification annuelle des sources d'énergie et d'émissions jugées importantes de la mine, de l'examen périodique des données sur l'énergie et de l'intégration des mesures et des commandes de processus liés à la consommation d'énergie et d'émission de GES. Cet outil facilite l'atteinte des objectifs de rendement en matière de consommation d'énergie et d'émissions de GES de la mine et s'appliquera aussi pour le Projet Odyssey

Nos employés sont sensibilisés régulièrement aux bonnes pratiques à mettre en œuvre pour diminuer les émissions de gaz à effet de serre dans le cadre de leur travail comme d'éviter de laisser fonctionner inutilement les moteurs au ralenti. Si les superviseurs s'assurent de répéter les

consignes au besoin, il est du devoir de tous les employés d'agir avec diligence, de respecter les bonnes pratiques et de rapporter toutes situations irrégulières. Par ailleurs, des affichages sur le terrain et autres moyens de communication nous permettront de renforcer ce message.

Enfin, MCM reconnaît que les véhicules électriques offrent des avantages (ex. : diminution des émissions de GES, réduction des besoins de ventilation, consommation moindre en carburant, maintenance réduite, etc.) et évalue la faisabilité de cette alternative. Si les phases ultérieures du Projet Odyssey sont autorisées, l'acquisition de la flotte d'équipements de production se ferait vers la fin de la deuxième année du projet. Les avancées dans le domaine de l'électrification des équipements miniers sont constantes. MCM se tient au fait de l'évolution technologique et continuera de considérer la possibilité d'acquérir, voire privilégier certains équipements s'ils offrent les capacités requises. Si un équipement est équivalent en termes de sécurité, de performance et de coûts, alors l'équipement électrique sera favorisé.

Réponses de MCM - Ambiance sonore

Des questions ont été posées au sujet de l'ambiance sonore, mais considérant les résultats des études de modélisation, la nature du projet (souterrain) et des mesures d'atténuation déjà envisagées, cet aspect ne ressort pas comme une préoccupation.

Conséquemment, outre les mesures déjà en place et l'installation des ventilateurs principaux sous terre, il n'est pas envisagé d'ajouter d'autres mesures d'atténuation.

Réponses de MCM - Vibrations

Peu de questions ont été soulevées lors des diverses activités de consultation sauf une référence à la perception des vibrations en comparaison de la mine Goldex d'Agnico Eagle.

Considérant les mesures déjà envisagées, et les résultats obtenus lors des études réalisées pour le Projet Odyssey indiquant que les vibrations seront légèrement ou pratiquement imperceptibles (selon le type de sautage) et qu'aucun impact n'est appréhendé sur la route 117, aucune autre mesure d'atténuation n'est envisagée pour le moment. De plus, notons que nos activités de surveillance en temps réel seront maintenues et qu'une attention particulière sera portée lors des premiers sautages de production.

Réponses de MCM - Circulation

Certaines préoccupations ont été soulevées quant à la sécurité et à la fluidité de la route 117 avec l'ajout d'un nouvel accès qui permettrait d'accéder au site.

L'accès actuel au Projet Odyssey est temporaire et un nouvel accès à la route 117 ainsi qu'une voie de virage à gauche seront aménagés pour permettre un accès sécuritaire au site en fonction de l'augmentation des débits qu'engendrera le projet. Dès 2017, nous avons entrepris des démarches

auprès du ministère des Transports (MTQ) afin de concevoir et éventuellement construire un accès sécuritaire à notre site. Depuis ce temps, plusieurs études techniques ont été réalisées par des firmes de génie-conseil spécialisées en réalisation de projets routiers. Ces études ont permis entre autres d'identifier les paramètres de sécurité et de géométrie routières tout en considérant les paramètres géotechniques des sols en place dans le secteur retenu. En se basant sur ces études, notre projet poursuit le cheminement d'un projet routier du MTQ et à ce jour, nous avons franchi les étapes d'avant-projet préliminaire et définitif.

Réponses de MCM - Impacts sur le milieu humain

Des questions ont été soulevées en regard des retombées économiques du projet, entre autres, par les communautés autochtones rencontrées. Considérant que l'Entente de collaboration convenue entre MCM et les Premières Nations Anicinapek d'Abitibiwinni, de Lac Simon, de Long Point et de Kitcisakik en 2020 est actuellement en démarrage, celle-ci permettra notamment de répondre aux considérations exprimées.

Réponses de MCM - Plan de restauration

Quelques questions ont été soulevées en regard du plan de restauration, notamment concernant la garantie financière, de la notion de « visuellement acceptable » et de la collaboration avec des universités. En vertu de la Loi sur les mines, Mine Canadian Malartic est tenue de restaurer les terrains touchés par ses activités, comme toutes les autres entreprises d'exploitation et d'exploration minière au Québec. Avec la demande de modification de décret, un plan de réaménagement et de restauration sera déposé au MERN pour analyse et approbation et, lorsque le plan aura été approuvé, une garantie financière sera fournie pour couvrir tous les aspects liés à la restauration du site du Projet Odyssey.

Ainsi, selon le Guide sur la restauration minière, les mesures de protection, de réaménagement et de restauration ont pour objectif de remettre le site minier dans un état satisfaisant, et visent particulièrement à :

- *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 à l'environnement et, à long terme, viser à éliminer toute forme d'entretien et de suivi sur le site;*
- *Remettre le site dans un état visuellement acceptable pour la collectivité; et*
- *Remettre les infrastructures du site dans un état compatible avec l'usage futur.*

Une remise en état satisfaisant, donc visuellement acceptable, inclut par exemple la mise en végétation des terrains affectés par l'activité minière (ex. : le site des bâtiments et les aires d'accumulation de résidus miniers et de stériles miniers, la surface des routes et les accotements). Ces derniers doivent être mis en végétation afin d'en contrôler l'érosion et de redonner au site un aspect naturel en harmonie avec le milieu environnant.

De plus, dans le cadre de la planification de la restauration minière, tant pour le projet Odyssey que pour la mine Canadian Malartic, des études doivent être réalisées et plusieurs d'entre elles le sont en collaboration avec les universités. D'ailleurs, MCM est l'un des partenaires industriels de l'Institut de recherche en mines et environnement : IRME-UQAT-Polytechnique.

Annexe 1 : Présentation sur support PowerPoint



Mise en garde concernant les énoncés prospectifs et les déclarations

- Certains des énoncés du présent document sont des « énoncés prospectifs » au sens attribué au terme « forward-looking statements » dans la Private Securities Litigation Reform Act of 1995 des États-Unis et au terme « information prospective » dans les dispositions des lois provinciales régissant la vente des valeurs mobilières au Canada et sont référés dans les présentes comme « énoncés prospectifs ». Dans le présent document, les mots « anticiper », « estimer », « s'attendre à », « prévoir », « futur », « indiquer », « planifier », « possible », « potentiel », les verbes au futur et au conditionnel et d'autres expressions semblables servent à désigner les énoncés prospectifs. Ces énoncés comprennent notamment, mais sans s'y limiter, ce qui suit : les énoncés prospectifs du Partenariat Canadian Malartic (« CMGP ») concernant le développement du projet Odyssey, notamment, mais sans s'y limiter, les énoncés concernant les zones minéralisées, les infrastructures de surface, les estimations au niveau de la teneur du minerai; les estimations de la durée de vie du projet Odyssey; les taux d'extraction et de production du projet Odyssey et des fosses de la mine Canadian Malartic; la géologie de la propriété; les activités d'exploration actuelles et futures ainsi que leur succès potentiel; le calendrier estimé pour la construction et l'obtention des permis pour le projet Odyssey; les échéanciers de projet prévus; les modalités et les méthodes pour exploiter, extraire, transporter ou traiter le minerai; l'impact environnemental; le nombre d'emplois estimé; l'impact économique du projet, la synergie avec les opérations actuelles à la mine Canadian Malartic, incluant, mais sans s'y limiter l'utilisation ou la modification de l'usine actuelle, l'utilisation des infrastructures actuelles et l'utilisation de la fosse Canadian Malartic; y compris les énoncés concernant la capacité de CMGP d'obtenir les permis et les autorisations nécessaires en lien avec le projet Odyssey, ainsi que d'autres énoncés se rapportant aux tendances prévues à l'égard du projet Odyssey.
- Ces énoncés, qui reflètent le point de vue de CMGP à la date du présent document, sont soumis à certains risques, incertitudes et hypothèses, et il convient de ne pas s'y fier outre mesure. Les énoncés prospectifs sont nécessairement fondés sur un certain nombre de facteurs et d'hypothèses qui, tout en étant considérés comme raisonnables par CMGP à la date à laquelle ils sont formulés, sont assujettis de façon inhérente à d'importants impondérables et incertitudes d'ordre commercial, économique et concurrentiel. Les importants facteurs et hypothèses utilisés dans la préparation des énoncés prospectifs contenus dans le présent document, qui peuvent se révéler inexacts, comprennent notamment, mais sans s'y limiter, les hypothèses susmentionnées ainsi que : aucune perturbation importante des activités de CMGP ne se produira; que la production, que le taux de traitement de minerai au moulin, que les prix des métaux pertinents, les taux de change et les prix des fournitures clés utilisées dans l'extraction et la construction seront conformes aux attentes de CMGP; qu'il ne se produira aucun retard important dans la réalisation du projet Odyssey; et qu'aucune modification importante ne sera apportée aux taux d'imposition et au cadre réglementaire actuels. De nombreux facteurs, connus et inconnus, pourraient entraîner une différence importante entre les résultats réels et ceux exprimés ou sous-entendus par ces énoncés prospectifs. Ces risques comprennent notamment, mais sans s'y limiter, la volatilité des prix de l'or et des autres métaux; l'incertitude des estimations concernant les réserves minérales, les ressources minérales, les teneurs du minerai et les taux de récupération du minerai; l'incertitude entourant la production, la mise en valeur des projets, les dépenses en immobilisations et les autres coûts futurs; les fluctuations des taux de change; le financement des autres besoins en capitaux; le coût des programmes d'exploration et de mise en valeur; les risques miniers; la stabilité géotechnique; les protestations des communautés; la réglementation gouvernementale et environnementale, ainsi que les risques associés aux stratégies en matière d'instruments dérivés sur les devises, le carburant et les sous-produits métalliques. CMGP n'entend pas mettre à jour ces énoncés prospectifs et n'assume aucune obligation à cet égard.

PLAN DE PRÉSENTATION

PROJET
ODYSSEY

1. Nos étapes pour opérer et nos valeurs
2. Chronologie des décrets
3. Contexte 2020 (une nouvelle demande)
4. Infrastructures de surface
5. Aménagement minier et méthode d'exploitation
6. Évaluation des impacts, mesures d'atténuation et estimation des emplois
7. Plan de restauration
8. Principaux jalons au calendrier



NOS ÉTAPES POUR OPÉRER ET NOS VALEURS

PROJET
ODYSSEY

MINE
CANADIAN
MALARTIC

ENSEMBLE
ENGAGEMENT
INNOVATION

NOTRE FAÇON D'ÊTRE

NOS ÉTAPES POUR OPÉRER



1
SANTÉ ET SÉCURITÉ



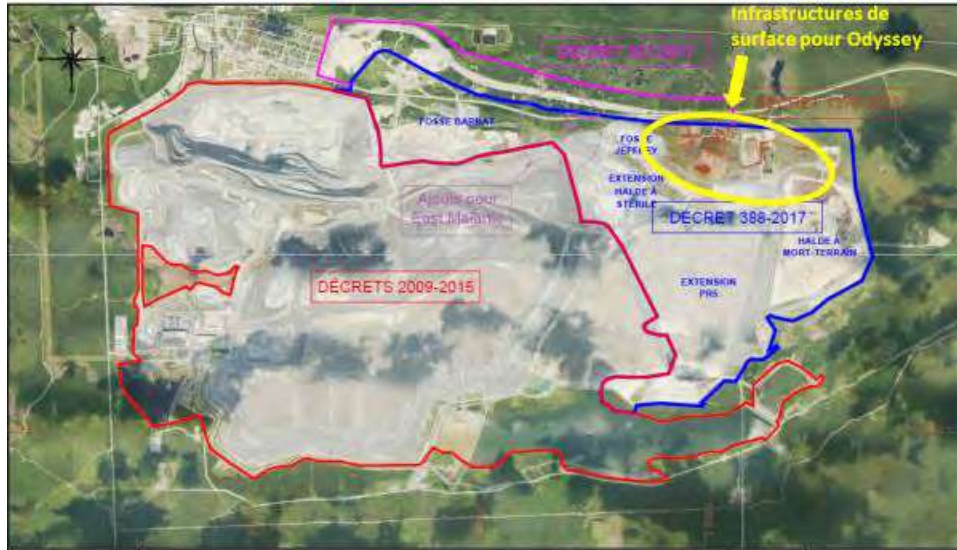
2
ENVIRONNEMENT



3
OPÉRATION

CHRONOLOGIE DES DÉCRETS

PROJET
ODYSSEY



CONTEXTE 2020



POURQUOI UNE AUTRE DEMANDE

PROJET
ODYSSEY

Une demande de modification de décret est nécessaire en raison des nouvelles zones d'exploitation souterraines ajoutées depuis la demande approuvée en 2018.



CONTINUITÉ

PROJET
ODYSSEY

- Projet souterrain dont les infrastructures de surface sont localisées à environ 3 km à l'est de l'entrée de la ville de Malartic
- Profondeur estimée à 2 000 m avec l'ajout des zones East Malartic et East Gouldie
- Exploitation par une rampe et un puits
- Production estimée de 20 000 tonnes de minerai et de 5 000 tonnes de stérile par jour



CONTINUITÉ

PROJET
ODYSSEY

- Continuité géologique du gisement actuel situé dans l'empreinte du décret autorisé en 2017 pour le Projet Extension Malartic
- Aucune augmentation du taux journalier d'extraction pour l'ensemble de nos opérations (241 000 t/j)
- Durée de vie estimée du projet jusqu'en 2040
- Même leadership, philosophie, rigueur, étapes pour opérer et valeurs que nos opérations actuelles



SYNERGIE

PROJET
ODYSSEY

- Utilisation de l'usine de traitement du minerai actuelle
- Modification de l'usine de traitement du minerai requise lorsque les fosses Canadian Malartic et Barnat seront en décroissance
- Dépôt du stérile et des résidus d'usinage dans la fosse Canadian Malartic
- Transport par les chemins internes existants effectués avec les équipements actuels de MCM
- Possibilité d'utiliser le garage actuel pour l'entretien mécanique



DÉMARCHE D'INFORMATION ET DE CONSULTATION

PROJET
ODYSSEY

Comme pour la demande de modification de décret de 2018, une démarche préalable d'information et de consultation sur le projet est menée.

Une démarche, 3 objectifs :

1. Informer la population ainsi que les villes de Malartic et de Rivière-Héva, le Comité d'échanges et de suivi Canadian Malartic, les communautés autochtones avec lesquelles nous collaborons ainsi que toutes autres parties prenantes de MCM.
2. Recueillir et considérer les commentaires, préoccupations et propositions émis.
3. Bonifier le Projet Odyssey, le cas échéant.

DÉMARCHE D'INFORMATION ET DE CONSULTATION

PROJET
ODYSSEY



Informez et consultez en temps de pandémie

- Rencontres virtuelles ciblées
- Mise en ligne d'une plateforme participative le 16 novembre 2020 – lien sur le site Web de MCM
- Période de consultation de 14 jours
- Rétroaction demandée sur la perception des participants quant aux impacts et mesures d'atténuation et forum ouvert de questions-réponses

INFRASTRUCTURES DE SURFACE



INFRASTRUCTURES DE SURFACE

Plan de surface – Fin 2020

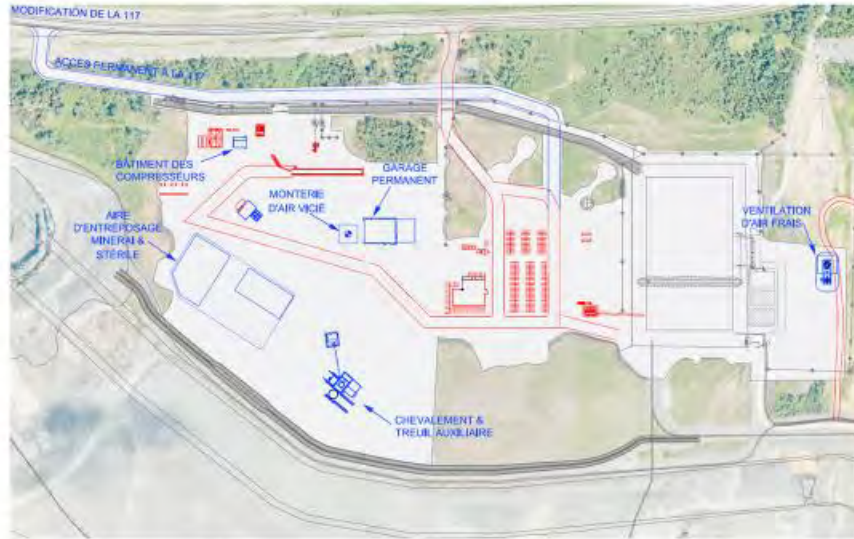
PROJET
ODYSSEY



INFRASTRUCTURES DE SURFACE

Construction planifiée pour 2021

PROJET
ODYSSEY



INFRASTRUCTURES DE SURFACE

PLAN DE SURFACE EN 2023

PROJET
ODYSSEY



INFRASTRUCTURES DE SURFACE

Plan de surface en 2028

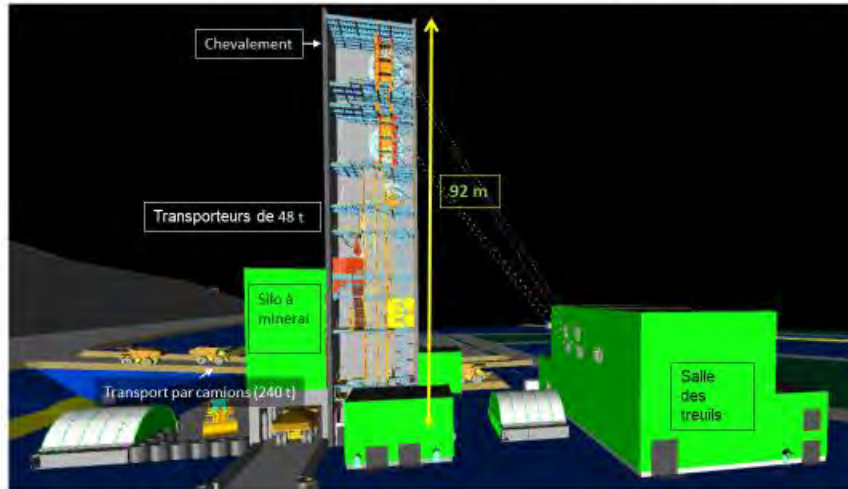
PROJET
ODYSSEY



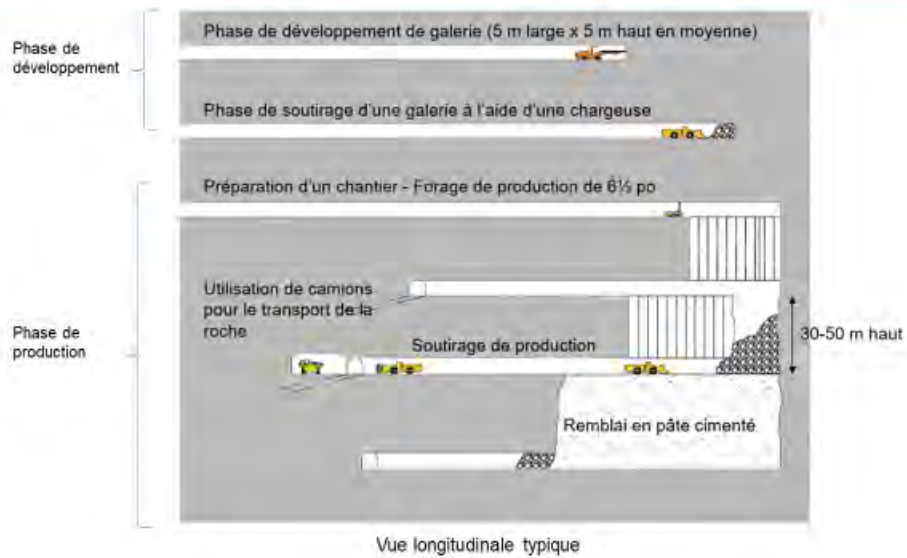
AMÉNAGEMENT MINIER ET MÉTHODE D'EXPLOITATION



Représentation en perspective / Regard vers l'ouest



MÉTHODE D'EXPLOITATION





À la fine pointe de la technologie :

- Odyssey Sud deviendrait une véritable mine école pour :
 - Assurer la transition de notre main-d'œuvre
 - Tester les différentes technologies implantées
- Communication par réseau mobile LTE
- Camions automatisés opérés à partir de la surface pour le transport du minéral dans certaines zones souterraines (un opérateur pour plusieurs équipements miniers)
- Production en continu dans certaines zones : transport, chargement du minéral et forage, entre et pendant les quarts de travail
- Ventilation sur demande
- Envisager de maximiser l'utilisation d'équipements et de véhicules électriques

ÉVALUATION DES IMPACTS, MESURES D'ATTÉNUATION ET ESTIMATION DES EMPLOIS



AMBIANCE SONORE ET QUALITÉ DE L'AIR

PROJET ODYSSEY

Principales sources d'impact

Ambiance sonore :

- Ventilation minière
- Circulation des équipements sur les chemins de la propriété
- Chargement et déchargement des camions

Qualité de l'air :

- Sorties d'air de la rampe et des monteries de ventilation
- Circulation des équipements sur les chemins de la propriété
- Chargement et déchargement des camions et des silos

Évaluation

- Les impacts seraient principalement concentrés autour des infrastructures de surface du projet
- Aucun impact significatif pour les citoyens de Malaric et du chemin des Merles de Rivière-Héva

Exemples de mesures d'atténuation envisagées

Ambiance sonore

- Poursuivre le suivi sonore en temps réel pour s'assurer que des ajustements soient rapidement apportés au besoin
- Installation souterraine de la majorité des systèmes de ventilation

Qualité de l'air

- Limiter la vitesse de circulation des véhicules pour les opérations de la mine
- Arroser régulièrement les zones de travail ainsi que le réseau de chemins de production
- Éviter de laisser tourner inutilement les moteurs au ralenti
- Maximiser l'utilisation d'équipements et de véhicules électriques

➔ Réduire, voir arrêter nos activités à l'approche de limites sonores ou des normes de la qualité de l'air en vigueur

CIRCULATION ET SÉCURITÉ D'ACCÈS

PROJET ODYSSEY

Le transport de la roche (minerai et stérile) s'effectuera par une route de transport interne sur le site de la mine.



Principaux impacts appréhendés

Sautage de développement

Environ 380 tonnes par sautage

- Vibration estimée : 0,2 - 0,59 mm/s

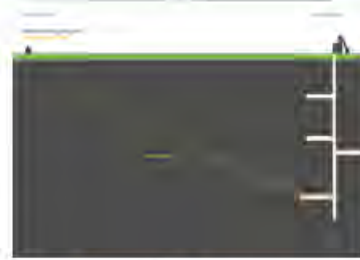
Sautage de production typique

Entre 3 000 et 40 000 tonnes par chantier / sautage

- Entre 17 h et 19 h
- Vibration estimée : 1,05 - 2,35 mm/s

Évaluation

- Pour les résidents de Malartic et du chemin des Merles, les vibrations causées par les sautages de développement seraient pratiquement imperceptibles.
- Pour les sautages de production, elles pourraient être légèrement perceptibles.



Exemples de mesures d'atténuation envisagées

- Communication de nos horaires de sautage sur le site Web de MCM
- Utilisation des meilleurs équipements et méthodes disponibles pour les sautages
- Optimisation des patrons de sautage
- Utilisation de charges explosives étagées

EAUX SOUTERRAINES ET NAPPE PHRÉATIQUE

Principal impact appréhendé

Risque de baisse du débit de production de certains puits municipaux et domestiques provoqué par le cône de rabattement dû à l'exploitation des fosses et du Projet Odyssey.

À ce jour, durant l'exploitation des fosses, ce risque ne s'est pas matérialisé.



Mesures de suivis existantes

- Nouveau puits a été raccordé au réseau municipal
- Suivi de la qualité de l'eau des puits domestiques pour les résidences situées sur le chemin des Merles et le long de la route 117 au nord de Malartic
- Suivi du niveau de la nappe d'eau souterraine
- Suivi des puits d'observation de MCM

CIRCULATION ET SÉCURITÉ D'ACCÈS

PROJET
ODYSSEY

Principaux éléments d'analyse

- Visibilité et vitesse au point d'accès
- Débits actuels et projetés
- Zone de dépassement
- Sécurité routière
- Mouvement des camions au point d'accès
- Proposition de l'aménagement de l'accès

Principaux résultats de l'analyse et actions envisagées

- Besoin d'aménager une voie de virage à gauche afin de conserver la fluidité sur la route 117
- La localisation du nouvel accès permettra de minimiser l'impact sur les zones de dépassement actuelles

➔ **Les discussions se poursuivent avec le MTQ afin de s'assurer d'un aménagement pratique et sécuritaire selon ses normes**



GAZ À EFFET DE SERRE (GES)

PROJET
ODYSSEY

Principales sources d'émission

Sources directes :

- Combustion des carburants fossiles, notamment le diesel nécessaire pour les véhicules et les équipements
- Utilisation d'explosifs pour les sautages
- Utilisation de gaz naturel

Sources indirectes (combustion du diesel) :

- Camions et trains amenant les matériaux, intrants et consommables vers le site
- Machinerie hors-route utilisée pour la construction du projet

Actions visant à réduire les émissions de GES

Poursuivre le Plan de gestion de l'énergie et des GES de MCM

Objectifs d'amélioration fixés annuellement

Exemples de mesures d'atténuation envisagées

- Ventilation sur demande
- Maximiser l'utilisation d'équipements et de véhicules électriques
- Maintenir des normes élevées d'entretien des équipements
- Éviter de laisser tourner inutilement les moteurs au ralenti

Permettent entre autres de réduire le nombre de litres de carburant consommés par tonne chargée ou par nombre de kilomètres parcourus

Engagement

MCM adhère volontairement depuis 2019 au Système de plafonnement et d'échange de droit d'émission (SPEDE) de GES du gouvernement du Québec.

EMPLOIS ESTIMÉS

PROJET
ODYSSEY

Nombre de travailleurs estimés (employés MCM et entrepreneurs)	
Pendant la période de construction 2021 à 2028	200 - 500
Au plus fort de nos activités Vers 2031	1 300 - 1 400

Impact économique similaire aux activités de MCM



PLAN DE RESTAURATION



Objectif

Les mesures de protection, de réaménagement et de restauration auront pour objectif de remettre le site minier dans un état satisfaisant.

Le plan de restauration prévoit notamment :

- Une garantie financière déposée auprès du MERN
- Le démantèlement de tous les bâtiments et infrastructures du site, et revente, don, revalorisation ou disposition des matériaux/équipements à l'extérieur du site
- La mise en végétation de tous les aires pour redonner un aspect naturel au site
- La sécurisation de toutes les ouvertures minières
- La réalisation de plusieurs suivis, par exemple :
 - Un suivi environnemental (eaux de surface et souterraines) pendant au moins 10 ans
 - Un suivi pour la reprise des espèces végétales pendant au moins de 5 ans

➡ Notre plan de restauration sera révisé tous les 5 ans.

PRINCIPAUX JALONS AU CALENDRIER



PRINCIPAUX JALONS AU CALENDRIER

PROJET
ODYSSEY

Principales activités	Échéancier prévu
Construction de la rampe d'exploration* *Rampe de production 2022 à 2030	Été 2020 à 2022
Ingénierie de détail des infrastructures principales	Automne 2020 à fin 2025
Autorisation de la demande de modification du décret	Automne 2021
Construction du chevalement (92 m)	Hiver 2021 à 2022
Fonçage du puits (1 800 m)	2022 à fin 2026
Mise en production par camion – Odyssey Sud (0 à 600 m)	2023
Mise en production par le puits – East Gouldie	2027



Annexe 2 : Règles de modération

Étiquette du forum et modération

À propos de la modération

La modération de ce site est conçue pour s'assurer que les participants, les administrateurs de site et les tiers soient à l'abri de tout contenu malveillant, incendiaire et illégal.

Une équipe professionnelle de modérateurs de [Bang the Table Pty Ltd\(Liens externes\)](#)([Liens externes](#)), en collaboration avec Transfert Environnement et Société et Mine Canadian Malartic, se charge de la modération du site Web.

Toutes les contributions publiques, c'est-à-dire les contributions que les autres utilisateurs du site peuvent voir, et les noms d'utilisateur soumis par le biais de ce site Web sont modérés conformément aux règles de modération énoncées ci-dessous.

Les contributions et les noms d'utilisateur qui ne respectent pas les règles de modération seront supprimés et vous en serez informé par courriel.

Le non-respect répété et flagrant des règles de modération peut entraîner l'imposition de sanctions également énumérées ci-dessous.

- [Règles de modération](#)
- [Sanctions](#)
- [Convenances](#)
- [Questions fréquemment posées](#)

RÈGLES DE MODÉRATION

Ce site est soumis aux règles de modération suivantes :

1. Ne publiez jamais de renseignements personnels sur un autre participant. Cela comprend l'identification de toute personne par son vrai nom si celle-ci ne l'a pas déjà fait, ou la transmission de coordonnées personnelles.
2. Ne désignez jamais un membre du personnel de l'organisation consultante par son nom.
3. Ne diffamez aucun individu ni aucune organisation. Un commentaire s'avère diffamatoire s'il diminue ou nuit à la réputation d'une personne ou d'une organisation. Si vous souhaitez insulter quelqu'un, ce n'est pas l'endroit pour le faire. Si vous souhaitez accuser quelqu'un d'acte répréhensible ou d'incompétence, ce n'est pas l'endroit pour le faire.
4. Ne publiez rien qui puisse être considéré comme intolérant à l'égard de la race, de la culture, de l'apparence, du sexe, des préférences sexuelles, de la religion ou de l'âge d'une personne.

5. Ne soyez pas obscène et n'utilisez pas de langage grossier. Plusieurs individus de différents horizons visitent ce site. Nous voulons qu'ils puissent continuer à le faire chez eux, au travail, à l'école, à l'université ou ailleurs. Déguiser des jurons en les orthographiant mal de façon délibérée ne les rend pas moins offensants.
6. N'insultez ou ne harcelez aucun autre participant de façon personnelle. Concentrez-vous en tout temps sur la logique de la discussion plutôt que sur les individus impliqués dans la discussion. Les participants ont le droit de décider de ne pas entreprendre une discussion avec vous.
7. Ne publiez ni ne mettez aucun lien d'un document inapproprié, offensant ou illégal. Ne publiez aucune publicité.
8. Ne faites pas la promotion de l'automutilation, du suicide, de la violence ou de toute activité criminelle.
9. L'utilisation d'émoticônes ou d'images pour véhiculer une signification inappropriée sera également modérée conformément aux règles décrites ci-dessus.
10. Veuillez vous abstenir de formuler des préoccupations au sujet de la modération sur le site, car cela perturbe le déroulement des discussions. Veuillez directement adresser vos questions concernant la modération à l'équipe de modération à l'adresse suivante : support@engagementhq.com(Liens externes)(Liens externes).

SANCTIONS

Les violations des règles de modération seront traitées comme suit :

1. **Suppression des commentaires** — tout commentaire qui, de l'avis du modérateur, enfreint les règles sera supprimé.
2. **Suspension temporaire** — un participant qui bafoue de façon répétée et flagrante les règles de modération peut se voir refuser l'accès au site Web pour une période pouvant aller jusqu'à une semaine. La période correspond à la gravité et la fréquence de la violation.
3. **Blocage permanent** — un participant qui continue de violer les règles de modération suite à sa réintégration après une période de suspension peut perdre son accès au site Web de manière définitive.
4. **Blocage automatique** — un participant qui publie ou place un lien vers un contenu inapproprié, offensant ou illégal sera immédiatement exclu du site.

CONVENANCES

Il ne s'agit pas de règles, mais de suggestions permettant que le site reste respectueux et constructif.

1. Il est conseillé de lire les informations sur le site et les commentaires des autres participants avant de se lancer dans la discussion.
2. Respectez toujours les points de vue des autres participants même s'ils ne sont pas d'accord avec vous.

3. Soyez constructif. Il est normal d'être en désaccord avec les autres participants au forum. À vrai dire, nous encourageons le débat, mais gardons le dialogue positif.
4. Restez toujours poli. Certes, cela peut parfois être difficile, surtout quand on porte un intérêt particulier à un problème, mais il est important d'ancrer l'échange sur les problèmes plutôt que de laisser la discussion se détériorer en insultes personnelles.
5. Dès que vous aurez fait un commentaire, gardez un œil sur le projet pour voir ce que les autres ont à dire.
6. Si vous pensez que quelqu'un vous a insulté, signalez-le au modérateur en cliquant sur le bouton « Alerter le modérateur ». Ne laissez pas le différend perdurer. Le modérateur examinera le commentaire signalé et verra s'il doit être supprimé.
7. Restez dans le sujet. Les projets sur ce site ont été créés dans un but bien précis. Veuillez rester dans les limites du sujet.
8. Désactivez la touche « VERR.MAJ ». Écrire en majuscules équivaut à CRIER et peut être offensant.
9. Choisissez un endroit pour publier chacun de vos commentaires uniques. Évitez de copier-coller le même commentaire à plusieurs différents endroits du site Web. Ces commentaires seront considérés comme des doublons et ils pourraient être supprimés.
10. Ne soyez pas un « troll ». Les trolls ont tendance à agacer ou à offenser intentionnellement. Ils ne participent pas de manière constructive à la discussion et n'ajoutent aucune valeur au débat.
11. N'intimidez, ne harcelez ou ne menacez pas les autres participants. Si un autre participant partage une opinion avec laquelle vous n'êtes pas d'accord, vous n'avez pas le droit d'exiger qu'il justifie sa position au moyen d'un argument détaillé. Il n'est pas obligé de répondre à vos questions. Il appartient à chaque individu de participer autant ou aussi peu qu'il le souhaite.
12. Merci de respecter les modérateurs. Leur travail consiste à s'assurer que le forum reste sûr et constructif afin que tout le monde puisse avoir son mot à dire. Ce n'est pas toujours un travail facile.

QUESTIONS FRÉQUEMMENT POSÉES

Qu'arrive-t-il lorsque mon commentaire est retiré?

Si vous publiez quelque chose sur ce site qui fait l'objet de modération (supprimé), vous recevrez une notification par courrier électronique vous informant de notre décision. Nous vous indiquerons les règles de modération que vous avez enfreintes et nous vous donnerons la possibilité de réviser et de soumettre à nouveau votre contribution.

Que faire si je ne suis pas d'accord avec une décision résultant de la modération ?

Si vous n'êtes pas d'accord avec une décision de modération, vous pouvez communiquer avec le service d'assistance en contactant support@engagementhq.com(Liens externes)(Liens externes). Bien que la décision finale relative à la modération incombe à nos modérateurs, vous serez en mesure

de nous indiquer les raisons pour lesquelles vous pensez que votre contribution devrait être acceptée. Dans certains cas, nous vous orienterons vers le propriétaire du site Web pour une décision finale.

Le propriétaire du site Web peut-il supprimer mon commentaire simplement parce qu’il ne l’aime pas ?

Toutes les révisions de commentaires qu’effectuent nos modérateurs sont conformes aux règles de modération décrites ci-dessus. Le propriétaire de ce site se réserve toutefois le droit de demander la révision d’un commentaire s’il estime que ce commentaire enfreint ces règles de modération auquel cas vous recevrez une notification par courriel.

Puis-je signaler un commentaire pour modération tout en restant anonyme ?

Si vous pensez qu’un commentaire ou une contribution au site enfreint les règles de modération décrites sur cette page, vous avez le droit d’alerter nos modérateurs. Trouvez simplement le lien « Alerter le modérateur » situé à proximité du commentaire qui, selon vous, doit être transmis à notre équipe de modération. Quand vous alertez un modérateur, votre identité n’est pas dévoilée à la personne qui a publié le commentaire et vous conserverez votre anonymat.

Comment saurai-je si j’ai été bloqué sur le site ?

Si vous enfreignez régulièrement nos règles de modération, vous encourez des sanctions telles qu’énoncées précédemment. Dans le cas où vous êtes bloqué du site, vous recevrez une notification par courrier électronique vous informant de vos sanctions et des conditions relatives à ces sanctions.

La modération se fait-elle indépendamment de l’initiateur utilisant la plateforme ?

Oui. La modération est indépendante de l’initiateur utilisant la plateforme. Il n’y a que deux endroits où la modération s’effectue sur le site. L’initiateur utilisant la plateforme peut décider de modérer les propos des participants et d’y répondre s’il le souhaite.

Comment la modération traite-t-elle les commentaires suggérant qu’une personne est à risque de se faire du tort, se fait du torts ou fait du torts à d’autres personnes?

Les modérateurs de BTT sont formés pour identifier les commentaires contenant des références à l’automutilation et aux menaces de violence et de criminalité. Les commentaires qui font mention d’un de ces comportements ou qui en font la promotion sont retirés. Ils sont transférés à une plus haute instance et nos clients sont avertis afin qu’ils posent les gestes adéquats. Les actions subséquentes sont à la discrétion du client incluant de faire appel aux services de maintien de l’ordre, de santé ou de premier répondant. Bang the Table recommande fortement à ses clients d’avoir un mécanisme en place pour gérer ces situations et d’utiliser la participation par inscription pour leurs activités d’engagement. Si vous remarquez des commentaires de cette nature, merci d’alerter nos modérateurs ou le propriétaire du site. Notre équipe peut être contactée support@engagementhq.com([Liens externes](#))

Annexe 3 : Invitation aux citoyens

PROJET ODYSSEY

Démarche d'information et de consultation en ligne

Dans le cadre de la demande de modification de décret que nous déposerons au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), nous souhaitons bonifier et poursuivre les échanges que nous avons débutés avec vous en 2017 relativement au Projet Odyssey.



Dans le contexte actuel, une plateforme en ligne sera disponible du **16 au 29 novembre 2020** à partir de notre site Internet : canadianmalartic.com

C'est à partir de cette plateforme interactive et facile d'utilisation, que vous pourrez consulter la documentation liée au projet et nous faire part de votre opinion grâce à différents outils de sondage de perception et de commentaires. Vous pourrez aussi y poser vos questions auxquelles nous répondrons publiquement au bénéfice de tous les participants.

Un rapport présentant la démarche d'information et de consultation en ligne sera intégré à la demande de modification de décret qui sera déposée au MELCC. Nous y traiterons des commentaires, questions et préoccupations recueillis.

Nous souhaitons vous entendre. Nous vous invitons donc à participer en grand nombre.

Pour de plus amples Informations :



819 757-2225, poste 3425



relationscommunautaires@canadianmalartic.com

L'équipe des relations avec la communauté



UN PROJET EN PROFONDEUR

Le Projet Odyssey consiste à mettre en valeur la continuité du gisement des fosses Canadian Malartic et Barnat par l'entremise de quatre principales zones minéralisées en profondeur, soit East Malartic, Odyssey Nord, Odyssey Sud et East Gouldie. Les infrastructures de surface nécessaires à l'exploitation de ces zones seront situées à environ 3 km à l'est du secteur urbain de Malartic.

Il est prévu d'exploiter le Projet Odyssey au moyen de galeries souterraines à l'est de la mine Canadian Malartic. Le projet nécessitera, entre autres, l'aménagement d'un puits et d'une rampe pour accéder aux zones minéralisées ainsi qu'un nouvel accès à la route 117.

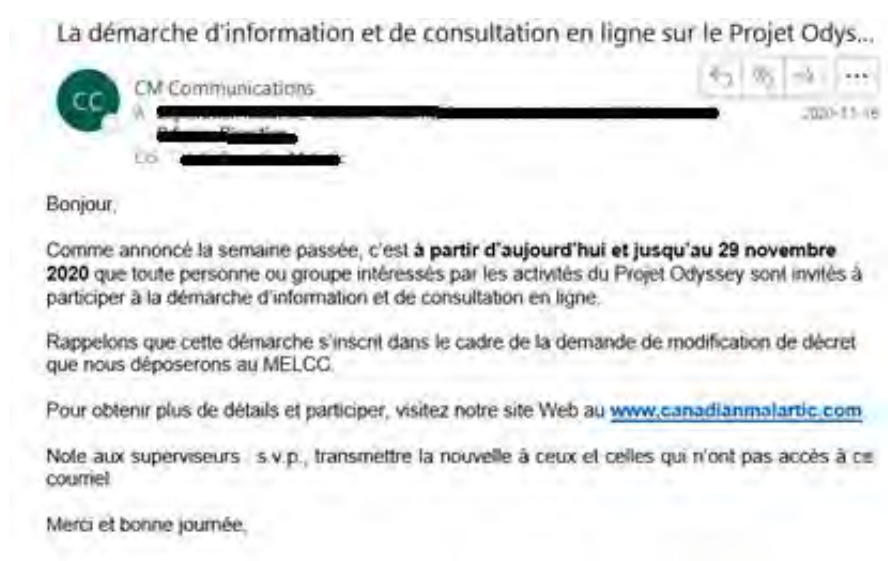
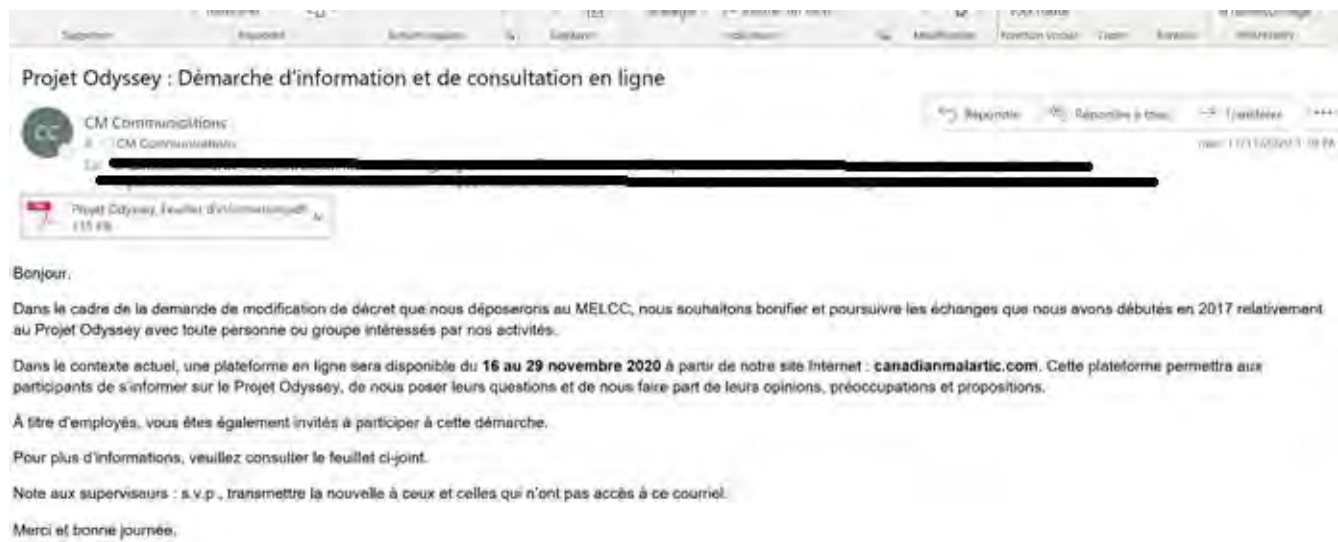
Sachez que comme pour nos opérations actuelles, nous nous engageons à poursuivre nos efforts afin d'assurer une mise en œuvre du projet dans le respect de l'environnement, de notre milieu et de nos partenaires.



Annexe 4 : Courriels d'invitation envoyés

- **Aux employés**
- **Aux membres du CES-CM**
- **Aux parties prenantes**

CONTENU DES COURRIEL AUX EMPLOYÉS



Équipe des communications
100, chemin du Lac Mounier, Malartic, Québec, J0Y 1Z0
Tél. : 819-757-2225 | Téléc. 819-757-2351
communications@canadianmalartic.com



CONTENU DU COURRIEL AU CES-CM

Projet Odyssey : Démarche d'information et de consultation en ligne

Cindy Brousseau

Vous avez transféré ce message le 2020-11-23 09:42

Projet Odyssey_feuillelet d'information.pdf
123 KB

Bonjour,

Comme mentionné lors de notre rencontre d'hier, nous tendrons une démarche d'information et de consultation en ligne relative au Projet Odyssey. Pour en savoir davantage sur cette démarche, nous vous invitons à consulter le feuillet ci-joint. Ce feuillet sera transmis à nos parties prenantes dans les prochaines minutes.

Merçi et bonne journée,

 Cindy Brousseau
Coordonnatrice aux relations avec la communauté
100, Avenue du Lac Masson, Malartic, Québec, J9Y 1R0
Tél. 819-737-2225 | Cell. 619-660-1361 | Téléc. 819-737-2251
cbrousseau@canadianmalartic.com | www.canadianmalartic.com



Message de confidentialité : Ce courriel (de même que les fichiers joints) est strictement réservé à l'usage de la personne ou de l'entité à qui il est adressé et peut contenir de l'information privilégiée et confidentielle. Toute divulgation, distribution ou copie de ce courriel est strictement prohibée. Si vous avez reçu ce courriel par erreur, veuillez nous en aviser sur-le-champ, détruire toutes les copies et le supprimer de votre système informatique.

Confidentiality Notice: This e-mail transmission (and/or the attachments accompanying it) may contain legally privileged and confidential information, and is intended only for the use of the individual or entity named above. If you are not the intended recipient, you are hereby notified that any dissemination, disclosure, distribution or copying of this communication is strictly prohibited. If you have received this communication in error, please promptly notify the sender by reply e-mail and destroy the original message. Thank you.

CONTENU DES COURRIELS AUX PARTIES PRENANTES EXTERNES

Projet Odyssey : Démarche d'information et de consultation en ligne



Bonjour,

Dans le cadre de la demande de modification de décret que nous déposerons au MELCC, nous souhaitons bonifier et poursuivre les échanges que nous avons débutés en 2017 relativement au Projet Odyssey avec toute personne ou groupe intéressés par nos activités.

Dans le contexte actuel, une plateforme en ligne sera disponible du **16 au 29 novembre 2020** à partir de notre site Internet : **canadianmalartic.com**. Cette plateforme permettra aux participants de s'informer sur le Projet Odyssey, de nous poser leurs questions et de nous faire part de leurs opinions, préoccupations et propositions.

Nous vous invitons à participer en grand nombre.

Pour plus d'informations, veuillez consulter le feuillet ci-joint.

Merci et bonne journée,



La démarche d'information et de consultation en ligne sur le Projet Odys...



Bonjour,

Comme annoncé la semaine passée, c'est **à partir d'aujourd'hui et jusqu'au 29 novembre 2020** que toute personne ou groupe intéressés par les activités du Projet Odyssey sont invités à participer à la démarche d'information et de consultation en ligne.

Rappelons que cette démarche s'inscrit dans le cadre de la demande de modification de décret que Mine Canadian Malartic déposera au MELCC.

Pour obtenir plus de détails et participer, visitez notre site Web au www.canadianmalartic.com.

Nous souhaitons vous entendre.

Merci et bonne journée,



Annexe 5 : Publication sur les réseaux sociaux

- **Facebook**
- **Linkedin**

CONTENU MÉDIAS SOCIAUX (FACEBOOK et LINKEDIN)



Mine Canadian Malartic

16 novembre, 06:01

PROJET ODYSSEY : PARTICIPEZ À NOTRE DÉMARCHE D'INFORMATION ET DE CONSULTATION

Dans le cadre de la demande de modification de décret que nous déposerons au MELCC, nous souhaitons bonifier et poursuivre les échanges que nous avons débutés en 2017 relativement au Projet Odyssey avec toute personne ou groupe intéressés par nos activités.

Dans le contexte actuel, vous pourrez vous informer sur le Projet Odyssey, nous poser vos questions et nous faire part de vos opinions, préoccupations et propositions sur une plateforme mise en ligne à partir d'aujourd'hui et jusqu'au 29 novembre 2020.

Nous souhaitons vous entendre.

Pour plus de détails et participer, rendez-vous sur notre site Web : canadianmalarfic.com



14

1 commentaire 13 partages



Mine Canadian Malartic

23 novembre, 09:00 · 🌐

RAPPEL : MCM POURSUIT SA DÉMARCHE D'INFORMATION ET DE CONSULTATION

Nous souhaitons rappeler aux personnes ou groupes intéressés par nos activités que notre démarche d'information et de consultation en ligne relative au Projet Odyssey se poursuit jusqu'au 29 novembre 2020.

Nous souhaitons vous entendre.

Pour plus de détails et participer, rendez-vous sur notre plateforme : <https://bit.ly/3pHKg5F>



👍 5

3 partages



Mine Canadian Malartic

5 décembre, 07:00 · 🌐

PROJET ODYSSEY : MERCI DE VOTRE PARTICIPATION À LA DÉMARCHE D'INFORMATION ET DE CONSULTATION

Nous remercions les citoyens qui ont participé à la démarche d'information et de consultation du Projet Odyssey menée en ligne du 16 au 29 novembre 2020.

Un rapport avec les commentaires, questions et préoccupations recueillis sera intégré à la demande de modification de décret que nous déposerons au MELCC.

Pour plus de détails sur le Projet Odyssey, rendez-vous au <https://canadianmalartic.com/fr/a-propos/projets/>



👍❤️ 105

3 commentaires 41 partages

Annexe 6 : Contenu site Web

- À la une - Section Événements et actualités
- Nos projets

CONTENU SITE WEB

À la une - Section Événements et actualités

ÉVÉNEMENTS ET ACTUALITÉS

[VOIR TOUTES LES NOUVELLES](#)



3 DÉCEMBRE 2020

UN LABORATOIRE DE TESTS DE DÉPISTAGE DE LA COVID-19 DIRECTEMENT SUR NOTRE SITE

[LIRE LA SUITE](#)



16 NOVEMBRE 2020

PARTICIPEZ À NOTRE DÉMARCHE D'INFORMATION ET DE CONSULTATION

[LIRE LA SUITE](#)



26 OCTOBRE 2020

NOS VALEURS, NOTRE FAÇON D'ÊTRE

[LIRE LA SUITE](#)

PARTICIPEZ À NOTRE DÉMARCHE D'INFORMATION ET DE CONSULTATION

C'est à partir d'aujourd'hui et jusqu'au 29 novembre 2020 que nous mettons à votre disposition une plateforme en ligne qui vous permettra de vous informer ainsi que de nous faire part de vos questions, opinions et préoccupations sur le Projet Odyssey.

Rappelons que cette démarche d'information et de consultation s'inscrit dans le cadre de la demande de modification de décret que nous déposerons au MELCC.

Nous souhaitons vous entendre.

Cliquez ici pour plus de détails et participer.

Consultez notre feuillet d'information.

.....

EVENTS AND NEWS

[SEE ALL THE NEWS](#)



DEC 5 2020

ON-SITE COVID-19 SCREENING TEST LABORATORY

[READ MORE](#)



NOV 16 2020

PARTICIPATE IN OUR INFORMATION AND CONSULTATION PROCESS

[READ MORE](#)



OCT 26 2020

OUR VALUES, WHO WE ARE

[READ MORE](#)

PARTICIPATE IN OUR INFORMATION AND CONSULTATION PROCESS

It is from today until November 29, 2020 that we will provide you with an online platform that will allow you to inform yourself as well as to share with us your questions, opinions and concerns about Project Odyssey.

Remember that this information and consultation process is part of the application to amend the order-in-council to be filed with the Ministry of the Environment and the Fight against Climate Change (MELCC).

We want to hear from you. *(The platform is available in French only.)*

Click here for more details and to participate.

Consult our information leaflet. *(Available in French only.)*

CONTENU SITE WEB

Nos projets

[Contenu existant]

Projet Odyssey

UN PROJET EN PROFONDEUR

Le Projet Odyssey consiste à mettre en valeur la continuité du gisement des fosses Canadian Malartic et Barnat par l'entremise de quatre principales zones minéralisées en profondeur, soit East Malartic, Odyssey Nord, Odyssey Sud et East Gouldie. Les infrastructures de surface nécessaires à l'exploitation de ces zones seront situées à environ 3 km à l'est du secteur urbain de Malartic.

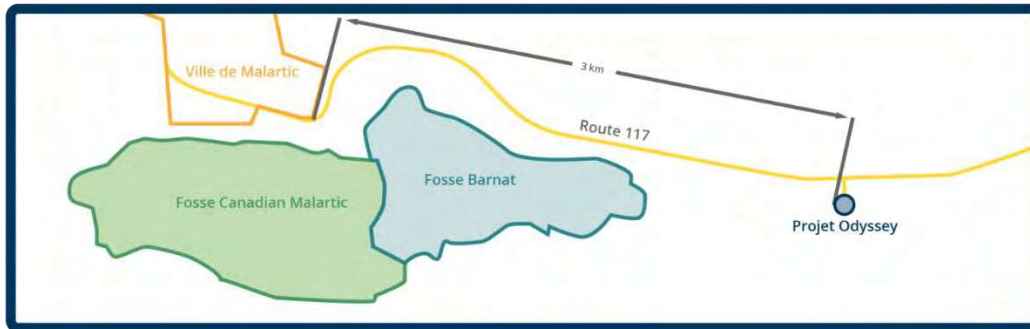
Il est prévu que ces zones soient exploitées au moyen de galeries souterraines à l'est de la mine Canadian Malartic. Le projet nécessitera, entre autres, l'aménagement d'un puits et d'une rampe pour accéder aux zones minéralisées ainsi qu'un nouvel accès à la route 117.

En août 2020, nous avons débuté l'excavation d'une rampe d'exploration afin de mieux définir les différentes zones minéralisées du Projet Odyssey. Les travaux s'échelonneront sur environ deux ans. Cette rampe permettra de réaliser du forage souterrain afin de poursuivre nos études économiques avec plus de précisions.

MODIFICATION DE DÉCRET

La modification du décret donnant l'autorisation d'exploiter éventuellement les zones Odyssey Nord et Odyssey Sud et de notamment débiter les travaux d'excavation d'une rampe d'exploration a été adoptée en décembre 2018. Une nouvelle demande de modification du décret sera déposée au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) afin d'y intégrer, entre autres, les zones East Gouldie, découverte en 2018, et East Malartic, déjà connue.

LOCALISATION DU PROJET ODYSSEY



[Ajout du 11 au 15 novembre]

DÉMARCHE D'INFORMATION ET DE CONSULTATION

Dans le cadre de la demande de modification de décret que nous déposerons au MELCC, nous souhaitons bonifier et poursuivre les échanges que nous avons débutés en 2017 relativement au Projet Odyssey avec toute personne ou groupe intéressés à nos activités.

Dans le contexte actuel, **une plateforme en ligne sera disponible du 16 au 29 novembre 2020**. À partir de cette plateforme, vous pourrez vous informer sur le Projet Odyssey, poser vos questions et nous faire part de vos opinions, préoccupations et propositions.

Nous souhaitons vous entendre. **Revenez-nous voir à partir du 16 novembre prochain.**

[En remplacement du texte sur la démarche d'info & consultation du 16 au 29 novembre]

DÉMARCHE D'INFORMATION ET DE CONSULTATION

Dans le cadre de la demande de modification de décret que nous déposerons au MELCC, nous souhaitons bonifier et poursuivre les échanges que nous avons débutés en 2017 relativement au Projet Odyssey avec toute personne ou groupe intéressés à nos activités.

Dans le contexte actuel, nous mettons à votre disposition une **plateforme en ligne disponible** du **16 au 29 novembre 2020**. À partir de cette plateforme, vous pourrez vous informer sur le Projet Odyssey, poser vos questions et nous faire part de vos opinions, préoccupations et propositions.

Nous souhaitons vous entendre.



En remplacement du texte sur la démarche d’info & consultation à partir du 30 novembre]

Dans le cadre de la demande de modification de décret que nous déposerons au MELCC, une démarche d’information et de consultation en ligne sur le Projet Odyssey a été tenue du 16 au 29 novembre 2020. Un rapport présentant cette démarche sera intégré à notre demande au ministère. Nous y traiterons des commentaires, questions et préoccupations recueillis.



.....

Projet Odyssey

A PROJECT AT DEPTH

The Odyssey Project involves developing the continuity of the deposit in the Canadian Malartic and Barnat pits through four main mineralized zones at depth: East Malartic, Odyssey North, Odyssey South and East Gouldie. The surface infrastructure needed to mine these zones will be located approximately three kilometres east of the Malartic urban area.

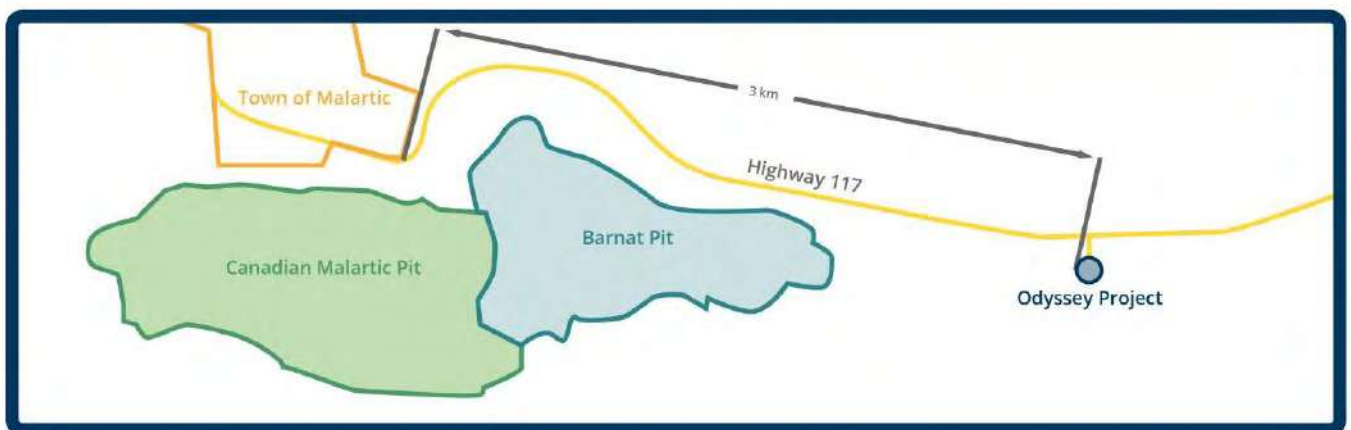
The zones are expected to be mined through underground galleries to the east of the Canadian Malartic Mine. The project will require, among other things, constructing a shaft and a ramp to access the mineralized zones, and a new access to Highway 117.

In August 2020, we began excavating an exploration ramp in order to better define the Odyssey Project's various mineralized zones. The work will take about two years to complete. The ramp will make subsurface drilling possible so that we can continue our economic studies with greater accuracy.

DECREE AMENDMENT

An application to amend the decree authorizing the eventual mining of the North and South Odyssey Zones and the start of exploration ramp excavation was passed in December 2018. Another application to amend the decree will be filed with the Ministry of the Environment and the Fight against Climate Change (MELCC) in order to include the East Gouldie zone, discovered in 2018, and the known East Malartic zone.

LOCATION OF THE ODYSSEY PROJECT



[Ajout du 11 au 15 novembre]

INFORMATION AND CONSULTATION PROCESS

As part of the application to amend the decree to be filed with the MELCC, we wish to improve and continue discussions initiated in 2017 on the Odyssey Project with any person or group interested in our activities.

Given the current context, **an online platform will be available from November 16 to 29, 2020.** With this platform, you will be able to learn more about the Odyssey Project, ask questions, and share your opinions, concerns and proposals with us.

We want to hear from you. **Check back starting on November 16.**

[En remplacement du texte sur la démarche d'info & consultation du 16 au 29 novembre]

INFORMATION AND CONSULTATION PROCESS

As part of the application to amend the decree to be filed with the MELCC, we wish to improve and continue discussions initiated in 2017 on the Odyssey Project with any person or group interested in our activities.

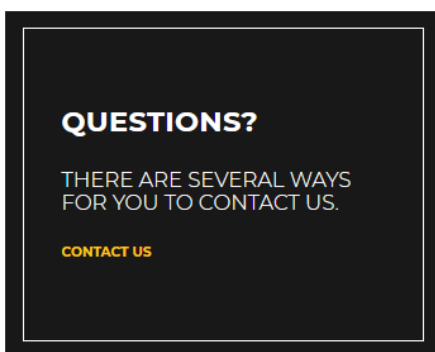
Given the current context, we will provide you with an **online platform** from **November 16 to 29, 2020**, that you can use to learn read more about the Odyssey Project, ask questions, and share your opinions, concerns and proposals with us.

We want to hear from you. (The platform is available in French only.)



[En remplacement du texte sur la démarche d'info & consultation à partir du 30 novembre]

As part of the application to amend the decree to be filed with the MELCC, an online Odyssey Project information and consultation process was held from November 16 to 29, 2020. A report on that process will be incorporated into our application to the Ministry. It will address the comments, questions and concerns gathered.



Annexe 7 : Annonce dans le journal Le Citoyen Val-d'Or- Amos

Annonce dans le journal Le Citoyen Val-d'Or-Amos **11 nov.**



PROJET ODYSSEY

Démarche d'information et de consultation en ligne

Dans le cadre de la demande de modification de décret que nous déposerons au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, nous souhaitons bonifier et poursuivre les échanges que nous avons débutés en 2017 relativement au Projet Odyssey avec toute personne ou groupe intéressés par nos activités.

Dans le contexte actuel, une plateforme en ligne sera disponible du **16 au 29 novembre 2020** à partir de notre site Internet : canadianmalartic.com

À partir de cette plateforme, vous pourrez :

1. Vous informer sur le Projet Odyssey; et
2. Poser vos questions et nous faire part de vos opinions, préoccupations et propositions.

Nous souhaitons vous entendre. Nous vous invitons à participer en grand nombre.



MINE
CANADIAN
MALARTIC

Annexe 8 : Notes de rencontre – Long Point First Nation de Winneway

Notes de rencontre

Rencontre d'information et de consultation du 5 novembre 2020

Long Point First Nation - Projet Odyssey

DURÉE DE LA RENCONTRE

11 h 40 à 13 h 15

LIEU DE LA RENCONTRE

Réunion en ligne – Microsoft Teams

MEMBRES DE L'ÉQUIPE DE MCM PRÉSENTS

Richard Harrisson, directeur évaluation de projets

Martin Duclos, directeur environnement et développement durable

Yvon Paiement, coordonnateur des relations avec les Premières Nations

Josée Plouffe, directrice communications et relations avec le milieu

Stéphanie Boudreau, conseillère aux relations avec la communauté – prise de notes

REPRÉSENTANTS POUR LA PREMIÈRE NATION ABITIBIWINNI

Steeve Mathias, chef

Sharon Hunter, directrice générale

Diana Polson, vice-cheffe

Liza Charbonneau, conseillère

Jerry Polson, conseiller et directeur culturel

Cassandra Pichette-Polson, directrice des ressources naturelles

PRINCIPAUX COMMENTAIRES FORMULÉS ET PRÉOCCUPATIONS PARTAGÉES ET RÉPONSES DE MCM SOUMISES

	THÈMES	QUESTIONS, COMMENTAIRES ET PRÉOCCUPATIONS	RÉPONSES DE MCM
1	Réglementation	Avez-vous des éléments à soumettre au gouvernement fédéral dans le cadre de cette demande de modification?	Le projet Canadian Malartic n’a jamais été assujéti à la procédure d’évaluation environnementale fédérale. Il va donc de soi que la demande de modification du décret actuel soit réalisée seulement auprès du gouvernement provincial.
2	Opérations	Vous utiliserez des camions de combien de tonnes pour les opérations?	Pour la surface, ce sont des camions de 240 tonnes qui sont prévus et sous terre, nous utiliserons des camions 60 tonnes.
3	Relations avec les Premières Nations	<p>Dans l’éventualité d’une découverte d’artéfact, quelles sont les mesures d’intervention prévues?</p> <p>Il y a approximativement une centaine de membres de notre communauté qui résident à Malartic. Nous pourrions vérifier auprès de nos membres citoyens de Malartic si le site Odyssey pourrait être d’importance.</p>	<p>Les rapports d’études effectués par des experts archéologues indiquent un potentiel très faible d’utilisation du secteur de MCM et Odyssey.</p> <p>Advenant le cas d’une telle découverte, les travaux sur le site seraient arrêtés. Les archéologues et les communautés concernées seraient alors contactées.</p>
4	Processus de consultation	Avez-vous prévu une rencontre adaptée pour les aînés et/ou personnes n’étant pas à l’aise d’utiliser la plateforme participative sur votre site Web?	<p>Au départ, c’était une démarche priorisant les rencontres et échanges en personnes. La démarche d’information et de consultation aurait eu lieu sous la forme d’un café-rencontre à Malartic, comme effectué en décembre 2017 et notre équipe se serait déplacée dans les communautés autochtones pour la rencontre d’aujourd’hui. La pandémie nous a obligés à nous adapter et à nous tourner vers des rencontres virtuelles ainsi que la mise en ligne d’une plateforme Web. Tous les résidents de Malartic recevront un feuillet informatif dans les prochains jours leur indiquant la marche à suivre pour la démarche en ligne.</p> <p>Nous sommes conscients que cette pratique n’est pas commune et facile pour tous. Par contre, nos parties prenantes peuvent communiquer en tout temps</p>

	THÈMES	QUESTIONS, COMMENTAIRES ET PRÉOCCUPATIONS	RÉPONSES DE MCM
			avec notre équipe de relations avec la communauté, soit par téléphone, en ligne ou bien directement en personne au local situé au 1041, rue Royale. Les membres de Winneway sont des citoyens qui nous connaissent déjà par l'application de nos différents programmes.
5	Retombées économiques	Prévoyez-vous réserver certains contrats/emplois/formations aux communautés?	Ces éléments sont prévus à l'Entente de collaboration. Nous avons déjà débuté les discussions avec les départements concernés afin d'obtenir les listes potentielles d'emplois et de contrats pour le projet. Dès que le coordonnateur des Premières Nations sera embauché de votre côté, une liste des personnes compétentes et une liste des entreprises existantes au sein des communautés pourront être analysées. Nous avons également discuté de la possibilité de créer des contrats fractionnés afin de permettre à vos entrepreneurs qualifiés de soumissionner.
6	Opérations	Les camions automatisés ne nécessitent pas d'opérateur, c'est bien le cas?	C'est bien le cas, en fait, environ un opérateur pour 5 camions est nécessaire. Cette technologie est de plus en plus fréquente dans le secteur minier.
7	Opérations	Concernant le transport interne à la surface, est-ce également des camions automatisés qui sont prévus?	Pendant les années où les fosses seront toujours en exploitation, il ne se sera pas possible d'utiliser les camions automatisés à la surface pour une question de santé et sécurité. Pour les années suivantes, cette option est envisageable.
8	Opérations	Combien de camions sont prévus à la surface ?	Ce n'est que 4 camions de 240 tonnes qui seront à la surface pour le projet, comparativement à environ 35 pour les fosses actuelles.
9	Vibrations	Est-ce que les vibrations seront comparables à celles de la mine Goldex ?	Les sautages seront comparables, c'est la distance entre la mine et les résidences qui est différente. À la mine Goldex, il y a une distance de 500 mètres entre les résidences les plus près, comparativement à 3 km entre les infrastructures de surface du Projet Odyssey et les plus proches résidences de Malartic. Éventuellement, lorsque nous

	THÈMES	QUESTIONS, COMMENTAIRES ET PRÉOCCUPATIONS	RÉPONSES DE MCM
			exploiterons sous terre, nous serons à environ 1 km de distance des maisons les plus près. Les citoyens pourraient percevoir les sautages.
10	Retombées économiques	Au total, il s'agit d'un investissement de combien de dollars pour le Projet Odyssey?	C'est un investissement de près de 1 milliard de dollars, en incluant toutes les années prévues, soit jusqu'en 2040.
11	Relations avec les Premières Nations	Est-ce prévu d'effectuer de nouvelles négociations avec les Premières Nations pour ce projet?	Le projet Odyssey est inclus dans l'Entente de collaboration, en annexe à cette entente le détail de la Propriété est indiqué. En 2027, date de fin de l'Entente actuelle, de nouvelles discussions seront effectivement nécessaires pour la poursuite de l'entente en fonction du reste des années d'opération d'Odyssey.
12	Réglementation	Est-ce qu'il y aura un BAPE pour ce projet ?	Puisque le Projet Odyssey est situé à l'intérieur des limites du décret actuel de MCM, un BAPE n'est pas nécessaire. C'est alors une demande de modification de ce décret qui doit être déposée auprès du MELCC.
13	Relations avec les Premières Nations	Quelles seront les prochaines actions entreprises avec les communautés ?	Nous n'avons pas d'autres actions de prévues. Lors de la rencontre de démarrage de l'Entente de collaboration du 3 septembre dernier, les représentants des communautés nous ont mentionné que cette rencontre de présentation du projet au conseil de bande était suffisante. Les citoyens de Malartic, membres des communautés recevront le feuillet pour la participation à la plateforme en ligne et peuvent toujours communiquer avec notre équipe de relations avec la communauté.
14	Présentation du projet	Est-ce possible de nous faire parvenir la présentation par courriel et si possible en anglais ?	Présentement, la présentation est disponible seulement en français, nous vous la transmettrons par courriel ainsi que le feuillet qui sera envoyé aux citoyens de Malartic. Nous allons procéder à la traduction de cette présentation, il y aura donc certains délais, mais nous vous la transmettrons en anglais dès que possible. Les notes de la rencontre vous seront également partagées pour révision.

	THÈMES	QUESTIONS, COMMENTAIRES ET PRÉOCCUPATIONS	RÉPONSES DE MCM
15	Environnement	Quels sont les impacts potentiels du projet sur les aspects environnementaux ?	Les principales sources d'impact ainsi que les mesures d'atténuation envisagées ont été énumérées dans les diapositives de la présente présentation. Lorsque la version anglaise vous sera transmise par courriel, vous pourrez en prendre connaissance et nous faire part de vos interrogations s'il y a lieu.

Annexe 9 : Notes de rencontre – Première Nation Anishnabe de Lac Simon

Notes de rencontre

Rencontre d'information et de consultation du 9 novembre 2020

Première Nation Anishnabe de Lac Simon - Projet Odyssey

DURÉE DE LA RENCONTRE

11 h 20 à 12 h 40

LIEU DE LA RENCONTRE

Réunion en ligne – Microsoft Teams

MEMBRES DE L'ÉQUIPE DE MCM PRÉSENTS

Richard Harrison, directeur évaluation de projets

Martin Duclos, directeur environnement et développement durable

Yvon Paiement, coordonnateur des relations avec les Premières Nations

Josée Plouffe, directrice communications et relations avec le milieu

Stéphanie Boudreau, conseillère aux relations avec la communauté – prise de notes

REPRÉSENTANTS POUR LA PREMIÈRE NATION ABITIBIWINNI

Lucien Wabanonik, conseiller

Ketty-Rose Mitchell, directrice générale, Conseil de bande

Mentionnons que malgré les contacts entre le coordonnateur aux Premières Nations de MCM et les représentants la communauté de Kitcisakik, aucun membre du Conseil de bande n'a pu se joindre à la rencontre.

PRINCIPAUX COMMENTAIRES FORMULÉS ET PRÉOCCUPATIONS PARTAGÉES ET RÉPONSES DE MCM SOUMISES

	THÈMES	QUESTIONS, COMMENTAIRES ET PRÉOCCUPATIONS	RÉPONSES DE MCM
1	Opérations	<p>Est-ce que la teneur dans les fosses est similaire que pour le Projet Odyssey?</p> <p>Est-ce que le profit sera comparable aux fosses actuelles?</p>	<p>Pour les fosses actuelles, notre teneur est d'environ 1 g/t. Pour Odyssey, la teneur est d'environ 2,67 g/t. Il est nécessaire que la teneur soit plus élevée lorsque nous exploitons sous terre, car les coûts de production sont également beaucoup plus élevés que pour l'exploitation des fosses. Le profit à l'once sera donc moins important pour Odyssey que pour les fosses, mais tout de même intéressant.</p>
2	Circulation	<p>Avez-vous débuté vos discussions avec le MTQ pour le réaménagement de la route?</p> <p>Est-ce compliqué de travailler avec eux?</p>	<p>Oui, les discussions ont débuté depuis près de deux ans avec le MTQ. Ce qu'on vous présente aujourd'hui a d'ailleurs été travaillé en collaboration avec le MTQ.</p> <p>Je ne dirais pas que c'est compliqué, mais le processus peut être assez long.</p>
3	Réglementation	<p>Est-ce possible de nous partager la liste de tous les décrets qui seront nécessaires?</p>	<p>En fait, pour l'instant il n'y a qu'une seule de demande de modification de décret à faire et c'est celle que nous déposerons à la fin de l'année ou en début d'année prochaine et qui fait l'objet de cette présentation.</p>
4	Relations avec les Premières Nations	<p>Est-ce possible de refaire cette présentation lors d'une consultation publique de notre communauté?</p>	<p>Lors de la rencontre de démarrage de l'Entente de collaboration qui a eu lieu le 3 septembre dernier, toutes les parties avaient convenus que nous rencontrerions que les membres des conseils de bande de chaque communauté avec certains de leurs joueurs clés dans le cadre de cette démarche. Par contre, notre équipe vous partagera la présentation et vous pourrez la présenter à vos membres par la suite. Vous pourrez également les inviter à participer à la plateforme participative en ligne à partir du 16 novembre prochain.</p>

Annexe 10 : Notes de rencontre - Conseil municipal de la Ville de Malartic

Notes de rencontre

Rencontre d'information et de consultation du 9 novembre 2020

Conseil de ville de Malartic - Projet Odyssey

DURÉE DE LA RENCONTRE

18 h à 19 h

LIEU DE LA RENCONTRE

Réunion en ligne – Microsoft Teams

MEMBRES DE L'ÉQUIPE DE MCM PRÉSENTS

Serge Blais, directeur général

Richard Harrisson, directeur évaluation de projets

Martin Duclos, directeur environnement et développement durable

Josée Plouffe, directrice communications et relations avec le milieu

Yvon Paiement, coordonnateur des relations avec les Premières Nations

Stéphanie Boudreau, conseillère aux relations avec la communauté – prise de notes

MEMBRES DU CONSEIL DE VILLE DE MALARTIC PRÉSENTS

Martin Ferron, maire

Gérald Laprise, directeur général

Sylvie Daigle, conseillère #1

Catherine Larivière, conseillère #2

Pascal Lemieux, conseiller #4

Daniel Magnan, conseiller #5

Jean Turgeon, conseiller #6

Kathy Gauthier, greffière

PRINCIPAUX COMMENTAIRES FORMULÉS ET PRÉOCCUPATIONS PARTAGÉES ET RÉPONSES DE MCM SOUMISES

	THÈMES	QUESTIONS, COMMENTAIRES ET PRÉOCCUPATIONS	RÉPONSES DE MCM
1	Période de consultation	Est-ce suffisant une période de consultation de 14 jours?	Nous ne sommes pas les premiers à utiliser une plateforme virtuelle pour la consultation et comparativement à ce qui se fait ailleurs et selon les standards de ce type de consultation, un délai de 14 jours est raisonnable. En 2017, cette consultation avait eu lieu sous forme d'un café-rencontre et n'avait duré qu'une soirée, alors les gens auront même plus de temps pour se prononcer cette fois-ci.
2	Circulation	La circulation des camions vers l'usine se fera bien par l'intérieur de la propriété?	Oui, la circulation des équipements sera effectuée entièrement sur les chemins de la propriété. Ils vont arriver par ce qu'on appelle la 640 et iront se faire charger au puits ou à la halde à stérile, pour se rendre par la suite aux concasseurs.
3	Retombées économiques	Pendant les années que le projet Odyssey sera en exploitation en même temps que la fosse est-ce que le nombre de travailleurs estimés sera le même ou bien ce sera plus élevé?	Les études sont toujours en cours, donc nous n'avons pas encore les données exactes, mais probablement qu'il y aura une décroissance vers 2027-2028, à la fin de l'exploitation des fosses. C'est en 2031 que nous serons au plus fort des activités sur le Projet Odyssey avec environ 1300 à 1400 employés (MCM et entrepreneurs).
4	Opérations	Est-ce que les travailleurs seront transportés sous terre à l'aide d'une cage?	Les travailleurs seront transportés sous terre de deux façons, soit par le puits, donc effectivement une cage et aussi au besoin par la rampe, donc par camion.

PRINCIPAUX COMMENTAIRES FORMULÉS ET PRÉOCCUPATIONS PARTAGÉES ET RÉPONSES DE MCM SOUMISES LORS DE LA TABLE VILLE-MINE DU 12 NOVEMBRE 2020

	THÈMES	QUESTIONS, COMMENTAIRES ET PRÉOCCUPATIONS	RÉPONSES DE MCM
1	Retombées économiques	Nous aimerions développer une stratégie afin de maximiser les retombées économiques à Malartic en lien avec le Projet Odyssey. L'objectif de la démarche est de permettre à la Ville d'être prête	Nous comprenons vos intérêts, c'est tout à fait louable. Il faut par contre s'assurer de garder le processus simple et réaliste. À l'époque d'Osisko, plusieurs compagnies ont vu le jour à Malartic afin de combler le manque de fournisseurs

	THÈMES	QUESTIONS, COMMENTAIRES ET PRÉOCCUPATIONS	RÉPONSES DE MCM
		<p>lorsqu'une opportunité se présentera et que les besoins seront identifiés. Nous souhaitons travailler en synergie avec vous, puisque vous êtes notre principal outil de développement, et d'autres entrepreneurs bien entendu. La Ville voit également une belle opportunité au niveau de l'augmentation de sa population. Déjà, nous avons fait l'acquisition de 200 terrains près du Camping qui seront développés sous peu.</p>	<p>adaptés pour une mine à ciel ouvert. Pour Odyssey, c'est différent, car l'expertise est déjà bien en place et les fournisseurs déjà implantés dans le paysage régional.</p> <p>MCM partage les mêmes valeurs que la Ville et nous vous invitons à réfléchir à ce que vous souhaitez mettre sur pied. De notre côté, nous prévoyons une rencontre avec quelques personnes clés de notre organisation, en début d'année prochaine, afin que l'on puisse discuter de vos attentes et tenter de mettre sur pied des stratégies concrètes convenant aux deux parties.</p>
2	Circulation	<p>Concernant l'aménagement de la route 117, pour quelles raisons il n'est pas prévu de créer une voie de virage à gauche pour les deux côtés de l'entrée de Ville (vers Malartic et vers Val-d'Or)?</p>	<p>En fait, il s'agit des standards du MTQ, selon les statistiques de fréquentation des usagers de la route. Nous allons devoir vérifier à l'interne les raisons exactes et vous revenir.</p> <p>Dans le cadre de l'étude de sécurité et de circulation, l'aménagement d'une voie de virage à droite a été analysé. Selon les abaques du ministère, les analyses effectuées par MCM et son consultant ont démontré qu'une telle voie n'était pas justifiée.</p> <p>Pour en arriver à ces conclusions, les débits de circulation projetés, incluant les heures de pointe, ont été comparés aux abaques du MTQ afin de déterminer la configuration et la conception de l'intersection afin qu'elle soit la plus optimale possible.</p>
3	Présentation du Projet	<p>Est-ce possible de nous partager la présentation?</p>	<p>Oui, nous allons vous transmettre la présentation par courriel dans les prochains jours.</p>
4	Eaux souterraines	<p>Est-ce qu'il y a des inquiétudes à avoir au niveau des puits, est-ce que les puits peuvent être affectés? La Ville prévoit de refaire les conduites des puits, nous ne souhaitons pas</p>	<p>Selon la présentation effectuée le 9 novembre et nos études, il n'y aurait pas d'impacts majeurs au niveau des eaux souterraines, nous allons recueillir l'information auprès de notre collègue en</p>

	THÈMES	QUESTIONS, COMMENTAIRES ET PRÉOCCUPATIONS	RÉPONSES DE MCM
		<p>que ces démarches occasionnent des coûts inutiles, si éventuellement, les puits doivent être relocalisés.</p>	<p>environnement, et vous effectuer un retour.</p> <p>Des études ont été réalisées pour prédire les impacts potentiels futurs des activités de Mine Canadian Malartic (MCM), y compris le Projet Odyssey, sur les utilisateurs d'eau souterraine.</p> <p>Les résultats de ces études n'indiquent pas d'impact aux puits d'alimentation de la ville de Malartic qui sont installés dans un esker au nord-ouest de la municipalité. Dans le cadre de nos études, divers scénarios sont analysés. Le scénario le plus pessimiste indique un impact potentiel à la limite sud de l'esker où sont installés les puits d'alimentation. Si ce scénario se produisait, les puits d'alimentation les plus au sud dans l'esker pourraient voir leur capacité diminuée.</p> <p>Même s'il est peu probable que ce scénario se matérialise, MCM a mis en place un plan de contingence relatif à l'approvisionnement en eau de la ville de Malartic par l'ajout, en 2010, d'un nouveau puits d'approvisionnement (PP7). Ce nouveau puits, aménagé dans le même esker que les puits d'approvisionnement existants, mais plus au nord, à une plus grande distance de la mine, permettrait alors d'assurer une alimentation en eau en quantité suffisante pour les besoins de la Ville de Malartic.</p>

Annexe 11 : Compte rendu de la rencontre du CES-CM du 10 novembre 2020



10 novembre 2020

Compte rendu Rencontre 3 – 2020



Déposé au Comité d'échanges et de suivi Canadian Malartic

L'art de bâtir des ponts

transfertconsult.ca

ABITIBI-TÉMISCAMINGUE - QUÉBEC - MONTRÉAL
SAGUENAY-LAC-SAINT-JEAN - ESTRIE

INFORMATION GÉNÉRALE

- ◆ **Date** : 10 novembre 2020
- ◆ **Durée** : de 13 h à 15 h
- ◆ **Lieu** : Téléconférence
- ◆ **Nombre de participant·e·s** : 7 participant·e·s
- ◆ **Animation** : Cédric Bourgeois
- ◆ **Rapporteur** : Philippe Angers

PLAN DE RENCONTRE

La présente est une rencontre ordinaire du Comité d'échanges et de suivi Canadian Malartic (ci-après CES-CM), le plan de rencontre est disponible en Annexe I.

1. MOT DE BIENVENUE

Mme Plouffe souhaite la bienvenue aux membres. Elle souligne la présence de Mme Kim Cournoyer, surintendante environnement qui remplace M. Normand D'Anjou au sein du CES-CM.

Les gens sont invités à se présenter à tour de rôle.

2. DÉMARCHE D'INFORMATION ET DE CONSULTATION – PROJET ODYSSEY

Mme Plouffe invite M. Harrison, directeur évaluation de projets, à présenter le Projet Odyssey. M. Harrison débute en présentant le plan de la présentation :

1. Nos étapes pour opérer et nos valeurs
2. Chronologie des décrets
3. Contexte 2020 (une nouvelle demande)
4. Infrastructures de surface
5. Aménagement minier et méthode d'exploitation
6. Évaluation des impacts, mesures d'atténuation et estimation des emplois
7. Plan de restauration
8. Principaux jalons au calendrier

2.1 NOS ÉTAPES POUR OPÉRER ET NOS VALEURS

M. Harrison débute en présentant les étapes pour opérer (santé - sécurité, environnement et opérations) et les valeurs (ensemble, engagement et innovation) qui guident Mine Canadian Malartic (ci-après MCM).

Il souligne que MCM s'assure d'être conforme à chacune de ces étapes avant d'opérer. C'est-à-dire de répondre aux questions suivantes :

1. Est-ce sécuritaire pour nos employés?
2. Est-ce que nous respectons l'environnement et la communauté?

Seulement et seulement si ces deux questions sont répondues positivement, il est possible d'opérer. Il mentionne le désir de faire une mine moderne avec le Projet Odyssey de la même manière dont sont effectuées les opérations en ce moment dans les fosses.

2.2 CHRONOLOGIE DES DÉCRETS

M. Harrison poursuit sa présentation en présentant à l'aide d'une carte la chronologie des différents décrets délivrés par le gouvernement pour les opérations de MCM. Il mentionne que la modification vise le décret 388-2017 où on retrouve les zones Odyssey Sud et Odyssey Nord auxquelles s'est ajouté la découverte du potentiel des zones East Malartic et East Gouldie. Il mentionne que c'est la découverte de East Gouldie qui se situe sous la halde à stérile qui a rendu réellement intéressant économiquement le Projet Odyssey.

2.3 CONTEXTE 2020 (UNE NOUVELLE DEMANDE)

M. Harrison explique qu'une demande de modification au décret doit être faite puisque de nouvelles zones d'exploitation souterraines se sont ajoutées depuis la demande de décret approuvée en 2018. Les infrastructures de surfaces seront localisées à 3 kilomètres de l'entrée est de la Ville de Malartic. Il spécifie que le gisement du Projet Odyssey est en continuité géologique avec celui actuellement exploité et est situé dans l'empreinte du décret autorisé en 2018 pour le Projet Extension Malartic. La profondeur du projet se situe entre 100 et 2 000 mètres. Les gisements situés de 100 à 600 mètres seront exploités à l'aide d'une rampe et de camions. L'exploitation de 600 à 2 000 mètres se fera par un puits.

La production du Projet est estimée à 25 000 tonnes par jour, soit 20 000 tonnes de minerai et 5 000 tonnes de stérile. Bien que ces 25 000 tonnes viennent s'ajouter à la production de MCM dont la limite autorisée est de 241 000 tonnes par jour, M. Harrison mentionne qu'il n'y aura pas d'augmentation du taux journalier d'extraction. En effet, la production à Odyssey se fera parallèlement à la diminution de celle de la fosse. La durée de vie estimée du projet est jusqu'en 2040 et il est possible que les activités se poursuivent au-delà de cette date.

M. Harrison poursuit en présentant la synergie qu'aura le Projet Odyssey avec les opérations actuelles de MCM. Il souligne notamment les caractéristiques suivantes, soit :

- Utilisation de l'usine de traitement du minerai actuelle
- Modification de l'usine de traitement du minerai requise lorsque les fosses Canadian Malartic et Barnat seront en décroissance
- Dépôt du stérile et des résidus d'usinage dans la fosse Canadian Malartic
- Les équipements actuels seront utilisés pour faire le transport sur les chemins internes déjà existants
- Possibilité d'utiliser le garage actuel pour l'entretien mécanique

En ce qui a trait aux travaux d'exploration, c'est près de 650 km de forage aux diamants qui ont été réalisés depuis 2011. Ces forages ont été effectués à des profondeurs de 100 à 2 000 mètres dans le but de définir le gisement. Il est prévu d'utiliser onze foreuses en 2021, en surface et sous terre, pour définir avec plus de précisions les zones minéralisées. On retrouve quatre principales zones minéralisées :

- Odyssee Sud (modification de décret de 2018)
- Odyssee Nord (modification de décret de 2018)
- East Malartic
- East Gouldie

Afin de mieux comprendre le gisement et les infrastructures associés au Projet Odyssee, M. Harrison présente une modélisation en trois dimensions. Il mentionne que la propriété sera à maturité en 2028 après la construction de tous les bâtiments et que certains bureaux administratifs temporaires sont déjà en place. Ceux-ci ont été récupérés de la mine Lapa et devraient pouvoir être utilisés dans une semaine ou deux. Parmi les autres infrastructures du projet, il présente notamment :

- La construction d'un bureau administratif permanent
- Un garage
- Une usine de remblai à pâte
- Un puits avec un chevalement de 92 mètres et une salle de treuil

QUESTION ET/OU COMMENTAIRE	RÉPONSE OU RÉACTION
Intervention 1.	
Est-ce qu'il va y avoir des sections d'anciennes mines à dénoyer?	M. Harrison mentionne que ce sera le cas de la même manière que cela se fait en ce moment avec les fosses. Toutes les zones du Projet Odyssee; East Malartic, Odyssee Sud, Odyssee Nord et East Gouldie devront être dénoyées.

M. Harrison poursuit en présentant le profil de production estimé dans les prochaines années. Il mentionne que la production dans le Projet Odyssee débutera à partir de 2023 avec l'exploitation de la zone Odyssee Sud. La production des fosses diminuera d'année en année jusqu'à cesser en 2028. Puis, les zones souterraines prendront le relai de la production jusqu'en 2040. Il souligne qu'au début de l'exploitation souterrain il y aura davantage de stérile extrait puisque des galeries seront en développement afin d'atteindre les zones minéralisées. La ligne rouge sur le graphique représente la limite journalière de production de la MCM qui est de 241 000 tonnes.

Comme pour la demande de modification de décret de 2018, une démarche préalable d'information et de consultation sur le projet est en cours. Trois principaux objectifs sont au cœur de cette démarche :

1. Informer la population ainsi que les villes de Malartic et de Rivière-Héva, le Comité d'échanges et de suivi Canadian Malartic, les communautés autochtones avec lesquelles nous collaborons ainsi que toutes autres parties prenantes de MCM.
2. Recueillir et considérer les commentaires, préoccupations et propositions émis.

3. Bonifier le Projet Odyssey, le cas échéant.

Le dépôt de la demande au gouvernement est prévu pour la fin de l'année ou le début de l'année prochaine. La démarche d'information et de consultation a été adaptée au contexte de la pandémie par la tenue de rencontres virtuelles ciblées et par la mise en ligne d'une plateforme participative le 16 novembre 2020. Une période de consultation de 14 jours s'ouvrira à partir de cette date. Le lien vers la plateforme sera mis sur le site Web de MCM. Les participants pourront utiliser la plateforme afin d'offrir une rétroaction sur leur perception quant aux impacts et mesures d'atténuation et auront accès à un forum ouvert de questions-réponses.

Mme Plouffe complète en expliquant que la population de Malartic et de Rivière-Héva recevra un feuillet d'information leur expliquant la façon d'accéder à la plateforme. La consultation portera sur sept thématiques. Elle mentionne que l'équipe de MCM s'engage à répondre dans un délai de 48 heures ouvrables aux questions posées sur le forum de discussion. Les commentaires des participants serviront à bonifier le Projet Odyssey.

2.4 INFRASTRUCTURES DE SURFACE

M. Harrisson poursuit en présentant les plans de surface des infrastructures qui seront sur le site pour les années suivantes :


- Fin 2020
- 2021
- 2023
- 2028

L'année 2021 marquera le début de l'excavation pour le chevalement dont la construction débutera au courant de l'été. L'accès permanent à la route 117 permettra d'assurer une meilleure fluidité pour accéder au site. Une voie de virage vers la gauche pour les usagers en provenance de Val-d'Or sera d'ailleurs mise en place. Au cours de l'année 2028, l'usine de remblai en pâte sera agrandie et des monteries supplémentaires seront aménagées pour répondre au besoin grandissant suivant le début de l'exploitation de la zone East Gouldie.

2.5 AMÉNAGEMENT MINIER ET MÉTHODE D'EXPLOITATION

M. Harrisson explique qu'une rampe de 2 000 mètres de profondeur sera aménagée. Le minerai sera exploité par camion à l'aide d'une rampe dans les zones se situant entre 0 et 600 mètres. Au-delà de cette profondeur, la rampe servira à descendre des équipements et du matériel de manière à maximiser l'utilisation du puits pour l'exploitation du minerai. En effet, ce dernier aura une profondeur de 1 800 mètres et servira à exploiter le minerai dans les zones plus profondes que 600 mètres. M. Harrisson présente ensuite une vue en trois dimensions du puits.

M. Harrisson poursuit en expliquant la méthode d'exploitation qui sera utilisée pour extraire le minerai. Une première phase de développement consiste à creuser des galeries jusqu'au minerai. Une fois celui-ci atteint, la phase de production s'amorce. Pour ce faire, des forages de production sont effectués pour faire le dynamitage



et ensuite le soutirage de production. Le minerai est exploité du bas vers le haut. Les chantiers du bas étant remblayé au fur et à mesure.

M. Harrisson explique qu'au départ seule la zone d'Odyssey Sud sera exploitée afin d'assurer la transition de l'exploitation de surface à l'exploitation souterraine notamment au niveau de la formation des employés et pour tester les différentes technologies à implanter. À cet effet, il explique que les communications vont se faire par un réseau mobile LTE (réseau cellulaire). Il s'agira d'une mine moderne qui utilisera notamment des camions automatisés opérés à partir de la surface pour le transport du minerai dans certaines zones souterraines. Ceux-ci pourront fonctionner 24 heures sur 24. La ventilation se fera sur demande suivant la présence de machinerie. Cela représentera une économie importante au niveau des coûts d'électricité et du chauffage de l'air en hiver tout en permettant une réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES). Il est également envisagé de maximiser l'utilisation d'équipements et de véhicules électriques ce qui permettra notamment d'améliorer la qualité de l'air pour les travailleurs.

2.6 ÉVALUATION DES IMPACTS, MESURES D'ATTÉNUATION ET ESTIMATION DES EMPLOIS

M. Harrisson poursuit sa présentation en parlant des principales sources d'impact et des exemples de mesures d'atténuation envisagées pour différentes thématiques.

2.6.1 Ambiance sonore

Principales sources d'impact :

- Ventilation souterraine
- Circulation des équipements sur les chemins de la propriété
- Chargement et déchargement des camions

Exemples de mesures d'atténuation envisagées :

- Poursuivre le suivi sonore en temps réel pour s'assurer que des ajustements soient rapidement apportés au besoin
- Installation souterraine de la majorité des systèmes de ventilation

2.6.2 Qualité de l'air

Principales sources d'impact :

- Sorties d'air de la rampe et des monteries de ventilation
- Circulation des équipements sur les chemins de la propriété
- Chargement et déchargement des camions et des silos

Exemples de mesures d'atténuation envisagées :

- Limiter la vitesse de circulation des véhicules pour les opérations de la mine

- Arroser régulièrement les zones de travail ainsi que le réseau de chemins de production
- Éviter de laisser tourner inutilement les moteurs au ralenti
- Maximiser l'utilisation d'équipements et de véhicules électriques

M. Harrison explique qu'autant pour la qualité de l'air que pour l'ambiance sonore, les impacts seraient principalement concentrés autour des infrastructures de surface du projet. Il précise, avec une vue aérienne du site à l'appui, que le transport de la roche (minerai et stérile) s'effectuera par une route de transport interne sur le site de la mine. Ainsi, aucun impact significatif pour les citoyens de Malartic et du chemin des Merles de Rivière-Héva n'est appréhendé. Il mentionne également que MCM va, comme elle le fait actuellement, réduire, voire arrêter ses activités à l'approche de limites sonores ou des normes de la qualité de l'air en vigueur.

2.6.3 Vibrations

Principaux impacts appréhendés :

Deux types de sautage seront la source de vibrations :

- Sautage de développement qui représente environ 380 tonnes par sautage. Les vibrations sont estimées à 0,2 - 0,59 mm/s.
- Sautage de production typique qui représente entre 3 000 et 40 000 tonnes par chantier / sautage. Ces sautages auront lieu entre 17 h et 19 h. Les vibrations sont évaluées à 1,05 - 2,35 mm/s.

Exemples de mesures d'atténuation envisagées :


- Communication de nos horaires de sautage sur le site Web de MCM
- Utilisation des meilleurs équipements et méthodes disponibles pour les sautages
- Optimisation des patrons de sautage
- Utilisation de charges explosives étagées

Concernant les vibrations, M. Harrison précise que pour les résidents de Malartic et du chemin des Merles, les vibrations causées par les sautages de développement seraient pratiquement imperceptibles. Pour les sautages de production, elles pourraient être légèrement perceptibles.

2.6.4 Eaux souterraines

Principal impact appréhendé :

M. Harrison présente ensuite l'impact appréhendé et les mesures de suivis existantes en lien avec les eaux souterraines. Il mentionne qu'un risque est appréhendé de baisse du débit de production de certains puits municipaux et domestiques provoqué par le cône de rabattement (baisse du niveau de la nappe phréatique) dû à l'exploitation des fosses et du Projet Odyssey. M. Duclos poursuit en mentionnant qu'un large cône de



rabattement avait été anticipé avec l'exploitation de la fosse Canadian Malartic, mais qu'à ce jour, ce risque ne s'est pas matérialisé. Il est donc possible d'anticiper que cela sera similaire avec l'exploitation souterraine.

Mesures de suivis existantes :

- Nouveau puits a été raccordé au réseau municipal
- Suivi de la qualité de l'eau des puits domestiques pour les résidences situées sur le chemin des Merles et le long de la route 117 au nord de Malartic
- Suivi du niveau de la nappe d'eau souterraine
- Suivi des puits d'observation de MCM

2.6.5 Circulation et sécurité d'accès

Principaux éléments d'analyse pour la circulation et la sécurité d'accès :

- Visibilité et vitesse au point d'accès
- Débits actuels et projetés
- Zone de dépassement
- Sécurité routière
- Mouvement des camions au point d'accès
- Proposition de l'aménagement de l'accès

Principaux résultats de l'analyse et actions envisagées :

- Besoin d'aménager une voie de virage à gauche afin de favoriser la sécurité sur la route 117
- La localisation du nouvel accès permettra de maintenir les zones de dépassement actuelles

M. Duclos précise que l'étude sur la circulation a été menée selon les standards utilisés par le ministère des Transports du Québec (MTQ). Les discussions se poursuivent avec le MTQ afin de s'assurer d'un aménagement pratique et sécuritaire respectant les normes.



QUESTION ET/OU COMMENTAIRE	RÉPONSE OU RÉACTION
Intervention 2.	
Quelle est la vitesse maximale à cet endroit sur la route 117?	M. Harrisson mentionne que la vitesse est de 90 km/h.
Intervention 3.	
Selon ce que j'ai compris, le suivi des puits va se faire à partir du même réseau sur la 117 et le rang des Merles.	M. Duclos mentionne que ce sera le même réseau auquel seront rajoutés deux autres puits d'observation autour des installations du Projet Odyssey. Il y aura des discussions à ce sujet avec le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques en fonction des propositions des experts. Le suivi des puits domestique sera maintenu.
	Mme Cournoyer précise que la fréquence d'analyse restera la même, soit au printemps et à l'automne.

2.6.6 Gaz à effet de serre

Principales sources de gaz à effet de serre :

Sources directes :


- Combustion des carburants fossiles, notamment le diesel nécessaire pour les véhicules et les équipements
- Utilisation d'explosifs pour les sautages
- Utilisation de gaz naturel

Sources indirectes (combustion du diesel) :

- Camions et trains amenant les matériaux, intrants et consommables vers le site
- Machinerie hors route utilisée pour la construction du projet

Exemples de mesures d'atténuation envisagées pour les émissions de GES :

- Ventilation sur demande
- Maximiser l'utilisation d'équipements et de véhicules électriques
- Maintien des normes élevées d'entretien des équipements
- Éviter de laisser tourner inutilement les moteurs au ralenti



M. Harrison explique que ces mesures permettent entre autres de réduire le nombre de litres de carburant consommés par tonne chargée ou par nombre de kilomètres parcourus. De plus, parmi les actions visant à réduire les émissions de GES, la poursuite du Plan de gestion de l'énergie et des GES de MCM permet de fixer des objectifs d'amélioration annuels.

M. Duclos mentionne que l'entreprise adhère volontairement depuis 2019 au Système de plafonnement et d'échange de droit d'émission (connu sous l'appellation de la Bourse du carbone) de GES du gouvernement du Québec bien que MCM n'atteint pas le seuil de déclaration.

M. Harrison présente ensuite les emplois estimés dans le cadre du Projet Odyssey. Pour la période de construction qui s'échelonne de 2021 à 2028, on parle de 200 à 500 emplois. Pour ce qui est de l'exploitation, le nombre d'emplois passera de 200 en 2023 à environ 1 300 à 1 400 personnes (MCM et entrepreneurs) en 2031 au plus fort des activités.

2.7 PLAN DE RESTAURATION

M. Harrison poursuit en présentant le plan de restauration dont l'objectif est de s'assurer de mettre en place des mesures de protection, de réaménagement et de restauration permettant de remettre le site minier dans un état satisfaisant. Il explique que le plan de restauration prévoit notamment :

- Une garantie financière déposée auprès du MERN
- Le démantèlement de tous les bâtiments et infrastructures du site, et revente, don, revalorisation ou disposition des matériaux/équipements à l'extérieur du site
- La mise en végétation de toutes les aires pour redonner un aspect naturel au site
- La sécurisation de toutes les ouvertures minières
- La réalisation de plusieurs suivis, par exemple :
 - Un suivi environnemental (eaux de surface et souterraines) pendant au moins 10 ans
 - Un suivi pour la reprise des espèces végétales pendant au moins de 5 ans

M. Harrison précise qu'une garantie financière a déjà été déposée pour la phase actuelle d'exploration avancée, mais que celle-ci sera bonifiée avec l'approbation du plan de restauration pour la phase d'exploitation du projet.



QUESTION ET/OU COMMENTAIRE	RÉPONSE OU RÉACTION
Intervention 4.	
Concernant la garantie financière, est-ce qu'elle est déposée ou bien à quel moment le sera-t-elle?	M. Duclos mentionne que la garantie financière a été déposée pour la phase d'exploration avancée dans laquelle se trouve le projet. Avec la demande de modification de décret au MELCC, il est nécessaire de soumettre un plan de restauration pour la phase d'exploitation. Le plan de restauration doit en parallèle être déposé au MERN. Dans les prochains mois, lorsque le plan sera approuvé par le MERN, le montant pour la restauration sera déposé. Pour le plan de restauration pour la phase d'exploration avancée, il s'agit d'un montant d'un million de dollars. Ce montant est seulement pour le Projet Odyssey. MCM a un autre plan de restauration avec d'autres montants en garantie.

2.8 PRINCIPAUX JALONS AU CALENDRIER

M. Harrison présente les principales étapes à venir pour la mise en exploitation du Projet Odyssey :

Principales activités	Échéancier prévu
Construction de la rampe d'exploration* *Rampe de production 2022 à 2030	Été 2020 à 2022
Ingénierie de détail des infrastructures principales	Automne 2020 à fin 2025
Autorisation de la demande de modification du décret	Automne 2021
Construction du chevalement (92 m)	Hiver 2021 à 2022
Fonçage du puits (1 800 m)	2022 à fin 2026
Mise en production par camion –Odyssey Sud (0 à 600 m)	2023
Mise en production par le puits –East Gouldie	2027

Il mentionne que la construction de la rampe d'exploration est déjà débutée en soulignant qu'on parle d'exploration jusqu'à ce que les autorisations soient octroyées pour l'exploitation. La rampe deviendra par la suite une rampe de production.



QUESTION ET/OU COMMENTAIRE	RÉPONSE OU RÉACTION
Intervention 5.	
<p>Au niveau de la partie consultation de la demande de modification de décret, de quel décret parle-t-on? Quelle est la différence entre ce processus et un processus d'évaluation des impacts ? Si je me rappelle bien, en 2016, le Projet Odyssey ne s'insérait pas dans le projet d'agrandissement. Il s'agit d'un projet à part. Quels seront les documents qui seront disponibles?</p>	<p>M. Duclos mentionne qu'il s'agit effectivement d'une procédure qui peut sembler complexe au niveau de l'évaluation environnementale. Il mentionne qu'il s'agit du décret du Projet Extension qui sera modifié. Le Projet Odyssey est dans la même empreinte autorisée dans le cadre de l'évaluation environnementale pour ce décret. Au départ, ce terrain devait accueillir la halde à stérile. Toutefois, l'équipe d'exploration y a vu du potentiel. C'est ainsi que le design de la halde à stérile a été revu, mais le terrain est resté sous le décret en ayant passé par le processus d'évaluation environnementale. Lorsque le projet a été présenté au début de 2018 au gouvernement afin de modifier le décret, l'interprétation a été qu'il ne s'agissait pas d'un nouveau projet, mais de la même mine étant donné la continuité géologique. Le changement est au niveau du mode d'opération qui passe de la surface au souterrain, mais l'empreinte reste la même que celle du décret du Projet Extension. C'est ainsi qu'Odyssey ne déclenche pas à nouveau la procédure d'évaluation environnementale, car les seuils pour y être assujetti ne sont pas atteints. M. Duclos donne pour exemple le fait que le Projet Odyssey n'entraîne pas d'augmentation de la surface d'exploitation au-delà du seuil prescrit ou du seuil de production journalier. C'est pourquoi il n'est pas nécessaire de mettre en place la démarche du BAPE, mais plutôt une démarche d'information et de consultation. La documentation pourrait être sur le site Web du ministère après son dépôt. Il s'agit d'une information à vérifier.</p> <p>M. Harrison complète en mentionnant qu'il s'agit d'une mise à jour des études environnementales.</p>
Intervention 6.	
<p>Je regardais le rapport du BAPE et l'étude d'impact ne mentionne à aucun endroit le Projet Odyssey. On parlait du secteur de la fosse Jeffrey. Le Projet Odyssey s'inscrirait dans la fosse Jeffrey?</p>	<p>M. Harrison mentionne que l'équipe de MCM ne connaissait pas le potentiel d'Odyssey à ce moment.</p> <p>M. Duclos ajoute que c'est en 2018 que le Projet Odyssey a été présenté et donc dans cette modification du décret, mais qu'il est dans l'empreinte du Projet Extension autorisé.</p>
Intervention 7.	
<p>M. Bourgeois poursuit en mentionnant que la documentation est disponible sur le registre des</p>	<p>M. Harrison confirme le propos de M. Bourgeois.</p>

évaluations environnementales du MELCC. La demande qui a été déposée en janvier 2018 ainsi que les échanges, les avis et la décision qui en a résulté. Il s'agit du même processus en ajoutant les deux zones qui n'étaient pas incluses au moment de la demande de 2018.	M. Duclos spécifie que cette nouvelle demande inclut l'ajout des zones et des ajustements aux paramètres du projet, dont les taux de production. Il s'agit de réévaluer les impacts afin de voir si ceux-ci respectent ce qui avait été prévu. Il s'agit d'analyser certains impacts spécifiques comme par exemple l'accès par la route 117 ou le dynamitage souterrain.
Intervention 8.	
Est-ce que ce serait possible de partager le lien pour le décret de 2018?	M. Duclos confirme que c'est possible. https://www.ree.environnement.gouv.qc.ca/modification.asp?no_dossier=3211-16-013&no_seq=80
Intervention 9.	
Pour la consultation qui va débiter, quels seront les documents en consultation?	M. Duclos mentionne qu'il ne s'agira pas de document, mais d'un résumé des résultats de chacune des études comme ce qui a été présenté précédemment dans la rencontre. Les gens vont pouvoir poser des questions et faire des commentaires.
Intervention 10.	
M. Bourgeois demande si cela ressemblera à la consultation menée en 2017.	M. Duclos répond que oui, mais en format virtuel avec texte et vidéo narrative. En 2017, le tout s'était déroulé sous la forme d'un café-rencontre avec des experts. Des affiches avaient été présentées pour expliquer les résultats des études effectuées.
Intervention 11.	
Est-ce une obligation de consultation demandée par le MERN?	M. Duclos mentionne que non. Cela relève de la procédure d'évaluation environnementale du MELCC pour une modification de décret. Le ministère demande qu'il y ait une démarche d'information et de consultation. Le rapport produit sera inclus à la demande de modification de décret.

M. Bourgeois rappelle les dates de la démarche d'information et de consultation en ligne qui se déroulera du 16 au 29 novembre prochain.

3. SUIVI DES PLAINTES ET DES NON-CONFORMITÉS

M. Bourgeois invite Mme Cournoyer, surintendante environnement à venir présenter les plaintes et les non-conformités reçues depuis la dernière rencontre.

Mme Cournoyer présente le tableau des plaintes et des non-conformités qui est déposé à l'Annexe III. Une non-conformité et cinq plaintes ont été consignées depuis la dernière rencontre de juin :

Non-conformité 1

Émission de gaz NOx

- Mme Cournoyer indique qu'une non-conformité est survenue le 5 septembre dernier en lien avec l'émission de gaz NOx. Elle explique que l'équipe de MCM effectue présentement des tests sur certains patrons de sautage afin d'obtenir une meilleure fragmentation de la roche. Le but est d'optimiser certaines étapes de production notamment au soutirage et à l'usinage. C'est dans le cadre de ces travaux d'optimisation qu'un sautage a généré des émissions de gaz NOx. Les tests ont débuté en août et devraient se terminer en novembre. Elle mentionne que les données de qualité d'air aux stations de qualité d'air en ville ont indiqué que les concentrations de NOx rencontraient la norme. Le ministère a été avisé et un rapport d'analyse a été soumis le 10 septembre 2020.

Plainte 1

- Poussière générée par la circulation des camions dans la fosse Barnat le 21 septembre 2020. Mme Cournoyer mentionne que les conditions météo étaient propices à la génération de poussières sur le site. De plus, un manque de coordination sur le terrain a fait en sorte que l'application des mesures de contrôle (arrosage) n'a pas été optimale. Elle souligne que les résultats aux stations en ville n'ont pas relevé de non-conformité. Un suivi a été fait avec les équipes sur le terrain afin d'améliorer la coordination dans la mise en œuvre des mesures.

Pour les plaintes 2, 3 et 4, Mme Cournoyer mentionne que dans les trois cas le sautage comprenait un patron de sautage test. Elle précise que lorsque les tests seront terminés, une analyse sera réalisée pour évaluer l'impact réel des changements, et ce, autant sur les résultats mesurés par les équipements que sur l'optimisation des étapes de soutirage et d'usinage de la roche.

Plainte 2

- Vibrations lors d'un sautage le 28 septembre 2020 à 15 h. Le sautage est conforme, la vibration la plus forte a été enregistrée à la station Jacques-Cartier (7,28 mm/s) pour une durée de 11,6 secondes.

Plainte 3

- Vibrations lors d'un sautage le 3 octobre 2020 à 11 h. Le sautage est conforme, la vibration la plus forte a été enregistrée à la station du Musée (6,75 mm/s) pour une durée de 14,9 secondes.

Plainte 4

- Vibrations lors d'un sautage le 30 octobre 2020 à 15 h. Le sautage est conforme, la vibration la plus forte a été enregistrée à la station Royale (7,14 mm/s) pour une durée de 13,4 secondes.

Plainte 5

- Circulation à la sortie du site de la mine. Mme Plouffe mentionne que le visionnement des caméras de surveillance a permis d'identifier l'employé fautif d'un entrepreneur. Un avis verbal lui a été communiqué. Bien qu'il s'agisse d'un travail de sensibilisation à refaire, Mme Plouffe souligne le faible nombre de plaintes en comparaison de la quantité d'usagers qui emprunte la route.

4. ACTIONS DE SUIVI ET MISES À JOUR

Les actions de suivi sont celles de la rencontre du 20 juin 2020.

ACTION DE SUIVI 1 : METTRE EN PLACE DES ACTIONS AFIN DE POURVOIR LE SIÈGE « COMMUNAUTÉ AUTOCHTONE » DU CES-CM

Mme Plouffe mentionne que le siège n'a pas été comblé, mais souligne l'embauche du coordonnateur de l'entente avec les Premières Nations du côté de MCM, M. Yvon Paiement. MCM a déjà demandé à M. Paiement d'identifier des candidats potentiels par l'entremise de ses contacts.

ACTION DE SUIVI 2 : ENVOYER LE RAPPORT DU SUIVI DES COMPOSANTES SOCIALES ET ÉCONOMIQUES (SCSE) AUX MEMBRES DU CES-CM

Cette action a été réalisée par Mme Brousseau à la mi-juin. Le sujet sera traité plus en détail lors de la prochaine rencontre du comité le 16 décembre prochain.

5. VARIA

Approbation du compte rendu de la rencontre du 10 juin 2020 :

Mme Brousseau demande aux membres si ceux-ci avaient des commentaires en lien avec le compte rendu de la rencontre du 10 juin 2020. Les membres indiquent que non. Mme Brousseau mentionne que le compte rendu sera alors mis en ligne.

Recrutement de nouveaux membres :

Mme Brousseau mentionne que trois membres ont quitté le comité depuis la dernière rencontre. Il s'agit de M. Jean-Charles Bourret qui représentait le secteur économique et qui n'est plus à l'emploi de la Société de développement économique de Malartic. Mesdames Annette Ménard et Mariette Brassard qui agissaient à titre de membres citoyennes ont également quitté. Considérant que Mme Brassard a été impliquée de longue date au sein du comité, il est proposé de lui adresser une lettre de remerciement ainsi qu'une attention particulière. Mme Brousseau mentionne que le siège du secteur de l'éducation est toujours à pourvoir. Il est proposé de faire des approches au niveau de l'UQAT et du CÉGEP. Mme Brousseau souligne que les suggestions des membres sont les bienvenues.

QUESTION ET/OU COMMENTAIRE	RÉPONSE OU RÉACTION
Intervention 12.	
J'ai hâte aux rencontres physiques.	M. Bourgeois confirme qu'effectivement les rencontres virtuelles ne sont pas pareilles.

6. REMERCIEMENTS ET RAPPELS DES PROCHAINS RENDZ-VOUS

Mme Plouffe remercie les membres pour leur participation et souligne que toute l'équipe de Mine Canadian Malartic est enthousiaste à l'idée de développer le Projet Odyssey. Elle mentionne que la prochaine rencontre du comité en décembre visera à traiter du rapport du suivi des composantes sociales et économiques. Elle invite les membres à soumettre leur suggestion s'ils souhaitent discuter d'autres sujets.

QUESTION ET/OU COMMENTAIRE	RÉPONSE OU RÉACTION
Intervention 13.	
Quels sont les sujets et la date pour la prochaine rencontre? Je ne pourrai pas être présente.	Mme Plouffe répond que la rencontre aura lieu le 16 décembre et visera à traiter du rapport du suivi des composantes sociales et économiques.

Ce compte rendu résume les échanges tenus lors de la rencontre et ne témoigne pas nécessairement du point de vue des membres, des consultants ou de Mine Canadian Malartic, de même qu'il ne représente pas forcément un consensus entre les participants.

Fin de la rencontre à 15 h



ACTIONS DE SUIVI :

Action de suivi 1 : Transmettre le lien vers la documentation du Projet Odyssey (2018) déposé au MELCC

Action de suivi 2 : Partager le lien vers le décret pour l'extension de la Mine Canadian Malartic

Action de suivi 3 : Mettre en place des actions afin de pourvoir les sièges vacants du CES-CM

Action de suivi 4 : Envoyer une lettre de remerciement et une attention particulière à Mme Brassard



ANNEXE I PLAN DE LA RENCONTRE

- 13 h 00 Mot de bienvenue et présentation du plan de la rencontre
- Rappel - Utilisation de la plateforme Webex et règles à respecter
 - Approbation du compte rendu de la rencontre du 10 juin 2020
- 13 h 15 Démarche d'information et de consultation – Projet Odyssey
- Échanges et discussion
- 14 h 15 Suivi des plaintes et des non-conformités
- 14 h 30 Actions de suivi
- 14 h 40 Varia;
- Recrutements de nouveaux membres
- 15 h 00 Remerciements et rappel

ANNEXE II

LISTE DES PRÉSENCES

	MEMBRES	PRÉSENTS	ABSENTS
Citoyens — Malartic	Gilles Théberge Poste à combler Poste à combler		X X X
Citoyen — Rivière-Héva	Robert Paquin		X
Environnement	Clémentine Cornille, CREAT Serge Tessier (Substitut) Luc Bossé, OBVAJ	X X	X
Sociocommunautaire	Réjean Hamel, Table des aînés Mélanie Grégoire, L'Aile Brisée	X	X
Municipal	Martin Ferron, Maire de Malartic Catherine Larrivière (Substitut)	X	X
Économique	Poste à combler		X
Santé publique	Poste à combler		X
Éducation	Poste à combler		X
Récréotouristique	Normand Demers, Club de ski de fond de Malartic		X
Communauté autochtone	Poste à combler		X
SECTEURS	PERSONNES-RESSOURCES	PRÉSENTS	ABSENTS
Municipal	Mario Sylvain, MRC de La Vallée-de-l'Or	X	
Gouvernemental	Jean Iracà, ministère des Transports		X
Santé publique	Stéphane Bessette, Direction de santé publique Daniel Proulx (substitut), Direction de santé publique Frédéric Bilodeau (substitut), Direction de santé publique Phélix Bussière (substitut), Direction de santé publique	X	X X X
Citoyen	Yvon Charette, Comité citoyens de Rivière-Héva	X	
Gouvernemental	Mathieu Beaudry, ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles		X
Mine Canadian Malartic	Martin Duclos, directeur environnement et développement durable	X	
Mine Canadian Malartic	Kim Cournoyer, surintendante environnement	X	
Mine Canadian Malartic	Richard Harrisson, directeur évaluation de projets	X	
Mine Canadian Malartic	Josée Plouffe, directrice communications et relations avec le milieu	X	
Mine Canadian Malartic	Cindy Brousseau, coordonnatrice aux relations avec la communauté	X	
SECTEURS	AUTRES		
Transfert Environnement et Société	Cédric Bourgeois, animateur		
Transfert Environnement et Société	Philippe Angers, rapporteur		

ANNEXE III

SUIVI DES PLAINTES ET DES NON-CONFORMITÉS

Liste des préoccupations et des plaintes 2019 - CES-CM					
Titre	Catégories de sujets	Localisation	Date de réception	Informations	Statut
Émission de gaz NOx	Environnement Sautage	Fosse Canadian Malartic	5 septembre 2020	Ministère avisé et rapport d'analyse soumis au ministère le 10 septembre 2020	Les données de qualité d'air aux stations de qualité d'air en ville ont indiqué que les concentrations de Nox rencontraient la norme. Plan d'action des mesures correctives à émettre dans les 30 jours suivants la réception de la non-conformité (par écrit) du ministère
Poussière générée par la circulation des camions dans la fosse Barnat	Environnement Poussières	Route 117 Entrée est de la ville	21 septembre 2020	Les conditions météo étaient propices à la génération de poussières sur le site; Un manque de coordination sur le terrain a fait en sorte que l'application des mesures de contrôle (arrosage) n'a pas été optimale; La gestion de nos émissions est une priorité et nous allons nous assurer que les effectifs requis soient en place.	Fermée 30 septembre 2020
Sautage 28 septembre 2020 15h	Environnement Vibrations	Secteur 1 Malartic	28 septembre 2020	Sautage conforme Vibration la plus forte (Jacques-Cartier): 7,28 mm/s Durée: 11,6 sec	Fermé 2 novembre 2020

Sautage 3 octobre 2020 11h	Environnement Vibrations	Secteur 2 Malartic	3 octobre 2020	Sautage conforme Vibration la plus forte (Musée): 6,75 mm/s Durée: 14,9 sec	En cours
Sautage 30 octobre 2020 15h	Environnement Vibrations	Secteur 1 Malartic	3 novembre 2020	Sautage conforme Vibration la plus forte (Royale): 7,14 mm/s Durée: 13,4 sec	Fermé 4 novembre 2020
Circulation à la sortie du site de la mine	Trafic routier	Secteur 5 Malartic	5 octobre 2020	-Visionnement des caméras de surveillance. -Conducteur n'effectue pas son arrêt obligatoire -Conducteur identifié et avis verbal donné	Fermé 9 octobre 2020

Annexe 12 : Notes de rencontre - Première Nation Abitibiwinni de Pikogan

Notes de rencontre

Rencontre d'information et de consultation du 11 novembre 2020

Première Nation Abitibiwinni - Projet Odyssey

DURÉE DE LA RENCONTRE

9 h 20 à 10 h 50

LIEU DE LA RENCONTRE

Réunion en ligne – Microsoft Teams

MEMBRES DE L'ÉQUIPE DE MCM PRÉSENTS

Richard Harrisson, directeur évaluation de projets

Martin Duclos, directeur environnement et développement durable

Josée Plouffe, directrice communications et relations avec le milieu

Yvon Paiement, coordonnateur des relations avec les Premières Nations

Stéphanie Boudreau, conseillère aux relations avec la communauté – prise de notes

REPRÉSENTANTS POUR LA PREMIÈRE NATION ABITIBIWINNI

Monik Kistabish, cheffe

James Cananasso, vice-chef

Joan Wylde, conseillère

Manon Tremblay, conseillère

Chantal Kistabish, conseillère

Steve Rankin, consultant

Sylvester Trapper, agent de liaison

PRINCIPAUX COMMENTAIRES FORMULÉS ET PRÉOCCUPATIONS PARTAGÉES ET RÉPONSES DE MCM SOUMISES

	THÈMES	QUESTIONS, COMMENTAIRES ET PRÉOCCUPATIONS	RÉPONSES DE MCM
1	Opérations	Pourquoi est-ce un projet souterrain et non un projet à ciel ouvert?	Les zones minéralisées du projet Odyssey sont en profondeur. Il ne serait donc pas rentable de les exploiter à partir de la surface.
2	Opérations	Quelle est la capacité du puits?	200 voyages par quart de travail, environ 400 voyages pour 18 heures, incluant la maintenance.
3	Réglementation	Votre permis d'exploitation est en fonction du nombre de chargements par jour?	Le permis est établi selon le nombre de tonnes extraites par jour, la limite est de 241 000 tonnes. Il y a plusieurs autres contraintes et normes à respecter qui varient toujours selon le projet.
4	Relations avec les Premières Nations	Puisque le Projet Odyssey est inclus dans la présente Entente de collaboration, quel est l'objectif de la rencontre aujourd'hui?	Il s'agit d'une démarche d'information et de consultation avec 3 objectifs : informer la population, recueillir et considérer les commentaires, préoccupations et propositions et bonifier le projet, le cas échéant.
5	Relations avec les Premières Nations	Discussions sur le fonctionnement de l'Entente de collaboration, notamment sur l'embauche du coordonnateur des Premières Nations et le chapitre sur les occasions d'affaires.	<p>L'Entente de collaboration est valide jusqu'en décembre 2027 et inclus le Projet Oydsey comme toutes autres activités sur les propriétés de MCM.</p> <p>Puisque la durée de vie estimée du Projet Odyssey va au-delà de 2027, une nouvelle entente devra effectivement être négociée avec les Premières Nations ultérieurement.</p> <p>En ce qui concerne l'implantation de l'entente actuelle, le fait que le coordonnateur des Premières Nations ne soit pas encore embauché, rend difficile la poursuite des travaux. Il s'agit d'une personne clé dans le processus d'avancement des dossiers, notamment celui de la création de la liste des entreprises autochtones.</p> <p>Une fois cette liste soumise au comité sur les occasions d'affaires, les entreprises autochtones qui répondront aux appels d'offres obtiendront une discrimination positive en comparaison à une entreprise non autochtone, comme prévu dans l'entente.</p>

	THÈMES	QUESTIONS, COMMENTAIRES ET PRÉOCCUPATIONS	RÉPONSES DE MCM
			MCM conclue que des discussions entre les 4 communautés seront nécessaires afin d'établir un mode de fonctionnement en attendant l'embauche du coordonnateur aux Premières Nations. Pour sa part, MCM respectera pleinement l'entente signée entre les parties.
6	Relations avec les Premières Nations	Est-ce possible de recevoir l'information que les citoyens recevront par la poste afin que nous puissions relayer l'information au sein de notre communauté?	La présentation ainsi que le feuillet d'information qui sera distribué a été envoyé.
7	Retombées économiques	Est-ce que les employés seront transférés vers Odyssey ou bien ce sera une toute nouvelle équipe?	Ce sera un mélange des deux, puisque ce n'est pas tout le monde qui souhaite travailler sous terre. Ce n'est également pas tout le monde qui possède les qualifications requises. Nous allons favoriser les formations afin de conserver nos employés et les faire migrer vers l'opération souterraine, mais nous allons aussi recruter de nouvelles personnes qualifiées pour devenir nos leaders.
8	Opérations	Est-ce MCM qui a procédé au déplacement des bureaux de LAPA ou c'est un entrepreneur qui a exécuté les travaux?	C'est un entrepreneur qui s'est chargé de ce mandat. On parle seulement des bureaux administratifs de LAPA, il faut savoir que ce sont des modules qui vont nous servir pendant quelques années, avant la construction du bâtiment permanent.
9	Retombées économiques	Est-ce possible d'être informé de tous les appels d'offres de MCM afin que nous puissions obtenir les contrats?	Nous sommes en train d'élaborer la liste potentielle de tous les contrats pour le projet, comme prévu à l'Entente de collaboration.
10	Plan de restauration	À quel moment la garantie financière du plan de restauration attendra-t-elle 100 % du montant prévu?	Pour l'instant la garantie financière déposée auprès du MERN concerne seulement la phase d'exploration avancée d'un montant de 1 million de dollars. Nous allons présenter, avec la demande de modification de décret, un plan de restauration qui sera basé sur l'entièreté du site en pleine opération. Dès que le plan de restauration sera approuvé, nous devons déposer minimalement 50 % de la garantie financière, l'année suivante 25 % et la troisième année 25 %. Donc, trois ans suivant l'approbation du plan, 100 % du montant sera déposé. Il se peut que nous recevions l'autorisation de la demande de modification du décret par le MELCC avant

	THÈMES	QUESTIONS, COMMENTAIRES ET PRÉOCCUPATIONS	RÉPONSES DE MCM
			l'approbation du plan de restauration par le MERN.
11	Retombées économiques	Quelle formation une personne doit-elle avoir pour travailler chez MCM?	Les formations varient toujours selon le poste. Ex. pour travailler sous terre, il faut avoir complété les modules miniers. C'est le CFP de Val-d'Or qui offre cette formation.
12	Retombées économiques	Offrez-vous la formation directement sur place à la mine?	Non, nous n'offrons pas la formation menant à un diplôme directement chez MCM. Les diplômes sont toujours délivrés par le ministère de l'Éducation, ce ne sont jamais les compagnies privées qui remettent les diplômes. Certaines mines travaillent en collaboration avec les commissions scolaires et à ce moment-là, un professeur forme directement les gens sur place à la mine. Dans l'entente de collaboration, le comité sur la formation et l'emploi sera responsable d'effectuer toutes les vérifications et possibilités à ce sujet.

Annexe 13 : Contenu de la plateforme interactive d'information et de consultation

- **Page d'accueil**
- **Page Projet Odyssey**
- **Page Communauté**
- **Page des thématiques et du forum de discussion**
- **Capsules vidéo**

CONTENU DE LA PLATEFORME INTERACTIVE D'INFORMATION ET DE CONSULTATION

Page d'accueil



Afin de concrétiser le Projet Odyssey, Mine Canadian Malartic déposera une nouvelle demande de modification de décret au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques et poursuit donc la démarche d'information et de consultation qu'elle avait débutée avec vous en 2017.

QU'EST-CE QUE LE PROJET ODYSSEY?

Le [Projet Odyssey](#) consiste à mettre en valeur la continuité du gisement des fosses Canadian Malartic et Barnat par l'entremise de quatre principales zones minéralisées en profondeur, soit East Malartic, Odyssey Nord, Odyssey Sud et East Gouldie. Les infrastructures de surface nécessaires à l'exploitation de ces zones seront situées à environ 3 km à l'est de l'entrée de la Ville de Malartic.

Il est prévu d'exploiter le Projet Odyssey au moyen de galeries souterraines à l'est de la mine Canadian Malartic. Le projet nécessitera, entre autres, l'aménagement d'un puits et d'une rampe pour accéder aux zones minéralisées ainsi qu'un nouvel accès à la route 117.

UNE PLATEFORME D'INFORMATION ET DE CONSULTATION

À partir de cette plateforme, vous pourrez facilement consulter la documentation liée au Projet Odyssey et nous faire part de votre opinion grâce à différents outils de sondage de perception et de commentaires. Vous pourrez aussi y poser vos questions auxquelles nous répondrons publiquement au bénéfice de tous les participants.

COMMENT PARTICIPER?

Pour participer, vous devrez vous [inscrire](#) à notre plateforme. Une politique de confidentialité assurera le respect de l'usage de vos renseignements personnels. En ligne, sachez toutefois que seul votre nom d'utilisateur apparaîtra à l'écran. Aussi, il est important de souligner que vous pouvez naviguer dans toutes les sections publiquement accessibles de cette plateforme de façon complètement anonyme et sans devoir vous inscrire.

UN RAPPORT INCLUANT VOS COMMENTAIRES, QUESTIONS ET PRÉOCCUPATIONS

Finalement, précisons qu'un rapport présentant la démarche d'information et de consultation sera intégré à la demande de modification de décret qui sera déposée au ministère. Nous y traiterons des commentaires, questions et préoccupations recueillis.

NOUS SOUHAITONS VOUS ENTENDRE. LA PAROLE EST À VOUS!

7 THÉMATIQUES

Au total, 7 thématiques font l'objet de notre démarche d'information et de consultation. Apprenez-en davantage sur le Projet Odyssey en parcourant l'information mise à votre disposition pour chacune d'entre elles. Nous vous invitons aussi à partager vos questions sur le forum de discussion.



Qualité de l'air

[En savoir plus](#)



Eaux souterraines

[En savoir plus](#)



Plan de restauration

[En savoir plus](#)



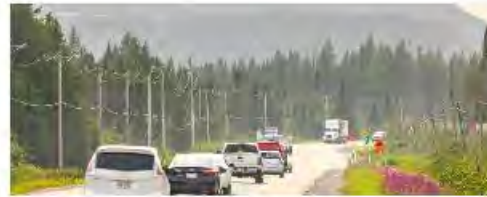
Ambiance sonore

[En savoir plus](#)



Vibrations

[En savoir plus](#)



Circulation

[En savoir plus](#)



Émissions de gaz à effet de serre

[En savoir plus](#)

PROJET ODYSSEY

Apprenez-en davantage sur le Projet Odyssey, obtenez une vue d'ensemble de nos 7 thématiques et participez à nos activités de consultation.

[En savoir plus](#)

CONTENU DE LA PLATEFORME INTERACTIVE D'INFORMATION ET DE CONSULTATION

Page Projet Odyssey



Accueil » Projet Odyssey

Projet Odyssey

UN PROJET EN PROFONDEUR

Le Projet Odyssey consiste à mettre en valeur la continuité du gisement des fosses Canadian Malartic et Barnat par l'entremise de quatre principales zones minéralisées en profondeur, soit East Malartic, Odyssey Nord, Odyssey Sud et East Gouldie. Les infrastructures de surface nécessaires à l'exploitation de ces zones seront situées à environ 3 km à l'est de l'entrée de la Ville de Malartic.



Il est prévu d'exploiter le Projet Odyssey au moyen de galeries souterraines à l'est de la mine Canadian Malartic. Le projet nécessitera, entre autres, l'aménagement d'un puits et d'une rampe pour accéder aux zones minéralisées jusqu'à une profondeur estimée de 2 000 mètres, ainsi qu'un nouvel accès à la route 117.

La modification du décret donnant l'autorisation d'exploiter éventuellement les zones Odyssey Nord et Odyssey Sud et de notamment débiter les travaux d'excoavation d'une rampe d'exploration a été adoptée en décembre 2018. Une nouvelle demande de modification du décret sera déposée au ministère de l'environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) afin d'y intégrer, entre autres, les zones East Gouldie, découverte en 2018, et East Malartic, déjà connue.

La production du Projet Odyssey est estimée à 20 000 tonnes de minéral et à 5 000 tonnes de stérile par jour. Il n'y aura aucune augmentation du taux journalier d'extraction pour l'ensemble de nos opérations (241 000 t/j).

UNE IMPORTANTE SYNERGIE

Le Projet Odyssey pourra bénéficier d'une importante synergie avec les activités de Mine Canadian Malartic. À cet égard, notons le fait de pouvoir :

- Utiliser l'usine de traitement du minéral actuelle et y apporter les modifications requises lorsque les fosses Canadian Malartic et Barnat seront en décroissance;
- Déposer du stérile et des résidus d'usinage dans la fosse Canadian Malartic;
- Transporter le minéral par les chemins internes existants avec nos équipements actuels; et
- Utiliser le garage actuel pour l'entretien mécanique.

Échéancier

- Rencontres ciblées
Novembre 2020
- Période d'information et de consultation en ligne
16 au 29 novembre 2020
- Rédaction du rapport d'activités
Décembre 2020
- Mise en ligne du rapport d'activités
Hiver 2021

Présentation du Projet Odyssey

📄 [ProjetOdyssey_Nov2020.pdf \(5.75 MB\) \(pdf\)](#)

Capsules vidéo



UNE IMPORTANTE SYNERGIE

Le Projet Odyssey pourra bénéficier d'une importante synergie avec les activités de Mine Canadian Malartic. À cet égard, notons le fait de pouvoir :

- Utiliser l'usine de traitement du minerai actuelle et y apporter les modifications requises lorsque les fosses Canadian Malartic et Barnat seront en décroissance;
- Déposer du stérile et des résidus d'usinage dans la fosse Canadian Malartic;
- Transporter le minerai par les chemins internes existants avec nos équipements actuels; et
- Utiliser le garage actuel pour l'entretien mécanique.

UNE MÊME FAÇON DE FAIRE

Le Projet Odyssey est développé, et sera éventuellement opéré, avec le même leadership, philosophie et rigueur que pour nos opérations actuelles. Ainsi, nous nous assurons de respecter nos trois étapes pour opérer ainsi que nos valeurs.



UN HORIZON À LONG TERME

Le Projet Odyssey permet d'investir dans l'avenir de Mine Canadian Malartic pour faire croître son camp minier à Malartic. La durée de vie du Projet Odyssey est estimée jusqu'en 2040.

RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT ET DE NOTRE MILIEU

Sachez que comme pour nos opérations actuelles, nous nous engageons à poursuivre nos efforts afin d'assurer une mise en oeuvre du Projet Odyssey dans le respect de l'environnement, de notre milieu et de nos partenaires.

Pour plus d'informations sur nos façons de faire en matière d'engagement communautaire, veuillez visiter la section Communauté de notre plateforme.

7 THÉMATIQUES

Au total, 7 thématiques font l'objet de notre démarche d'information et de consultation. Apprenez-en davantage sur le Projet Odyssey en parcourant l'information mise à votre disposition pour chacune d'entre elles. Nous vous invitons aussi à partager vos questions sur le forum de discussion. N'oubliez pas de vous inscrire afin de pouvoir nous donner votre opinion et participer au forum de discussion.

Thématiques d'intérêt

Forum de discussion

Qualité de l'air

Capsules vidéo



Nous sommes à l'écoute

Relations avec la communauté

Vous avez des questions, commentaires ou préoccupations?

Téléphone 819 757-2225, poste 3425

Courriel relationscommunautaires@canadianmalartic.com



Le sondage est fermé. La période d'information et de consultation en ligne se déroulait du 16 au 29 novembre 2020.

Qualité de l'air



Conformément aux normes de la qualité de l'air en vigueur, deux principaux types d'émission atmosphérique sont évalués dans le cadre des opérations actuelles de la mine Canadair Malartic :

- Les particules fines, soit celles de moins de 2,5 micromètres; et
- Les particules totales, qui incluent les particules fines.

Pour réaliser la modélisation de la dispersion atmosphérique pour le Projet Odyssée, les principales sources d'émission de poussières suivantes ont été considérées :

- Les sorties d'air de la rampe et des montées de ventilation;
- La circulation des équipements sur les chemins de la propriété; et
- Le chargement et le déchargement des camions. Poursuivre la lecture.

POUR PLUS DE DÉTAILS ET DONNER VOTRE OPINION

Le sondage est fermé. La période d'information et de consultation en ligne se déroulait du 16 au 29 novembre 2020.

Eaux souterraines



Les études hydrogéologiques réalisées depuis la première étude d'impact environnemental pour la fosse Canadair Malartic en 2009 avaient pour but d'évaluer les impacts susceptibles d'affecter l'approvisionnement en eau des résidents du secteur.

En 2009, selon les conclusions de ces études, un risque de baisse du niveau d'eau souterraine dans un rayon de 7 km autour de la fosse aurait pu être observé. Jusqu'à maintenant, rien n'indique que les activités de Mine Canadair Malartic (MCM) aient pu avoir modifié la qualité de l'eau ou le niveau d'eau dans les puits.

Pour le Projet Odyssée, le principal impact appréhendé est un risque. Poursuivre la lecture.

POUR PLUS DE DÉTAILS ET DONNER VOTRE OPINION

Le sondage est fermé. La période d'information et de consultation en ligne se déroulera du 15 au 29 novembre 2020.

Plan de restauration



En vertu de la Loi sur les mines et du Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la soufre, Mine Canadian Malartic est tenue de restaurer les terrains touchés par ses activités, comme toutes les autres entreprises d'exploitation et d'exploration minière au Québec.

Les activités visant à restaurer les terrains que les entreprises utilisent sont décrites dans le plan de réaménagement et de restauration qui doit être déposé au ministre de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) avant le début des activités minières dans le cas de l'exploration, et avant la délivrance du bail. Poursuivre la lecture

[POUR PLUS DE DÉTAILS ET DONNER VOTRE OPINION](#)

Le sondage est fermé. La période d'information et de consultation en ligne se déroulera du 15 au 29 novembre 2020.

Ambiance sonore



Pour comprendre l'évaluation des impacts potentiels du Projet Odyssey sur l'ambiance sonore, il est important de prendre en considération certaines notions d'acoustique.

Tout d'abord, le son, qui s'exprime en décibels (dB), diminue en fonction de la distance entre la source émettrice et le récepteur. De plus, l'addition de deux bruits similaires n'équivaut pas deux fois plus de bruit. Par exemple, deux voitures émettant chacune 60 dB émettent ensemble 63 dB et non 120 dB. Aussi, une nouvelle source de bruit qui s'ajoute à un bruit existant plus élevé ne sera pas audible parce qu'elle sera masquée par le bruit. Poursuivre la lecture

[POUR PLUS DE DÉTAILS ET DONNER VOTRE OPINION](#)

FERME : ce sondage est terminé

Vibrations



Pour comprendre l'évaluation des impacts potentiels du Projet Odyssey sur les vibrations, il est important de se rappeler que celles-ci diminuent progressivement en fonction de la distance.

Deux types de sautages, avec des caractéristiques différentes, sont envisagés pour le Projet Odyssey, soit :

- Les sautages de développement, d'environ 380 tonnes chacun, et
- Les sautages de production, de 3 000 à 40 000 tonnes chacun.

Pour s'assurer des effets réels de nos sautages et modifier, au besoin, certains paramètres, nous nous sommes notamment engagé à poursuivre nos activités de surveillance en temps réel par le biais de nos 7 sismographes installés. Poursuivre la lecture.

[POUR PLUS DE DÉTAILS ET DONNER VOTRE OPINION](#)

Le sondage est fermé. La période d'information et de consultation en ligne se déroulait du 16 au 29 novembre 2020.

Circulation



L'accès actuel au site du Projet Odyssey, visible aux abords de la route 117, est temporaire. Le Projet Odyssey nécessite l'aménagement d'un nouvel accès à la route 117 et d'une voie de virage à gauche pour permettre un accès sécuritaire au site en fonction de l'augmentation des débits qui engendrent le projet.

Pour ce faire, dès 2017, nous avons entrepris des démarches auprès du Ministère des Transports du Québec (MTQ) afin de concevoir et éventuellement construire un accès sécuritaire à notre site. Depuis ce temps, plusieurs études techniques ont été réalisées par des firmes de génie-conseil spécialisées en réalisation de projets. Poursuivre la lecture.

[POUR PLUS DE DÉTAILS ET DONNER VOTRE OPINION](#)

Le sondage est fermé. La période d'information et de consultation en ligne se déroulait du 16 au 29 novembre 2020.

Émissions de gaz à effet de serre



Évaluer, réduire et diminuer l'intensité des émissions de gaz à effet de serre (GES) sont des actions aujourd'hui nécessaires puisque ces gaz contribuent aux changements climatiques.

Diverses sources pour présenter le sommaire des émissions de GES occasionnées par le Projet Odyssey ont été considérées. Trois principales sources directes d'émission de GES ont toutefois été identifiées :

- La combustion des carburants fossiles, notamment le diesel nécessaire pour les véhicules et les équipements liés à la construction, au transport et au maintien des opérations;
- L'utilisation d'exploits pour les sautages; et
- L'utilisation de gaz naturel (ou ses équivalents), entre autres, pour le chauffage de l'habitat.

POUR PLUS DE DÉTAILS ET DONNER VOTRE OPINION

CONTENU DE LA PLATEFORME INTERACTIVE D'INFORMATION ET DE CONSULTATION

Page Communauté



Accueil > Communauté

Communauté

Mine Canadian Malartic (MCM) participe activement au développement communautaire, social et économique de Malartic et de la région.

La communication étant au cœur de nos relations communautaires, MCM informe régulièrement les citoyens de Malartic et des environs en plus de créer des occasions de conversation.

Nous vous invitons à visiter la section [Communauté](#) de notre site Internet pour en apprendre davantage sur nos pratiques, nos programmes ainsi que nos engagements et résultats.

Dans le contexte actuel, si vous souhaitez nous faire part de vos questions ou de vos préoccupations, nous vous invitons à communiquer d'abord avec nous par téléphone au 919 757-2226, poste 3425 ou par courriel, à l'adresse relationscommunautaires@canadianmalartic.com.

Notre Local de relations avec la communauté est actuellement ouvert aux visiteurs. Ceux-ci doivent toutefois se conformer à la procédure de triage en place, sans exception. Le port d'un couvre-visage est également obligatoire à l'intérieur du Local.

Échéancier

- Rencontres ciblées
Novembre 2020
- Période d'information et de consultation en ligne
16 au 29 novembre 2020
- Rédaction du rapport d'activités
Décembre 2020
- Mise en ligne du rapport d'activités
Hiver 2021

Présentation du Projet Odyssey

📄 [ProjetOdyssey_Nov.2020.pdf](#) (0.38 MB) (pdf)

Capsules vidéo



CONTENU DE LA PLATEFORME INTERACTIVE D'INFORMATION ET DE CONSULTATION

Page des thématiques et du forum de discussion

Qualité de l'air



Conformément aux normes de la qualité de l'air en vigueur, deux principaux types d'émission atmosphérique sont évalués dans le cadre des opérations actuelles de la mine Canadian Malartic :

- Les particules fines, soit celles de moins de 2,5 microns; et
- Les particules totales, qui incluent les particules fines.

Pour réaliser la modélisation de la dispersion atmosphérique pour le Projet Odyssey, les principales sources d'émission de poussière suivantes ont été considérées :

- Les sorties d'air de la rampe et des monteries de ventilation;
- La circulation des équipements sur les chemins de la propriété; et
- Le chargement et le déchargement des camions et des silos.

Pour nous assurer que les normes de la qualité de l'air seront respectées à Malartic, nous nous sommes, entre autres, engagés à poursuivre nos activités de surveillance en temps réel. S'il y a un risque de dépassement, nous nous engageons à réduire nos activités, voire les arrêter, comme nous le faisons actuellement pour nos opérations à ciel ouvert. D'ailleurs, nous cumulons plus de cinq années consécutives de conformité en matière de normes québécoises de qualité de l'air*.

D'autres mesures d'atténuation seront aussi prises, notamment :

- Arroser régulièrement les zones de travail ainsi que le réseau de chemins de production;
- Limiter la vitesse de circulation des camions;
- Éviter de laisser tourner inutilement les moteurs au ralenti; et
- Maximiser, lorsqu'applicable, l'utilisation d'équipements et de véhicules électriques.

Les résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique permettent d'évaluer que les impacts du Projet Odyssey sur la qualité de l'air seraient principalement concentrés autour des infrastructures de surface du projet, soit à environ 3 km de l'entrée de Malartic. Par conséquent, il n'y aurait aucun impact significatif pour les résidents de Malartic et du chemin des Merles de Rivière-Héva.

* En application du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère. Du 6 mai 2015 au 9 novembre 2020.

[*] = Champ requis

1. Quelle est votre perception des impacts potentiels appréhendés, des activités de surveillance et des mesures d'atténuation proposées concernant la qualité de l'air dans le cadre du Projet Odyssey?



Préoccupé



Peu préoccupé



Rassuré

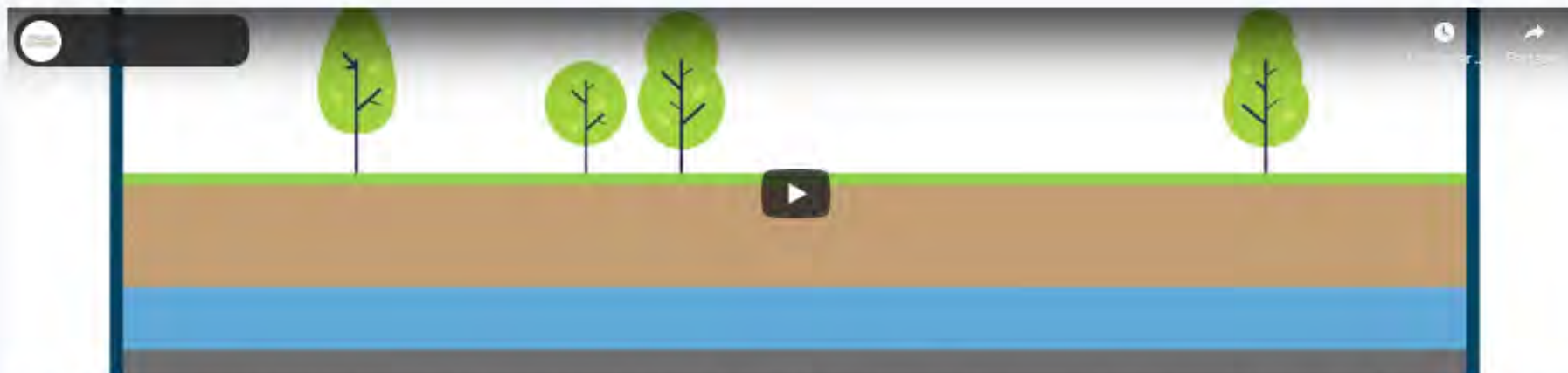
2. Avez-vous des commentaires concernant la qualité de l'air?

S'il vous plaît ajouter vos commentaires ici.

Vous pouvez également poser vos questions sur le [Forum de discussion](#).

SOUMETTRE

Eaux souterraines



Les études hydrogéologiques réalisées depuis la première étude d'impact environnemental pour la fosse Canadian Malartic en 2009 avaient pour but d'évaluer les impacts susceptibles d'affecter l'approvisionnement en eau des résidents du secteur.

En 2009, selon les conclusions de ces études, un risque de baisse du niveau d'eau souterraine dans un rayon de 7 km autour de la fosse aurait pu être observé. Jusqu'à maintenant, rien n'indique que les activités de Mine Canadian Malartic (MCM) aient pu avoir modifié la qualité de l'eau ou le niveau d'eau dans les puits.

Pour le Projet Odyssey, le principal impact appréhendé est un risque de baisse du débit de production de certains puits municipaux et domestiques provoqué par le cône de rabattement dû à l'exploitation des fosses actuelles et du projet souterrain.

Par prévention, l'ajout d'un nouveau puits raccordé au réseau municipal a déjà été réalisé il y a plusieurs années. Les mesures de suivi suivantes, déjà en application dans le cadre des opérations actuelles, seront également maintenues :

- Le suivi de la qualité de l'eau des puits domestiques pour les résidences situées sur le chemin des Merles et le long de la route 117 au nord de Malartic;
- Le suivi du niveau de la nappe d'eau souterraine; et
- Le suivi des puits d'observation de MCM.

Comme pour nos opérations actuelles, nous nous engageons à réagir avec diligence en cas d'impact.

[*] = Champ requis

1. Quelle est votre perception des impacts potentiels appréhendés et des mesures de suivi maintenues concernant les eaux souterraines dans le cadre du Projet Odyssey?



Préoccupé



Peu préoccupé



Rassuré

2. Avez-vous des commentaires concernant les eaux souterraines?

S'il vous plaît ajouter vos commentaires ici.

Vous pouvez également poser vos questions sur le [Forum de discussion](#).

SOUMETTRE

Plan de restauration



En vertu de la Loi sur les mines et du Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure, Mine Canadian Malartic est tenue de restaurer les terrains touchés par ses activités, comme toutes les autres entreprises d'exploitation et d'exploration minière au Québec.

Les activités visant à restaurer les terrains que les entreprises utilisent sont décrites dans le plan de réaménagement et de restauration qui doit être déposé au ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) avant le début des activités minières dans le cas de l'exploration, et avant la délivrance du bail minier pour l'exploitation. Une garantie financière doit également être fournie pour assurer l'exécution des travaux de restauration.

D'ailleurs, pour la phase d'exploration avancée du Projet Odyssey actuellement en cours, un plan de restauration a déjà été approuvé par le MERN. Une garantie financière a aussi été déposée.

Pour ce qui est de la phase d'exploitation du Projet Odyssey, un plan de restauration couvrant tous les aspects liés à la restauration du site a été préparé et sera déposé avec notre demande de modification de décret, tel qu'exigé par la Loi sur les mines. Le montant total estimé pour les travaux de restauration du site sera déposé en garantie auprès du MERN avant le début des activités d'exploitation sur le site.

Le plan de réaménagement et de restauration du Projet Odyssey prévoit la mise en place des travaux suivants :

- Le démantèlement de tous les bâtiments et infrastructures du site, et vente, don, revalorisation ou disposition des matériaux/équipements à l'extérieur du site;
- La caractérisation environnementale des sols et de l'eau souterraine et la réhabilitation au besoin;
- La mise en végétation de toutes les aires impactées par les activités, à l'aide d'espèces végétales adaptées au site, dans le but de lui redonner un aspect naturel;
- La sécurisation de toutes les ouvertures minières, à l'aide de dalles de béton armées, et remblayage de l'ouverture du portail d'accès souterrain;
- La réalisation d'un suivi environnemental (eaux de surface et souterraines) pendant une durée minimale de 10 ans à la suite de la restauration du site;
- La réalisation d'un suivi agronomique afin de valider que la reprise des espèces végétales est adéquate, pendant une durée minimale de 5 ans à la suite de la restauration du site; et
- La réalisation d'un suivi pour s'assurer de l'intégrité des mesures de sécurisation du site (ouvertures minières, portail), pendant une durée minimale de 5 ans à la suite de la restauration du site.

Les mesures de protection, de réaménagement et de restauration auront pour objectif de remettre le site minier dans un état satisfaisant, et viseront plus particulièrement à :

- 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 à l'environnement et, à long terme, viser à éliminer toute forme d'entretien et de suivi sur le site;
- Remettre le site dans un état visuellement acceptable pour la collectivité; et
- Remettre les infrastructures du site dans un état compatible avec l'usage futur.

Les méthodes de restauration du site seront constamment revues et améliorées tout au long de la vie de la mine. Notre plan de restauration sera d'ailleurs révisé tous les 5 ans. De plus, à la fin de la vie de la mine (Projet Odyssey), des études de conception spécifiques seront réalisées afin d'assurer de sélectionner les méthodes de restauration optimales pour remettre le site du Projet Odyssey dans un état satisfaisant selon les normes du MERN.

[*] = Champ requis

1. Quelle est votre perception concernant le plan de réaménagement et de restauration prévu pour le site de la mine dans le cadre du Projet Odyssey?



Préoccupé



Peu préoccupé



Rassuré

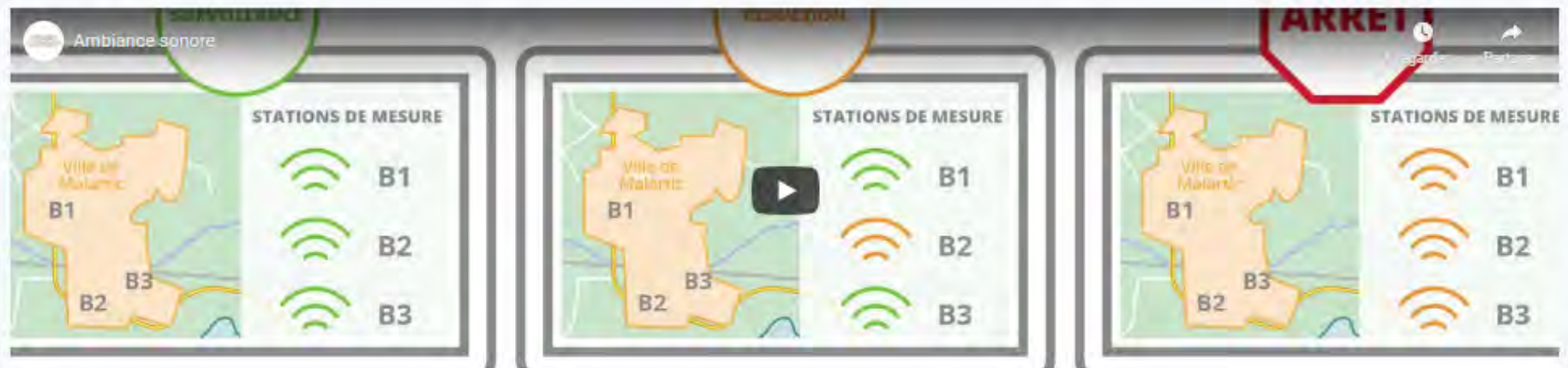
2. Avez-vous des commentaires concernant le plan de restauration?

S'il vous plaît ajouter vos commentaires ici.

Vous pouvez également poser vos questions sur le [Forum de discussion](#).

SOUMETTRE

Ambiance sonore



Pour comprendre l'évaluation des impacts potentiels du Projet Odyssey sur l'ambiance sonore, il est important de prendre en considération certaines notions d'acoustique.

Tout d'abord, le son, que l'on quantifie en décibels (dB), diminue en fonction de la distance entre la source émettrice et le récepteur. De plus, l'addition de deux bruits similaires n'entraîne pas deux fois plus de bruit. Par exemple, deux voitures émettant chacune 60 dB émettent ensemble 63 dB et non 120 dB. Aussi, une nouvelle source de bruit qui s'ajoute à un bruit existant plus élevé ne sera pas audible parce qu'elle sera masquée par le bruit le plus fort. Par conséquent, si on ajoute le bruit d'une voiture qui émet 60 dB à celui d'un camion qui émet pour sa part 70 dB, le bruit mesuré demeure 70 dB.

Les principales sources émettrices de bruit considérées pour évaluer l'impact sur l'ambiance sonore dans le cadre du Projet Odyssey sont :

- La ventilation minière;
- La circulation des équipements sur les chemins de la propriété; et
- Le chargement et déchargement des camions.

Notons par ailleurs que le nombre de camions nécessaire pour l'exploitation du Projet Odyssey sera beaucoup moins important que pour l'exploitation des fosses actuelles. Aussi, la majorité des systèmes de ventilation seront installés sous terre.

Pour nous assurer que les normes sonores seront respectées à Malartic, nous nous sommes, entre autres, engagés à poursuivre nos activités de surveillance en temps réel. S'il y a un risque de dépassement, nous nous engageons à réduire nos activités, voire les arrêter, comme nous le faisons actuellement pour nos opérations à ciel ouvert.

Finalement, nous allons nous assurer que le matériel roulant soit doté d'équipements performants pour réduire le bruit.

Les résultats des simulations des niveaux de bruit effectuées permettent d'évaluer que les impacts du Projet Odyssey sur le climat sonore seraient principalement concentrés autour des infrastructures de surface du projet, soit à environ 3 km de l'entrée de Malartic. Par conséquent, il n'y aurait aucun impact significatif pour les résidents de Malartic et du chemin des Merles de Rivière-Héva.

[*] = Champ requis

1. Quelle est votre perception des impacts potentiels appréhendés, des activités de surveillance et des mesures d'atténuation proposées concernant l'ambiance sonore dans le cadre du Projet Odyssey?



Préoccupé



Peu préoccupé



Rassuré

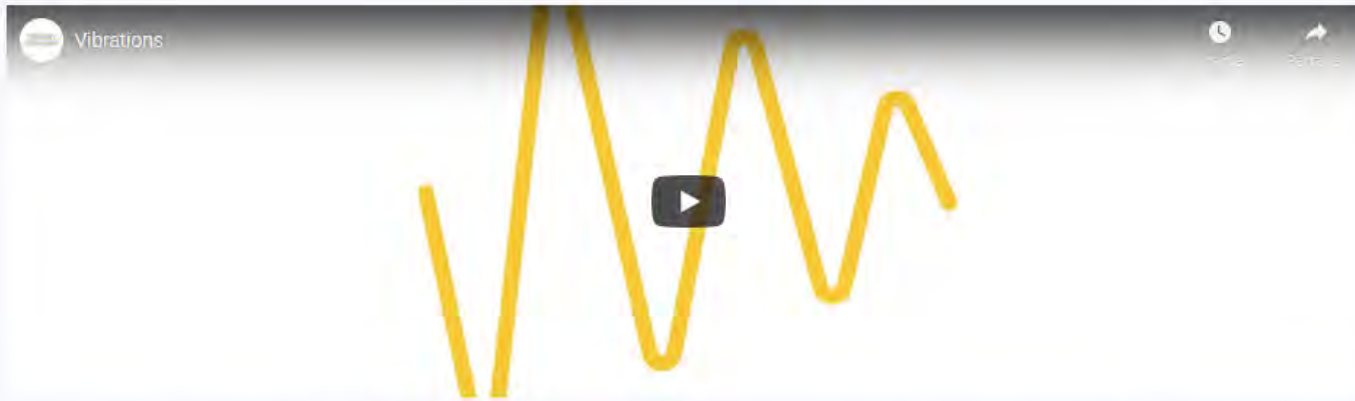
2. Avez-vous des commentaires concernant l'ambiance sonore?

S'il vous plaît ajouter vos commentaires ici.

Vous pouvez également poser vos questions sur le [Forum de discussion](#).

SOUMETTRE

Vibrations



Pour comprendre l'évaluation des impacts potentiels du Projet Odyssey sur les vibrations, il est important de se rappeler que celles-ci diminuent progressivement en fonction de la distance.

Deux types de sautages, avec des caractéristiques différentes, sont envisagés pour le Projet Odyssey, soit :

- Les sautages de développement, d'environ 380 tonnes chacun, et
- Les sautages de production, de 3 000 à 40 000 tonnes chacun.

Pour s'assurer des effets réels de nos sautages et modifier, au besoin, certains paramètres, nous nous sommes notamment engagés à poursuivre nos activités de surveillance en temps réel par le biais de nos 7 sismographes installés à Malartic.

Les mesures d'atténuation suivantes seront également appliquées :

- Gestion de nos sautages avec les meilleurs équipements et méthodes disponibles;
- Optimisation des patrons de sautage;
- Utilisation de charges explosives étagées.

Aussi, nous communiquerons nos horaires de sautage de production sur le site Web de Mine Canadian Malartic.

Les modélisations effectuées ont permis d'évaluer que pour les résidences les plus près, les vibrations des sautages de développement devraient être de 0,59 mm/seconde ou moins tandis que celles liées aux sautages de production devraient être de 2,35 mm/seconde ou moins. À titre de rappel, la norme à respecter quant aux vibrations est de 12,7 mm/seconde*.

Par conséquent, pour les résidents de Malartic et du chemin des Merles de Rivière-Héva, les vibrations causées par les sautages de développement seraient pratiquement imperceptibles, tandis que celles liées aux sautages de production pourraient être légèrement perceptibles.

* Directive 019 du Ministère de l'Environnement et la Lutte contre les changements climatiques.

[*] = Champ requis

1. Quelle est votre perception des impacts potentiels appréhendés, des activités de surveillance et des mesures d'atténuation proposées concernant les vibrations dans le cadre du Projet Odyssey?



Préoccupé



Peu préoccupé



Rassuré

2. Avez-vous des commentaires concernant les vibrations?

S'il vous plaît ajouter vos commentaires ici.

Vous pouvez également poser vos questions sur le [Forum de discussion](#).

SOUMETTRE

Circulation



L'accès actuel au site du Projet Odyssee, visible aux abords de la route 117, est temporaire. Le Projet Odyssee nécessite l'aménagement d'un nouvel accès à la route 117 et d'une voie de virage à gauche pour permettre un accès sécuritaire au site en fonction de l'augmentation des débits qu'engendrera le projet.

Pour ce faire, dès 2017, nous avons entrepris des démarches auprès du Ministère des Transports du Québec (MTQ) afin de concevoir et éventuellement construire un accès sécuritaire à notre site. Depuis ce temps, plusieurs études techniques ont été réalisées par des firmes de génie-conseil spécialisées en réalisation de projets routiers. Ces études ont permis, entre autres, d'identifier les paramètres de sécurité et de géométrie routières tout en considérant les paramètres géotechniques des sols en place dans le secteur retenu.

En se basant sur ces études, notre projet poursuit le cheminement d'un projet routier du MTQ et à ce jour, nous avons franchi les étapes d'avant-projet préliminaire et définitif.

Nous avons débuté depuis quelque temps l'étape des plans et devis préliminaires élaborés par une firme spécialisée en conception routière. Ces documents, comme les autres, sont transmis au MTQ pour commentaires et approbation.

L'étape suivante consistera à concevoir les plans et devis définitifs et sera la dernière à franchir avant de pouvoir obtenir une autorisation du MTQ pour débiter les travaux de construction qui sont prévus à l'été 2021.

[*] = Champ requis

1. Quelle est votre perception du nouvel accès au site du Projet Odyssey via la route 117 proposé dans la vidéo sur la circulation?



Préoccupé



Peu préoccupé



Rassuré

2. Avez-vous des commentaires concernant la circulation?

S'il vous plaît ajouter vos commentaires ici.

Vous pouvez également poser vos questions sur le [Forum de discussion](#).

SOUMETTRE

Émissions de gaz à effet de serre



Évaluer, réduire et diminuer l'intensité des émissions de gaz à effet de serre (GES) sont des actions aujourd'hui nécessaires puisque ces gaz contribuent aux changements climatiques.

Diverses sources pour présenter le sommaire des émissions de GES occasionnées par le Projet Odyssey ont été considérées. Trois principales sources directes d'émission de GES ont toutefois été identifiées :

- La combustion des carburants fossiles, notamment le diesel nécessaire pour les véhicules et les équipements liés à la construction, au transport et au maintien des opérations;
- L'utilisation d'explosifs pour les sautages; et
- L'utilisation de gaz naturel qui servira, entre autres, pour le chauffage de l'air acheminé sous terre l'hiver.

Les sources indirectes comprennent, quant à elles, la combustion du diesel dans :

- Les camions et trains amenant les matériaux, intrants et consommables vers le site;
- La machinerie hors-route utilisée pour la construction du projet.

Les gaz qui ont été considérés sont :

- Le dioxyde de carbone (CO₂);
- Le méthane (CH₄); et
- L'oxyde nitreux (N₂O).

Pour réduire nos émissions de GES, nous allons nous assurer de poursuivre le Plan de gestion de l'énergie et des GES de Mine Canadian Malartic en établissant annuellement des objectifs d'amélioration de notre rendement, comme la réduction de litres de carburant consommés par tonne chargée ou par nombre de kilomètres parcourus par nos équipements.

Ainsi, pour le Projet Odyssey, nous envisageons :

- D'utiliser la ventilation sur demande dans la mine, c'est-à-dire de contrôler le système de ventilation de manière à acheminer l'air frais uniquement là où les travailleurs se trouvent;
- De maximiser, lorsqu'applicable, l'utilisation d'équipements et de véhicules électriques;
- D'assurer un entretien optimal des équipements; et
- D'éviter de faire rouler au ralenti les moteurs lorsque les équipements sont stationnés.

En tenant compte de ces actions et mesures, l'analyse effectuée conclut que notre production de GES avec le Projet Odyssey serait équivalente à 0,4 % du secteur industriel québécois.

À cet égard, soulignons que Mine Canadian Malartic adhère volontairement depuis 2019 au Système de plafonnement et d'échange de droit d'émission (SPEDE) de GES, aussi connu comme la Bourse du carbone du gouvernement du Québec.

[*] = Champ requis

1. Quelle est votre perception des actions et mesures qui seront mises en place afin de réduire les émissions de GES dans le cadre du Projet Odyssey?



Préoccupé



Peu préoccupé



Rassuré

2. Avez-vous des commentaires concernant les émissions de gaz à effet de serre?

S'il vous plaît ajouter vos commentaires ici.

Vous pouvez également poser vos questions sur le [Forum de discussion](#).

SOUMETTRE

Thématiques d'intérêt

Forum de discussion

Nous vous invitons à utiliser le Forum de discussion pour nous poser vos questions en lien avec le Projet Odyssey et les thématiques présentées.

L'équipe de Mine Canadian Malartic se fera un plaisir de vous répondre dans un délai de 48 heures ouvrables.

Les questions et les réponses seront affichées dans cet espace, à moins que le sujet soit de nature privée.

Forum de discussion

Posez votre question...

SOUMETTRE

CONTENU DE LA PLATEFORME INTERACTIVE D'INFORMATION ET DE CONSULTATION

Capsules vidéo

Capsules vidéo pour chacune des thématiques faisant l'objet de la démarche d'information et de consultation

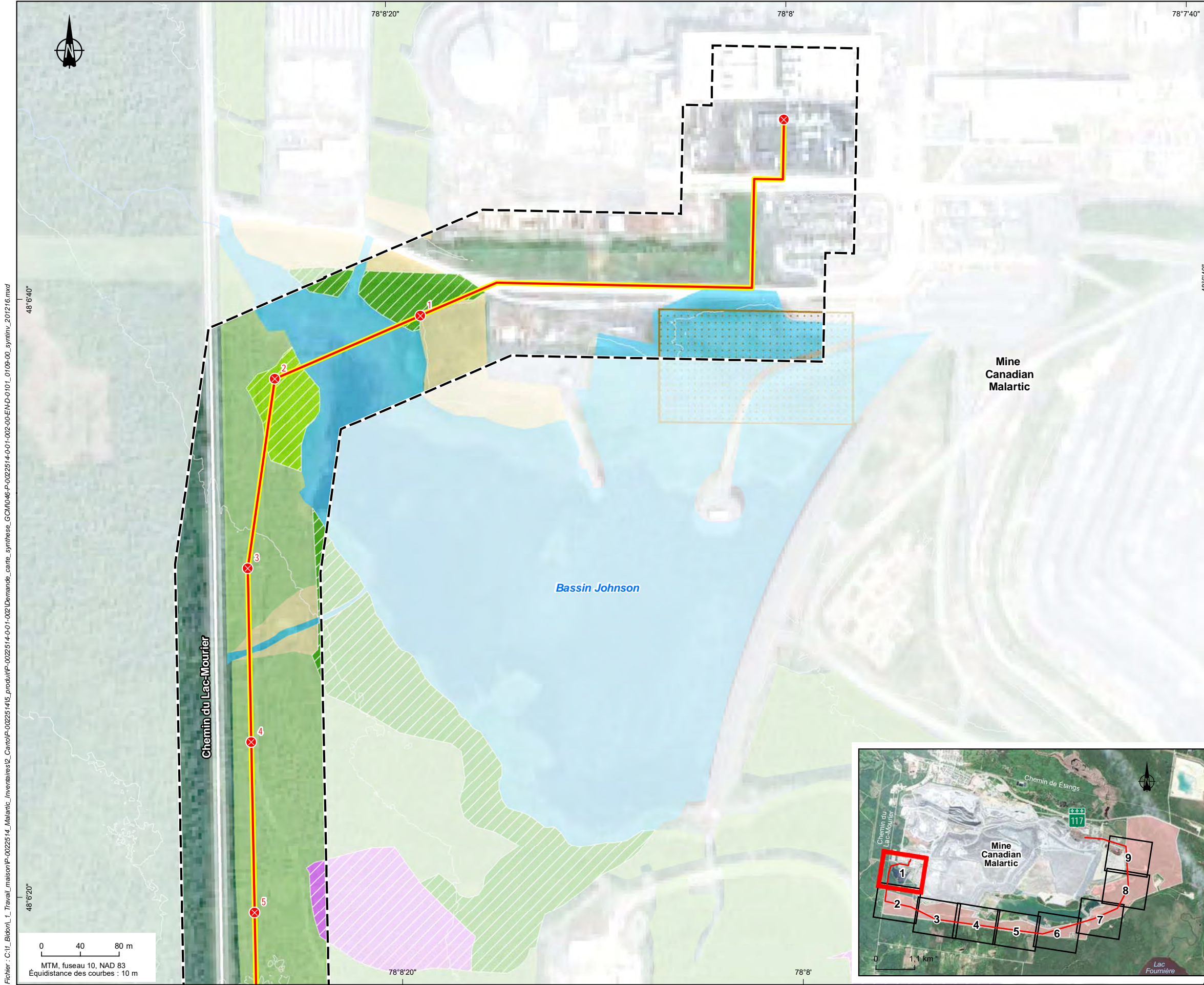
- Qualité de l'air : https://youtu.be/CJpAN-8_ahl
- Eaux souterraines : <https://youtu.be/GxrQAgJ3L6w>
- Plan de restauration : <https://youtu.be/QGsaiQdsVAw>
- Ambiance sonore : <https://youtu.be/db9fbccGT0>
- Vibrations : <https://youtu.be/mMXnRW7oCVo>
- Circulation : <https://youtu.be/lcv9BcoaQLQ>
- Émissions de gaz à effet de serre : <https://youtu.be/oCBv1nHLLuw>

ANNEXE

U

INFRASTRUCTURE
CONNEXE





Milieux humides

- Bog boisé
- Bog ouvert
- Marécage arborescent
- Marécage arbustif
- Prairie humide
- Bas marais
- Eau peu profonde

Milieux terrestres

- Friche
- Peuplement feuillu
- Peuplement mélangé
- Peuplement résineux
- Non forestier
- Anthropique

Avifaune

- 0-66 Station d'inventaire des oiseaux forestiers et identifiant
- H-5 Station d'inventaire des engoulevants et du hibou des marais et identifiant

Espèces d'oiseaux en situation précaire

- Engoulevant d'Amérique
- Gros-bec-errant

Ichtyofaune

Station de pêche

- PE-04 Nasse

Pêches

Espèces	CUIN	CHSP	Épinoche à cinq épines	Chrosomus sp.
	12			

Nombre de poissons pêchés

- Présence du castor (barrage/hutte)

Herpétofaune

- B-27 Station d'inventaire des couleuvres (bardeaux) et identifiant
- Couleuvre à ventre rouge
- Couleuvre rayée
- U-27 Station d'inventaire des urodèles et identifiant

Anoures

- Rainette crucifère

Mammifères

Station d'enregistrements des chiroptères

Numéro de la station

CH-5	LANO	LACI	LABO	EPUF	MYLU
------	------	------	------	------	------

Espèces

LANO	Chauve-souris argentée (<i>Lasionycteris noctivagans</i>)	LACI	Chauve-souris cendrée (<i>Lasiurus cinereus</i>)	LABO	Chauve-souris rousse (<i>Lasiurus borealis</i>)	EPUF	Grande chauve-souris brune (<i>Eptesicus fuscus</i>)	MYLU	Petite chauve-souris brune (<i>Myotis lucifugus</i>)
------	---	------	--	------	---	------	--	------	--

Transect de piégeage des micromammifères

Numéro de transect

MM-11	MYGA	3	CASP	BLBR	SOCI	SOFU	PESP	NAIN
-------	------	---	------	------	------	------	------	------

Espèces

MYGA	Campagnol à dos roux (<i>Myodes gapperi</i>)	CASP	Campagnol sp.	BLBR	Grande musaraigne (<i>Blianna brevicauda</i>)	SOCI	Musaraigne cendrée (<i>Sorex cinereus</i>)	SOFU	Musaraigne fuligineuse (<i>Sorex fumeus</i>)	PESP	Souris (<i>Peromyscus sp.</i>)	NAIN	Souris sauteuse des bois (<i>Napaeozapus insignis</i>)
------	--	------	---------------	------	---	------	--	------	--	------	----------------------------------	------	--

Milieux hydriques

- Cours d'eau permanent inventorié
- Cours d'eau intermittent inventorié
- Rive de 10 m
- Littoral
- Sens d'écoulement

Composantes de projet

- Ligne électrique et pylône
- Zone tampon de 150 m
- Zone d'étude

GCM CONSULTANTS

Mine Canadian Malartic
Caractérisation écologique au pourtour de la zone exploitée
Demande carte synthèse

Carte 1 de 9
Synthèse d'inventaire pour la ligne électrique

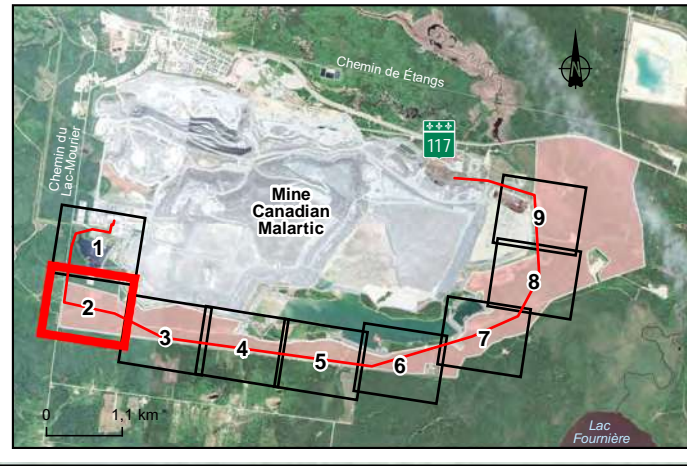
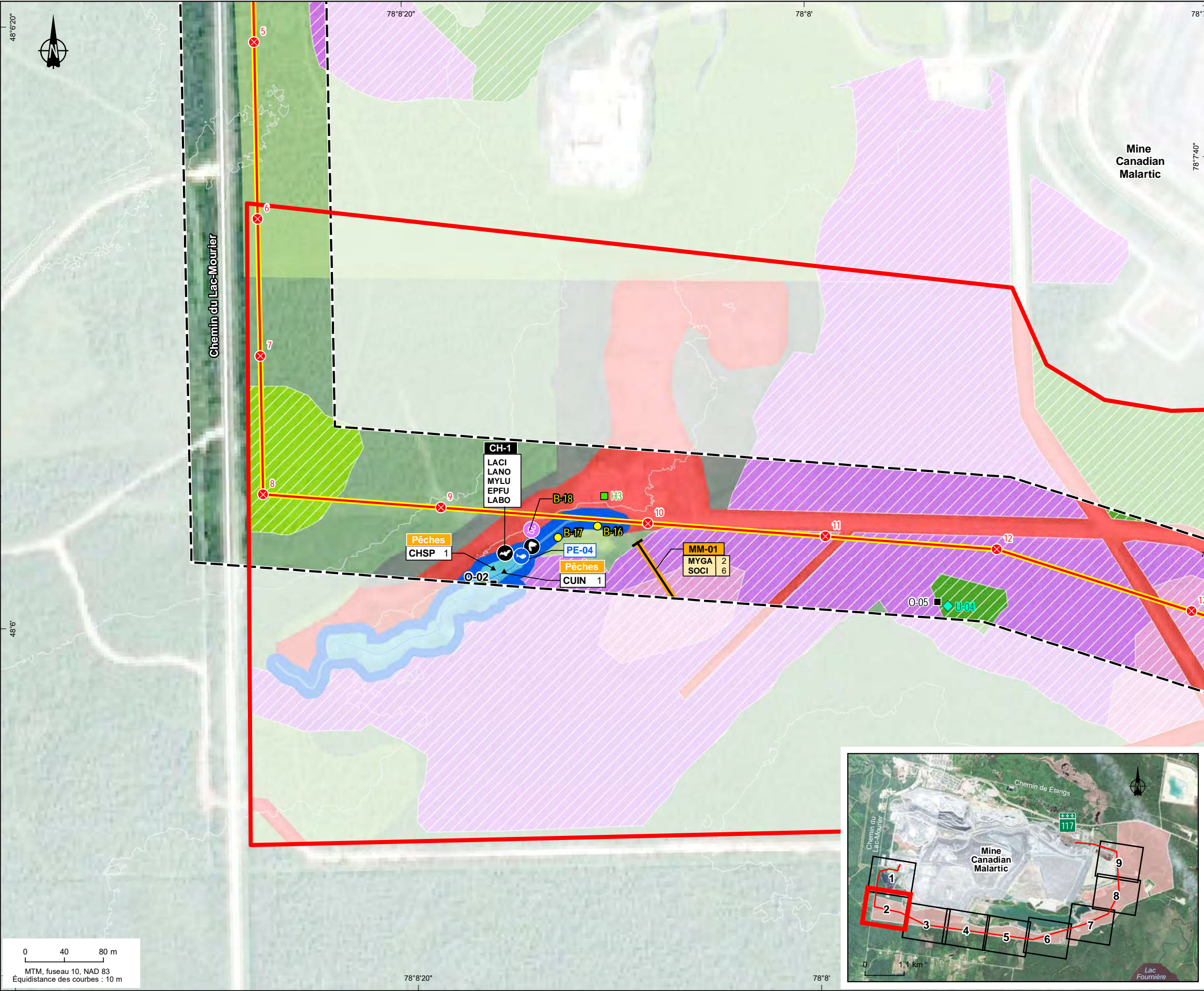
Sources :
Base : Image Google, juin 2020
Adresse Québec, MERN Québec, 2019
GRHQ, mai 2017
Inventaires : Englobe, 2020
MCM, 2020
Cartographie : Englobe

Décembre 2020

Chargé de projet : P. C. Gélinas		Date : 2020-12-16					
Préparé : K. Gauthier Hétu	Dessiné : L. Savoie	Vérifié : K. Gauthier Hétu					
Serv. Maître	Projet	Otp	Disc.	Type	N° dessin	Rév.	
46	P-0022514	0 01	002	EN	D 0101-0109	00	

Fichier : C:\V_Bidon\1_Travail_maison\022514_Malartic_Inventaires\2_Carte\022514-01-002\Demande_carte_synthese_GCM\046-P-0022514-01-002-00-EN-D-0101_0109-00_synthnv_201216.mxd

Fichier : C:\V_Bidon\1_Travail_maison\022514_Malartic_inventaires2_Carbo\0-022514\5_produit\0-022514-0-0-0-0-0-0-02\Demande_carte_synthese_GCM\046-P-0022514-0-0-0-0-0-0-02\0109-00_synthinv_201216.mxd



Milieux humides Bog boisé Bog ouvert Marécage arborescent Marécage arbustif Prairie humide Bas marais Eau peu profonde	Milieux terrestres Friche Peuplement feuillu Peuplement mélangé Peuplement résineux Non forestier Anthropique
Avifaune O-66 Station d'inventaire des oiseaux forestiers et identifiant H-5 Station d'inventaire des engoulevents et du hibou des marais et identifiant Espèces d'oiseaux en situation précaire Engoulevent d'Amérique Gros-bec-errant	
Ichtyofaune Station de pêche PE-04 Nasse Pêches CUIN 12 Espèces CUIN <i>Épinoche à cinq épines</i> CHSP <i>Chrosomus sp.</i> Nombre de poissons pêchés Présence du castor (barrage/hutte)	
Herpétofaune B-27 Station d'inventaire des couleuvres (bardeaux) et identifiant Couleuvre à ventre rouge Couleuvre rayée U-27 Station d'inventaire des urodèles et identifiant Anoures Rainette crucifère	
Mammifères Station d'enregistrements des chiroptères Numéro de la station CH-5 LANO Espèces LANO <i>Chauve-souris argentée (Lasiurus noctivagans)</i> LACI <i>Chauve-souris cendrée (Lasiurus cinereus)</i> LABO <i>Chauve-souris rousse (Lasiurus borealis)</i> EPFU <i>Grande chauve-souris brune (Myotis fuscus)</i> MYLU <i>Petite chauve-souris brune (Myotis lucifugus)</i> Transect de piégeage des micromammifères Numéro de transect MM-11 MYGA 3 Espèces MYGA <i>Campagnol à dos roux (Myodes gapperi)</i> CASP <i>Campagnol sp.</i> BLBR <i>Grande musaraigne (Blarina brevicauda)</i> SOCI <i>Musaraigne cendrée (Sorex cinereus)</i> SOFU <i>Musaraigne fuligineuse (Sorex fumeus)</i> PESF <i>Souris (Peromyscus sp.)</i> NAIN <i>Souris sauteuse des bois (Napaeozapus insignis)</i>	
Milieux hydriques Cours d'eau permanent inventorié Cours d'eau intermittent inventorié Rive de 10 m Littoral Sens d'écoulement	
Composés de projet Ligne électrique et pylône Zone tampon de 150 m Zone d'étude	

GCM CONSULTANTS

Mine Canadian Malartic
 Caractérisation écologique au pourtour de la zone exploitée
 Demande carte synthèse

Carte 2 de 9
Synthèse d'inventaire pour la ligne électrique

Sources :
 Base : Image Google, juin 2020
 Adresse Québec, MERN Québec, 2019
 GRHQ, mai 2017
 Inventaires : Englobe, 2020
 MCM, 2020
 Cartographie : Englobe

Décembre 2020

Chargé de projet : P. C. Gélinas		Date : 2020-12-16						
Préparé : K. Gauthier Hétu	Dessiné : L. Savoie	Vérifié : K. Gauthier Hétu						
46	P-0022514	0	01	002	EN	D	0101-0109	00



Milieux humides

- Bog boisé
- Bog ouvert
- Marécage arborescent
- Marécage arbustif
- Prairie humide
- Bas marais
- Eau peu profonde

Milieux terrestres

- Friche
- Peuplement feuillu
- Peuplement mélangé
- Peuplement résineux
- Non forestier
- Anthropique

Avifaune

- 0-66 Station d'inventaire des oiseaux forestiers et identifiant
- H-5 Station d'inventaire des engoulevents et du hibou des marais et identifiant

Espèces d'oiseaux en situation précaire

- Engoulevent d'Amérique
- Gros-bec-errant

Ichtyofaune

Station de pêche

- PE-04 Nasse

Pêches

Pêches	Espèces
CUIN 12	CUIN Épinoche à cinq épines CHSP Chrosomus sp.

Nombre de poissons pêchés

- Présence du castor (barrage/hutte)

Herpétofaune

- B-27 Station d'inventaire des couleuvres (bardeaux) et identifiant
- Couleuvre à ventre rouge
- Couleuvre rayée
- U-27 Station d'inventaire des urodèles et identifiant

Anoures

- Rainette crucifère

Mammifères

Station d'enregistrements des chiroptères

Numéro de la station

CH-5	LANO	LACI	LABO	Espèces	EPFU	MYLU
	LANO	LACI	LABO	Chauve-souris argentine (Lasiurus noctivagans) Chauve-souris cendrée (Lasiurus cinereus) Chauve-souris rousse (Lasiurus borealis)	EPFU	MYLU
					Grande chauve-souris brune (Eptesicus fuscus) Petite chauve-souris brune (Myotis lucifugus)	

Transect de piégeage des micromammifères

Numéro de transect

MM-11	MYGA 3	Espèces	SOCI	SOFU	PESP	NAIN
	MYGA	CASP	BLBR	SOCI	SOFU	PESP
	MYGA	CASP	BLBR	SOCI	SOFU	PESP

Milieux hydriques

- Cours d'eau permanent inventorié
- Cours d'eau intermittent inventorié
- Rive de 10 m
- Littoral
- Sens d'écoulement

Composantes de projet

- Ligne électrique et pylône
- Zone tampon de 150 m
- Zone d'étude

GCM CONSULTANTS

Mine Canadian Malartic
Caractérisation écologique au pourtour de la zone exploitée
Demande carte synthèse

Carte 3 de 9
Synthèse d'inventaire pour la ligne électrique

Sources :

Base : Image Google, juin 2020
Adresse Québec, MERN Québec, 2019
GRHQ, mai 2017

Inventaires : Englobe, 2020
MCM, 2020

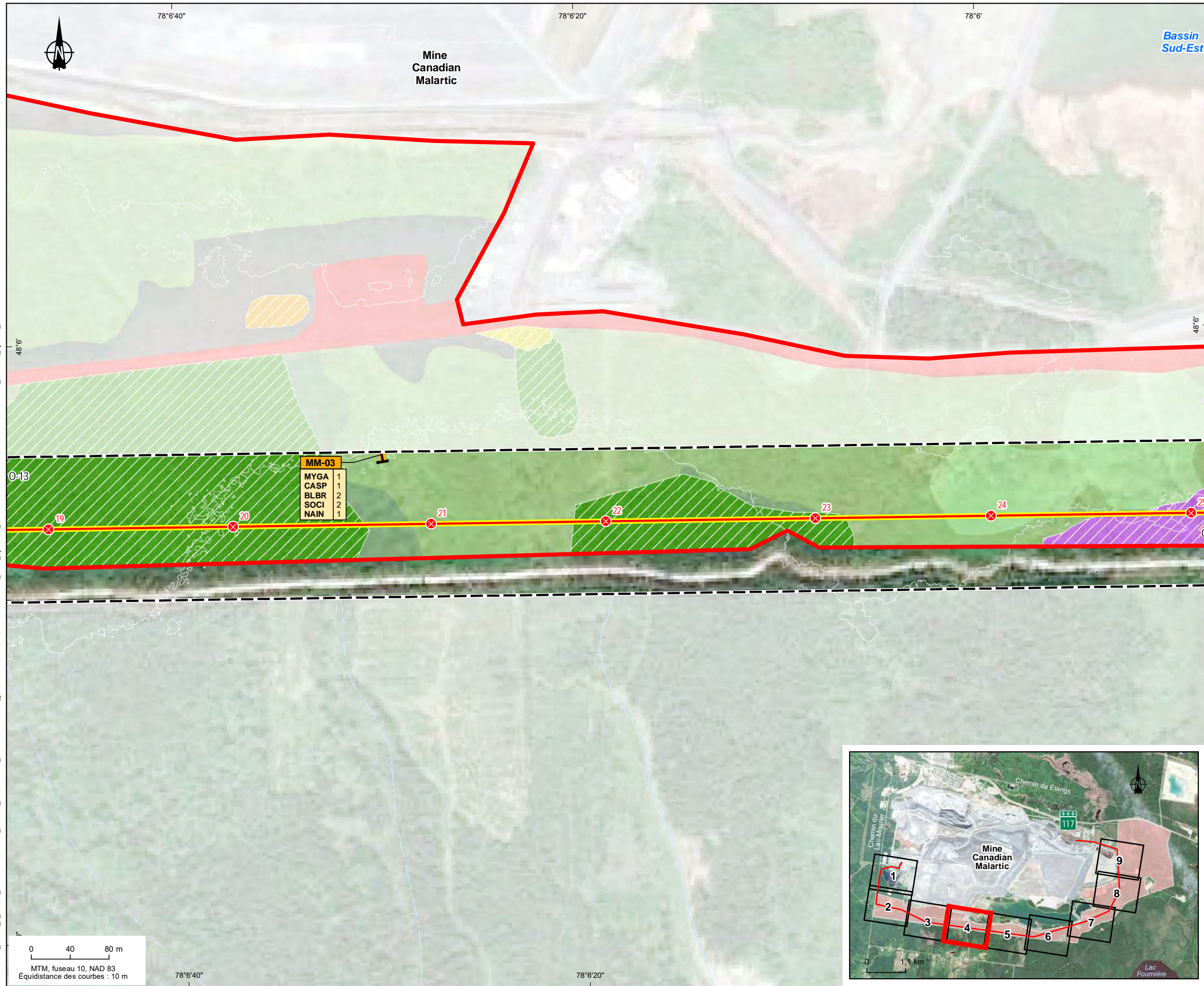
Cartographie : Englobe

Décembre 2020

Chargé de projet : P. C. Gélinas		Date : 2020-12-16				
Préparé : K. Gauthier Héту	Dessiné : L. Savoie	Vérifié : K. Gauthier Héту				
Serv. Maître	Projet	Otp	Disc.	Type	N° dessin	Rév.
46	P-0022514	0 01	002	EN D	0101-0109	00

Fichier : C:\V_Bidon\1_Travail_maison\0222514_Malartic_Inventaires\2_Carte\0222514-0-01-02\Demande_carte_synthese_GCM\046-P-0022514-0-01-02-EN-D-0101_0109-00.mxd

Fichier : C:\V_Bidon\1_Travail_maison\0222514_Malartic_Inventaires\2_Carte\0222514\5_produit\0222514-0-01-02\Demande_carte_synthese_GCM\046-P-0022514-0-01-02-00-EN-D-0101_0109-00_syninv_201216.mxd



Milieux humides

- Bog boisé
- Bog ouvert
- Marécage arborescent
- Marécage arbustif
- Prairie humide
- Bas marais
- Eau peu profonde

Milieux terrestres

- Friche
- Peuplement feuillu
- Peuplement mélangé
- Peuplement résineux
- Non forestier
- Anthropique

Avifaune

- O-66 Station d'inventaire des oiseaux forestiers et identifiant
- H-5 Station d'inventaire des engoulevents et du hibou des marais et identifiant

Espèces d'oiseaux en situation précaire

- Engoulevent d'Amérique
- Gros-bec-errant

Ichtyofaune

Station de pêche

- PE-04 Nasse

Pêches

Pêches		Espèces	
CUIN	12	CUIN	Épinoche à cinq épines <i>Chrosomus sp.</i>

Présence du castor (barrage/hutte)

Herpétofaune

- B-27 Station d'inventaire des couleuvres (bardeaux) et identifiant
- Couleuvre à ventre rouge
- Couleuvre rayée
- U-27 Station d'inventaire des urodèles et identifiant

Anoures

- Rainette crucifère

Mammifères

Station d'enregistrements des chiroptères

Numéro de la station

Espèces		Espèces	
LANO	Chauve-souris argentée <i>(Lasionycteris noctivagans)</i>	EPFU	Grande chauve-souris brune <i>(Eptesicus fuscus)</i>
LACI	Chauve-souris cendrée <i>(Lasiurus cinereus)</i>	MYLU	Petite chauve-souris brune <i>(Myotis lucifugus)</i>
LABO	Chauve-souris rousse <i>(Lasiurus borealis)</i>		

Transect de piégeage des micromammifères

Espèces		Espèces	
MYGA	Campagnol à dos roux <i>(Myodes gapperi)</i>	SOCI	Musaraigne cendrée <i>(Sorex cinereus)</i>
CASP	Campagnol sp.	SOFU	Musaraigne fuligineuse <i>(Sorex fumeus)</i>
BLBR	Grande musaraigne <i>(Blarina brevicauda)</i>	PESP	Souris <i>(Peromyscus sp.)</i>
		NAIN	Souris sauteuse des bois <i>(Napaeozapus insignis)</i>

Milieux hydriques

- Cours d'eau permanent inventorié
- Cours d'eau intermittent inventorié
- Rive de 10 m
- Littoral
- Sens d'écoulement

Composantes de projet

- Ligne électrique et pylône
- Zone tampon de 150 m
- Zone d'étude

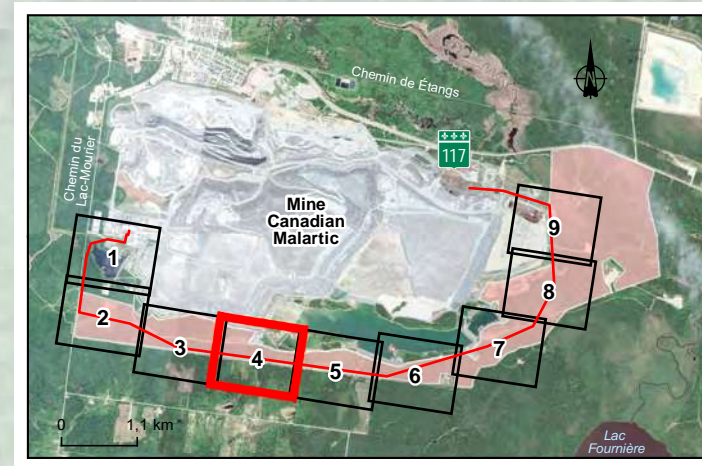
Mine Canadian Malartic
Caractérisation écologique au pourtour
de la zone exploitée
Demande carte synthèse

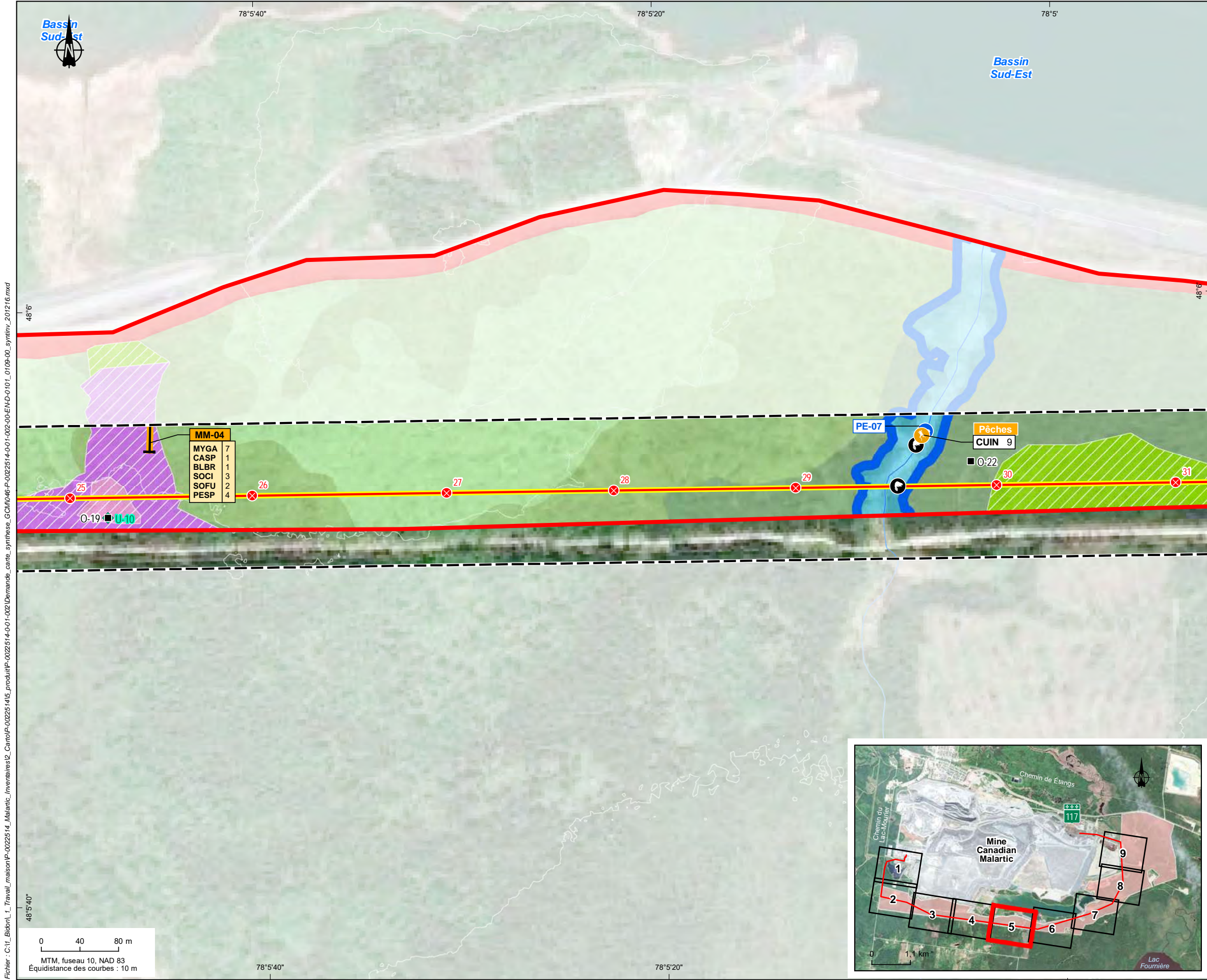
Carte 4 de 9 Synthèse d'inventaire pour la ligne électrique

Sources :
 Base : Image Google, juin 2020
 Adresse Québec, MERN Québec, 2019
 GRHQ, mai 2017
 Inventaires : Englobe, 2020
 MCM, 2020
 Cartographie : Englobe

Décembre 2020

Chargé de projet : P. C. Gélinas		Date : 2020-12-16					
Préparé : K. Gauthier Héту	Dessiné : L. Savoie	Vérifié : K. Gauthier Héту					
Serv. Maître	Projet	Otp	Disc.	Type	N° dessin	Rév.	
46	P-0022514	0	01	002	EN D	0101-0109 00	





Milieux humides

- Bog boisé
- Bog ouvert
- Marécage arborescent
- Marécage arbustif
- Prairie humide
- Bas marais
- Eau peu profonde

Milieux terrestres

- Friche
- Peuplement feuillu
- Peuplement mélangé
- Peuplement résineux
- Non forestier
- Anthropique

Avifaune

- 0-66 Station d'inventaire des oiseaux forestiers et identifiant
- H-5 Station d'inventaire des engoulevants et du hibou des marais et identifiant

Espèces d'oiseaux en situation précaire

- Engoulevant d'Amérique
- Gros-bec-errant

Ichtyofaune

Station de pêche

- PE-04 Nasse

Pêches

Pêches		Espèces	
CUIN	12	CUIN	Épinoche à cinq épines
		CHSP	Chrosomus sp.
		Nombre de poissons pêchés	

Présence du castor (barrage/hutte)

Herpétofaune

- B-27 Station d'inventaire des couleuvres (bardeaux) et identifiant
- Couleuvre à ventre rouge
- Couleuvre rayée
- U-27 Station d'inventaire des urodèles et identifiant

Anoures

- Rainette crucifère

Mammifères

- Station d'enregistrements des chiroptères
- Numéro de la station

CH-5					
LANO	Espèces	LANO	Chauve-souris argentée (<i>Lasiurus noctivagans</i>)	EPU	Grande chauve-souris brune (<i>Eptesicus fuscus</i>)
		LACI	Chauve-souris cendrée (<i>Lasiurus cinereus</i>)	MYLU	Petite chauve-souris brune (<i>Myotis lucifugus</i>)
		LABO	Chauve-souris rousse (<i>Lasiurus borealis</i>)		

Transect de piégeage des micromammifères

MM-11					
MYGA	3				
	Nombre	MYGA	Campagnol à dos roux (<i>Myodes gapperi</i>)	SOCI	Musaraigne cendrée (<i>Sorex cinereus</i>)
	Espèces	CASP	Campagnol sp.	SOFU	Musaraigne fuligineuse (<i>Sorex fumeus</i>)
		BLBR	Grande musaraigne (<i>Bliana brevicauda</i>)	PESP	Souris (<i>Peromyscus sp.</i>)
				NAIN	Souris sauteuse des bois (<i>Napaeozapus insignis</i>)

Milieux hydriques

- Cours d'eau permanent inventorié
- Cours d'eau intermittent inventorié
- Rive de 10 m
- Littoral
- Sens d'écoulement

Composantes de projet

- Ligne électrique et pylône
- Zone tampon de 150 m
- Zone d'étude

GCM CONSULTANTS

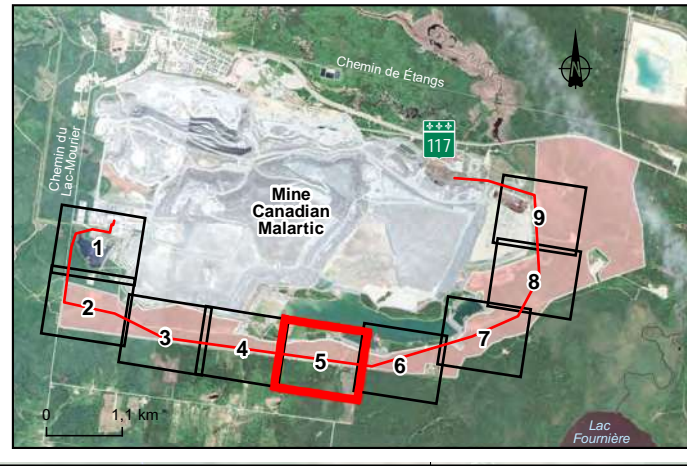
Mine Canadian Malartic
Caractérisation écologique au pourtour de la zone exploitée
Demande carte synthèse

Carte 5 de 9
Synthèse d'inventaire pour la ligne électrique

Sources :
Base : Image Google, juin 2020
Adresse Québec, MERN Québec, 2019
GRHQ, mai 2017
Inventaires : Englobe, 2020
MCM, 2020
Cartographie : Englobe

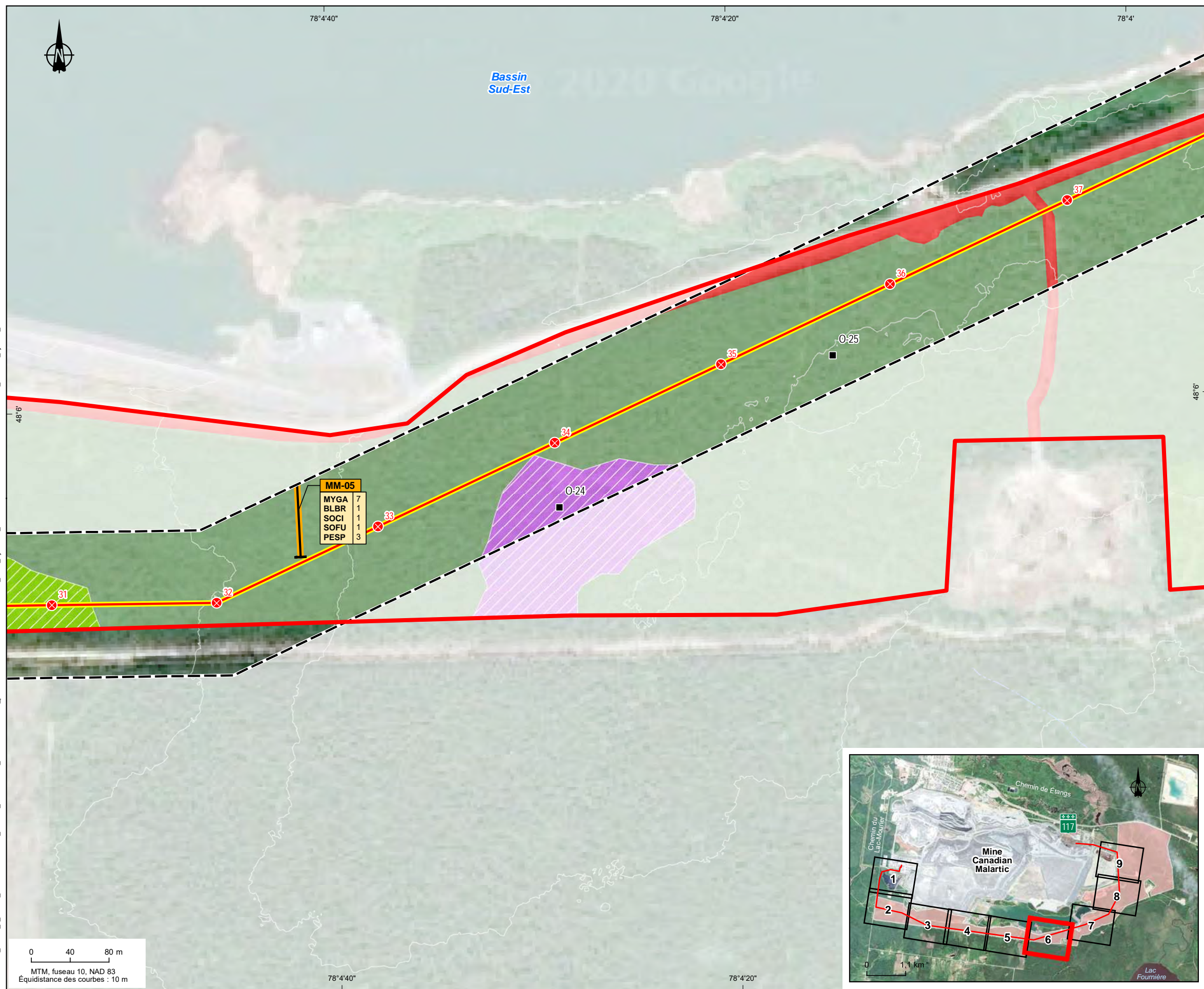
Décembre 2020

Chargé de projet : P. C. Gélinas		Date : 2020-12-16					
Préparé : K. Gauthier Héту	Dessiné : L. Savoie	Vérifié : K. Gauthier Héту					
Serv. Maître	Projet	Otp	Disc.	Type	N° dessin	Rév.	
46	P-0022514	0	01	002	EN D	0101-0109 00	



Fichier : C:\V_Bidon\1_Travail_maison\0222514_Malartic_Inventaires\2_Carte\0222514\5_produit\0222514-0-01-002\Demande_carte_synthese_GCM\046-P-0022514-0-01-002-EN-D-0101_0109-00_synthinv_201216.mxd

Fichier : C:\V_Bidon\1_Travail_maison\022514_Malartic_Inventaires2_Carbo\0-022514\15_produit\0-022514-0-01-002-00-EN-D-0101_0109-00_syninv_201216.mxd



Milieux humides

- Bog boisé
- Bog ouvert
- Marécage arborescent
- Marécage arbustif
- Prairie humide
- Bas marais
- Eau peu profonde

Milieux terrestres

- Friche
- Peuplement feuillu
- Peuplement mélangé
- Peuplement résineux
- Non forestier
- Anthropique

Avifaune

- O-66 Station d'inventaire des oiseaux forestiers et identifiant
- H-5 Station d'inventaire des engoulevants et du hibou des marais et identifiant

Espèces d'oiseaux en situation précaire

- Engoulevant d'Amérique
- Gros-bec-errant

Ichtyofaune

Station de pêche

- PE-04 Nasse

Pêches

Pêches		Espèces	
CUIN	12	CUIN	Épinoche à cinq épines
		CHSP	Chrosomus sp.
		Nombre de poissons pêchés	

- Présence du castor (barrage/hutte)

Herpétofaune

- B-27 Station d'inventaire des couleuvres (bardeaux) et identifiant
- Couleuvre à ventre rouge
- Couleuvre rayée
- U-27 Station d'inventaire des urodèles et identifiant

Anoures

- Rainette crucifère

Mammifères

Station d'enregistrements des chiroptères

Numéro de la station

CH-5		Espèces	
LANO		LANO	Chauve-souris argentée (<i>Lasiurus noctivagans</i>)
		LACI	Chauve-souris cendrée (<i>Lasiurus cinereus</i>)
		LABO	Chauve-souris rousse (<i>Lasiurus borealis</i>)
		EPFU	Grande chauve-souris brune (<i>Eptesicus fuscus</i>)
		MYLU	Petite chauve-souris brune (<i>Myotis lucifugus</i>)

Transect de piégeage des micromammifères

Numéro de transect

MM-11		Espèces	
MYGA	3	MYGA	Campagnol à dos roux (<i>Myodes gapperi</i>)
		CASP	Campagnol sp.
		BLBR	Grande musaraigne (<i>Blianna brevicauda</i>)
		SOCI	Musaraigne cendrée (<i>Sorex cinereus</i>)
		MYLU	Musaraigne fuligineuse (<i>Sorex fumeus</i>)
		SOFU	Souris (<i>Peromyscus sp.</i>)
		PESP	Souris sauteuse des bois (<i>Napaeozapus insignis</i>)
		NAIN	

Milieux hydriques

- Cours d'eau permanent inventorié
- Cours d'eau intermittent inventorié
- Rive de 10 m
- Littoral
- Sens d'écoulement

Composantes de projet

- Ligne électrique et pylône
- Zone tampon de 150 m
- Zone d'étude

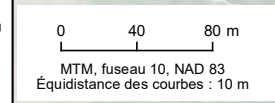
Mine Canadian Malartic
Caractérisation écologique au pourtour de la zone exploitée
Demande carte synthèse

Carte 6 de 9 Synthèse d'inventaire pour la ligne électrique

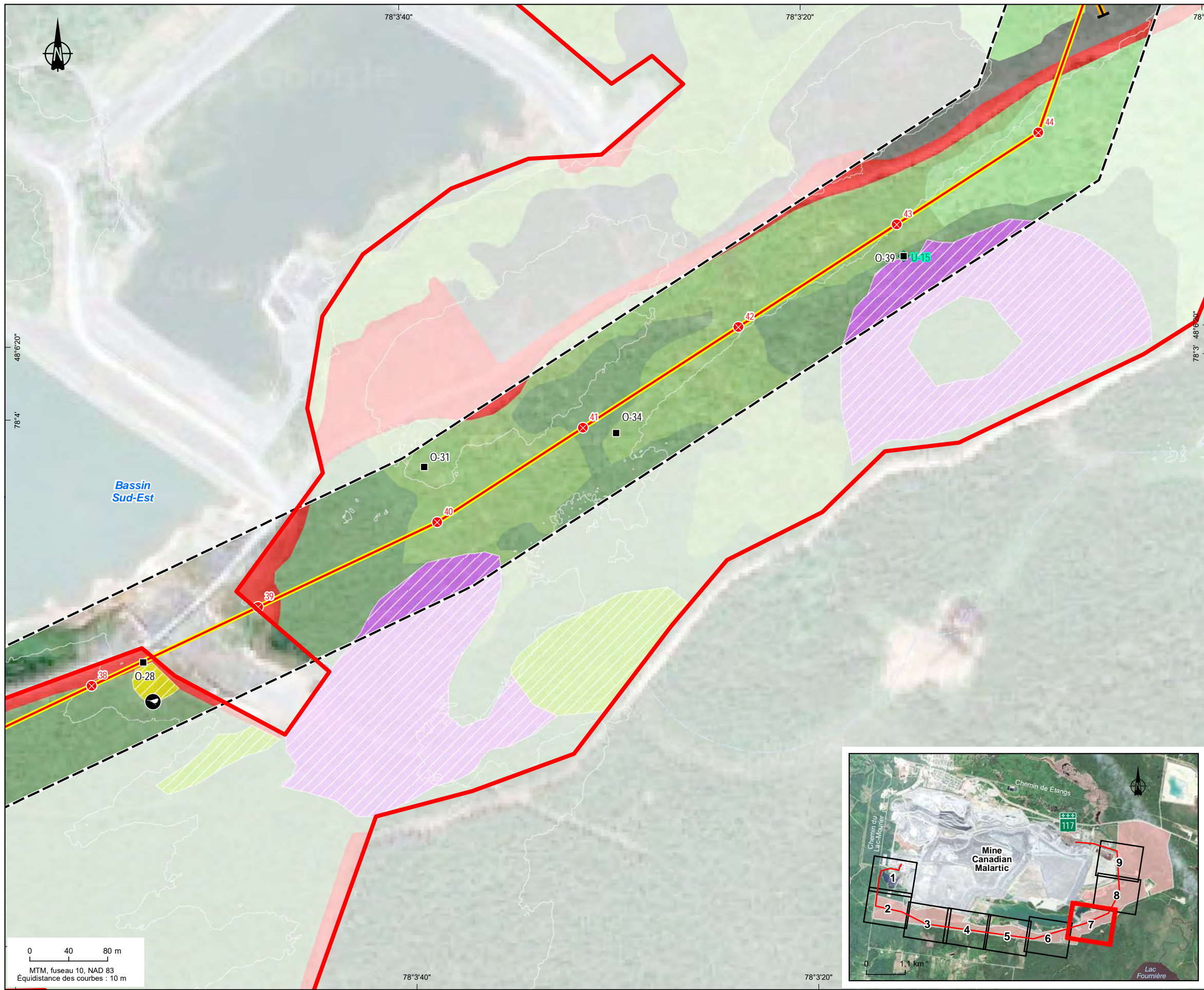
Sources :
 Base : Image Google, juin 2020
 Adresse Québec, MERN Québec, 2019
 GRHQ, mai 2017
 Inventaires : Englobe, 2020
 MCM, 2020
 Cartographie : Englobe

Décembre 2020

Chargé de projet : P. C. Gélinas		Date : 2020-12-16						
Préparé : K. Gauthier Héту	Dessiné : L. Savoie	Vérifié : K. Gauthier Héту						
46	P-0022514	0	01	002	EN	D	0101-0109	00



Fichier : C:\V_Bidon\1_Travail_maison\022514_Malartic_inventaires\2_Carte\022514-01-02_Demande_carte_synthese_GCM\046-P-0022514-01-02-00-EN-D-0101_0109-00_syninv_201216.mxd



Milieux humides

- Bog boisé
- Bog ouvert
- Marécage arborescent
- Marécage arbustif
- Prairie humide
- Bas marais
- Eau peu profonde

Avifaune

- O-66 Station d'inventaire des oiseaux forestiers et identifiant
- H-5 Station d'inventaire des engoulevants et du hibou des marais et identifiant

Espèces d'oiseaux en situation précaire

- Engoulevant d'Amérique
- Gros-bec-errant

Ichtyofaune

Station de pêche

- PE-04 Nasse

Pêches

Pêches		Espèces	
CUIN	12	CUIN	Épinoche à cinq épines Chrosomus sp.

Herpétofaune

- B-27 Station d'inventaire des couleuvres (bardeaux) et identifiant
- U-27 Couleuvre à ventre rouge
- Couleuvre rayée
- U-27 Station d'inventaire des urodèles et identifiant

Anoures

- Rainette crucifère

Mammifères

Station d'enregistrements des chiroptères

Numéro de la station

Espèces		Espèces	
LANO	Chauve-souris argentée (Lasiurus noctivagans)	EPFU	Grande chauve-souris brune (Eptesicus fuscus)
LACI	Chauve-souris cendrée (Lasiurus cinereus)	MYLU	Petite chauve-souris brune (Myotis lucifugus)
LABO	Chauve-souris rousse (Lasiurus borealis)		

Transect de piégeage des micromammifères

Numéro de transect

Espèces		Espèces	
MYGA	3	MYGA	Campagnol à dos roux (Myodes gapperi)
CASP	Campagnol sp.	SOCI	Musaraigne cendrée (Sorex cinereus)
BLBR	Grande musaraigne (Blarina brevicauda)	SOFU	Musaraigne fuligineuse (Sorex fumeus)
		PESP	Souris (Peromyscus sp.)
		NAIN	Souris sauteuse des bois (Napaeozapus insignis)

Milieux hydriques

- Cours d'eau permanent inventorié
- Cours d'eau intermittent inventorié
- Rive de 10 m
- Littoral
- Sens d'écoulement

Composantes de projet

- Ligne électrique et pylône
- Zone tampon de 150 m
- Zone d'étude

Milieux terrestres

- Friche
- Peuplement feuillu
- Peuplement mélangé
- Peuplement résineux
- Non forestier
- Anthropique

Espèce exotique envahissante (EEE)

- Limite EEE

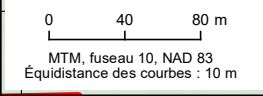
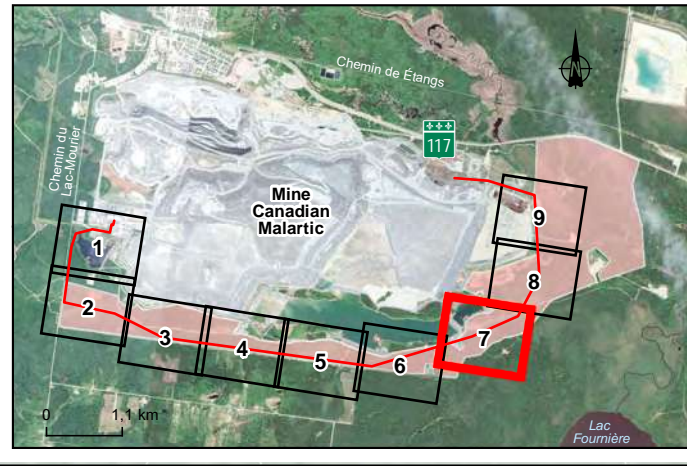
Mine Canadian Malartic
Caractérisation écologique au pourtour
de la zone exploitée
Demande carte synthèse

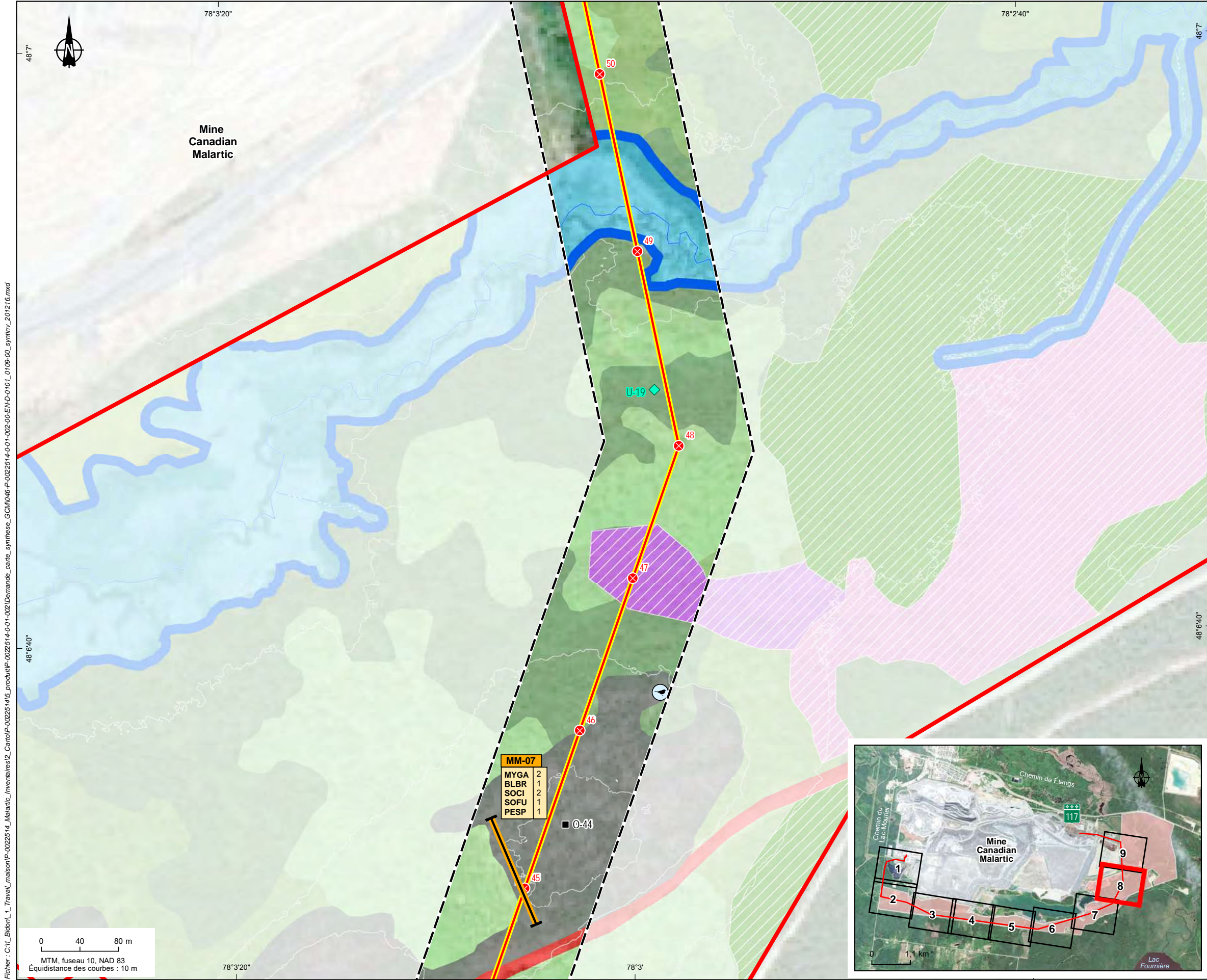
Carte 7 de 9 Synthèse d'inventaire pour la ligne électrique

Sources :
 Base : Image Google, juin 2020
 Adresse Québec, MERN Québec, 2019
 GRHQ, mai 2017
 Inventaires : Englobe, 2020
 MCM, 2020
 Cartographie : Englobe

Décembre 2020

Chargé de projet : P. C. Gélinas		Date : 2020-12-16					
Préparé : K. Gauthier Héту	Dessiné : L. Savoie	Vérifié : K. Gauthier Héту					
46	P-0022514	0	01	002	EN	D 0101-0109 00	





Milieux humides

- Bog boisé
- Bog ouvert
- Marécage arborescent
- Marécage arbustif
- Prairie humide
- Bas marais
- Eau peu profonde

Milieux terrestres

- Friche
- Peuplement feuillu
- Peuplement mélangé
- Peuplement résineux
- Non forestier
- Anthropique

Avifaune

- O-66 Station d'inventaire des oiseaux forestiers et identifiant
- H-5 Station d'inventaire des engoulevents et du hibou des marais et identifiant

Espèces d'oiseaux en situation précaire

- Engoulevent d'Amérique
- Gros-bec-errant

Ichtyofaune

Station de pêche

- PE-04 Nasse

Pêches

Pêches	Espèces
CUIN 12	Épinoche à cinq épines Chrosomus sp.

Nombre de poissons pêchés

- Présence du castor (barrage/hutte)

Herpétofaune

- B-27 Station d'inventaire des couleuvres (bardeaux) et identifiant
- Couleuvre à ventre rouge
- Couleuvre rayée
- U-27 Station d'inventaire des urodèles et identifiant

Anoures

- Rainette crucifère

Mammifères

Station d'enregistrements des chiroptères

Numéro de la station

CH-5	LANO	LACI	LABO	Espèces	LANO	LACI	LABO	Espèces	EPFU	MYLU
					Chauve-souris argentée (Lasionycteris noctivagans)	Chauve-souris cendrée (Lasiurus cinereus)	Chauve-souris rousse (Lasiurus borealis)		Grande chauve-souris brune (Eptesicus fuscus)	Petite chauve-souris brune (Myotis lucifugus)

Transect de piégeage des micromammifères

Numéro de transect

MM-11	MYGA	CASP	BLBR	Espèces	MYGA	CASP	BLBR	Espèces	SOCI	SOFU	PESP	NAIN
					Campagnol à dos roux (Myodes gapperi)	Campagnol sp.	Grande musaraigne (Blarina brevicauda)		Musaraigne cendrée (Sorex cinereus)	Musaraigne fuligineuse (Sorex fumeus)	Souris (Peromyscus sp.)	Souris sauteuse des bois (Napaeozapus insignis)

Milieux hydriques

- Cours d'eau permanent inventorié
- Cours d'eau intermittent inventorié
- Rive de 10 m
- Littoral
- Sens d'écoulement

Composantes de projet

- Ligne électrique et pylône
- Zone tampon de 150 m
- Zone d'étude

GCM CONSULTANTS

Mine Canadian Malartic
Caractérisation écologique au pourtour de la zone exploitée
Demande carte synthèse

Carte 8 de 9
Synthèse d'inventaire pour la ligne électrique

Sources :
Base : Image Google, juin 2020
Adresse Québec, MERN Québec, 2019
GRHQ, mai 2017
Inventaires : Englobe, 2020
MCM, 2020
Cartographie : Englobe

Décembre 2020

Chargé de projet : P. C. Gélinas		Date : 2020-12-16					
Préparé : K. Gauthier Héту	Dessiné : L. Savoie	Vérifié : K. Gauthier Héту					
Serv. Maître	Projet	Otp	Disc.	Type	N° dessin	Rév.	
46	P-0022514	0 01	002	EN D	0101-0109	00	

Fichier : C:\V_Bidon\1_Travail_maison\022514_Malartic_Inventaires\2_Carte\0-022514-0-01-02\Demande_carte_synthese_GCM\046-P-0022514-0-01-0109-00_synthinv_201216.mxd



Milieux humides

- Bog boisé
- Bog ouvert
- Marécage arborescent
- Marécage arbustif
- Prairie humide
- Bas marais
- Eau peu profonde

Milieux terrestres

- Friche
- Peuplement feuillu
- Peuplement mélangé
- Peuplement résineux
- Non forestier
- Anthropique

Avifaune

- 0-66 Station d'inventaire des oiseaux forestiers et identifiant
- H-5 Station d'inventaire des engoulevants et du hibou des marais et identifiant

Espèces d'oiseaux en situation précaire

- Engoulevant d'Amérique
- Gros-bec-errant

Ichtyofaune

Station de pêche

- PE-04 Nasse

Pêches

Espèces	CUIN	CHSP	Épinoche à cinq épines	Chrosomus sp.
	12			

Nombre de poissons pêchés

- Présence du castor (barrage/hutte)

Herpétofaune

- B-27 Station d'inventaire des couleuvres (bardeaux) et identifiant
- Couleuvre à ventre rouge
- Couleuvre rayée
- U-27 Station d'inventaire des urodèles et identifiant

Anoures

- Rainette crucifère

Mammifères

Station d'enregistrements des chiroptères

Numéro de la station

CH-5	LANO	LANO	LANO	EPFU	EPFU

Espèces

- LANO Chauve-souris argentée (*Lasionycteris noctivagans*)
- LACI Chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*)
- LABO Chauve-souris rousse (*Lasiurus borealis*)
- EPFU Grande chauve-souris brune (*Eptesicus fuscus*)
- MYLU Petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*)

Transect de piégeage des micromammifères

Numéro de transect

MM-11	MYGA	MYGA	MYGA	SOCI	SOCI
	3				

Nombre

Espèces

- MYGA Campagnol à dos roux (*Myodes gapperi*)
- CASP Campagnol sp.
- BLBR Grande musaraigne (*Blianna brevicauda*)
- SOCI Musaraigne cendrée (*Sorex cinereus*)
- SOFU Musaraigne fuligineuse (*Sorex fumeus*)
- PESF Souris (*Peromyscus sp.*)
- NAIN Souris sauteuse des bois (*Napaeozapus insignis*)

Milieux hydriques

- Cours d'eau permanent inventorié
- Cours d'eau intermittent inventorié
- Rive de 10 m
- Littoral
- Sens d'écoulement

Composantes de projet

- Ligne électrique et pylône
- Zone tampon de 150 m
- Zone d'étude

GCM CONSULTANTS

Mine Canadian Malartic
Caractérisation écologique au pourtour de la zone exploitée
Demande carte synthèse

Carte 9 de 9
Synthèse d'inventaire pour la ligne électrique

Sources :
Base : Image Google, juin 2020
Adresse Québec, MERN Québec, 2019
GRHQ, mai 2017
Inventaires : Englobe, 2020
MCM, 2020
Cartographie : Englobe

Décembre 2020

Chargé de projet : P. C. Gélinas		Date : 2020-12-16						
Préparé : K. Gauthier Héту	Dessiné : L. Savoie	Vérifié : K. Gauthier Héту						
46	P-0022514	0	01	002	EN	D	0101-0109	00

Fichier : C:\V_Bidon\1_Travail_maison\022514_Malartic_Inventaires2_Carbo\022514\01-02\Demande_carte_synthese_GCM\046-P-0022514-01-02-00-ENG-0101_0109-00_syninv_201216.mxd

