

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL

Projet diamantifère Renard

VOLUME 2 - ANNEXES

N / Dossier : 061470.001-400

Décembre 2011






ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL

Projet diamantifère Renard

VOLUME 2 - ANNEXES

N / Dossier : 061470.001-400

Décembre 2011

Roche ltée, Groupe-conseil
3075, ch. des Quatre-Bourgeois, bureau 300
Québec (Québec) CANADA G1W 4Y4
Téléphone 418 654-9600 **Télécopieur** 418 654-9699
www.roche.ca

Liste des annexes

CHAPITRE 1

Annexe 1.1.1 Liste des projets d'exploration minière dans la région du Nord-du-Québec en 2010

Annexe 1.1.2 Liste des pourvoiries à droit non exclusif présentées à la carte de localisation générale (carte 1.1.1)

CHAPITRE 2

Annexe 2.2.1 Directive du COMEV pour le projet Renard

Annexe 2.2.2 Directive mise à jour définissant la portée de l'étude approfondie à produire pour le projet Renard (2010 et 2011)

Annexe 2.3.1 Registre des permis, autorisations, approbations, attestations et baux susceptibles d'être requis par le projet

CHAPITRE 3

Annexe 3.2.1 Étude de sélection de sites pour l'entreposage des résidus de kimberlite pour le projet Renard (Golder, 22 décembre 2010) – *Site Selection Study for the Processed Kimberlite Containment Facility for the Renard Project* (Golder, February 18, 2011) - ***(Voir version électronique sur CD)***

Annexe 3.6.1 Rapport sur les tests statiques et cynétiques réalisés sur la roche stérile, la kimberlite et la kimberlite usinée du projet diamantifère Renard (Golder, 17 novembre 2011b) – *Static and Kinetic Testing of Waste Rock, Kimberlite and Processed Kimberlite of Renard Project, Quebec* (Golder, November 17, 2011) - ***(Voir version électronique sur CD)***

Annexe 3.7.1 Rapport sur la conception de l'aire de confinement de la kimberlite usinée (Golder, 14 octobre 2011) – *Feasibility Design Report for Processed Kimberlite Containment Facility* (Golder, October 14, 2011) - ***(Voir version électronique sur CD)***

Annexe 3.10.1 Rapports de modélisation des panaches de dispersion des effluents domestiques et miniers (Environnement Illimité Inc., 2011)

Annexe 3.10.2 Notes associées aux critères de qualité de l'eau présentés au tableau 3.10.5 pour les critères de qualité de l'eau

Annexe 3.10.3 Plan de gestion des eaux (Golder, 2011e) - Golder Associates Ltd., 2011e. Renard Project – Business Case Study Water Management Plan – ***(Voir version électronique sur CD)***

Annexe 3.10.4 Système de traitement des eaux usées minières (Golder 2011i) - Golder Associates Ltd., 2011i. Water Treatment Evaluation. Business Case Study. Renard Project. - ***(Voir version électronique sur CD)***

Annexe 3.18.1 Plan de réhabilitation progressive et de fermeture (Roche et EnviroCri, 2011) - ***(Voir version électronique sur CD)***

CHAPITRE 4

Annexe 4.2.1 Relevé des commentaires et préoccupations formulés lors des rencontres de pré-consultation et au sein des groupes d'échange sur l'environnement

Annexe 4.2.2 Summary of the relationship Renard Project – Cree Nation

CHAPITRE 6

Annexe 6.3.1 Modélisation des émissions atmosphériques du projet minier Renard (Roche, 2011)

Annexe 6.4.1 Rapport de simulations acoustiques (Yockell Associés Inc., Décembre 2011)

Annexe 6.6.1 Prédiction des apports en eau, des prélèvements et simulations du transport des contaminants au site minier du projet Renard -

Annexe 6.8.1 Résultats du contrôle de qualité des échantillons d'eau de surface prélevés le 9 et 10 juillet 2010

Annexe 6.8.2 Résultats du contrôle de qualité des échantillons d'eau de surface prélevés le 4 et 6 septembre 2010

Annexe 6.8.3 Résultats de qualité de l'eau de surface et des sédiments des campagnes effectuées en 2002, 2003 et 2004 dans la zone d'étude et ses environs

Annexe 6.8.4 Notes pour les critères de qualité de l'eau des tableaux 6.8.1 et 6.8.2

Annexe 6.8.5 Modélisation des effluents minier et domestique. Projet Renard. Environnement Illimité inc. Décembre 2011. 39 p. + annexes.

Annexe 6.9.1 Résultats de contrôle de qualité des sédiments prélevés entre le 4 et le 6 septembre 2010

Annexe 6.9.2 Corrélations non paramétriques entre les paramètres de qualité des sédiments récoltés en septembre 2010 dans l'aire d'étude du projet Renard

CHAPITRE 7

Annexe 7.6.1 Codes, niveaux de certitude et définitions des indices de nidification (tiré de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec, 2011)

Annexe 7.6.2 Observations d'Anatidés indicatrices de couple nicheur d'après Bordage et al. (2003)

CHAPITRE 8

Annexe 8.7.1 Termes technique utilisés dans l'analyse du paysage[1]

Annexe 8.7.2 Évaluation de l'accessibilité visuelle de l'aire d'étude du projet

Annexe 8.7.3 Intérêt visuel du paysage

Annexe 8.7.4 Évaluation de la valeur attribuée au paysage

Annexe 8.7.5 Simulations visuelles du site en condition existante et des installations en phase d'exploitation

CHAPITRE 9

Annexe 9.1.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase construction

Annexe 9.2.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase exploitation

Annexe 9.3.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase de fermeture

CHAPITRE 12

Annexe 12.1 Registre des risques

Annexe 12.2 Feuilles de travail d'identification des dangers (HAZID)

Annexe 12.3 Plan des mesures d'urgence

Annexe 12.4 Rapport HAZOP

[1] Les informations comprises dans cette section proviennent de l'ouvrage suivant: Gaudreau, Richard, Méthode d'analyse visuelle pour l'intégration des infrastructures de transport Ministère des Transports du Québec, Service de l'environnement, 1986.

Annexe 1.1.1

Liste des projets d’exploration minière

Annexe 1.1.1 Liste des projets d'exploration minière dans la région du Nord-du-Québec en 2010

No. MRNF	Compagnie	Projet	Minerai	Travail
107	Stornoway Diamond Corporation / SOQUEM INC.	Renard	Diamant	Er, EF, Env, S (91:7830)
108	Exploration Dios inc.	33 Carats	Diamant-Au	G, Gc(t), Pr
109	Eastmain Resources Inc.	Mine Eastmain	Au-Ag-Cu	E, G, Gc(ro,s), Pr, S (46:14584)
110	Cameco Corporation	Otish South	U	GpEm(A), GpMa(A), GpGr(S), S (11:3400)
111	Explorations Ditem inc.	Otish Uranium	U	GpEm(S), GpRa(S), S (4:479)
112	Ressources Strateco inc.	Matoush	U	Gp(A), S (18:10268)
113	Ressources Strateco inc.	Matoush Extension	U	Gp(A), Pg
114	Ressources Strateco inc.	Éclat	U	Gp(A), S (47:27589)
115	Ressources Strateco inc. / Pacific Bay Minerals Ltd	Pacific Bay	U	Gp(A), Pr, S (3:1989)
116	Exploration Dios inc.	Hotish	U-Diamant	Pg
117	Western Troy Capital Resources Inc.	Lac Macleod	Cu-Mo-Ag-Au	EF, Env, Sci(20:65)
118	Virginia Energy Resources Inc.	Lac Magneron	U	E, T
119	Virginia Energy Resources Inc.	Redgreen	U	E, T
120	Ressources Abitex inc.	Epsilon	U-Au-Ag-Pb	E, G, GpMa(S), GpRa(S), Pr, S (21:1159), T
121	Ressources Abitex inc. / Areva NC Inc. / SOQUEM INC.	Lavoie	U-Au-Ag-Pb	Er, ET, Gc
122	Ressources Majescor inc. / Virginia Energy Resources Inc.	Lac Laparre	U	E, T
123	Globestar Mining Corporation / SOQUEM INC.	Moblan Lithium	Li-NafeldspathK	Er, S (99:13456), TM
124	Ressources Beaufield inc. / Ressources Melkior inc.	Troilus JV	Cu-Zn-Au-Ag	GpGr(A), S (22:7132)
125	Western Troy Capital Resources Inc.	Troilus	Cu-Mo	Pg
126	Western Troy Capital Resources Inc.	Eider	Cu-Au-Ag-Pd	E, Pr
127	Canadian Royalties Inc.	Foreurs	Cu-Ni	GpEm(A), GpMa(A)
128	Canadian Royalties Inc.	Horden	Cu-Ni	GpEm(A), GpMa(A)
129	Exploration Nemaska inc.	Whabouchi	Li-Rb-Be	E, Er, ET, G, Pr, S (82:15670), T
130	Exploration Nemaska inc.	Lac Levac	Cu-Ni-CoÉGP-Au-Ag-Zn	G, Pr, S (2:1200)
131	Exploration Nemaska inc.	Lac Arques (Bouvier, Complexe Rupert)	Cu-Ni-CoÉGP-Au-Ag-Zn	E, G, Gc(s), GpEm(A), GpMa(A), Pr,
132	Exploration Nemaska inc.	Lac des Montagnes (Duval)	Cu-Ni-CoÉGP-Au-Ag-Zn	E, G, GpEl(S), Pr, T
133	Mines Virginia inc.	Auclair	Au	S (13:4033)
134	Goldcorp Inc./ Exploration Azimut inc.	Wabamisk	Au-Ag-Cu-Zn-Pb-Mo	E, G, Pr, S (8:1976), T
135	Eastmain Resources Inc.	Clearwater	Au-Bi-Te	E, Er, G, Gc(s), S (39:9255), T, TM
136	Exploration Nemaska inc.	Sirmac	Li	Pg
137	Ressources Sirios inc. / Exploration Dios inc.	Pontax-Lithium	Li-Rb-Be-Ta-Cs	S (x:x)

Annexe 1.1.1 Liste des projets d'exploration minière dans la région du Nord-du-Québec en 2010

No. MRNF	Compagnie	Projet	Minerai	Travail
138	Exploration Dios inc.	PAM	U-Au	Pg
139	Exploration Dios inc.	U33	Au-Ag-Pb-Zn-Diamant	G, Gc(t), GpEl(S), GpMa(A), Pr
140	Eastmain Resources Inc.	Reservoir	Cu-Au-Ag	Pg
141	Ressources Jourdan inc.	Pivert East / Stairs	Li-ÉTR	E, GpMa(A), GpRa(A), Pg,
142	Exploration First Gold inc.	Pivert/ Rose Lithium	Li-Ta-Rb-Cs-Be	E, Er, G, Pg, S (139:17000), T
143	Exploration Dios inc. / Ressources Sirios inc.	Pontax-diamant	Diamant	G, Pr
144	Ressources Sirios inc. / Exploration Dios inc.	Pontax	Au-Ag-Cu-Zn-Pb	E, Gc, Gp, S (x;x)
145	Les Ressources d'Arianne inc.	Opinaca	Au	E, Pr
146	Les Ressources d'Arianne inc. /Lithium One Inc.	Wabamisk / Komo	Au-Cu-Zn-Li	E, Pr
147	Mines Virginia inc.	Anatacau / Wabamisk	Au	E, G, Gc(t), GpEl(S), GpMa(S), Pr, S (30:4215), T
148	Lithium One Inc. / Galaxy Resources Ltd	James Bay Lithium	Li	E, Er, TM
149	Rock Tech Lithium Inc.	Kapiwak	Li-ÉTR	Pg
150	Y. Lemelin	Val Joe Lin	Au-Cu	Pg
151	Goldcorp Inc. (Les Mines Opinaca ltée)	Éléonore	Au	E, Er, G, S (50:24000), T
152	Les Mines de la Vallée de l'Or ltée / Ressources Sirios inc.	Cheechoo B	Au	E, G, Gc(s), GpMa(S), Pr
153	Eastmain Resources Inc. / Goldcorp Inc. (Les Mines Opinaca ltée) / Exploration Azimut inc.	Éléonore Sud JV	Au	G, Gc(ro), Pr, S (17:3622), T
154	Exploration Midland inc.	Baie James Eleonore	Au	E, Gc(ro), Pr
155	Ressources Beaufield inc.	Opinaca	Cu-Au-Ag-Mo	E, GpEl(S), Pg
156	G. L. Géoservice inc.	Langelier	Au-Cu-Ni- Pd-Pt	E, Pg
157	Ressources minières Vanstar inc.	Patica	Au-Cu-Zn	S (9:1090)
158	Ressources minières Augyva inc./ Canadian Century Iron Ore Corporation	Lac Duncan	Fe	Env, Er, TM
159	Ressources minières Pro-Or inc./ Everett Resources Inc.	Ménarik	Cr-Ni-Cu-Au-Pt-Pd	ET
160	Mines Virginia inc.	La Grande Sud	Au	G, Gc(t), S(3:409)
161	Ressources Sirios inc./ Exploration Dios inc.	Upinor	U	E, Pr
162	Mines Virginia inc	Poste Lemoyne Extension	Au	Gc(t), GpEl(S), GpMa(S), Pg, S (x:1043), T
163	Mines Virginia inc. / Goldcorp Inc.	Corvet Est	Au	S (7:3361)
164	Mines Virginia inc.	FCI	Au	G, S (11:3035)
165	Ressources Sirios inc.	Tilly	Mo-Cu-Au	Emi, G, Gc(ro)
166	Exploration Midland inc. / Mines Agnico-Eagle ltée	Baie James Or	Au	Gc(ro), S (10:1520)
167	Mines Virginia inc	Nichicun-Escale	Au	E, Pr, T
168	Ressources Sirios inc. / Mines Virginia inc.	Escale	Au-Zn	Gc, Gp

Annexe 1.1.1 Liste des projets d'exploration minière dans la région du Nord-du-Québec en 2010

No. MRNF	Compagnie	Projet	Minerai	Travail
169	Somdra Inc.	Lac Duhesme	Au-Cu-Ag	E, T
170	Ressources Golden Tag ltée / Ressources Sirios inc.	Aquilon Main	Au	S (x:1400), TM
171	Stornoway Diamond Corporation / Mines Virginia inc./ SOQUEM INC. / Mines Aurizon ltée	LG-4 Diamants Consorem	Diamant	Gc(t), GpMa(S), Pg
172	Mines Virginia inc.	Lac Pau	Au	E, G, GpEl(S), GpMa(S), S (28:3612), T

Annexe 1.1.1 Liste des projets d'exploration minière dans la région du Nord-du-Québec en 2010

Travaux de prospection et de géologie

E	Échantillonnage
Eb	Échantillonnage de bloc pour la pierre architecturale
Emi	Étude minéralogique
Ep	Essai de polissage
Ev (tm:g/t)	Échantillonnage en vrac incluant le tonnage ou (tm:% Xx) et la teneur (tonne métrique : gramme par tonne) ou (tonne métrique : % Xx)
G	Levé géologique
Int. Sat.	Interprétation d'images satellites
Pg	Travaux de prospection et de géologie non définis
P	Prospection
S (nb:m)	Sondage au diamant (nombre : mètres totals)
Sci (nb:m)	Sondage de circulation inversée
T	Excavation de tranchée et décapage
Tc	Analyses et tests de caractérisation (tourbe)

Levés de géochimie

Gc	Levé géochimique non défini
Gc(e)	Levé géochimique d'esker
Gc(h)	Levé géochimique d'humus
Gc(l)	Levé géochimique de fond de lac
Gc(ro)	Levé géochimique de roche
Gc(ru)	Levé géochimique de ruisseau
Gc(s)	Levé géochimique de sol
Gc(t)	Levé géochimique de till

Levés de géophysique

Gp	Levé géophysique non défini
GpEl	Levé électrique
GpEm	Levé électromagnétique
GpGr	Levé gravimétrique
GpMa	Levé magnétométrique (magnétique)
GpMt	Levé magnétotellurique
GpRa	Levé radiométrique
GpSi	Levé sismique (A) aérien, (F) forage et (S) au sol

Autres types de travaux

EF	Étude de faisabilité et/ou de marché
Env	Étude environnementale
Er	Estimation des réserves et des ressources
ET	Étude d'évaluation technique
R	Travaux de restauration de site minier
TM	Test métallurgique

Substances

Ag	Argent
Au	Or
Be	Beryllium
Bi	Bismuth
Co	Cobalt
Cr	Chrome
Cs	Césium
Cu	Cuivre
ÉGP	Éléments du groupe du platine
ÉTR	Éléments des terres rares
ETR_2O_3	Oxydes de terres rares totales
Fe	Fer
Ga	Gallium
Li_2O	Oxyde de lithium
Mg	Magnésium
Mo	Molybdène
Nb	Niobium
Nb_2O_5	Oxyde de niobium
Ni	Nickel
P	Phosphore
P_2O_5	Oxyde de phosphore
Pd	Palladium
Pt	Platine
Pb	Plomb
Rb	Rubidium
Ta	Tantale
Ta_2O_5	Oxyde de tantale
Te	Tellure
Th	Thorium
Ti	Titane
U	Uranium
U_3O_8	Oxyde d'uranium
V	Vanadium
V_2O_5	Oxyde de vanadium
W	Tungstène
Y	Yttrium
Y_2O_3	Oxyde d'yttrium
Zn	Zinc
Zr	Zirconium
ZrO_2	Oxyde de zirconium

Unités de mesure

c/t	Carat/tonne
G	Milliard
g/t	Gramme par tonne
K	Mille (nombre)
M	Million
tm	Tonne métrique
tm/j	Tonne métrique par jour

Produits et usages de la pierre architecturale

PA	Pierre décorative
PB	Pierre à bâtir ou pierre d'aménagement paysager, dalle, pavé
PD	Pierre dimensionnelle (bloc)
PE	Pierre ollaire ou pierre réfractaire
UB	Bordure de trottoir
UM	Monument
UT	Tuile à toiture

Autres abréviations

CA	Certificat d'autorisation
MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec
Nd	Données non disponibles
Italique	Travaux d'exploration réalisés au chantier
Gras	Projet à l'étape de la mise en valeur

Annexe 1.1.2

Liste des pourvoiries à droit non exclusif présentées à la carte de localisation générale (carte 1.1.1)

Annexe 1.1.2 Liste des pourvoiries à droit non exclusif présentées à la carte de localisation générale (carte 1.1.1)

Numéro de référence*	Pourvoirie	Zone à proximité
10525-1	Dream Catcher Adventures S.E.N.C.	Lac Théodat
10526-2	Pourvoirie Mirage Inc.	Lac Rosée
10526-3	Pourvoirie Mirage Inc.	Lac Rossignol
10526-5	Pourvoirie Mirage Inc.	Lac Pluto
10526-6	Pourvoirie Mirage Inc.	Riv. La Grande
10526-7	Pourvoirie Mirage Inc.	Lac Roz
10536-1	Nouchimi Tourism Inc.	Km 509 Route Transtaïga
10536-2	Nouchimi Tourism Inc.	Km 395 Route Transtaïga
10536-3	Nouchimi Tourism Inc.	Km 516 Route Transtaïga
10537-1	Nouchimi Tourism Inc	Km 305 Route Transtaïga
10537-2	Nouchimi Tourism Inc	Km 440 Route Transtaïga
10549-1	Oujé-Bougoumou Enterprises Inc.	Lac Assinica
10552-1	Robert D. White (Pavillon Square-Tail Lodge)	Lac Frotet
10552-2	Robert D. White (Pavillon Square-Tail Lodge)	Lac Troilus
10553-1	Pourvoirie J.C.-Bou. (2003) Inc.	Lac Chibougamau
10554-1	Association de Pourvoirie Du Lac Mistassini	Riv. Rupert (Ls-Jolliet)
10554-2	Association de Pourvoirie Du Lac Mistassini	Lac Mistassini (Vieux P.)
10554-3	Association de Pourvoirie Du Lac Mistassini	Lac Woollett
10554-4	Association de Pourvoirie Du Lac Mistassini	Riv. Pépeshquasati (1)
10554-5	Association de Pourvoirie Du Lac Mistassini	Riv. Pépeshquasati (2)
10554-6	Association de Pourvoirie Du Lac Mistassini	Riv. Chéno
10554-7	Association de Pourvoirie Du Lac Mistassini	Riv. Takwa (Toqueco)
10554-8	Association de Pourvoirie Du Lac Mistassini	Riv. Pépeshquasati (3)
10554-9	Association de Pourvoirie Du Lac Mistassini	Riv. Témiscamie
10554-10	Association de Pourvoirie Du Lac Mistassini	Birch Island
10554-11	Association de Pourvoirie Du Lac Mistassini	Lac Cocomenhani
10565-1	Camp de pêche Pomerleau Inc.	Lac Chibougamau
10580-3	Americree Ltd	Lac Weakwaten
10605-1	Tourisme Nouchimi Inc.	(Bottine)
10609-1	Pourvoirie Donat Asselin	Km 382 Route Transtaïga
10610-0	Pourvoirie Caniapiscau Inc.	SANS HéBERGEMENT
10612-1	Pourvoirie Manicouagan Inc.	Lac Sureau
10613-1	Wabannutao Eeyou development corporation	Lac Kamwakuskach
10616-1	Jimmie Neacappo	Lac Tilly
10619-1	Awashish Outdoor Adventures Inc.	Riv. Rupert
10620-1	Les Camps Kiskimaastakin Inc.	Route LA 1
10621-1	Pourvoirie Aigle PêCheur	Lac Mistassini

***La valeur suivant le code à cinq chiffre identifie le no. du camp des pourvoiries.**

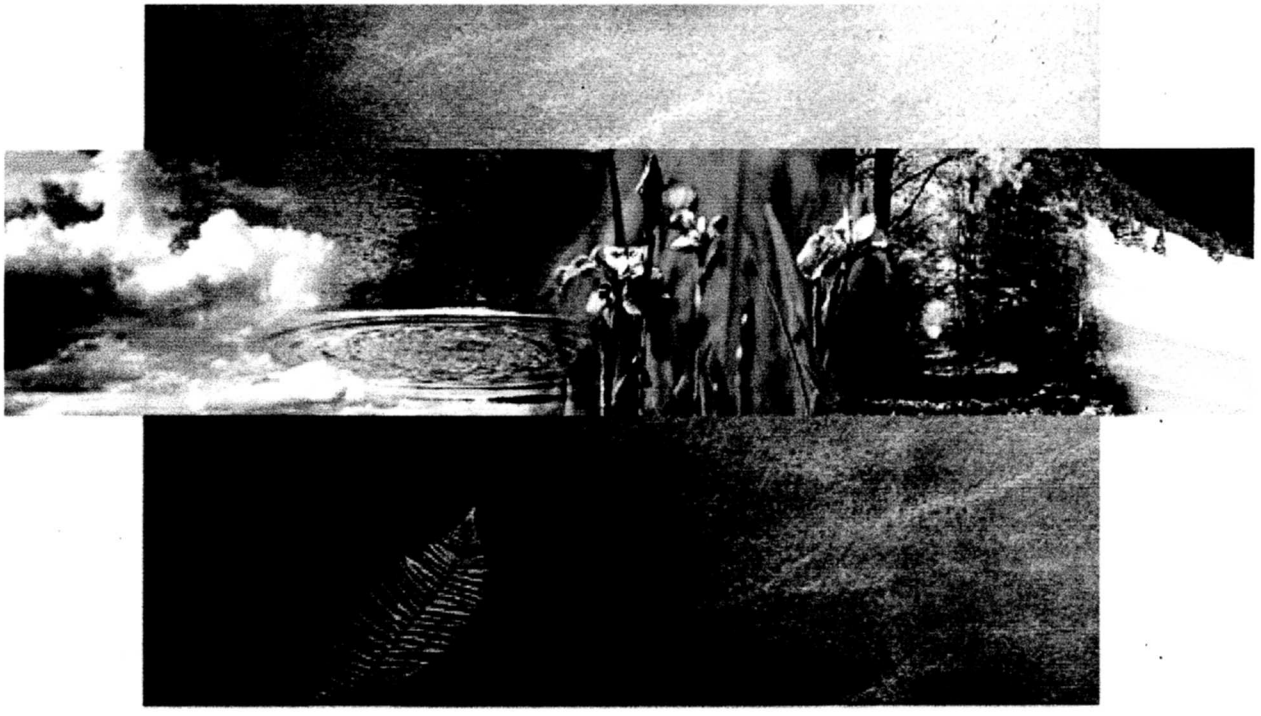
Annexe 2.2.1

Directive du COMEV pour le projet Renard

ÉVALUATIONS ENVIRONNEMENTALES

Procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social

Directive pour le projet minier diamantifère Renard
par
Les Diamants Stornoway (Canada) inc.



Québec

DIRECTION DES ÉVALUATIONS ENVIRONNEMENTALES

Directive pour le projet minier diamantifère Renard

par

Les Diamants Stornway (Canada) inc.
3214-14-041

Juin 2010

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 1

CONTENU DE L'ÉTUDE D'IMPACT 2

MISE EN CONTEXTE 2
- **Présentation du promoteur** 2
- **Contexte du projet** 2
- **Raison d'être du projet** 3
- **Solutions de rechange** 3

CHOIX DES VARIANTES D'EMPLACEMENTS ET DE TECHNOLOGIES 4
- **Variantes d'emplacements et de tracés** 4
- **Variantes technologiques** 4

DESCRIPTION DU PROJET 5
- **Description du gisement et des installations** 5
- **Extraction** 6
- **Traitement du minerai** 6
- **Gestion des résidus miniers** 7
- **Gestion des eaux** 8
- ***Bilan hydrique*** 8
- **Traitement et évacuation des eaux contaminées** 8
- ***Traitement des eaux*** 8
- ***Effluent(s)*** 9
- **Aménagements et projets connexes** 9
- ***Infrastructures routières et aéroportuaires*** 9
- ***Infrastructures d'hébergement*** 10
- ***Sites d'entreposage de carburant ou de matières dangereuses*** 10
- **Bancs d'emprunt** 11

DESCRIPTION DU MILIEU 11
- **Délimitation de la zone d'étude** 11
- **Description des composantes pertinentes** 11
- ***Milieu biophysique*** 12
- ***Potentiel archéologique et culturel*** 13
- ***Milieu social*** 13

ANALYSE DES IMPACTS 14
- ***Impacts cumulatifs*** 16

MESURES D'ATTÉNUATION ET DE RESTAURATION 16

GESTION DES ACCIDENTS 18

PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI 18

COMMUNICATION ET CONSULTATIONS 19

PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE D'IMPACT 19

INTRODUCTION

Le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) a reçu le 17 février 2010, les renseignements relatifs à l'implantation du projet minier diamantifère Renard par Les Diamants Stornoway (Canada) inc. Ces informations ont été transmises au Comité d'évaluation (COMEV) afin qu'il formule ses recommandations sur la portée de l'étude d'impact à effectuer par le promoteur. Ce projet minier est obligatoirement assujetti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social en vertu de l'article 1 de l'Annexe 1 du Chapitre 22 de la *Convention de la Baie-James et du Nord québécois* (CBJNQ) et du paragraphe *a* du chapitre II de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE).

Ce projet vise l'exploitation d'un gisement diamantifère sur la propriété Foxtrot située sur des terres de catégorie III, dans les limites du territoire d'application du chapitre 22 de la CBJNQ et du chapitre II de la LQE.

L'extraction de ce gisement localisé dans des cheminées et des dykes kymberlitiques se fera à la fois à ciel ouvert et de façon souterraine. Une exploitation à ciel ouvert est proposée pour les kimberlites de Renard 2, Renard 3 et Renard 4 qui pourraient atteindre jusqu'à 130 mètres de profondeur. L'extraction souterraine qui supposera la mise en place de galeries d'accès et de puits, est prévue pour les cheminées de kimberlite de Renard 2, 3, 4 et 9.

Le projet d'exploitation comprendra principalement outre les fosses, un puits de mine vertical et des galeries d'accès inclinées, des aires d'accumulation de résidus de traitement de kimberlite, de stériles et de mort-terrain, des systèmes de traitement des eaux industrielles et sanitaires, une centrale électrogène, un complexe d'habitation, une route secondaire sur le site et une piste d'atterrissage.

L'étude d'impact devra prioritairement porter sur les impacts liés à la gestion des stériles et des rejets provenant du traitement du minerai diamantifère, mais également sur ceux reliés aux aspects sociaux et économiques de l'exploitation minière. Le promoteur devra donc tenir compte de tous ces éléments dans son étude d'impact qui devra refléter ces problématiques de manière complète et approfondie.

Les différents éléments de la présente directive référeront à la description du projet et à une caractérisation adéquate des milieux biophysiques et sociaux à l'intérieur de l'aire d'étude. L'ensemble de ces informations permettra de déboucher sur l'analyse des répercussions environnementales de chacune des composantes du projet après avoir procédé aux différents choix technologiques. Cette analyse devra permettre une appréciation globale de l'acceptabilité de ses impacts environnementaux et sociaux.

Le projet pourra à la fois être encadré par la Directive 019 sur l'industrie minière, mais également par une approche plus adaptée aux effets environnementaux du projet, tant au niveau du rejet des effluents que du programme de suivi lors de l'exploitation des gîtes miniers. Dans ses choix de variantes, le promoteur devrait faire montre de son souci de réduction de son empreinte sur le milieu. Il faut souligner que cette directive ne doit pas être considérée comme étant exhaustive. Le promoteur devra inclure dans son étude d'impact toute information additionnelle qu'il jugera pertinente.

CONTENU DE L'ÉTUDE D'IMPACT

Les sections suivantes décrivent les éléments devant être présentés dans l'étude d'impact du projet.

MISE EN CONTEXTE

Cette section de l'étude d'impact doit exposer les éléments à l'origine du projet. Elle comprend une courte présentation du promoteur, le contexte d'insertion et la raison d'être du projet, les solutions de rechange. L'exposé du contexte et de la raison d'être du projet doit permettre d'en dégager les enjeux environnementaux, sociaux, économiques et techniques à l'échelle locale et régionale, ainsi que nationale et internationale, s'il y a lieu.

Présentation du promoteur

L'étude doit présenter le promoteur du projet et ses consultants, s'il y a lieu. Cette présentation inclut des renseignements généraux sur ses antécédents en relation avec le projet envisagé et le secteur d'activité dans lequel se situe le projet.

L'étude doit de plus clairement identifier la structure administrative de l'entreprise qui permet d'offrir les garanties financières requises lorsque des mesures de restauration environnementale ou de même nature devront être prises.

Contexte du projet

Le promoteur devra fournir une description du projet comprenant la localisation et les principales caractéristiques techniques telles qu'elles apparaissent au stade initial de la planification. Il insistera sur le contexte général d'insertion du projet, les buts visés, les composantes connexes, le calendrier de construction et d'exploitation du projet, son coût et si un agrandissement éventuel du projet est prévu. Le promoteur devra également détailler les principales contraintes du milieu à l'implantation du projet ainsi qu'un portrait des baux miniers et des claims miniers possédés par le promoteur et d'autres compagnies minières aux abords de la propriété.

Le promoteur tracera ensuite un historique en faisant un rappel des principales étapes qui ont conduit à la définition du projet proposé et traitera, à ce sujet des différentes phases d'exploration qui y sont liées. Il indiquera les structures physiques qui ont alors été mises en place et tous les problèmes environnementaux ou sociaux rencontrés lors de ces opérations. Il fera également état des ententes déjà établies pour l'utilisation de certains services.

Le cadre légal d'insertion du projet devra être décrit en précisant les conventions, les lois et les règlements pertinents, pour tous les niveaux de gouvernements (*c.-à-d.* municipal, régional, provincial et fédéral). De plus, les politiques gouvernementales et les directives concernant le secteur d'activité devront être présentées. En ce sens, le projet doit refléter les grandes orientations en matière de protection de l'environnement relativement à la protection des milieux récepteurs et en favorisant l'élimination des contaminants à la source plutôt qu'au traitement des effluents a posteriori.

Il devra également considérer une approche plus adaptée aux effets environnementaux du projet compte tenu de l'absence de précédent québécois relatif à l'exploitation diamantifère tant à l'étape de l'exploitation qu'à celle de la restauration.

Raison d'être du projet

L'exposé de la raison d'être du projet doit permettre de comprendre la nécessité de réaliser le projet et doit permettre d'en dégager les enjeux environnementaux, sociaux, économiques et techniques.

Le promoteur devra situer le projet à l'intérieur des activités de son entreprise et discutera de l'incitatif qui lui a permis d'aller de l'avant avec ce projet. Dans un contexte de marché nord-américain et international, il trace un portrait de l'utilisation actuelle et future du minéral récupéré en présentant toutes les données économiques à l'appui.

À une échelle plus régionale, il expliquera dans quel contexte environnemental et socio-économique s'inscrit le développement minier de cette région et il abordera la question des retombées économiques locales et régionales de son projet en établissant un parallèle avec la durée de vie du projet.

D'autre part, le projet tel que présenté par le promoteur est directement lié à la construction par le Ministère des Transports d'un tronçon routier prolongeant la route 167. À ce sujet, le promoteur devra fournir l'information permettant de juger de la réalisation possible de ce dernier dans un avenir réaliste ou dans le cas contraire préciser ses intentions à l'égard de son projet.

Compte tenu de l'augmentation récente de l'exploration minière dans cette portion de territoire et d'après les connaissances géologiques actuelles, le promoteur discutera de l'éventualité que son projet entraîne le développement d'autres projets miniers diamantifères ou d'autre nature dans ce secteur du territoire.

Il fera également un lien avec les spécifications relatives au développement minier intégrées dans l'entente concernant une nouvelle relation entre le gouvernement du Québec et les Cris du Québec du 7 février 2002 et la *Stratégie minérale du Québec – Préparer l'avenir du secteur minéral du Québec*, publiée en 2009.

Solutions de rechange

Le promoteur doit présenter les solutions de rechange envisagées en ce qui concerne les modes de prélèvement du minerai, les systèmes de gestion des résidus miniers dont les stériles et leurs lieux d'entreposage et les infrastructures connexes nécessaires notamment en ce qui concerne les infrastructures de transport. Le promoteur doit justifier les choix retenus en tenant compte des objectifs poursuivis et des enjeux environnementaux, sociaux, économiques et techniques. Il doit présenter le raisonnement et les critères utilisés pour en arriver à ces choix.

CHOIX DES VARIANTES D'EMPLACEMENTS ET DE TECHNOLOGIES

Variantes d'emplacements et de tracés

Le promoteur décrira les différents emplacements considérés pour la mise en place des infrastructures nécessaires à l'exploitation de la mine, notamment pour l'implantation de l'usine de traitement du minerai, l'aménagement des aires d'accumulation de stériles et de résidus de traitement et de systèmes de traitement des eaux. Cet exercice est également requis pour les tracés routiers partant de la route du MTQ mentionnée dans les renseignements préliminaires. Cette description doit être suffisamment détaillée pour permettre de comparer les différents emplacements envisagés et d'évaluer leurs avantages respectifs, tant sur les plans biophysique, social que technique et économique.

Dans ses choix, appuyés par un dossier photographique illustrant chacun des sites potentiels et ses environs, le promoteur devra, notamment, tenir compte des considérations physiques et biologiques du milieu, des contraintes techniques et financières possibles et de l'ampleur de certains impacts associés aux choix retenus.

Il présentera par la suite le raisonnement et les critères pour arriver aux choix des emplacements retenus, en indiquant précisément comment les critères ont été considérés. Dans l'éventualité où le choix d'un seul site est physiquement possible, le promoteur justifiera son raisonnement. Le promoteur présentera les informations géographiques pertinentes pour permettre de bien localiser les éléments du projet, ainsi que les variantes et les infrastructures temporaires le cas échéant, notamment en précisant les noms des plans d'eau et leur position géographique.

Variantes technologiques

Le promoteur présentera succinctement les avantages et les inconvénients des principales technologies envisagées notamment pour l'extraction et le traitement du minerai et pour la protection de l'environnement et il comparera ses choix technologiques avec ceux retenus par les autres exploitations au Canada.

Le promoteur indiquera comment la minéralogie du gisement influence le choix des technologies. Il présentera, par la suite, la ou les technologie(s) privilégiée(s) et les critères justifiant ce choix, sur les plans technique, économique et environnemental. Lors de son choix, il considérera également les objectifs de rejets liquides, les normes d'émissions à l'atmosphère et les règles de gestion des matières résiduelles afin d'assurer la protection des milieux aquatique, terrestre et atmosphérique.

En ce qui concerne l'approvisionnement énergétique du site minier, le promoteur décrira les avantages et les inconvénients ainsi que la faisabilité technique et économique à être relié au réseau de transport d'énergie québécois. Il comparera cette analyse avec la variante d'approvisionnement en énergie qui consisterait à produire localement l'énergie à l'aide de génératrices.

DESCRIPTION DU PROJET

Dans cette section, le promoteur devra procéder à la description des différentes infrastructures minières liées à son projet. Il fera également les liens requis avec son approvisionnement énergétique et son utilisation des infrastructures de transport (routières ou aéroportuaires). Il fournira un niveau de détails suffisant pour permettre de bien en comprendre les enjeux notamment en précisant si certaines infrastructures devront être aménagées à proximité d'emplacements devant affecter le milieu hydrique. Dans le cas où la construction d'infrastructures de confinement telles des digues était nécessaire au projet, le promoteur devra préciser l'état des discussions qu'il a eues auprès de la Direction de la sécurité des barrages du Centre d'expertise hydrique (CEHQ) concernant la sécurité des installations prévues et les autorisations requises.

Le promoteur précisera l'échéancier de réalisation de son projet, identifiera les dates ou périodes prévues pour la réalisation des travaux et précisera la durée anticipée des travaux.

Compte tenu du fait que l'exploitation du diamant ne compte pas de précédents au Québec, le promoteur présentera les informations pertinentes concernant les particularités de ce type d'exploitation lors de son extraction et de son traitement ainsi que ses effets sur l'environnement.

Description du gisement et des installations

Selon les renseignements fournis par le promoteur, l'exploitation de la mine se fera à ciel ouvert et de façon souterraine et le traitement du minerai se fera sur place. Le promoteur présentera ainsi, de façon synthétique et cartographique, quand les informations s'y prêtent, les renseignements suivants :

- la description sommaire (géologique et structurale) du gisement et des lithologies desquelles seront extraits le minerai et les stériles en décrivant leurs caractéristiques minéralogiques et les associations métalliques retrouvées;
- les plans et profils du gisement, en situant ces profils par rapport aux plans d'eau jouxtant le projet;
- les différentes phases d'exploitation du gisement, leur superficie et leur emplacement;
- la localisation, la superficie, la tenure des terres et les titres, dont les baux miniers, des portions de territoire devant servir à l'implantation des infrastructures nécessaires à l'exploitation minière et la présentation, si possible, d'une photographie aérienne récente du secteur;
- le ou les types de minéraux exploités;
- la durée prévue de l'exploitation et la possibilité d'autres phases de développement;
- les points de transfert et lieux d'entreposage du minerai, des stériles, du produit fini, des résidus de traitement et des différents matériaux et produits à l'intérieur du site minier;
- le mode et le lieu d'acheminement du produit fini;
- les installations d'approvisionnement en eau;
- le nombre et les dimensions des galeries d'accès, et la taille du puits vertical;
- l'emplacement des unités de traitement des eaux résiduaires (eaux de mine, eaux du procédé de traitement, eaux sanitaires);
- les équipements générateurs d'énergie, en précisant leur puissance et leur localisation;

- les garages, ateliers d'usinage et d'entretien des équipements et entrepôts des matières dangereuses (réactifs, hydrocarbures, explosifs, etc.);
- l'estimation de la superficie et l'emplacement des bancs d'emprunt requis.

Le promoteur décrira les activités et travaux préparatoires requis à l'implantation des installations qu'il s'agisse notamment de déboisement (en précisant les superficies et les caractéristiques des peuplements forestiers déboisés), de dynamitage, de détournement de cours d'eau, de dénoyage et de rejet d'eau, de terrassement, de remblayage, de déplacement de bâtiments. Il indiquera les lieux, les limites approximatives, les volumes approximatifs de même que les modes de collecte, de transport et d'élimination des matériaux déplacés. Il fournira la description de la nature, des volumes approximatifs, du mode et du lieu d'entreposage du sol végétal et du mort-terrain.

Le promoteur identifiera les sources de nuisances et les équipements et installations de traitement qui y sont associés.

Extraction

Dans le cas spécifique de l'extraction, le promoteur décrira la ou les technologie(s) utilisée(s) et indiquera le taux moyen d'extraction en tonnes/jour. Il justifiera également la possibilité d'une exploitation éventuelle en bordure de plan d'eau ou en plan d'eau. Il décrira notamment, en précisant les travaux requis :

- les rampes d'accès, puits et autres excavations (ouvertures de surface, etc.) et leur localisation en plan et en coupe;
- les aménagements de digues;
- les équipements d'extraction;
- l'utilisation d'explosifs et, le cas échéant, les informations relatives à leur entreposage et fabrication;
- les lieux d'entreposage du minerai;
- un estimé des quantités et du débit des eaux de mine générées et les composantes du système de maintien à sec de la mine, le cas échéant;
- l'évaluation de la qualité des eaux de mine susceptibles d'être générées et, à partir des renseignements disponibles sur la minéralogie du gisement, de leur qualité physico-chimique probable.

Traitement du minerai

Le promoteur fournira les informations suivantes sur la technologie retenue :

- les taux moyen et maximal de traitement;
- la liste et la composition des produits requis et le tableau de leur consommation annuelle;
- la description des différentes étapes du procédé de traitement (points d'entrée et de sortie, recirculation, points d'ajout des produits et leur représentation sur un schéma;
- les quantités et caractéristiques physiques et chimiques détaillées des rejets liquides, solides et gazeux des activités et la localisation de leurs points de rejet;

- les sources de bruit et autres sources de nuisance, ainsi que les équipements et installations qui y sont associés (captage, épuration, traitement, dispersion, diffusion, élimination, contrôle, réception, entreposage, manipulation, etc.).

Gestion des résidus miniers

Une fois que le ou les emplacement(s) pour les aires d'accumulation des stériles et des résidus de traitement du minerai auront été identifiés, des études plus détaillées doivent être élaborées et doivent comprendre :

- une cartographie détaillée du terrain décrivant la topographie et localisant les affleurements rocheux, les dépôts de sable, gravier, silt et argile, les cours d'eau et les plans d'eau, le ou les bassin(s) de drainage, les milieux humides et la végétation;
- le résultat des investigations géotechniques et hydrogéologiques permettant d'établir l'épaisseur et les propriétés du sol à l'emplacement des aires d'accumulation (conductivité hydraulique, densité et résistance au cisaillement, etc.);
- le mode de gestion des aires d'accumulation des résidus;
- les critères de conception des infrastructures de retenue des aires d'accumulation des résidus : analyse de la stabilité des digues, des conditions de fondation, contrôle de la percolation et imperméabilité;
- la possibilité et les modalités du retour des résidus dans les fosses ou en souterrain en cours d'exploitation ou lors de la fermeture.

En ce qui concerne les stériles, le promoteur s'appliquera particulièrement à documenter ce qui suit :

- les quantités totales de stériles à éliminer (ordre de grandeur en milliers de m^3);
- les durées d'entreposage minimale et maximale des stériles;
- la description minéralogique des différents types de stériles et la détermination de tous les éléments majeurs et en trace à partir d'échantillons représentatifs; la détermination du potentiel de génération d'acide et de la lixiviabilité de certains métaux pour chacune des lithologies dont sont issus les stériles à partir d'échantillons représentatifs et d'autres aspects; la détermination des particularités physico-chimiques liées à la kimberlite;
- l'évaluation de la superficie des haldes requises et la présentation des conditions hydrogéologiques et de drainage et la description détaillée des modalités de gestion et de contrôle plus particulièrement dans le cas de stériles générateurs d'acide ou lixiviables;
- le mode de déposition;
- le cas échéant, les modalités d'utilisation des stériles comme matériau de remblai.

Dans le cas des résidus de traitement, le promoteur fournira les renseignements suivants :

- la quantité approximative de résidus devant être générés;
- leur composition chimique et physique;
- la détermination du potentiel de génération d'acide ou de lixiviabilité possible de certains métaux ou la détermination des caractéristiques particulières liées à la kimberlite à partir d'échantillons représentatifs;

- le détail de la conception des infrastructures de retenue : stabilité, imperméabilité et hauteur maximale des digues, la capacité d'emmagasinement, le mode de gestion (par cellule ou conventionnel) et le schéma de remplissage;
- la proximité de l'usine de traitement et l'accessibilité au pourtour de l'aire d'accumulation.

Le promoteur expliquera également la façon dont seront ségrégés les résidus de kimberlite traitée dans les aires d'accumulation.

Gestion des eaux

Dans un contexte de développement durable, la réduction de l'utilisation de l'eau fraîche et la protection et la conservation des eaux souterraines sont privilégiées. Dans cette section, le promoteur devra démontrer qu'il a favorisé la recirculation des eaux en ayant comme objectif un rejet minimal dans l'environnement. Il devra également décrire les mesures qui seront prises pour protéger les eaux propres entrant sur le site d'un contact avec des secteurs contaminés de l'exploitation minière.

Bilan hydrique

Le promoteur présentera un bilan complet de l'utilisation de l'eau pour les besoins des opérations minières et des services sur l'ensemble du site minier. Ce bilan devra être établi et détaillé sur une année complète pour prendre en compte les variations saisonnières.

De façon plus précise, le promoteur fournira les renseignements suivants :

- les sources d'approvisionnement en eau en précisant les volumes requis et la description des travaux dans le cas où un endiguement de cours d'eau s'avère nécessaire;
- les besoins en eau pour les usages domestiques;
- la description du circuit et des débits des eaux requises pour les opérations d'extraction et de traitement du minerai en décrivant les circuits de recirculation et en présentant le tableau de la consommation journalière et annuelle des eaux reliées à ces activités et leur usage;
- les eaux de ruissellement et les eaux de mine qui pourraient être pompées devant être incluses dans le système de gestion de l'eau du site minier.

Traitement et évacuation des eaux contaminées

Traitement des eaux

Le promoteur présentera les caractéristiques physico-chimiques des eaux usées industrielles à être traitées incluant les eaux de mine et une description détaillée des techniques utilisées pour leur traitement comprenant notamment :

- les points d'entrée et de sortie des eaux;
- la liste et la fiche technique des produits (chimiques) utilisés, leurs points d'addition et les quantités utilisées;

- l'efficacité anticipée en termes de pourcentage de réduction des contaminants ou de niveau de toxicité du traitement;
- les volumes approximatifs et le mode de gestion des boues et des sous-produits résultant du traitement.

Effluent(s)

Le promoteur décrira :

- les volumes et les débits moyens quotidiens prévus du ou des effluents;
- la description des modalités de déversement (conduites, canalisations, pompage, diffuseur);
- la localisation du ou des points de déversement et le tracé menant vers le milieu récepteur;
- l'aménagement du milieu récepteur au point de déversement de l'effluent final (enrochement, endiguement, etc.);
- les caractéristiques attendues des effluents en insistant sur la qualité de l'effluent, leur concentration et le pH.

Les informations seront reportées sur un plan à une échelle appropriée.

Le promoteur s'assurera également qu'un calcul des objectifs environnementaux de rejet (OER) soit effectué.

Aménagements et projets connexes

Infrastructures routières et aéroportuaires

Le promoteur décrira le réseau routier existant et le patron actuel d'utilisation Le promoteur décrira les autres usagers des accès routiers et justifiera ses besoins en indiquant si ceux-ci sont évalués en fonction d'un usage temporaire ou permanent et comment les besoins du projet s'intègrent parmi les besoins régionaux pour ce type d'infrastructures, incluant l'utilisation des infrastructures par les Cris. Il précisera si, et dans quelle mesure, il sera responsable de leur entretien. Le promoteur doit faire mention de l'état de ces infrastructures et des problématiques qui y sont associées.

Le promoteur discutera des accès routiers à construire dans la zone du projet et précisera l'utilisation qu'il compte en faire. Il devra décrire toutes les activités ou travaux nécessaires pour la construction et l'exploitation d'une route d'accès au site et des autres chemins, incluant les chemins temporaires. Plus spécifiquement, il indiquera comment se fera l'intégration de son projet en fonction de son utilisation de la route multiservices reliant les communautés de Chibougamau et de Mistissini à la région des Monts Otish que le MTQ prévoit construire et quelle sera la portion prévisible de l'achalandage relié à ses propres activités. Il présentera un échéancier réaliste par rapport à son projet et fera état de ses échanges avec le MTQ à ce sujet.

Le promoteur présentera des alternatives en cas de non-réalisation à court ou moyen terme de ce projet routier et des conséquences sur la définition actuelle de son projet. Cette description devra inclure, sans s'y limiter, l'installation d'ouvrages de traversées de cours d'eau, les travaux ou activités prévus sous la ligne naturelle des hautes eaux.

Le promoteur décrira également les infrastructures aéroportuaires à construire ou existants tant dans la zone du projet que ceux présents dans l'aire d'étude et précisera l'utilisation qu'il compte en faire. Le promoteur décrira et justifiera ses besoins en indiquant si ceux-ci sont évalués en fonction d'un usage temporaire ou permanent. Dans la mesure où ces infrastructures seront partagées avec d'autres utilisateurs, il précisera comment la responsabilité de l'entretien sera partagée entre les différents utilisateurs.

Infrastructures d'hébergement

Le promoteur devra identifier ce que comprend ce volet de son projet, et ce, aux étapes de construction et d'exploitation. Il devra indiquer ce qui a déjà été mis en place à la phase exploration et privilégiera, dans la mesure du possible, la réutilisation de sites existants.

Le promoteur précisera la localisation exacte de ces installations et présentera les plans d'aménagement de celles-ci, leur capacité d'accueil, leur durée et leurs périodes d'utilisation.

Pour les composantes de ces installations d'hébergement, le promoteur fournira une description des travaux requis et des précisions sur :

- les installations de traitement et d'approvisionnement en eau potable;
- le mode de gestion des eaux usées domestiques et les zones de rejet en précisant, s'il y a lieu, les taux de dilution après traitement;
- les types et les volumes de matières résiduelles produits;
- les modes et lieux d'élimination des déchets, la localisation et les conditions des sites existants ou futurs permettant leur gestion en indiquant à ce propos les volumes anticipés, la durée prévue du site proposé et les aménagements qu'on y prévoit;
- le mode de gestion des boues septiques provenant des systèmes de traitement des eaux usées;
- les dispositions favorisant le système de recyclage des déchets et de réduction à la source;
- dans le cas de l'utilisation d'un système d'incinération, on justifiera le choix des équipements et on indiquera les programmes de suivi où les équipements de contrôle qui y seront installés;
- la nature et le mode de gestion des matières dangereuses;
- le mode d'approvisionnement énergétique d'urgence ou intérimaire dans le cas où l'approvisionnement électrique ne serait pas disponible;
- la gestion de toute autre infrastructure nécessaire au fonctionnement des campements et pouvant avoir un impact sur l'environnement.

Sites d'entreposage de carburant ou de matières dangereuses

Le promoteur indiquera la localisation et la nature des ouvrages, équipements et installations pour l'entreposage et le confinement des produits chimiques, les hydrocarbures et les explosifs et le mode de récupération ou d'élimination de certains produits, équipements ou matériaux pouvant constituer un risque pour l'environnement.

Il précisera les quantités et les concentrations de ces produits qui y transiteront et leur mode d'entreposage ainsi que la capacité d'entreposage des réservoirs utilisés, démontrera que ceux-ci

respectent la législation et la réglementation en vigueur et indiquera les mesures préventives et d'urgence élaborées.

Bancs d'emprunt

Dans cette section, le promoteur devra définir précisément ce qu'il entend faire relativement à l'exploitation des bancs d'emprunt requis par le projet, et ce, tant pour les différentes étapes de la construction et de l'exploitation minière elle-même que pour les accès routiers ou pour tout autre aspect du projet.

Il devra localiser et cartographier l'ensemble des exploitations existantes et prévues pour les besoins du projet en précisant leur proximité par rapport à l'emplacement des routes, des cours d'eau et des aires protégées projetées de façon à tenir compte de la réglementation et des particularités et des possibilités du milieu. Il évaluera les superficies et les volumes requis et, au besoin, il présentera les rapports de sondage décrivant la stratigraphie et fournira les courbes granulométriques. Le promoteur indiquera comment s'est faite l'optimisation de l'évaluation des matériaux d'emprunt requis. Finalement, un aperçu des mesures de réaménagement et de désaffectation de ces sites devra également être fourni.

DESCRIPTION DU MILIEU

Dans cette section, en prenant en compte le savoir traditionnel et les valeurs culturelles cries, le promoteur décrira le contexte environnemental, culturel et socio-économique dans lequel s'inscrit le développement minier de cette région et de ce secteur. Il délimitera sa zone d'étude afin d'y décrire les composantes des milieux biophysique et humain pertinentes au projet.

Délimitation de la zone d'étude

Le promoteur doit circonscrire une zone d'étude dont l'étendue devra pouvoir englober l'ensemble des activités projetées et leurs effets directs et indirects sur les milieux biophysique et humain sur lesquels le projet et ses infrastructures connexes sont susceptibles d'avoir des effets. Le promoteur devra justifier les limites de cette aire d'étude et son étendue et devra faire part des contraintes biophysiques, techniques, économiques et sociales qui ont permis d'en établir l'étendue.

En plus de l'exploitation minière elle-même, l'aire d'étude englobera les accès au projet minier et l'approvisionnement en énergie et définira les patrons actuels de l'utilisation du territoire et de son développement futur en tenant compte des communautés autochtones et allochtones. Selon les impacts étudiés, qu'ils soient d'ordre biophysique ou social, l'aire d'étude peut être composée de différentes aires délimitées. Ainsi, elle devra tenir compte du fait qu'une bonne partie des impacts directs du projet sur le milieu biophysique pourront impliquer plus directement les lots de piégeage de la communauté de Mistissini alors que les possibilités d'emploi et d'autres retombées économiques pourront se répercuter sur d'autres communautés du territoire.

Description des composantes pertinentes

Le promoteur devra décrire l'état de l'environnement tel qu'il se présente dans la zone d'étude avant la réalisation du projet. À l'aide d'inventaires tant qualitatifs que quantitatifs, il doit décrire de la façon la plus factuelle possible les composantes des milieux biophysique et humain

susceptibles d'être touchées par la réalisation du projet. Si les données disponibles chez les organismes gouvernementaux, municipaux, autochtones ou autres sont insuffisantes ou ne sont plus représentatives, le promoteur complétera la description du milieu par des inventaires conformes aux règles de l'art. Ci-après est proposée une liste des principales composantes devant être décrites dans l'étude d'impact.

Le promoteur doit indiquer la provenance de toutes les données ayant servi à la description du milieu ainsi que les fins pour lesquelles elles sont utilisées. De plus, il doit commenter la qualité et la fiabilité des données disponibles.

Milieu biophysique

Le promoteur décrira, pour la zone d'étude, les composantes suivantes à l'aide de cartes précises où les infrastructures existantes et proposées seront indiquées. Lorsque cela s'y prête, les informations seront cartographiées et des photographies seront fournies :

- la géologie et la topographie générale de l'aire d'étude ainsi que les zones instables ou sensibles à l'érosion;
- les cours d'eau et les plans d'eau susceptibles d'être affectés par le projet, leurs caractéristiques physiques (la bathymétrie, le substrat, la largeur, la profondeur, les obstacles au libre passage du poisson et les niveaux d'eau) leur qualité physico-chimique, leur régime hydrique, leurs usages notamment en aval des points de rejet et les caractéristiques des sédiments (matière organique, granulométrie et teneur en métaux) du ou des cours d'eau récepteurs;
- les rives, les zones inondables et les milieux humides, notamment les tourbières réticulées;
- le contexte hydrogéologique, incluant notamment les aires de recharge, les limites des unités stratigraphiques, l'utilisation de l'eau souterraine ou son potentiel d'utilisation et les liens avec les eaux de surface ou les milieux humides;
- le contexte climatique : valeurs de température annuelle, périodes de gel, hauteur des précipitations moyennes et maximales, estimation de l'évaporation annuelle (mm), carte des vents dominants et conditions particulières observées;
- le couvert végétal, incluant la végétation aquatique et riveraine, en indiquant la présence de peuplements fragiles ou exceptionnels dans la zone d'étude, ainsi que les peuplements forestiers et leurs caractéristiques (type, âge, superficie);
- les espèces fauniques (mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens) et leurs habitats et les espèces d'intérêt pour les communautés autochtones et non-autochtones plus particulièrement dans les plans d'eau potentiellement affectés par l'exploitation minière et plus spécifiquement par l'extraction du minerai;
- les espèces de poissons présentes ainsi que l'emplacement et les superficies des habitats, potentiels ou confirmés, pour la reproduction, l'alevinage, la croissance, l'alimentation et la migration;
- les espèces rares, menacées ou vulnérables selon le statut de protection accordé à ces espèces par les gouvernements, ou susceptibles d'être ainsi désignées, en décrivant les espèces fauniques et floristiques (terrestres ou aquatiques) et les habitats de ces espèces.

Potentiel archéologique et culturel

Le potentiel archéologique et culturel du secteur, principalement aux sites retenus pour les composantes du projet, sera décrit en identifiant les sites archéologiques connus, les zones à potentiel archéologique et les autres éléments d'intérêt patrimonial protégés ou non par la législation (site culturel). Le promoteur présentera quelle approche sera mise de l'avant pour recueillir et rassembler le savoir traditionnel des Cris (tallymen et communautés) sur la faune terrestre et aquatique, ainsi que l'utilisation des plantes médicinales, s'il y a lieu.

Milieu social

Le promoteur devra élaborer sur le milieu social touché par le projet en expliquant les limites inhérentes aux données qu'il possède et qu'il aura recueillies. La description du milieu social devra permettre une évaluation globale des transformations probables des modes de vie des diverses communautés affectées par le projet. Il présentera notamment :

- les profils socio-économique de la ou des populations concernées (caractéristiques démographiques, mode de vie, etc.);
- l'économie locale et régionale;
- les préoccupations, opinions et réactions des communautés locales et plus particulièrement des collectivités directement concernées en incluant une présentation des consultations effectuées par l'initiateur;
- l'utilisation actuelle et prévue du territoire notamment pour les infrastructures suivantes :

    - les sources d'alimentation en eau;
    - les zones de pêche et de chasse, incluant les espèces visées et leur importance;
    - les aires protégées ou projets d'aires protégées;
    - les routes et autres infrastructures de transport;
    - les pourvoiries et autres activités récréatives, touristiques, baux de villégiature ou autres;
    - La localisation et la description des divers bâtiments et infrastructures (habitation, services, lignes de transport, etc.) situés à proximité.

Une attention particulière sera accordée à l'occupation du territoire par les Cris en tenant compte de l'identification des territoires de chasse et des voies de déplacement traditionnelles (terrestres ou navigables) et les périodes d'utilisation par les familles et à l'impact qu'aura le projet sur l'accès et l'occupation des territoires de chasse, de pêche, de piégeage et de cueillette.

Le promoteur décrira également le bassin de main-d'œuvre et d'entreprises qualifiées pour occuper des postes ou remplir des contrats en rapport avec les activités minières prévues et celles liées à la construction du projet. Le promoteur devra rendre disponibles la politique corporative sur la formation au travail, l'embauche et l'intégration d'autochtones dans le bassin de main-d'œuvre. Il devra tenir compte d'expériences analogues dont celles reliées au projet Troïlus. Il devra également présenter les cibles d'embauche pour les Cris.

ANALYSE DES IMPACTS

L'analyse portera sur les impacts à court, à moyen et à long terme de manière à couvrir les périodes de préparation, de construction, d'installation des infrastructures et d'exploitation du gisement et de la route. L'identification des répercussions devrait se faire en concordance avec la section « Description du milieu ». En prédisant et en évaluant les conséquences du projet, le promoteur doit indiquer les détails importants et énoncer clairement quels éléments et quelles fonctions du milieu peuvent être affectées, à quel endroit, dans quelle mesure, durant combien de temps et avec quel effet global. Il présentera les méthodes utilisées ainsi que leurs limites et les biais possibles.

L'évaluation du projet devra tenir compte des ressources renouvelables qui pourraient être touchées de façon importante. Il convient donc que l'ensemble de la démarche d'analyse des impacts soit élaborée et conduite en prenant en compte la capacité de support du milieu qui permettra d'assurer la pérennité des espèces floristiques et fauniques. Par ailleurs, le promoteur identifiera les changements de l'environnement pouvant entraîner des effets sur le projet et documentera ces effets et les risques qu'ils entraînent.

Le promoteur décrira également les effets de l'ouverture de nouveaux territoires liés à ce projet sur l'implantation d'autres projets d'exploitation des ressources présentes ainsi que sur les populations humaines qui les fréquentent.

Cette évaluation portera notamment sur les enjeux identifiés par le promoteur et concernera vraisemblablement des secteurs principaux des activités minières : zones d'extraction, aires d'accumulation des résidus miniers, importance du transport (routier et aérien).

En fonction des ressources du milieu, de l'occupation du territoire, de son utilisation, de la vocation des sites et de la capacité de support des différents milieux, le promoteur doit évaluer les pertes environnementales et les modifications des conditions naturelles d'équilibre. Il doit mettre de l'avant, au niveau de la protection des habitats sensibles, le principe « éviter et minimiser » et ce, tout particulièrement pour le milieu aquatique, les zones inondables et les milieux humides. De plus, il doit déterminer les seuils d'irréversibilité pour tout impact. Le promoteur accordera une attention particulière aux impacts qu'aura son projet sur l'utilisation actuelle et future du territoire.

L'évaluation du promoteur portera entre autres sur :

- la qualité du ou des cours d'eau récepteurs du ou des effluent(s) et le maintien à court et à long terme des habitats et des usages;
- le maintien des habitats et des populations de poissons en tenant compte de la toxicité possible des effluents et du cycle de vie des espèces concernées;
- les risques d'accumulation des métaux dans la chair des poissons;
- les conséquences de la perte ou de la modification de cours d'eau et de plans d'eau en phase de construction et d'exploitation;
- la survie et les déplacements de la faune terrestre, aquatique et avienne, en particulier le caribou forestier, ainsi que la destruction ou la modification de leurs habitats ou la destruction et la modification possible d'habitats pour les espèces à statut précaire;

- les effets sur les espèces floristiques, en particulier sur celles ayant un statut précaire ou d'intérêt spécial pour les Cris (ex. plantes médicinales);
- une analyse des répercussions du rejet des eaux de mine sur les milieux terrestres et aquatiques, et ce, tant durant les périodes de construction que d'exploitation;
- les répercussions sur le milieu aquatique ou terrestre liés à l'usage des fondants et d'abrasifs sur la route et sur les ponts ou à un déversement accidentel d'un produit pétrolier ou de tout autre produit chimique utilisé;
- le drainage, l'érosion par ruissellement ou par le vent, notamment en ce qui concerne les résidus miniers;
- les répercussions sur les ressources fauniques tant en terme de dynamique de population, de comportement et le cas échéant de toxicité sur celle-ci ou sur celle induite à partir de la contamination du milieu;
- les effets sur les milieux visuels par l'intrusion de nouveaux éléments dans le champ visuel et le changement de la qualité esthétique du paysage;
- la pollution de l'air en ciblant les problématiques ayant un impact significatif sur le milieu et ses utilisateurs.

En ce qui concerne le milieu social, le promoteur devra considérer tous les impacts sociaux du projet pour en faire ressortir les enjeux majeurs. Il s'agira d'évaluer globalement les transformations probables des modes de vie des diverses communautés habitant ou utilisant le territoire visé par le projet et leur capacité à gérer des changements découlant du projet. Le promoteur devra, à ce sujet et dans la mesure du possible, référer à d'autres projets analogues sur le territoire nord québécois. Il référera tout particulièrement à l'expérience qu'il a acquise à la phase exploration de ce projet et en dressera le bilan.

On abordera notamment les impacts liés à :

- l'utilisation par le promoteur des accès routiers, le maintien des usages d'utilisation par les communautés locales et les conflits possibles entre les usagers;
- les possibilités d'embauche ou d'obtention de contrats pour des individus ou des entreprises cries;
- un déversement accidentel de produit pétrolier ou de tout autre produit chimique sur le milieu;
- les risques de nuisance (bruit, poussières) et leurs effets sur les utilisateurs du territoire à proximité;
- les modifications ou les adaptations que le(s) maître(s) de trappe devra(ont) apporter à l'exploitation du ou des lot(s) de piégeage affecté(s) par le projet;
- l'utilisation des ressources fauniques par les chasseurs et pêcheurs sportifs en regard des modifications de l'accessibilité;
- les impacts d'un tel projet d'une durée limitée qui, à la fin de l'exploitation, entraînera des changements du tissu social;
- les effets des absences prolongées des travailleurs cris sur leur vie familiale en se référant à la littérature existante générée par les projets de développement situés dans le territoire de la Baie James;
- l'aspect visuel après la réalisation des travaux;
- l'économie locale et régionale (la nature et le nombre d'emplois temporaires et permanents créés par le projet pour les autochtones et les allochtones locaux et, le cas échéant, pertes

économiques pour des entreprises affectées par la construction ou l'exploitation de la mine);

- les impacts et retombées économiques prévues à court et à long terme pour les entreprises locales (la nature et le nombre d'emplois temporaires et permanents créés par le projet pour les autochtones et ceux provenant de l'extérieur de la région ou les emplois perdus le cas échéant) incluant les perspectives de développement dans les secteurs connexes pour les communautés locales ou régionales ainsi que les impacts potentiels sur des perspectives de développement qui seraient négativement affectées par le projet (par exemple, potentiel récréo-touristique);
- la modification des habitudes de vie dues aux craintes d'une contamination possible du milieu dans le cadre de l'exploitation du projet;
- la compétition possible pour certains services (santé, communication, approvisionnement, etc.) offerts en région;
- le phénomène des cycles d'expansion et de ralentissement (*boom and bust economy*) en expliquant la portée de ce phénomène et des changements qu'il est susceptible de représenter pour les Cris et la région.

Impacts cumulatifs

Tenant compte de la proximité et de l'expérience vécue au site minier Troïlus, le promoteur traitera des rapprochements à faire concernant les impacts connus de ces projets. Plus particulièrement en ce qui concerne les impacts cumulatifs applicables aux éléments des milieux environnemental et social affectés par le projet, le promoteur identifiera et évaluera ceux liés aux effets d'autres travaux ou activités réalisés ou connus et de ceux pouvant être réalisés dans un proche avenir dans le même secteur ou raisonnablement prévisibles, par exemple en lien avec les projets de route et les autres projets envisagés (Matoush, Lac MacLeod, etc.), notamment ceux liés à l'exploration minière en cours ou à un développement minier intensif du secteur et ceux liés au développement récréo-touristique (pourvoirie, plein air, création de parc, etc.).

Le promoteur présentera une justification concernant la délimitation géographique de l'étude des impacts cumulatifs. Il est à noter que ces limites peuvent varier en fonction des composantes retenues pour évaluer les impacts cumulatifs. Il proposera et justifiera le choix des projets et activités retenus pour l'analyse des impacts cumulatifs, qui devront comprendre les activités ou projets passés, en cours et futurs (dont la probabilité de réalisation est grande).

Ainsi, le promoteur devra identifier les composantes valorisées sur lesquelles portera l'évaluation des effets cumulatifs. Les composantes du milieu pour cette analyse devront être celles liées aux enjeux du projet, entre autres : le mode d'utilisation du territoire par les Cris, le contexte socioéconomique de la région, la fréquentation du secteur par la communauté pour des fins culturelles, les activités récréo-touristiques, notamment la chasse et la pêche sportives, les espèces fauniques et floristiques en péril, la faune et son habitat.

MESURES D'ATTÉNUATION ET DE RESTAURATION

Le promoteur décrira les mesures qu'il mettra en vigueur pour accentuer au maximum les effets favorables sur l'environnement ainsi que les mesures correctrices qu'il compte mettre de l'avant afin de réduire les impacts négatifs du projet. Le promoteur devra privilégier les mesures permettant d'éviter les impacts négatifs, puis celles visant à réduire l'importance des impacts et,

pour les impacts résiduels qu'il n'aura pas pu atténuer, proposer des mesures de compensation ou de restauration.

Une attention particulière devra être accordée à l'insertion des mesures suivantes :

- clauses spécifiques de protection de l'environnement dans les différents contrats octroyés;
- choix des périodes de travaux lors de la construction des infrastructures;
- méthodes proposées pour la construction d'infrastructures près des plans d'eau et des zones humides;
- modes de restauration de certains tronçons de route existants ou de traversées des cours d'eau sujets à problèmes;
- la protection des milieux aquatiques et l'habitat du poisson;
- normes de restauration et réhabilitation des bancs d'emprunt et, le cas échéant, des portions de routes désaffectées et des sites perturbés;
- modalités de démantèlement des infrastructures d'hébergement;
- information pour le personnel de chantier aux droits et coutumes de pêche et de chasse en territoire conventionné;
- protection de la saison de nidification des oiseaux migrateurs
- protection des espèces à statut précaire au sens des législations provinciales et fédérales ou de toute espèce d'intérêt pour la communauté;
- protection des sites archéologiques;
- participation de la main-d'œuvre crie dans la force ouvrière ou comme contractants lors de la construction du projet et de son exploitation;
- facilitation de la cohabitation des travailleurs allochtones et autochtones.

En ce qui a trait aux mesures d'atténuation relatives à l'exploitation minière elle-même, le promoteur départagera les mesures prises en cours d'exploitation et celles applicables lors de la désaffectation de la mine. En particulier, le programme décrira :

- le programme de restauration progressive pendant l'exploitation, le programme de confinement et de contrôle lors d'une fermeture temporaire et le programme de restauration finale incluant la restauration des parcs à résidus miniers de même que la sécurisation des ouvertures de surface à la fin du projet;
- les modalités de réaménagement des aires d'accumulation et leur stabilisation afin de lutter contre l'érosion éolienne ou par ruissellement;
- les possibilités d'utilisation du mort-terrain dans la restauration de sites désaffectés;
- la récupération de certains équipements et aménagements.

Finalement, le promoteur indiquera la nature et l'envergure des impacts résiduels susceptibles de demeurer après l'application des mesures d'atténuation. Des propositions d'aménagements, des engagements et des mesures compensatoires pour suppléer à la perte d'habitats devront être fournis. On traitera des mesures de compensation pour des modifications ou des pertes liées à la pratique des activités traditionnelles. On devra également faire part de toutes garanties financières ou autres de nature environnementale pouvant être utilisées au cours des phases de construction, exploitation et désaffectation du projet.

GESTION DES ACCIDENTS

Compte tenu de l'éloignement du site minier, le promoteur devra appliquer les premières mesures d'urgence en cas d'accident technologique, de déversement, etc. Il fournira notamment les renseignements sur sa capacité d'intervention et ses méthodes de manipulation dans les cas suivants :

- transport de produits chimiques (pétroliers, explosifs, etc.) ou jugés potentiellement dangereux;
- déversement de produits pétroliers et/ou dangereux le long de la route ou au site minier en insistant sur la rapidité et les moyens sur place d'intervention;
- entreposage des produits chimiques, explosifs, pétroliers et dangereux;
- risques d'explosions ou d'incendies le long de routes, sur le site minier ou lors de transport sur des plans d'eau ou sur les différents campements lors des phases de construction et d'exploitation;
- risques de bris ou de fuite des digues.

Le promoteur devra évaluer l'incidence ou la probabilité de tels accidents. Les versions préliminaires des plans et les mesures prévues pour répondre aux situations urgentes doivent être présentées.

PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

Le promoteur devra expliquer les mécanismes de surveillance qu'il entend mettre de l'avant pour s'assurer que les mesures d'atténuation identifiées soient mises en œuvre, qu'elles soient fonctionnelles et qu'elles permettent une protection adéquate telle qu'anticipée. On indiquera d'ailleurs, à ce sujet, si ces travaux de surveillance seront effectués par le promoteur ou par une firme spécialisée et dans quelle mesure les Cris seront impliqués.

Les limites de détection obtenues pour la mesure des métaux dans les eaux de surface doivent permettre de faire une comparaison valable avec les critères de qualité de l'eau de surface en vigueur. Il est maintenant admis que, dans la plupart des cas, les concentrations de métaux-traces générées par les méthodes usuelles de collecte et de mesure sont sujettes à caution. Il appert que les niveaux mesurés de cette façon par les grands réseaux nationaux peuvent être de un à deux ordres de grandeur plus élevés que les niveaux détectés avec des méthodes dites « propres ». Donc, lorsque des dépassements de critères sont constatés dans un cours d'eau, sans que des méthodes propres aient été employées, il est difficile de conclure sur la qualité réelle du milieu en conditions naturelles. Les dépassements peuvent être le résultat d'une contamination liée à la collecte ou à l'analyse des échantillons. Des précautions particulières doivent donc être prises pour éviter la contamination à toutes les étapes de l'échantillonnage, du traitement et de l'analyse des échantillons. Les méthodes « propres » permettent également d'obtenir des limites de détection très faibles, qui permettent la comparaison avec les critères de qualité des eaux de surface.

Le promoteur détaillera les protocoles qu'il prévoit mettre en place pour la caractérisation des eaux usées, des émissions à l'air et des sols, il tiendra compte notamment du potentiel de génération d'acide et de lixiviation et des problématiques de toxicité et d'érosion éolienne aux aires d'accumulation des résidus miniers. Dans tous les cas, le promoteur devra spécifier la

fréquence, les méthodes d'échantillonnage, les paramètres analysés et la durée. Il y aurait lieu d'utiliser les résultats de l'étude de bruit de fond pour l'élaboration du suivi.

Le promoteur définira deux secteurs exposés (proche et éloigné) et des zones témoins pour le suivi des effets de l'exploitation. Dans la mesure du possible, il y a lieu de retenir des milieux « exposés et témoins » comparables sur le plan hydraulique et hydrologique. Le promoteur fournira dans son étude une évaluation biologique des secteurs « exposés et témoins ». Le choix d'organismes (ou de communautés) qui serviront d'indicateurs est à la discrétion du promoteur qui, toutefois, doit l'expliquer et le justifier dans son étude d'impact.

Les eaux de ruissellement provenant du site minier et des aires d'accumulation seront soumises à des analyses. En ce qui concerne les eaux traitées, on suivra aussi leur influence dans le milieu récepteur. Cet effort d'échantillonnage permettra de bien cerner l'envergure des impacts prévus ou non prévus et l'efficacité des mesures d'atténuation mises en place contre les effets nocifs des résidus miniers. Le promoteur précisera également les mesures de contrôle de la qualité des analyses effectuées dans le cadre de ce suivi.

Ces mesures feront partie intégrante du projet et devront être conçues de façon à fournir une connaissance des phénomènes réels qui surviennent à l'occasion d'un semblable développement en territoire nordique.

COMMUNICATION ET CONSULTATIONS

Un chapitre de l'étude d'impact devrait être consacré à la présentation et à l'analyse des consultations menées par le promoteur dans le cadre de la planification de ce projet. Il s'agit de traiter à la fois des résultats obtenus dans les milieux autochtones et non-autochtones intéressés au projet, et d'y inclure une section portant sur les communications avec les Cris qui exploitent le secteur du projet minier projeté afin d'évaluer les perceptions du projet, y compris les mesures d'atténuation.

Il est souhaitable que le promoteur du projet adopte un plan de communication à l'égard de son projet, débute le processus de consultation dès le dépôt des renseignements préliminaires et y associe toutes les parties concernées, tant les individus, les groupes et les collectivités que les ministères et autres organismes publics et parapublics et, particulièrement, ceux basés dans la région administrative concernée. Il est important que s'amorce la consultation le plus tôt possible dans le processus de planification du projet pour que les opinions des parties intéressées puissent réellement influer sur les questions à étudier, les choix et les prises de décision. Le promoteur doit également expliquer comment ces communications se feront éventuellement tout au long de la construction et de l'exploitation du projet.

PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE D'IMPACT

L'étude d'impact doit être présentée d'une façon claire et concise et se limiter aux éléments pertinents à la bonne compréhension du projet et de ses impacts. Ce qui peut être schématisé ou cartographié doit l'être, et ce, à des échelles appropriées. Les composantes du projet doivent figurer autant sur les cartes thématiques que sur les cartes synthèses. Autant que possible, l'information doit être analysée à la lumière de la documentation appropriée.

Nous encourageons le promoteur à illustrer, à l'aide de photographies les points saillants de son étude. La disponibilité et la qualité des données utilisées devraient également être évaluées par le promoteur. Toutes les sources de renseignements doivent être données en référence. De plus, les méthodes utilisées au cours de la réalisation de l'étude d'impact (inventaire, analyse comparative, etc.) doivent être présentées et explicitées.

Lors du dépôt de son étude d'impact, le promoteur devra fournir au moins 15 exemplaires de tous ses documents ainsi que 2 copies sur support informatique en format PDF (Portage Document Format). Une traduction anglaise de l'étude d'impact devrait être rendue disponible afin d'en favoriser la consultation par les Cris.

100617mddep

Développement durable,
Environnement
et Parcs
Québec

Ce papier contient au moins 30 % de fibres recyclées
après consommation.

Annexe 2.2.2

Directive mise à jour définissant la portée de l'étude approfondie à produire pour le projet Renard (2010 et 2011)

PROJET DE MINE DE DIAMANTS RENARD

LOI CANADIENNE SUR L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE
DÉTERMINATION DE LA PORTÉE DE
L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE FÉDÉRALE

PÊCHES ET OCÉANS CANADA
RESSOURCES NATURELLES CANADA

AOUT 2010

TABLE DES MATIÈRES

1.0 Objet 1

2.0 Contexte 1
2.1 Description du projet proposé 1
2.2 Application de la LCEE 1
2.3 Consultation publique 3

3.0 Portée de l'évaluation environnementale 3
3.1 Composantes du projet retenues (portée de projet) 3
3.2 Éléments à considérer 3
3.3 Portée des éléments à considérer 4
3.3.1 Zone d'étude 4
3.3.2 Limites temporelles 5

4.0 Préparation de l'étude d'impact 5
4.1 Composantes biologiques et physiques 5
4.2 Usage courant de terres et de ressources à des fins traditionnelles par les autochtones 6
4.3 Activités socioéconomiques 7
4.4 Navigation 7
4.5 Accidents et défaillances 8
4.6 Changements susceptibles d'être apportés au projet du fait de l'environnement 8
4.7 Étude des effets cumulatifs du projet 8
4.8 Consultations publiques 8

5.0 Registre public 9

6.0 Personnes-ressources 10

7.0 Document consulté 10

1.0 OBJET

Stornoway Diamond Corporation désire développer un gisement de diamant sur la propriété Foxtrot située sur des terres de catégorie III, dans les limites du territoire d'application du chapitre 22 de la *Convention de la Baie James et du Nord québécois (CBJNQ).* Selon les derniers estimés des ressources minérales, l'exploitation pourrait être d'une durée de 25 ans avec un bon potentiel pour prolonger l'extraction de cette ressource.

Le présent document décrit le processus fédéral d'évaluation environnementale applicable à ce projet dans le cadre de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCEE) et présente la portée de cette évaluation ainsi que les renseignements nécessaires à sa réalisation.

2.0 CONTEXTE

2.1 Description du projet proposé

Ce projet comprend l'aménagement de la mine ainsi que les infrastructures locales telles que les fosses à ciel ouvert, les puits, les galeries d'accès, l'usine de traitement, les aires de confinement des résidus de kimberlite, un complexe d'habitation, une route secondaire, une piste d'atterrissage et des installations connexes.

En fonction de la nature du gisement, deux méthodes d'extraction pour les kimberlites seront utilisées : l'exploitation à ciel ouvert et l'exploitation souterraine. Pour l'exploitation à ciel ouvert, la technique consiste essentiellement à procéder par dynamitage et pelletage du minerai. Ces fosses pourraient atteindre une profondeur approximative de 130 mètres. Pour l'exploitation souterraine, un puits vertical ou une galerie d'accès est d'abord construite sous terre suivi par l'extraction du minerai qui peut être faite selon différentes techniques dépendamment de la dimension, de la forme des cheminées de kimberlite et des propriétés de la roche. Cette exploitation prévoit un taux d'extraction variant entre 5 000 et 7 000 tonnes par jour.

Le traitement du minerai se fait à partir d'un concassage mécanique suivi d'un processus de séparation par gravité. D'autres étapes suivent pour retirer la totalité des fractions fines. Le procédé de traitement ne nécessite aucun produit chimique. Un triage final est réalisé par rayons X et graisse pour isoler les diamants des autres matériaux.

2.2 Application de la LCEE

La LCEE s'applique aux projets pour lesquels le gouvernement fédéral possède un pouvoir de décision relativement à l'article 5 de la LCEE, que ce soit en tant que promoteur, administrateur du territoire domanial, source de financement ou organisme de réglementation.

Dans le cadre du présent projet, Pêches et Océans Canada (MPO) et Ressources naturelles Canada (RNCan) envisagent respectivement d'exercer les attributions suivantes :

- l'émission d'une autorisation en vertu du paragraphe 35(2) de la *Loi sur les pêches* (LP).
- L'émission d'un permis par Ressources naturelles Canada en vertu du paragraphe 7(1)a) de

la *Loi sur les explosifs*.

Selon l'analyse de l'avis de projet, les aspects du projet proposé qui,entraîneront une destruction, une détérioration ou une perturbation de l'habitat du poisson devant faire l'objet d'une autorisation en vertu de la LP sont les suivants :

- l'assèchement d'un lac sans nom d'environ 4 ha et d'un ruisseau ainsi que le détournement d'un autre ruisseau causé par l'exploitation des fosses combinées R-2, R-3;
- l'assèchement d'une baie du lac Lagopède, d'une superficie d'environ 2 ha causé par l'exploitation de la fosse R4.

Selon l'avis du projet proposé, des camions-mélangeurs seront utilisés pour préparer des agents de sautage. Cette fabrique d'explosifs et les activités liées doivent faire l'objet d'une autorisation en vertu de la *Loi sur les explosifs*.

À la lumière des informations qui seront fournies dans l'étude d'impact, d'autres éléments du projet causant des pertes d'habitat du poisson pourraient s'ajouter. De plus, la revue de l'étude d'impact du promoteur pourrait révéler d'autres éléments devant faire l'objet d'autres approbations ou autorisations en vertu de la LP ou de la *Loi sur les explosifs*.

Ces attributions réglementaires constituent des déclencheurs du processus fédéral d'évaluation environnementale. Ainsi, le MPO et RNCan, à titre d'« autorités responsables », doivent s'assurer qu'une évaluation environnementale conforme à la LCEE soit réalisée.

Le projet nécessitera également une approbation 5(1) et (3) en vertu de la *Loi sur la protection des eaux navigables (*LPEN). Cependant, cette approbation ne déclenche pas la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*. Transports Canada participera donc à l'évaluation environnementale à titre de ministère expert.

À la suite du dépôt par le promoteur d'information complémentaire, il pourrait s'avérer que d'autres composantes nécessitent d'autres approbations de la part de Transports Canada en vertu de la *Loi sur la protection des eaux navigables* (LPEN). Le rôle de ce ministère à l'égard de l'évaluation environnementale pourrait donc être modifié.

Environnement Canada (EC), bien que n'ayant pas d'attribution à exercer, participera à l'évaluation environnementale à titre de ministère expert dans ses domaines d'expertises.

Conformément à l'article 18(1) de la LCEE, le présent projet est soumis à une évaluation environnementale fédérale de type « *examen préalable* ».

La coordination fédérale sera exercée par l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE). À ce titre, l'ACEE agira comme contact privilégié pour le promoteur et s'assurera de transmettre les demandes de renseignements entre celui-ci et les autorités fédérales concernées. Le projet étant également assujetti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts environnementaux et sociaux de la CBJNQ, l'ACEE veillera à faciliter l'échange de renseignements pertinents avec le comité provincial d'examen (COMEX) dans le cadre de leur évaluation et examen des impacts environnementaux et sociaux.

Le projet proposé est admissible en tant que projet de ressources naturelles, tel que défini par l'initiative sur l'amélioration du rendement du régime de réglementation pour les grands projets de ressources du gouvernement fédéral. Ce processus comprend l'élaboration d'une entente de projet entre les ministères fédéraux concernés, tout en respectant les délais pour l'évaluation environnementale (EE) et les processus réglementaires. Lorsque l'entente de projets sera signée par les sous-ministres, le bureau de gestion des grands projets (BGGP) assurera le suivi et rendra compte des progrès de l'évaluation environnementale et des processus réglementaires Le BGGP travaillera en collaboration avec l'ACEE et les autorités responsables, tout au long du processus réglementaire fédéral. Pour en savoir davantage sur l'initiative et le processus du BGGP, le promoteur est invité à consulter le site suivant : http://www.mpmo-bggp.gc.ca .

2.3 Consultation publique

Il sera donné au public l'occasion de participer à l'évaluation environnementale fédérale. Ainsi, il est prévu que le public et les groupes autochtones concernés seront consultés à différentes étapes au cours de l'évaluation environnementale du projet en ayant notamment l'opportunité de commenter l'étude d'impact et le rapport d'examen préalable.

3.0 PORTÉE DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

La portée de l'évaluation environnementale détermine les composantes du projet qui seront décrites et dont les effets sur l'environnement seront analysés, ainsi que les éléments de l'environnement dont il faut tenir compte, de même que leur portée.

3.1 Composantes du projet retenues (portée de projet)

La portée du projet comprend les activités et les ouvrages qui seront considérés dans l'évaluation environnementale fédérale. Pour les besoins d'application de la LCEE, la portée du projet inclut l'ensemble des composantes du projet soumis par le promoteur. Tout autre ouvrage, structure temporaire ou activité liés directement au projet sont inclus dans la portée du projet (p. ex. : chemins d'accès temporaires, déboisement, batardeaux, remblais, végétalisation, etc.).

3.2 Éléments à considérer

L'évaluation environnementale comprendra l'étude des éléments suivants, énumérés aux sous-alinéas 16(1) a) à e) de la LCEE :

- Les effets environnementaux du projet, y compris ceux causés par les accidents ou défaillances pouvant en résulter, et les effets cumulatifs que sa réalisation, combinée à l'existence d'autres ouvrages ou à la réalisation d'autres projets ou activités, est susceptible de causer à l'environnement;
- L'importance des effets visés au point précédent;
- Les observations du public à cet égard, reçues au cours de l'évaluation environnementale;
- Les mesures d'atténuation des effets environnementaux importants, réalisables sur les plans technique et économique;

- Tout autre élément utile à l'examen préalable.

Les effets environnementaux tels que définis au paragraphe 2(1) de la Loi, sont les changements que la réalisation d'un projet risque de causer à l'environnement, notamment à une espèce sauvage inscrite, à son habitat essentiel ou à la résidence des individus de cette espèce, au sens du paragraphe 2(1) de la *Loi sur les espèces en péril*, les répercussions de ces changements soit en matière sanitaire et socioéconomique, soit sur l'usage courant de terres et de ressources à des fins traditionnelles par les autochtones, soit sur une construction, un emplacement ou une chose d'importance en matière historique, archéologique, paléontologique ou architecturale, ainsi que les changements susceptibles d'être apportés au projet du fait de l'environnement.

3.3 Portée des éléments à considérer

À la lumière des renseignements disponibles, les éléments de l'environnement susceptibles d'être touchés par le projet incluent sans s'y limiter :

- La qualité de l'eau
- La qualité de l'air
- La qualité des sols
- Le régime hydrique
- La végétation terrestre et aquatique
- Les milieux humides
- Le poisson et ses habitats,
- Les oiseaux et leurs habitats
- La faune terrestre et ses habitats
- Les espèces floristiques et fauniques à statut particulier, dont notamment le caribou forestier
- La santé des usagers du territoire, notamment via l'accumulation de métaux dans la flore et la faune
- Usage courant de terres et de ressources à des fins traditionnelles par les autochtones
- Les répercussions des changements causés à l'environnement sur les activités socioéconomiques
- Site archéologique

3.3.1 Zone d'étude

La zone d'étude englobe tous les éléments du projet et inclut toute la zone d'influence de ceux-ci, c'est-à-dire la zone à l'intérieur de laquelle se feront sentir les effets environnementaux directs et indirects.

3.3.2 Limites temporelles

La période visée par l'évaluation environnementale inclut la mise en chantier, l'exploitation et la fermeture du projet de façon à permettre l'examen de l'ensemble des impacts à court, moyen et long terme.

4.0 PRÉPARATION DE L'ÉTUDE D'IMPACT

Le Comité d'évaluation (COMEV) établi en vertu du chapitre 22 de la CBJNQ a produit une directive pour la réalisation de l'étude d'impacts par le promoteur. La directive inclut les éléments qui ont été déterminés par le COMEV en vue de rencontrer les exigences du régime de protection de l'environnement prévu à la CBJNQ. Les éléments énumérés dans la directive du COMEV sont repris dans le présent document et complétés par des éléments ou des demandes spécifiques au besoin de l'analyse fédérale.

La présente section vise donc à aider le promoteur dans la préparation de son étude d'impact afin qu'elle puisse répondre aux besoins des ministères fédéraux dans leur analyse du projet en conformité avec les exigences de la LCEE mentionnées à la section 3. Le promoteur est encouragé à produire une seule étude d'impact qui satisfera les exigences établies par le COMEV et la procédure fédérale. Le promoteur devra fournir à l'ACEE douze (12) copies papier de l'étude d'impact ainsi qu'une version sur support électronique dans un format approprié.

À la réception de l'étude d'impact, les autorités fédérales procéderont à son analyse afin de déterminer sa conformité et si nécessaire pourront demander d'autres informations au promoteur.

Sur la base des informations fournies par le promoteur, de leurs propres expertises et de celles des experts consultés s'il y a lieu, un rapport d'examen préalable sera produit. Le rapport présentera les conclusions de l'évaluation environnementale, à savoir si la réalisation du projet risque d'entraîner ou non des effets négatifs importants sur l'environnement, et ce, compte tenu des mesures d'atténuation appropriées.

4.1 Composantes biologiques et physiques

Les éléments biologiques et physiques mentionnés à la section 3.3 et les effets environnementaux du projet sur ceux-ci, devront être documentés1. Le promoteur devra présenter l'information suivante sans toutefois s'y limiter :

- Liste de toutes les espèces susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude ainsi que les zones prioritaires et les habitats pouvant être touchés (identifier les espèces qui on un statut légal ou qui on un intérêt particulier)
- Description des inventaires faits ou des données ayant servi à déterminer la présence des espèces et de leurs habitats (*i.e.* présenter et justifier la méthodologie, les résultats et la

1 Notamment, le promoteur peut se référer au besoin à Environnement Canada pour obtenir des guides et documents développés pour inventorier ou analyser les impacts sur les oiseaux migrateurs, les espèces en péril, et les milieux humides.

conclusion);

- Description des effets anticipés (directs et indirects) du projet sur les espèces susceptibles d'être présentes et leurs habitats;
- Détermination des mesures d'atténuation applicables pour minimiser les impacts et des moyens mis en place pour assurer l'application des mesures d'atténuation. Pour les espèces en péril, démontrer que le projet et les mesures d'atténuation proposées sont compatibles avec tout programme de rétablissement et plan d'action applicable;
- Au besoin, description du programme de suivi proposé pour vérifier l'exactitude de l'évaluation des effets.

Il est fortement suggéré au promoteur de contacter le MPO durant la préparation de son étude d'impact et la réalisation des plans afin que soit déterminé le plus tôt possible les destructions, détériorations ou perturbations (DDP) de l'habitat du poisson acceptables qui pourront être autorisées.

Il est important de souligner que le MPO préfère avant tout éviter la DDP de l'habitat du poisson ou, si cela n'est pas possible, de la réduire. Le promoteur devra justifier les DDP de l'habitat du poisson en démontrant qu'elles sont réduites au maximum et qu'il est impossible de les éviter totalement. Si ces pertes d'habitat du poisson résiduelles sont acceptables en ne mettant pas en péril la ressource ou des espèces à statut précaire, le MPO peut émettre une autorisation de modifier l'habitat du poisson en vertu du paragraphe 35(2) de la *Loi sur les pêches*. Cette autorisation permet la détérioration, la destruction ou la perturbation de l'habitat du poisson avec des moyens ou dans des circonstances autorisées par le MPO.

4.2 Usage courant de terres et de ressources à des fins traditionnelles par les autochtones

L'évaluation environnementale fédérale doit évaluer la possibilité d'effets environnementaux négatifs sur l'usage courant de terres et de ressources à des fins traditionnelles par les autochtones. À cet effet, on devra :

- Décrire les usages courants à des fins traditionnelles susceptibles d'être touchées par le projet;
- Indiquer comment l'utilisation courante par les autochtones a été vérifiée. Fournir les sources d'information;
- Décrire les effets du projet sur l'utilisation courante par les autochtones ainsi que les mesures d'atténuation s'il y a lieu;
- Résumer les consultations ou les échanges avec les Cris utilisant le territoire. Identifier les préoccupations exprimées et dans quelle mesure ces éléments ont été intégrés dans la conception du projet ainsi que dans l'étude d'impact.

4.3 Activités socioéconomiques

Les éléments socioéconomiques mentionnés à la section 3.3 incluant l'archéologie et les répercussions des changements de l'environnement sur ceux-ci, devront être documentés. Le promoteur devra présenter l'information suivante sans toutefois s'y limiter :

- Décrire les utilisations actuelles du territoire tel que les pourvoiries et autres activités récréatives, touristiques, baux de villégiature ou autres, susceptibles d'être touchées par le projet ;
- Identifier les effets du projet sur ces utilisations et identifier les mesures d'atténuation s'il y a lieu ;
- Résumer les consultations et échanges avec les utilisateurs du milieu. Identifier les préoccupations exprimées et dans quelle mesure ces éléments ont été intégrés à la conception du projet ainsi que dans l'étude d'impact ;
- Identifier les sites et les vestiges archéologiques connus à ce jour et décrire les mesures d'atténuation qui seront prises, s'il y a lieu.

4.4 Navigation

Le promoteur devra décrire les principales caractéristiques de la navigation dans le secteur du projet (type d'embarcations, zones d'utilisation, importance, etc.) ainsi que les perturbations causées par le projet sur les activités de navigation.

Dans le cadre des demandes d'approbations en vertu de la *Loi sur la protection des eaux navigables* (LPEN), le promoteur devra en outre présenter les informations et documents suivants :

- Dresser un tableau des ouvrages (incluant remblais et assèchement, si applicable) en milieu aquatique et indiquer :
  a. Le type d'ouvrage;
  b. Une coordonnée géographique centrale, traversant au milieu du cours d'eau (Dms.d, nad 83);
  c. Ajouter les coordonnées géographiques à chacune des extrémités (Dms.d, nad 83);
  d. Les caractéristiques du cours d'eau :
     i. Largeur;
     ii. Profondeur minimale et maximale en période estivale;
     iii. Type de fond (ex. : sédiments, roches);
     iv. Type de débit (ex. : lac, ruisseau, rivière, calme, eau vive, rapide, etc.);
     v. Si possible, faire référence à une photo du cours d'eau prise à cet endroit en période estivale;
- Présenter les plans pour chacun des ouvrages en indiquant les principales dimensions et caractéristiques :
  a. Vues en plan et élévation;
  b. Niveaux du cours d'eau minimum et maximum en période estivale, avant et après réalisation des travaux;

c. Indiquer, si applicable, les mesures de protection de la navigation en cours de réalisation des travaux et en phase d'exploitation.

Il est à noter que lors de l'analyse plus complète du projet, il pourrait s'avérer que d'autres composantes nécessitent d'autres approbations de la part de Transports Canada en vertu de la (LPEN).

Pour en savoir davantage sur les exigences spécifiques aux demandes d'approbation en vertu de la *Loi sur la protection des eaux navigables,* le promoteur est invité à consulter le guide suivant :

www.tc.gc.ca/fra/quebec/pen-menu-1424.htm

4.5 Accidents et défaillances

L'évaluation environnementale fédérale doit évaluer la possibilité d'effets environnementaux négatifs causés par des accidents ou des défaillances associés à la construction et à l'exploitation des composantes incluses dans l'évaluation environnementale. On s'attardera surtout aux accidents et défaillances qui sont raisonnablement plausibles.

La probabilité d'accidents ou de défaillances associés à la construction et l'exploitation des composantes incluses dans l'évaluation environnementale, ainsi que la possibilité d'effets environnementaux négatifs de ces événements, doivent être identifiées et décrites.

Outre les mesures d'atténuation à mettre en place si des accidents et défaillances survenaient, il est souhaitable d'indiquer les mesures qui permettent de réduire le risque que des accidents ou des défaillances surviennent.

4.6 Changements susceptibles d'être apportés au projet du fait de l'environnement

Les risques environnementaux qui peuvent influer sur le projet devront être décrits et les effets prévus de ces risques environnementaux devront être documentés.

4.7 Étude des effets cumulatifs du projet

On entend par effets cumulatifs, les changements subis par l'environnement en raison des effets du projet combinés avec d'autres actions humaines passées, présentes et futures. L'évaluation des effets cumulatifs doit être faite sur les composantes valorisées de l'environnement (CVE) pour lesquelles des effets cumulatifs sont susceptibles de se produire. Ce doit être des composantes pour lesquelles le projet a un effet résiduel négatif.

Pour chaque CVE, les limites spatiales et temporelles doivent être définies. À noter que ces limites peuvent être différentes selon les composantes examinées. Les limites spatiales doivent être établies en fonction de la CVE considérée et des limites géographiques occupées par celle-ci qui s'étendent souvent au-delà de la zone d'influence du projet à l'étude.

4.8 Consultations publiques

Dans le cadre de l'application de la LCEE, le promoteur est encouragé à fournir des détails sur les consultations et les séances d'information qu'il réalisera ou qu'il a déjà réalisées dans le cadre du projet, aux échelles locale et régionale. Les informations attendues incluent l'identification des

groupes rencontrés, les préoccupations exprimées et dans quelle mesure ces éléments ont été intégrés dans la conception du projet ainsi que dans l'étude d'impact.

5.0 REGISTRE PUBLIC

Dans la mise en œuvre de la LCEE, le gouvernement canadien s'engage à favoriser la participation de la population à l'évaluation environnementale des projets ainsi qu'à fournir l'accès à l'information sur laquelle se fonde cette évaluation. C'est en vertu de cet engagement que l'article 55 de la LCEE impose la tenue d'un registre public par l'autorité responsable, relatif à chacun des projets pour lesquels une évaluation environnementale est effectuée.

Tout document émanant du promoteur qui est pertinent à l'évaluation environnementale peut être consigné au Registre canadien d'évaluation environnementale (RCÉE) et mis à la disposition du public sur demande. Certains documents confidentiels ou sensibles qui devraient être protégés et ne pas être rendus publics peuvent être exclus du RCÉE. Dans un tel cas, le promoteur devra fournir à l'autorité responsable de la tenue du RCÉE des arguments démontrant un risque vraisemblable de préjudice probable.

L'Agence canadienne d'évaluation environnementale est responsable de la tenue du Registre.

Le Registre canadien d'évaluation environnementale peut être consulté au site Internet suivant : http://www.acee-ceaa.gc.ca/050/index_f.cfm
numéro de référence : 10-01-55169

Le projet sera également affiché sur le registre du Bureau de gestion des grands projets dans la section liste des projets

http://www.mpmo-bggp.gc.ca

6.0 PERSONNES-RESSOURCES

Au regard du présent projet, les coordonnées des personnes-ressources pour l'évaluation fédérale sont les suivantes :

Coordonnateur fédéral, Agence canadienne d'évaluation environnementale

Alain Bourgeois
Gestionnaire de l'évaluation environnementale
Courriel : alain.bourgeois@ceaa-acee.gc.ca
téléphone : (418) 648-2561

Autorités responsables

Pêches et Océans Canada

Judy Doré
Analyste principal, évaluation environnementale
courriel : judy.dore@dfo-mpo.gc.ca
téléphone : (418) 648-4683

Ressources naturelles Canada

Andrew McIsaac
Agent d'évaluation environnementale
courriel : andrew.mcisaac@nrcan-rncan.gc.ca
téléphone : (613) 995-4434

7.0 DOCUMENT CONSULTÉ

Stantec, 2010. Avis de projet – projet de la mine de diamant Renard. 29 pages + annexe.

PROJET DE MINE DE DIAMANTS RENARD

LOI CANADIENNE SUR L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

PORTÉE DE
L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE FÉDÉRALE
(MISE-À-JOUR)

AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

JUIN 2011

Canada

TABLE DES MATIÈRES

1 Objet 1

2 Contexte 2
2.1 Description du projet proposé 2
2.2 Application de la LCÉE 3
2.3 Processus d'étude approfondie 4
2.4 Initiative des grands projets de ressources 5
2.5 Processus d'évaluation environnementale issu de la CBJNQ 6

3 Portée de projet et de l'évaluation environnementale 6
3.1 Zone d'étude 6
3.2 Limites temporelles 7
3.3 Éléments à examiner 7
3.3.1 Raison d'être du projet 7
3.3.2 Solutions de rechange 8
3.3.3 Effets environnementaux 8
3.3.4 Défaillances et accidents 10
3.3.5 Effets de l'environnement sur le projet 10
3.3.6 Effets environnementaux cumulatifs 10
3.3.7 Consultations du public et des Autochtones par le promoteur 11
3.3.8 Durabilité de la ressource 11
3.3.9 Mesures d'atténuation 11
3.3.10 Programme de suivi 12

4 Préparation de l'étude d'impact 12
4.1 Composantes biologiques et physiques 13
4.2 Composantes socio-économiques 14
4.2.1 Usage courant de terres et de ressources à des fins traditionnelles par les autochtones 14
4.2.2 Activités socioéconomiques 15
4.2.3 Navigation 15

5 Participation et consultation du public et des autochtones 16
5.1 Participation du public et des autochtones 16
5.2 Consultation des autochtones 17

6 Registre public 18

7 Personnes-ressources 19

8 Documents consultés 20

Canada

1 OBJET

Les Diamants Stornoway Inc. (le promoteur) désire développer un gisement de diamant sur la propriété Foxtrot située sur des terres de catégorie III, dans les limites du territoire d'application du chapitre 22 de la *Convention de la Baie James et du Nord québécois (CBJNQ).* Selon les derniers estimés des ressources minérales, l'exploitation pourrait être d'une durée de 25 ans avec un potentiel permettant de prolonger l'extraction de la ressource.

Le présent document constitue une mise à jour de la portée d'évaluation environnementale fédérale, émise au mois d'août 2010 à la suite du dépôt d'une modification à l'avis de projet initial, par le promoteur. Considérant ces modifications au projet proposées par le promoteur, il fut déterminé que le processus d'évaluation environnementale prévu à la LCÉE passerait d'un examen préalable à une étude approfondie. Ce document vise donc à faire connaître au promoteur les informations nécessaires pour la préparation de l'étude d'impact environnemental (ÉIE) du projet de mine de diamants Renard qui sera évalué dans le cadre du processus d'étude approfondie conformément à la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCÉE).

Le document présente la portée de cette évaluation ainsi que la nature, la portée et l'étendue des renseignements requis. Le promoteur préparera et soumettra une ÉIE qui définira les effets environnementaux négatifs potentiels, y compris les effets cumulatifs du projet, proposera des mesures réalisables sur les plans technique et économique pour atténuer ces effets, et indiquera si le projet proposé entraînera des effets négatifs importants sur l'environnement.

Bien que le présent document de portée offre un cadre pour la préparation d'une ÉIE complète, il est de la responsabilité du promoteur de fournir des données et des analyses suffisantes de tout effet potentiel du projet sur l'environnement pour permettre à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (l'Agence), qui agit à titre d'autorité responsable, aux ministères experts et de réglementation, aux groupes Autochtones et au public, d'en faire une évaluation adéquate. Le document de portée décrit les besoins minimaux en information, tout en donnant au promoteur la souplesse nécessaire pour choisir les méthodes les plus appropriées pour colliger et analyser les données aux fins de l'ÉIE.

Il est à noter que dans le cadre de l'évaluation environnementale fédérale, le public et les communautés autochtones auront trois occasions de participation pour émettre des commentaires et des avis relativement au projet et à l'évaluation environnementale. La première occasion de participer invite le public et les Autochtones à émettre leurs commentaires sur le projet et la conduite de l'étude approfondie. Le présent document de portée, ainsi que l'avis de projet du promoteur, sont les principaux documents déposés dans le cadre de cette consultation

2 CONTEXTE

2.1 Description du projet proposé

Le projet de la Mine de Diamants Renard est localisé sur le territoire de la Baie James, à environ 70 km au nord de la région des Monts Otish. Plus précisément, le projet est situé par 72°11' longitude ouest et 52°49' latitude nord, quelque 150 km au sud-est du complexe hydroélectrique LG-4 d'Hydro-Québec et à environ 200 km au nord-est du lac Mistassini (figure 1, annexe A). Le site se situe près de la tête du bassin-versant de la rivière Eastmain, à plus de 275 km en amont du réservoir Eastmain 1.

Les infrastructures les plus proches du site sont situées à Témiscamie, située au lac Albanel à environ 210 km au sud, qui est reliée à la communauté crie de Mistissini par la route 167. La ville de Chibougamau, située 360 km au sud du site est le centre d'approvisionnement principal pour les industries régionales d'exploitation de ressources naturelles.

Le projet proposé par le promoteur comprend l'aménagement de la mine ainsi que les infrastructures locales telles que les fosses à ciel ouvert, les puits de mine verticaux, les galeries d'accès inclinées, l'usine de traitement du minerai, les aires de confinement des résidus de kimberlite, un complexe d'habitation, une route secondaire sur le site, une piste d'atterrissage, un bâtiment d'entreposage d'explosifs, un installation de pompage et des installations connexes.

En fonction de la nature du gisement diamantifère, le promoteur envisage utiliser deux méthodes d'extraction pour les kimberlites: l'exploitation à ciel ouvert et l'exploitation souterraine. Pour l'exploitation à ciel ouvert, la technique consisterait essentiellement à procéder par dynamitage et pelletage du minerai. Ces fosses pourraient atteindre une profondeur approximative de 130 mètres. Pour l'exploitation souterraine, un puits vertical ou une galerie d'accès serait d'abord construit sous terre suivi par l'extraction du minerai qui pourrait se faire selon différentes techniques dépendamment de la dimension, de la forme des cheminées de kimberlite et des propriétés de la roche. Cette exploitation prévoit un taux d'extraction variant entre 5 000 et 7 000 tonnes par jour.

L'exploitation de ressources diamantifères peut être divisée en trois étapes : l'extraction, le traitement et le triage. Ces trois étapes seront réalisées à la Mine de Diamants Renard. Le traitement du minerai se ferait à partir d'un concassage mécanique suivi d'un processus de séparation par gravité. Le processus de séparation génèrerait des fractions fines (-0,25 mm) et grossières (+0,25 mm) de kimberlite traitée (KT), qui seraient entreposées dans les aires de confinement des résidus de kimberlite traitée. D'autres étapes suivraient pour retirer la totalité des fractions fines. Le procédé de traitement ne nécessiterait aucun produit chimique. Un triage final serait réalisé par rayons X et graisse pour isoler les diamants des autres matériaux.

Quatre stations de pompage souterraines principales seraient situées aux alentours de la mine. La taille des pompes varierait de 40 à 100 chevaux-vapeur, avec une charge hydraulique de 94 m jusqu'à une charge dynamique de 351 m, et un débit de pompage de 0,75 m3/minute. Le promoteur prévoit que le débit moyen en provenance de la mine serait approximativement de 20 m3 par heure.

L'eau de mine serait pompée jusqu'à l'étang de sédimentation. Le débit des eaux d'exhaure dans la mine souterraine serait supérieur à 200,000 m3/a ou plus. L'assèchement des fosses à ciel ouvert aurait lieu durant les périodes de pré-production et de postproduction.

2.2 Application de la LCÉE

La LCÉE s'applique aux projets pour lesquels le gouvernement fédéral possède un pouvoir de décision tel que décrit à l'article 5 de cette loi, que ce soit en tant que promoteur, administrateur du territoire domanial, source de financement ou organisme de réglementation.

Dans le cadre du présent projet, Pêches et Océans Canada (MPO), Ressources naturelles Canada (RNCan) envisagent respectivement d'exercer les attributions suivantes :

- l'émission d'une autorisation en vertu du paragraphe 35(2) de la *Loi sur les pêches* (LP) ;
- l'émission d'un permis en vertu du paragraphe 7(1)a) de la *Loi sur les explosifs*.

Ces attributions réglementaires constituent des déclencheurs du processus fédéral d'évaluation environnementale.

Selon les informations reçues du promoteur, les aspects du projet proposé qui entraîneront une destruction, une détérioration ou une perturbation de l'habitat du poisson devant faire l'objet d'une autorisation en vertu de la LP sont les suivants :

- l'assèchement du lac F 3302 (d'environ 4 ha) et de son émissaire, ainsi que l'assèchement d'un tributaire du lac F 2607 (ruisseau sans nom), causés par l'exploitation des fosses combinées R-2, R-3 ;
- l'assèchement du lac F3303 (d'environ 1,15 ha, abritant des habitats pour l'omble de fontaine) et de son émissaire (ruisseau F3303V), ainsi que l'assèchement d'un segment du tributaire du lac Lagopède (ruisseau F3298V), causés par l'exploitation de la fosse R-65 ;
- l'empiètement potentiel sur le lit des lacs Lagopède et Poisson (F 2606), des lacs abritant du poisson, causé par l'installation des prises d'eau de la mine.

Des camions-mélangeurs seront utilisés pour préparer des agents de sautage. Ce type d'équipement constitue une fabrique d'explosifs au sens de la *Loi sur les explosifs* et les activités liées doivent faire l'objet d'une autorisation en vertu de l'article 7(1) de cette loi.

De plus, des autorisations en vertu du paragraphe 5(1) et (2) de la *Loi sur la protection des eaux navigables* (LPEN) sont requises pour les composantes suivantes:

- l'empiètement des fosses R-2, R-3 sur le lac F3302 ;
- la prise d'eau dans le lac F2606 ;
- l'émissaire dans le lac Lagopède.

De plus, la revue de l'étude d'impact du promoteur pourrait révéler d'autres éléments devant faire l'objet d'autres approbations ou autorisations en vertu de la LP, de la LPEN ou de la *Loi sur les explosifs*.

2.3 Processus d'étude approfondie[1]

Le projet déposé sera soumis au processus d'étude approfondie, car une de ses composantes est visée par le paragraphe 10 du *Règlement sur la liste d'étude approfondie*, qui se lit comme suit :

Projet de construction, de désaffectation ou de fermeture d'une installation destinée à extraire 200 000 m^3/a ou plus d'eau souterraine, ou projet d'agrandissement d'une telle installation qui entraînerait une augmentation de la capacité de production de plus de 35 pour cent.

Conformément à l'article 11.01 de la LCÉE, l'Agence s'acquittera des obligations et des fonctions de l'autorité responsable relatives à l'évaluation environnementale du projet de mine de diamants Renard. L'Agence travaillera en étroite collaboration avec les autorités fédérales dont elle coordonnera la participation au processus d'évaluation environnementale et facilitera la communication et la coopération entre elles et les autres participants et produira le rapport d'étude approfondie.

Pour réaliser l'analyse du projet, l'Agence a mis sur pied un comité fédéral d'évaluation environnementale (comité fédéral) composé de représentants de Pêches et Océans Canada, d'Environnement Canada, de Transports Canada, de Ressources naturelles Canada, de l'Administration régionale Cri (ARC) et du Bureau de gestion des grands projets (BGGP). D'autres ministères pourront s'ajouter au besoin.

Le comité fédéral a établi la portée de l'évaluation environnementale pour encadrer l'analyse de l'étude d'impact du promoteur. La portée qui sera considérée est présentée à la section 3. Le promoteur, Les Diamants Stornoway (Canada) inc., présentera à l'Agence, pour examen et commentaires, son étude d'impact qui évaluera les effets environnementaux du projet. Au cours de cette analyse, l'Agence offrira au public une deuxième occasion de consultation. Par la suite, un rapport d'étude approfondie expliquant les conclusions de l'Agence et du comité fédéral, sur les

1 Voir annexe 2 pour des schémas du processus d'étude approfondie et de la consultation du public

effets environnementaux du projet, sera rédigé. Ce rapport sera présenté au ministre de l'Environnement (le Ministre) et sera également rendu public aux fins d'examen et commentaires du public.

Le Ministre examinera le rapport d'étude approfondie (REA), le sommaire de la consultation des Autochtones ainsi que les résultats de la consultation et les préoccupations du public. S'il estime qu'un complément d'information ou que la prise de mesures particulières sont nécessaires pour répondre aux préoccupations du public et ou des groupes Autochtones, le Ministre pourra demander que l'Agence, ou le promoteur, veille à ce que des renseignements additionnels soient recueillis ou que des mesures soient prises pour régler ces questions.

Une fois que toute l'information nécessaire aura été fournie, que les préoccupations du public auront été prises en compte, et que la consultation auprès des Autochtones sera jugée suffisante afin de rendre sa décision, le Ministre produira une déclaration de décision relativement à l'évaluation environnementale. Cette déclaration de décision sur l'évaluation environnementale présente l'avis du Ministre quant à la probabilité que le projet cause des effets négatifs importants sur l'environnement, en tenant compte de la mise en œuvre des mesures d'atténuation et du programme de suivi que le Ministre estime appropriés.

Une fois que le Ministre aura communiqué sa déclaration de décision sur l'évaluation environnementale, le projet sera renvoyé aux autorités fédérales afin qu'elles prennent leurs décisions respectives en vertu de l'article 37 de la LCÉE. Les autorités fédérales pourront prendre les mesures réglementaires appropriées qui peuvent comprendre la délivrance de permis, d'autorisations ou d'approbations, selon les résultats de l'évaluation environnementale.

Le projet étant également assujetti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts environnementaux et sociaux de la CBJNQ, l'Agence veillera, dans la mesure du possible, à faciliter l'échange de renseignements pertinents avec le comité provincial d'examen (COMEX) dans le cadre de leur évaluation et examen des impacts environnementaux et sociaux.

2.4 Initiative des grands projets de ressources

Le projet proposé est considéré comme un projet de ressources naturelles, tel que défini par l'initiative sur l'amélioration du rendement du régime de réglementation pour les grands projets de ressources du gouvernement fédéral. Ce processus comprend l'élaboration d'une entente de projet entre les ministères fédéraux concernés visant à établir les rôles et responsabilités et les échéanciers pour l'évaluation environnementale (EE) et les processus réglementaires. Lorsque l'entente de projets sera signée par les sous-ministres concernés, le bureau de gestion des grands projets (BGGP) assurera le suivi et rendra compte des progrès de l'évaluation environnementale et des processus réglementaires. Le BGGP travaillera en collaboration avec l'Agence et les autorités

responsables, tout au long du processus réglementaire fédéral. Pour en savoir davantage sur l'initiative et le processus du BGGP, le promoteur est invité à consulter le site suivant : http://www.mpmo-bggp.gc.ca .

2.5 Processus d'évaluation environnementale issu de la CBJNQ

Le projet fait aussi l'objet d'un examen environnemental et social en vertu du chapitre 22 de la Convention de la Baie-James et du Nord du Québec (CBJNQ). Le projet étant de nature provinciale, l'Administratrice provinciale, suite aux recommandations du Comité d'évaluation (COMEV), a émis une directive au promoteur en juin 2010 pour la réalisation de l'étude d'impacts par le promoteur.

Dans l'objectif que le promoteur ne produise qu'une seule ÉIE, ce document de portée s'inspire grandement de la directive de l'Administratrice provinciale tout en y ajoutant les exigences fédérales spécifiques à la LCÉE .

3 PORTÉE DE PROJET ET DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

La portée du projet comprend les activités et les ouvrages qui seront considérés dans l'évaluation environnementale fédérale. Pour les besoins d'application de la LCÉE, la portée du projet inclut l'ensemble des composantes du projet soumis par le promoteur et décrites dans la section 2. Tout autre ouvrage, structure temporaire ou activité liés directement au projet sont également inclus dans la portée du projet (p. ex. : chemins d'accès temporaires, déboisement, batardeaux, remblais, végétalisation, etc.).

La portée de l'évaluation environnementale détermine les composantes du projet qui devront être décrites et dont les effets sur l'environnement seront analysés, ainsi que les éléments de l'environnement dont il faudra tenir compte, de même que leur portée.

3.1 Zone d'étude

La zone d'étude englobe tous les éléments du projet et inclut toute la zone à l'intérieur de laquelle se feront sentir les effets environnementaux directs et indirects de ces éléments. L'initiateur du projet doit déterminer les zones d'influence de chacune des composantes retenues dans l'analyse. Les limites considérées peuvent varier selon les composantes du milieu analysées. En effet, la portée des impacts peut varier selon le type de milieu touché et selon les composantes de l'environnement perturbées par le projet.

Le promoteur identifiera et justifiera clairement la délimitation spatiale retenue pour chaque composante de l'environnement étudiée. Un tableau synthèse présentant ces délimitations et leur justification devra être présenté dans l'étude d'impact pour faciliter la compréhension du lecteur.

3.2 Limites temporelles

La période visée par l'évaluation environnementale inclut minimalement la mise en chantier, l'installation des infrastructures de la mine, la période d'exploitation du gisement, la modification du projet, la désaffectation du site ainsi que la fermeture du projet de façon à permettre l'examen de l'ensemble des impacts à court, moyen et long terme.

3.3 Éléments à examiner

L'évaluation environnementale comprendra l'étude des éléments suivants, énumérés aux sous-alinéas 16(1) a) à e) et au paragraphe 16 (2) de la LCÉE :

- les raisons d'être du projet ;
- les solutions de rechange réalisables sur les plans technique et économique, et leurs effets environnementaux ;
- les effets environnementaux du projet, y compris ceux causés par les accidents ou défaillances pouvant en résulter, et les effets cumulatifs que sa réalisation, combinée à l'existence d'autres ouvrages ou à la réalisation d'autres projets ou activités, est susceptible de causer à l'environnement ;
- l'importance des effets visés au point précédent ;
- la capacité des ressources renouvelables, risquant d'être touchées de façon importante par le projet, de répondre aux besoins du présent et à ceux des générations futures ;
- les observations du public reçues au cours de l'évaluation environnementale ;
- les mesures d'atténuation des effets environnementaux importants, réalisables sur les plans technique et économique ;
- un programme de suivi du projet, ainsi que ses modalités ;
- tout autre élément utile à l'étude approfondie.

3.3.1 Raison d'être du projet

« La raison d'être » et la « nécessité » du projet doivent être établies selon la perspective du promoteur. Le projet sera conçu pour atteindre des objectifs spécifiques et ceux-ci doivent être décrits. Si les objectifs du projet sont liés à des politiques, des plans ou des programmes élargis du secteur privé ou du secteur public, ou y contribuent, ces renseignements doivent aussi être inclus.

Le promoteur doit décrire clairement la nécessité du projet. Il doit établir la raison d'être fondamentale du projet soit le problème ou l'opportunité que le projet a pour objectif de résoudre ou de satisfaire.

3.3.2 Solutions de rechange

L'ÉIE doit définir et décrire des solutions de rechange réalisables sur les plans technique et économique (alinéa 16(2)(b) de la LCÉE).

L'Agence recommande l'approche suivante lors de l'analyse des autres moyens de réaliser le projet :

- Déterminer les autres moyens de réaliser le projet.
    - élaborer des critères permettant de déterminer la faisabilité de ces moyens sur les plans technique et économique ;
    - décrire en détail chacun des moyens ;
    - déterminer les moyens réalisables sur les plans technique et économique.
- Déterminer les effets environnementaux de chacun des moyens.
    - décrire de façon suffisamment détaillée les éléments qui risquent d'entraîner des effets environnementaux pour permettre une comparaison avec les effets environnementaux du projet.
- Choisir les moyens privilégiés.
    - choisir les moyens privilégiés en utilisant l'analyse comparative des effets environnementaux et de leur faisabilité sur les plans technique et économique ;
    - déterminer et appliquer les critères qui définissent les moyens inacceptables en raison des effets environnementaux négatifs importants ;
    - déterminer les critères utilisés pour analyser les effets environnementaux des autres moyens pour déterminer le moyen privilégié.

Tout effet négatif potentiel associé aux solutions de rechange, réalisable sur les plans technique et économique, sur les droits issus de traités doit également être identifié.

3.3.3 Effets environnementaux

Les effets environnementaux tels que définis au paragraphe 2(1) de la LCEE, sont les changements que la réalisation d'un projet risque de causer à l'environnement, notamment à une espèce sauvage inscrite, à son habitat essentiel ou à la résidence des individus de cette espèce, au sens du paragraphe 2(1) de la *Loi sur les espèces en péril*, les répercussions de ces changements soit en matière sanitaire et socioéconomique, soit sur l'usage courant de terres et de ressources à des fins traditionnelles par les autochtones, soit sur une construction, un emplacement ou une chose

d'importance en matière historique, archéologique, paléontologique ou architecturale, ainsi que les changements susceptibles d'être apportés au projet du fait de l'environnement.

À la lumière des renseignements disponibles, les composantes à prendre en considération dans l'évaluation environnementale incluent, sans s'y limiter :

- Composantes biologiques et physiques du milieu risquant d'être affectées par le projet :
  - la qualité des eaux de surface et souterraine ;
  - la qualité de l'air ;
  - la qualité des sols ;
  - le régime hydrique (hydrologie et hydrogéologie) ;
  - la géologie du milieu ;
  - la végétation terrestre et aquatique ;
  - les milieux humides ;
  - le poisson et ses habitats ;
  - les oiseaux et leurs habitats ;
  - la faune terrestre et ses habitats ;
  - les espèces floristiques et fauniques en péril au sens du paragraphe 2(1) de la *Loi sur les espèces en péril et leur habitat*, entre autres le caribou forestier.

- Composantes socio-économiques risquant d'être affectées par le projet2 :
  - l'usage courant de terres et de ressources à des fins traditionnelles par les Autochtones ;
  - la santé des usagers du territoire, notamment via l'accumulation de métaux dans la flore et la faune ;
  - la navigation et la sécurité des navigateurs ;

2 Selon la LCÉE, « effets environnementaux » se définit par : les changements que la réalisation d'un projet risque de causer à l'environnement — notamment à une espèce sauvage inscrite, à son habitat essentiel ou à la résidence des individus de cette espèce, au sens du paragraphe 2(1) de la *Loi sur les espèces en péril* — les répercussions de ces changements soit en matière sanitaire et socioéconomique, soit sur l'usage courant de terres et de ressources à des fins traditionnelles par les autochtones, soit sur une construction, un emplacement ou une chose d'importance en matière historique, archéologique, paléontologique ou architecturale, ainsi que les changements susceptibles d'être apportés au projet du fait de l'environnement.

- les activités socioéconomiques et les ressources patrimoniales, historiques, culturelles et archéologiques ;
- La sécurité relative à la fabrique d'explosifs et aux poudrières.

Ces informations devront être colligées, intégrées et également présentées sur support cartographique à une échelle appropriée pour l'analyse des impacts.

3.3.4 Défaillances et accidents

La probabilité qu'il se produise des défaillances ou des accidents pendant la construction, l'exploitation, la modification ou tout autre travail lié au projet ainsi que les potentiels d'effets environnementaux négatifs importants possibles de ces défaillances ou accidents seront identifiés et décrits dans l'évaluation environnementale. La description comprendra, entre autres, ce qui suit :

- les déversements accidentels de matières dangereuses ;
- les risques liés à la manutention et l'entreposage de produits dangereux ou explosifs ;
- les plans et les mesures prévues pour répondre aux situations urgentes qui peuvent entraîner des risques sur les composantes de l'environnement.

3.3.5 Effets de l'environnement sur le projet

Les risques environnementaux qui peuvent influencer le projet seront décrits et les effets potentiels documentés ainsi que la façon dont ils ont été pris en compte dans la conception du projet. Le promoteur tiendra notamment compte des éléments suivants :

- l'activité sismique ;
- l'influence des conditions climatiques telle que l'influence des précipitations et de la température pendant la construction et l'exploitation.

3.3.6 Effets environnementaux cumulatifs

Les effets cumulatifs sont les changements à l'environnement causés par une action donnée, associée à d'autres actions humaines passées, présentes et futures. Les effets environnementaux cumulatifs qui pourraient résulter du projet combinés à d'autres projets ou travaux qui auront été ou seront exécutés, seront identifiés et évalués. L'évaluation des effets cumulatifs sera faite sur les composantes valorisées de l'environnement pour lesquelles le projet a un effet résiduel négatif et pour lesquelles des effets cumulatifs sont susceptibles de se produire.

Le promoteur présentera une justification concernant la délimitation géographique et temporelle de l'étude des impacts cumulatifs. Il est à noter que ces limites peuvent varier en fonction des

composantes retenues pour évaluer les impacts cumulatifs. Il proposera et justifiera le choix des projets et activités retenus pour l'analyse des impacts cumulatifs, qui devront comprendre les activités ou projets passés, en cours et futurs (dont la probabilité de réalisation est grande).

3.3.7 Consultations du public et des Autochtones par le promoteur

Le promoteur est encouragé à consulter le public et les Autochtones en produisant un plan de consultation / participation et à fournir des détails sur les consultations et les séances d'information qu'il réalisera ou qu'il a déjà réalisées dans le cadre du projet, aux échelles locale et régionale. Les informations attendues incluent l'identification des groupes rencontrés, les préoccupations exprimées et dans quelle mesure ces éléments ont été pris en comptes ou intégrés dans la conception du projet ainsi que dans l'étude d'impact.

Dans le cadre de la procédure fédérale d'évaluation environnementale, des occasions de participation seront offertes au public et aux Autochtones (voir section 6).

3.3.8 Durabilité de la ressource

L'évaluation environnementale tiendra compte des ressources renouvelables qui pourraient être touchées de façon importante par le projet et des critères utilisés pour déterminer si leur utilisation durable sera compromise.

3.3.9 Mesures d'atténuation

En vertu de la LCÉE, l'atténuation est définie comme la maîtrise efficace, la réduction importante ou l'élimination des effets environnementaux négatifs d'un projet, éventuellement assortie d'actions de rétablissement notamment par remplacement ou restauration ; y est assimilée l'indemnisation des dommages causés. Chaque étude approfondie réalisée en vertu de la LCÉE doit tenir compte des mesures qui sont réalisables sur les plans techniques et économiques et qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet.

L'ÉIE doit préciser les mesures, les travaux, les techniques d'empreintes des perturbations minimales, la meilleure technologie disponible, les mesures correctives ou les ajouts prévus au cours des diverses phases du projet (construction, exécution, modification, désaffectation, fermeture ou autres entreprises liées au projet) pour éliminer ou réduire l'importance des effets négatifs. L'étude d'impact doit aussi présenter une évaluation de l'efficacité des mesures d'atténuation proposées réalisables sur les plans technique et économique. Les raisons visant à déterminer si la mesure d'atténuation permet de réduire l'importance d'un effet négatif doivent être explicites.

3.3.10 Programme de suivi

Un programme de suivi environnemental pour le projet devra être élaboré. L'objectif du programme de suivi est de vérifier l'exactitude de l'évaluation des effets environnementaux négatifs ou de déterminer l'efficacité des mesures d'atténuation sur l'environnement et les ressources. L'élaboration du programme de suivi devrait être achevée avant la mise en œuvre du projet et des mesures d'atténuation.

4 PRÉPARATION DE L'ÉTUDE D'IMPACT

La présente section oriente le promoteur pour la préparation de l'étude d'impact afin qu'elle réponde aux besoins des ministères fédéraux dans leur analyse du projet en conformité avec les exigences de la LCÉE mentionnées à la section 3.

Dans le cadre du chapitre 22 de la CBJNQ, l'Administratrice provinciale a émis une directive pour la réalisation de l'étude d'impacts par le promoteur qui inclut les éléments en vue de rencontrer les exigences du régime de protection de l'environnement prévu à la CBJNQ. Les éléments énumérés dans cette directive sont partiellement repris dans le présent document et complétés par des éléments ou des demandes spécifiques au besoin de l'analyse fédérale en vertu de la LCÉE.

Le promoteur est encouragé à ne produire qu'une seule étude d'impact qui satisfera aux exigences établies par l'Administratrice provinciale ainsi que celles de la procédure fédérale en vertu de la LCÉE. Le promoteur devra fournir à l'Agence quinze (15) copies imprimées en français de l'étude d'impact et dix (10) copies en anglais ainsi que les versions électroniques dans un format approprié.

À la réception de l'étude d'impact, les autorités fédérales procéderont à son analyse afin de déterminer sa conformité et si nécessaire, pourront demander d'autres informations au promoteur.

Sur la base des informations fournies par le promoteur, du public et des Autochtones et de celles des experts consultés s'il y a lieu, un rapport d'étude approfondie sera produit par l'Agence. Le rapport présentera les conclusions de l'évaluation environnementale, à savoir si la réalisation du projet risque d'entraîner ou non des effets négatifs importants sur l'environnement, et ce, compte tenu des mesures d'atténuation appropriées.
Le promoteur devra dans la mesure du possible, démontrer que les mesures d'atténuation proposées sont techniquement réalisables et permettent d'atteindre les objectifs visés. Notamment, il pourra se référer à des projets d'exploitation de mines de diamants comparables.

4.1 Composantes biologiques et physiques

Le promoteur devra décrire le milieu inclus dans la zone d'étude ainsi que les éléments biologiques et physiques mentionnés à la section 3.3 et les effets environnementaux du projet sur ceux-ci, devront être documentés[3]. Le promoteur devra présenter l'information suivante, sans toutefois s'y limiter :

- La liste des espèces fauniques, aviaires, terrestres et aquatiques d'intérêt susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude ainsi que les zones prioritaires et les habitats pouvant être touchés. Identifier les espèces qui on un statut de protection légal en particulier celles inscrites à l'Annexe 1 de la *Loi sur les Espèces en Péril* ou qui on un intérêt particulier.

- La description des inventaires faits ou des données ayant servi à déterminer la présence des espèces et de leurs habitats (*c.-à-d.* présenter et justifier la méthodologie, les résultats et la conclusion). Présenter l'abondance, la distribution spatiale selon les saisons et l'habitat utilisé en fonction des différents stades de vie (reproduction, période de mue, route migratoire, etc.).

- La description des effets anticipés (directs et indirects) de toutes les composantes du projet sur les composantes du milieu identifiées et les espèces susceptibles d'être présentes et leurs habitats.

- La détermination des mesures d'atténuation applicables pour minimiser les impacts et des moyens mis en place pour assurer l'application de ces mesures d'atténuation. Pour les espèces en péril, démontrer que le projet et les mesures d'atténuation proposées sont compatibles avec tout programme de rétablissement et plan d'action applicables.

- La description du programme de suivi proposé pour vérifier l'exactitude de l'évaluation des effets.

Il est fortement suggéré au promoteur de contacter le ministère des Pêches et Océans (MPO) durant la préparation de son étude d'impact et la réalisation des plans afin que soit déterminé le plus tôt possible les destructions, détériorations ou perturbations (DDP) de l'habitat du poisson acceptables qui pourront être autorisées et potentiellement compensées.

[3] Notamment, le promoteur peut se référer au besoin à Environnement Canada pour obtenir des guides et documents développés pour inventorier ou analyser les impacts sur les oiseaux migrateurs, les espèces en péril, et les milieux humides.

Il est important de souligner que le MPO préfère avant tout éviter la DDP de l'habitat du poisson ou, si cela n'est pas possible, de la réduire. Le promoteur devra justifier les DDP de l'habitat du poisson en démontrant qu'elles sont réduites au maximum et qu'il est impossible de les éviter totalement. Si ces pertes d'habitat du poisson résiduelles sont acceptables en ne mettant pas en péril la ressource ou des espèces à statut précaire, le MPO peut émettre une autorisation de modifier l'habitat du poisson en vertu du paragraphe 35(2) de la *Loi sur les pêches*. Cette autorisation permet la détérioration, la destruction ou la perturbation de l'habitat du poisson avec des moyens ou dans des circonstances autorisées par le MPO.

4.2 Composantes socio-économiques

L'évaluation environnementale fédérale doit avant tout évaluer les répercussions des changements que le projet est susceptible de causer à l'environnement sur les composantes socio-économiques.

4.2.1 Usage courant de terres et de ressources à des fins traditionnelles par les autochtones

À cet effet, l'ÉIE devra :

- décrire les usages courants à des fins traditionnelles susceptibles d'être touchés par le projet. Identifier les espèces clés ainsi que celles valorisées pour la chasse et la pêche traditionnelle ;
- indiquer comment l'utilisation courante par les Autochtones a été vérifiée. Fournir les sources d'information ;
- décrire les effets du projet sur l'utilisation courante par les Autochtones ainsi que les mesures d'atténuation s'il y a lieu ;
- résumer les consultations ou les échanges avec les Cris utilisant le territoire. Identifier les préoccupations exprimées et dans quelle mesure ces éléments ont été intégrés dans la conception du projet ainsi que dans l'étude d'impact.

4.2.2 Activités socioéconomiques

Les éléments socioéconomiques mentionnés à la section 3.3 incluant l'archéologie et les répercussions des changements de l'environnement sur ceux-ci, devront être documentés. Le promoteur devra présenter l'information suivante sans toutefois s'y limiter :

- décrire les utilisations actuelles du territoire tel que les pourvoiries et autres activités récréatives, touristiques, baux de villégiature ou autres, susceptibles d'être touchées par le projet ;
- identifier les effets du projet sur ces utilisations et identifier les mesures d'atténuation s'il y a lieu ;
- résumer les consultations et échanges avec les utilisateurs du milieu. Identifier les préoccupations exprimées et dans quelle mesure ces éléments ont été intégrés à la conception du projet ainsi que dans l'étude d'impact ;
- identifier les sites et les vestiges archéologiques connus à ce jour et décrire les mesures d'atténuation qui seront prises, s'il y a lieu.

4.2.3 Navigation

Le promoteur devra décrire les principales caractéristiques de la navigation dans le secteur du projet (type d'embarcations, zones d'utilisation, importance, etc.) ainsi que les perturbations causées par le projet sur les activités de navigation.

Dans le cadre des demandes d'approbations en vertu de la *Loi sur la protection des eaux navigables* (LPEN), le promoteur devra en outre présenter les informations et documents suivants :

- Dresser un tableau des ouvrages (incluant remblais et assèchement, si applicable) en milieu aquatique et indiquer :
  a. le type d'ouvrage ;
  b. une coordonnée géographique centrale, traversant au milieu du cours d'eau (Dms.d, nad 83) ;
  c. ajouter les coordonnées géographiques à chacune des extrémités (Dms.d, nad 83) ;
  d. les caractéristiques du cours d'eau :
     i. largeur ;
     ii. profondeur minimale et maximale en période estivale ;
     iii. type de fond (ex. : sédiments, roches) ;
     iv. type de débit (ex. : lac, ruisseau, rivière, calme, eau vive, rapide, etc.) ;

v. si possible, faire référence à une photo du cours d'eau prise à cet endroit en période estivale.

- Présenter les plans pour chacun des ouvrages en indiquant les principales dimensions et caractéristiques :
  a. vues en plan et élévation ;
  b. Niveaux du cours d'eau minimum et maximum en période estivale, avant et après réalisation des travaux ;
  c. indiquer, si applicable, les mesures de protection de la navigation en cours de réalisation des travaux et en phase d'exploitation.

Il est à noter que lors de l'analyse plus complète du projet, il pourrait s'avérer que d'autres composantes nécessitent d'autres approbations de la part de Transports Canada en vertu de la (LPEN).

Pour en savoir davantage sur les exigences spécifiques aux demandes d'approbation en vertu de la *Loi sur la protection des eaux navigables,* le promoteur est invité à consulter le guide suivant : www.tc.gc.ca/fra/quebec/pen-menu-1424.htm

5 PARTICIPATION ET CONSULTATION DU PUBLIC ET DES AUTOCHTONES

5.1 Participation du public et des autochtones

La participation du public et des autochtones est un élément crucial du processus d'évaluation environnementale fédéral. Lorsque le public a la possibilité de participer pleinement au processus, ce sont la qualité et la crédibilité de l'évaluation environnementale qui s'en trouvent renforcées. Les observations, commentaires ou préoccupations reçus du public pendant le processus d'étude approfondie seront consignés au Registre canadien d'évaluation environnementale (RCÉE) et mis à la disposition du public sur demande. Les renseignements personnels seront protégés en vertu de la *Loi sur la protection des renseignements personnels.*

Des documents seront mis à la disposition du public sur le Registre canadien d'évaluation environnementale, mais aussi à des endroits ciblés notamment à Chibougamau, et Mistissini. Des rencontres avec des groupes ciblés pourraient avoir lieu lors de la deuxième occasion de participation et de consultation.

Le public et les communautés autochtones auront trois occasions pour faire part de ses commentaires :

Première consultation (en cours) :
À cette étape-ci de l'évaluation environnementale du projet, le public est invité à communiquer ses observations, commentaires ou préoccupations sur les aspects suivants :

- le projet ;
- la conduite de l'étude approfondie

À la suite des commentaires reçus du public, l'Agence pourra, le cas échéant, modifier le présent document de portée de l'évaluation environnementale pour tenir compte des commentaires reçus.

Deuxième consultation au cours de l'étude approfondie (à venir) :
Durant cette phase, le public est invité à commenter les résultats découlant de l'évaluation environnementale du projet. Dans ce contexte, la présence du promoteur est requise. Il devra contribuer en préparant du matériel approprié (sommaires exécutifs, support visuel, documents cartographiques, tableaux, etc.) pour faciliter la consultation.

Troisième consultation sur le rapport d'étude approfondie (à venir) :
Après que l'Agence ait présenté le rapport d'étude approfondie au ministre de l'Environnement, le public a une dernière opportunité de fournir des avis et des commentaires afin d'éclairer la décision du Ministre sur l'évaluation environnementale.

5.2 Consultation des autochtones

Le gouvernement fédéral a, dans le cadre de son pouvoir réglementaire, une obligation de consulter les Premières Nations dont les droits peuvent être négativement affectés. La communauté autochtone présentement identifiée pour cette consultation est Mistissini. La collaboration du promoteur étant une condition essentielle au bon déroulement de la consultation, l'étude d'impact du promoteur devra :

- produire une liste d'impacts potentiels pour la communauté citée ci-haut et pour toutes autres communautés si, en cours d'étude, le promoteur juge que d'autres communautés pourraient être affectées ;
- fournir des cartes et des tableaux clairs pouvant être utilisés lors d'une consultation pour expliquer les impacts identifiés ;
- expliciter clairement les impacts du projet sur les espèces animales et végétales d'intérêt présentes dans la zone d'étude.

L'étude d'impact devra également décrire toute autre préoccupation exprimée par les Autochtones, incluant celles exprimées par les membres de la communauté de Mistissini, qui peut contribuer à l'évaluation environnementale.
De plus, afin d'assurer une participation véritable des Autochtones, il est demandé de déposer l'étude d'impact et de préparer un sommaire de l'étude d'impact dans les deux langues officielles. Il est également recommandé de préparer du matériel pour faciliter la consultation du public et des autochtones dont des présentations du type PowerPoint, cartes et autres matériels d'information.

6 REGISTRE PUBLIC

Dans la mise en œuvre de la LCÉE, le gouvernement canadien s'engage à favoriser la participation de la population à l'évaluation environnementale des projets ainsi qu'à fournir l'accès à l'information sur laquelle se fonde cette évaluation. C'est en vertu de cet engagement que l'article 55 de la LCÉE impose la tenue d'un registre public par l'autorité responsable, relatif à chacun des projets pour lesquels une évaluation environnementale est effectuée.

Tout document émanant du promoteur qui est pertinent à l'évaluation environnementale peut être consigné au Registre canadien d'évaluation environnementale (RCÉE) et mis à la disposition du public sur demande. Certains documents confidentiels ou sensibles qui devraient être protégés et ne pas être rendus publics peuvent être exclus du RCÉE. Dans un tel cas, le promoteur devra fournir à l'Agence, responsable de la tenue du RCÉE, des arguments démontrant un risque vraisemblable de préjudice probable.

Le Registre canadien d'évaluation environnementale peut être consulté au site Internet suivant : http://www.acee-ceaa.gc.ca/050/index_f.cfm
numéro de référence : 11-03-55169

Le projet est également affiché sur le registre du Bureau de gestion des grands projets à l'adresse suivante : http://www2.mpmo-bggp.gc.ca/MPTracker/Project-Projet-01.aspx?pid=154

7 PERSONNES-RESSOURCES

Au regard du présent projet, les coordonnées des personnes-ressources pour l'évaluation fédérale sont les suivantes :

Agence canadienne d'évaluation environnementale
Alain Bourgeois
Gestionnaire de l'évaluation environnementale
Courriel : alain.bourgeois@ceaa-acee.gc.ca
Téléphone : (418) 648-2561

Pêches et Océans Canada
Judy Doré
Analyste principal, évaluation environnementale
Courriel : judy.dore@dfo-mpo.gc.ca
Téléphone : (418) 648-4683

Ressources naturelles Canada
Andrew McIsaac
Agent d'évaluation environnementale
Courriel : andrew.mcisaac@nrcan-rncan.gc.ca
Téléphone : (613) 995-4434

Transports Canada
Lucie Pagé
Agent en environnement
Courriel : lucie.page@tc.gc.ca
Téléphone : (418) 640-2923

Environnement Canada
Brigitte Cusson
Coordonnatrice
Évaluations environnementales et immersion en mer
Courriel : brigitte.cusson@ec.gc.ca
Téléphone : (514) 283-3452

Bureau des grands projets de ressources (BGGP)
Karen Mousseau
Agente des opérations
Ressources naturelles Canada
Bureau de gestion des grands projets
Courriel : Karen.Mousseau@NRCan-RNCan.gc.ca
Téléphone : 613-996-2664
Télécopieur : 613-995-7555

Administration régionale crie (ARC)
Kelly Leblanc
Courriel: kleblanc@gcc.ca
(514) 861-5837 poste 230

8 DOCUMENTS CONSULTÉS

Stantec, 2010. Avis de projet – projet de la mine de diamants Renard. 29 pages + annexes.

ROCHE, 2011. Les Diamants Stornoway (Canada) inc. Modification à l'avis de projet- Projet diamantifère Renard. 57 pages + annexes.

Directive de l'Administrateur provincial. Juin 2010. Document présentant les instructions pour la préparation du rapport d'étude d'impacts pour le projet d'exploitation minière diamantifère Renard.

Annexe 2.3.1

Registre des permis, autorisations, approbations, attestations et baux susceptibles d'être requis

Annexe 2.3.1 Registre des permis, autorisations, approbations, attestations et baux susceptibles d'être requis

Description	Ministère	Règlement/Loi/Code	Commentaires
Gouvernement provincial			
Autorisations			
Certificat d'autorisation pour la réalisation d'un projet minier *Construction d'une piste d'atterrissage* *Installation d'une prise d'eau dans le lac Poisson et le lac Lagopède* *Entreposage des sédiments dragués* *Détournement de cours d'eau* *Construction et exploitation d'une centrale électrogène* *Exploitation minière (fosses, haldes et parc à résidus)* *Exploitation de l'usine de traitement du minerai* *OER - eaux industrielles traitées (exploitation minière)* *Entrepôt d'explosifs et bâtiment de service* *Installation et opération d'un séparateur d'hydrocarbures-Garage-Centrale électrogène* *Lieux d'enfouissement en tranchées* *Gestion et entreposage des matières dangereuses* *Incinération des huiles usées à des fins énergétiques* *Incinérateur - Gestion des déchets* *Usine de béton mobile Lagopède* *Exploitation de sable et de gravier (bancs d'emprunt)*	MDDEP	Article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q., C. Q-2)	Le nombre de demandes de certificat d'autorisation dépendra de l'échéancier du projet et des lots de travail qui y sont prévus.
Autorisation pour réaliser une activité susceptible de modifier un habitat faunique *Les activités touchant à l'habitat du poisson (détournement de cours d'eau, assèchement de plans d'eau et de cours d'eau, etc.)* *Ne s'appliquent pas aux quais, sentiers, chemins, ponceaux et ponts qui sont construits conformément aux conditions de la section VI du* Règlement sur les habitats fauniques	MRNF - Faune	Article 128.7 de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (L.R.Q., c.C-61.1) Section VI de la *Loi sur les habitats fauniques*	Art. 128.7. Le ministre peut autoriser la réalisation d'une activité qui modifie un habitat faunique. Dans le cas présent, le seul habitat faunique visé est l'habitat du poisson. Ainsi, cette demande d'autorisation sera faite conjointement à la demande de certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE. En effet, pour les activités prévues dans les milieux aquatiques et humides, le MRNF a établi avec le MDDEP un guichet unique pour la délivrance des autorisations requises en vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement* et de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune*.
Autorisation d'échantillonnage en vrac *Échantillonnage en vrac de plus de 50 tonnes métriques*	MRNF - Mines	Article 59 de la *Loi sur les mines (L.R.Q., chapitre M-13.1)*	Le contenu d'une requête d'échantillonnage en vrac est spécifié à l'annexe 5 du «Guide et modalités de préparation du plan et exigences générales en matière de restauration des sites miniers au Québec».
Autorisation relative à l'installation d'appareil ou équipement destiné à prévenir, diminuer ou faire cesser le dégagement de contaminants dans l'atmosphère	MDDEP	Article 48 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q., C. Q-2)	S'applique aux sources d'émissions ponctuelles. Pour l'installation de dépoussiéreurs aux installations de concassage, de filtres à l'usine électrogène, etc. Art. 48. Quiconque a l'intention d'installer ou poser un appareil ou équipement destiné à prévenir, diminuer ou faire cesser le dégagement de contaminants dans l'atmosphère, doit en soumettre les plans et devis au ministre et obtenir son autorisation. Restriction: Le présent article ne s'applique pas aux véhicules automobiles ni aux embarcations à moteur. Il ne s'applique pas au titulaire d'une attestation d'assainissement qui a l'intention d'installer ou de poser, dans un établissement industriel pour lequel une attestation lui a été délivrée, un appareil ou un équipement destiné à prévenir, à diminuer ou à faire cesser le dégagement de contaminants dans l'atmosphère.
Autorisation relative à l'aménagement de prises d'eau, de dispositifs de traitement de l'eau potable et des eaux usées *Campement- permanent (eaux usées)* *Campement - permanent (eau potable)* *OER - eaux sanitaires traitées (campement permanent)*	MDDEP	Article 32 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q., C. Q-2)	
Autorisation relative à la construction de barrage à forte contenance *Barrage du Lac Lagopède*	Centre d'expertise hydrique du Québec - MDDEP	Article 5 de la *Loi sur la sécurité des barrages* (L.R.Q., chapitre S-3.1.01) Section VI du *Règlement sur la sécurité des barrages* (c. S-3.1.01, r. 1)	**Barrages à forte contenance** • Barrage d'une hauteur de 1 mètre ou plus dont la capacité de retenue est supérieure à 1 000 000 m^3 • Barrage d'une hauteur de 2,5 mètres ou plus dont la capacité de retenue est supérieure à 30 000 m^3 • Barrage d'une hauteur de 7,5 mètres ou plus, sans égard à la capacité de retenue **Barrages à faible contenance** • Barrage d'une hauteur de 2 m ou plus qui n'est pas à forte contenance. Les principales mesures s'appliquent aux barrages à forte contenance. La *Loi sur la sécurité des barrages* instaure une série de mesures encadrant la construction, la modification et l'exploitation des barrages à forte contenance. En outre, elle exige des propriétaires qu'ils assurent une surveillance et un entretien réguliers de leurs ouvrages. De concert avec les municipalités et les MRC concernées, des plans d'urgence devront également être produits pour les barrages présentant des risques pour la sécurité des personnes. Les propriétaires de barrages à forte contenance devront faire réaliser, par un ingénieur, une évaluation de la sécurité de leurs ouvrages.
Approbation			
Approbation relative à la localisation de l'usine de concentration et la disposition des résidus miniers	MRNF - Mines	Articles 240 et 241 de la *Loi sur les mines* (L.R.Q., chapitre M-13.1) Articles 124 et 125 du *Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure* (c. M-13.1, r. 2)	
Attestation			
Attestation d'assainissement (Programme de réduction des rejets industriel)	MDDEP	Article 31.10 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q., C. Q-2) *Décret 515-2002, 1er mai 2002 Concernant l'application de la sous-section 1 de la section IV.2 du chapitre I de la Loi sur la qualité de l'environnement au secteur de l'industrie minérale et de la première transformation des métaux*	L'attestation d'assainissement diffère du certificat d'autorisation délivré en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*, car ce certificat est un acte statutaire préalable à la réalisation d'un projet ou d'une activité, tandis que l'attestation d'assainissement s'applique spécialement à l'exploitation d'un établissement industriel. L'attestation d'assainissement contient, pour chaque établissement industriel assujetti, des conditions d'exploitation qui concernent autant les rejets dans l'eau, les émissions atmosphériques et les matières résiduelles que les milieux récepteurs. Le document regroupe donc l'ensemble des exigences environnementales d'exploitation auxquelles l'établissement doit se conformer.

Annexe 2.3.1 Registre des permis, autorisations, approbations, attestations et baux susceptibles d'être requis

Description	Ministère	Règlement/Loi/Code	Commentaires
Permis			
Permis d'intervention en milieu forestier pour des activités minières *Toutes les activité de déboisement*	MRNF- Forêts	Chapitre I, Section I et II de la *Loi sur les forêts* (L.R.Q., chapitre F-4.1) *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État* (c. F-4.1, r. 7)	Un permis d'intervention est accordé pour une période d'au plus 12 mois. Art. 20 de la *Loi sur les Forêts* . Le ministre délivre un permis d'intervention au titulaire d'un droit minier qui lui en fait la demande par écrit aux fins d'exercer les droits que lui confère la Loi sur les mines (chapitre M-13.1). Art. 21 de la *Loi sur les Forêts* . Le permis autorise son titulaire à réaliser, selon les modalités qui y sont prévues, les activités d'aménagement forestier requises pour l'exercice de ses droits.
Permis d'occupation pour un ouvrage permettant le captage ou le rejet d'eau *Prise d'eau dans le lac Poisson* *Prise d'eau dans le lac Lagopède*	Centre d'expertise hydrique du Québec - MDDEP	Article 10 du *Règlement sur le domaine hydrique de l'État* (c. R-13, r. 1.1)	
Permis d'explosifs (permis général, permis de dépôt et permis de transport)	Sûreté du Québec	*Loi sur les explosifs* (L.R.Q., c. E-22, a. 22) Section II du *Règlement d'application de la Loi sur les explosifs* (c. E-22, r. 1)	
Permis d'utilisation pour des équipements pétroliers à risque élevé *Site minier* *Piste d'atterrissage*	Régie du bâtiment du Québec	Article 120 du *Code de sécurité* (c. B-1.1, r. 0.01.01.1) Article 8.12 du *Code de construction* (c. B-1.1, r. 0.01.01)	Pour les systèmes d'entreposage souterrains : • 500 litres et plus contenant de l'essence, du diesel; • 4 000 litres et plus contenant de l'huile à chauffage et du mazout lourd à l'exclusion des équipements utilisés pour le chauffage résidentiel de type unifamilial; Pour les système d'entreposage hors sol : • 2 500 litres et plus contenant de l'essence; • 10 000 litres et plus contenant du diesel; • 10 000 litres et plus contenant de l'huile à chauffage et du mazout lourd à l'exclusion des équipements utilisés pour le chauffage résidentiel de type unifamilial; • réservoirs utilisés à des fins lucratives contenant de l'essence, du carburant diesel, de l'huile à chauffage et du mazout lourd, quelle que soit leur capacité.
Baux			
Baux Miniers	MRNF - Mines	Article 100, Section V de la *Loi sur les mines* (L.R.Q., chapitre M-13.1)	
Bail non-exclusif pour l'exploitation de substances minérales de surface *Bancs d'emprunt, carrières et sablières*	MRNF - Mines	Article 140, Section VII de la *Loi sur les mines* (L.R.Q., chapitre M-13.1)	Si les sites sont inclus dans les baux miniers, ce bail n'est pas nécessaire. S'ils sont à l'extérieur, il faut le demander: Art.109 de la *Loi sur les Mines* . Le locataire et le concessionnaire peuvent utiliser, pour leurs activités minières, le sable et le gravier faisant partie du domaine de l'État, sauf si le terrain qui fait l'objet du bail fait déjà l'objet, en faveur d'un tiers, d'un bail exclusif d'exploitation de substances minérales de surface.
Bail d'occupation du domaine de l'État *Haldes et parc à résidus* *Campement* *Piste d'atterrissage* *Poudrière* *Lieu d'enfouissement en tranchées*	MRNF - Territoire	Article 239 de la *Loi sur les mines* (L.R.Q., chapitre M-13.1) Article 47 Section II de la *Loi sur les terres du domaine de l'État* (L.R.Q., chapitre T-8.1) Article 35 du *Règlement sur la vente, la location et l'octroi de droits immobiliers sur les terres du domaine de l'État* (c. T-8.1, r. 7)	Si les sites sont situés à l'extérieur des baux miniers.
Avis au ministre			
Avis au ministre pour l'établissement d'un campement industriel	MDDEP	Article 2 du *Règlement sur les conditions sanitaires des campements industriels ou autres* (c. Q-2, r. 11)	Art. 2. Avis au ministre: Tout employeur qui se propose d'établir un campement permanent, un campement permanent d'été ou un campement temporaire, doit aviser le ministre, des campements anciens et nouveaux qu'il projette d'utiliser durant la prochaine saison d'exploitation. Le ministre doit être avisé au moins 3 semaines avant le début de la construction ou de l'installation des campements ou de la réouverture des campements anciens.
Gouvernement fédéral			
Autorisation			
Autorisation de modifier l'habitat du poisson *Toutes les activités touchant à l'habitat du poisson*	Pêches et Océans Canada	Article 35 de la *Loi sur les Pêches* (L.R.C., 1985, ch. F-14)	
Licence			
Licence pour fabriques d'explosifs	Ressources naturelles Canada	Article 7(1)a) de la *Loi sur les explosifs* (L.R.C., 1985, ch. E-17) Article 25 du *Règlement sur les explosifs* (C.R.C., ch. 599)	
Enregistrement			
Enregistrement d'un aérodrome[1]	Transports Canada	Article 301.03 du *Règlement de l'aviation canadien* , Partie III, Sous-partie 1 - Aérodromes	Ce processus est laissé à la discrétion du client. L'enregistrement de l'aérodrome est une procédure facultative qui offre l'avantage d'être publié dans le *Supplément de Vol du Canada* et d'être publié sur les cartes de navigation aérienne. L'objectif est d'assurer aux usagers un niveau minimal de sécurité, rencontrant les exigences de la réglementation ainsi que la diffusion et la reconnaissance des informations publiées aux usagers reliées aux caractéristiques de l'aérodrome. (http://www.tc.gc.ca/fra/quebec/aerodromes-certification-1491.htm)
Municipalité de Baie-James (municipalité hors MRC)			
Certificats			
Certificat de conformité aux réglementations municipales - Infrastructures de services	–	*Loi modifiant la Loi sur le développement de la région de la Baie James et d'autres positions législatives* (Projet de loi n°40)	
Certificat de conformité aux réglementations municipales - Route	–		
Certificat de conformité aux réglementations municipales - Campement	–		
Certificat de conformité aux réglementations municipales - Infrastructures Piste d'atterrissage	–		
Permis			
Permis pour ouvrage individuel de captage des eaux souterraines (Piste d'atterrissage)	–	*Loi modifiant la Loi sur le développement de la région de la Baie James et d'autres positions législatives* (Projet de loi n°40)	
Permis pour installation septique (Piste d'atterrissage)			

[1] *Aérodrome : Toute étendue de terre ou d'eau (y compris la portion du plan d'eau qui est gelée), ou une autre surface d'appui utilisée ou conçue, aménagée, équipée ou tenue en disponibilité pour servir, dans son intégralité ou en partie, aux arrivées, aux départs, aux mouvements ou à l'entretien courant des aéronefs, et comprend tous les bâtiments, installations et équipements connexes.*

Annexe 3.2.1

Étude de sélection de sites pour l'entreposage des résidus de kimberlite du projet Renard (Golder, 22 décembre 2010) – *Site Selection Study for the Processed Kimberlite Containment Facility for the Renard Project* (Golder, February 18, 2011)

L’Annexe 3.2.1 est présentée en version électronique dans un fichier séparé.

Annexe 3.6.1

Rapport sur les tests statiques et cynétiques réalisés sur la roche stérile, la kimberlite et la kimberlite usinée du projet diamantifère Renard (Golder, 17 novembre 2011b) – *Static and Kinetic Testing of Waste Rock, Kimberlite and Processed Kimberlite of Renard Project, Quebec* (Golder, November 17, 2011).

L’Annexe 3.6.1 est présentée en version électronique dans un fichier séparé.

Annexe 3.7.1

Rapport sur la conception de l'aire de confinement de la kimberlite usinée (Golder, 14 octobre 2011) – *Feasibility Design Report for Processed Kimberlite Containment Facility* (Golder, October 14, 2011)

L’Annexe 3.7.1 est présentée en version électronique dans un fichier séparé.

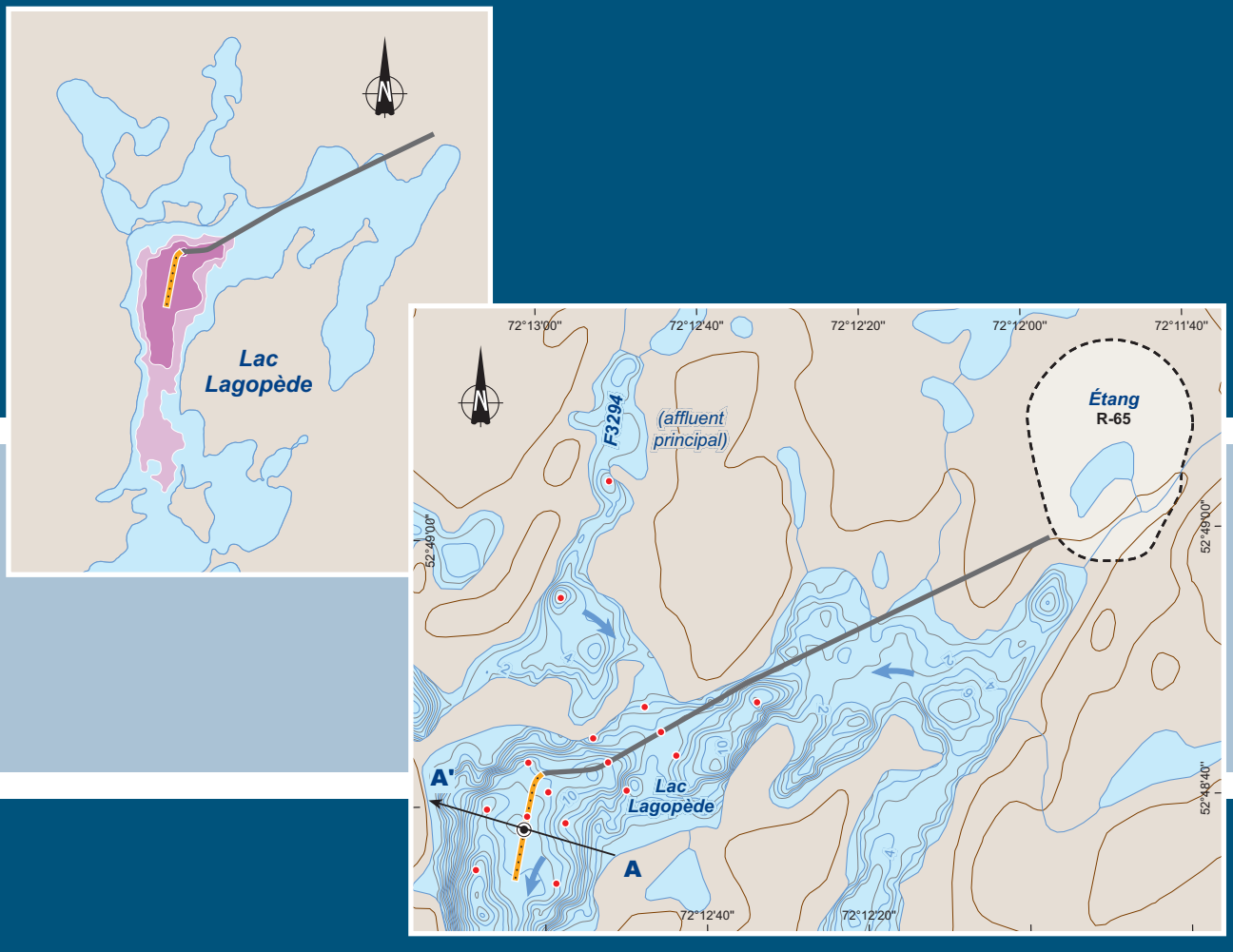
Annexe 3.10.1

Rapports de modélisation des panaches de dispersion des effluents domestiques et miniers (Environnement Illimité Inc., 2011)

ROCHE

Projet Renard

Modélisation des effluents minier et domestique



Décembre 2011

ENVIRONNEMENT
ILLIMITÉ INC.

ENVIRONNEMENT ILLIMITÉ INC.

Projet Renard
Modélisation des effluents minier et domestique
Version finale

Présenté à : *Roche ltée, Groupe-conseil*

Par : *Environnement Illimité inc.*

Version/Révision	Date	Préparé par	Revu par	Approuvé par	Date de révision
Finale	2011/12/21	Maud Demarty Patrick Lafrance	Patrick Lafrance	Stéphane Lorrain	2011/12/21

Directeur de projet

Chargé de projet

Décembre 2011

1453, rue Saint-Timothée
Montréal (Québec) Canada • H2L 3N7
Téléphone : 514 849-7281 • **Fax :** 514 849-6770
www.envill.com

1270, rue Boréale
Havre-Saint-Pierre (Québec) Canada • G0G 1P0
Téléphone : 418 538-5163 • **Fax :** 418 538-2271
www.envill.com

320, rue Collard ouest
Alma (Québec) Canada • G8B 1M9
Téléphone : 418 668-8061 • **Fax :** 418 668-9169
www.envill.com

ÉQUIPE DE TRAVAIL

Roche ltée, Groupe Conseil

Directeur de projet :	Vital Boulé
Spécialiste qualité de l'eau :	Valérie Villeneuve

Environnement Illimité inc.

Directeur de projet :	Stéphane Lorrain
Chargé de projet :	Patrick Lafrance
Analyse et rédaction :	Patrick Lafrance Maud Demarty
Relevés techniques :	Julie Thérien Roger Misson

Carto-Média et En Toutes Lettres

Traitement de texte et éditique :	Lise Blais Émilie Hamel
Infographie/géo-cartographie :	Julien Blanchard François Goulet-Turcotte Anne-Marie Marquis

TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE TRAVAIL ..... **i**

1 INTRODUCTION **1**

1.1 Mise en contexte 1

1.2 Zone d'étude 1

1.3 Objectifs 3

2 MÉTHODOLOGIE **5**

2.1 Approche de modélisation et d'analyse 5

2.1.1 Dilution limite 5

2.1.2 Modélisation – CORMIX 5

2.1.3 Modélisation – CE-QUAL-W2 6

2.1.3.1 Le modèle CE-QUAL-W2 6

2.1.3.2 Intrants pour la modélisation du lac Lagopède 7

2.1.3.3 Calibration du modèle CE-QUAL-W2 9

2.2 Relevés réalisés sur le terrain 12

3 ÉMISSAIRE MINIER **15**

3.1 Concentrations anticipées de l'effluent minier traité 15

3.2 Prémisses des scénarios pour les calculs de dilution limite 15

3.3 Prémisses des scénarios pour la modélisation CORMIX 16

3.3.1.1 Prémisses du scénario 1 — Mai – Juin 16

3.3.1.2 Prémisses du scénario 2 — Août 16

3.4 Prémisses des scénarios pour la modélisation CE-QUAL-W2 20

3.5 Résultats pour l'effluent minier 20

3.5.1 Dilution limite 20

3.5.2 Modélisation CORMIX 21

3.5.3 Modélisation CE-QUAL-W2 23

3.5.4 Bilan des résultats 27

4 ÉMISSAIRE DOMESTIQUE **29**

4.1 Concentrations anticipées de l'effluent domestique traité 29

4.2 Prémisses des scénarios pour les calculs de dilution limite 30

4.2.1.1 Phase de construction 30
4.2.1.2 Phase d'exploitation 30
4.3 Prémisses des scénarios pour la modélisation CORMIX 30
4.4 Prémisses des scénarios pour la modélisation CE-QUAL-W2 32
4.5 Résultats 32
4.5.1 Dilution limite 32
4.5.2 Modélisation CORMIX 33
4.5.3 Modélisation CE-QUAL-W2 38
4.6 Bilan des résultats 38
5 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS 39

Liste des cartes

CARTE 1 Localisations des émissaires minier et domestique retenues pour le projet diamantifère Renard – Lac Lagopède 2
CARTE 2 Segmentation du lac Lagopède pour la modélisation CE-QUAL-W2 8
CARTE 3 Vitesses de courant mesurées dans le lac Lagopède 13

Liste des figures

FIGURE 1 Représentation schématique du modèle hydrodynamique 2D (X-Z) CE-QUAL-W2 6
FIGURE 2 Calibration du modèle CE-QUAL-W2 : Niveaux d'eau modélisés – 5 juin au 22 septembre 2011 9
FIGURE 3 Calibration du modèle CE-QUAL-W2 : températures de l'eau : 5 juin 2011 (A), température de l'eau : 22 septembre 2011 (B) 10
FIGURE 4 Localisation de l'émissaire minier et les prémisses retenues pour la modélisation de la zone de mélange avec le logiciel CORMIX 19
FIGURE 5 Débit ambiant (DA en m^3/s) provenant des sous-bassins de la portion nord du lac Lagopède (tributaire F3294), débit estimé (DE en m^3/s) pour l'effluent minier traité et ratio DA/DE 22
FIGURE 6 Panache de l'effluent minier traité et modélisé à l'aide de CE-QUAL-W2 et schéma des limites de dilution 1:5 et 1:10 du panache – 31 juillet 2011 24
FIGURE 7 Panache de l'effluent minier traité et modélisé à l'aide de CE-QUAL-W2 et schéma des limites de dilution 1:5 et 1:10 du panache – 22 septembre 2011 26

FIGURE 8 Données de référence et augmentation modélisée des concentrations moyennes en phosphore total dans la colonne d'eau 27
FIGURE 9 Localisation de l'émissaire domestique et prémisses retenues pour la modélisation de la zone de mélange 31
FIGURE 10 Débit ambiant (DA en m^3/s) provenant du tributaire F3300, débit estimé (moyenne journalière : DE en m^3/s) pour l'effluent domestique traité et ratio DA/DE 33
FIGURE 11 Dilution et concentration en fonction de la distance aval du site de rejet en phase de construction 34
FIGURE 12 Dilution et concentration en fonction de la distance aval du site de rejet en phase d'exploitation 35
FIGURE 13 Représentation du panache de l'effluent traité et modélisé à l'aide du logiciel CORMIX – Phase d'exploitation 37

Liste des tableaux

TABLEAU 1 Comparaison entre les valeurs médianes mesurées et les valeurs modélisées pour les principaux paramètres de qualité de l'eau du lac Lagopède 11
TABLEAU 2 Objectifs environnementaux de rejet théoriques de l'effluent minier pour le projet, en comparaison avec les normes technologiques pour les installations de traitement des eaux minières, les recommandations et critères de qualité de l'eau et la qualité de l'eau actuelle du lac Lagopède et pour l'ensemble de l'aire d'étude 17
TABLEAU 3 Bilan des résultats des simulations CORMIX pour les conditions printanières et estivales 23
TABLEAU 4 Concentrations maximales en phosphore total et chlorophylle *a* 27
TABLEAU 5 Concentrations anticipées dans l'effluent domestique traité 29
TABLEAU 6 Effluent domestique traité – dilutions requises pour respecter les critères de protection de la vie aquatique 29
TABLEAU 7 Effluent domestique traité – dilutions requises pour respecter les critères de protection de la vie aquatique 36

Liste des annexes

ANNEXE 1 Prémisses utilisées pour la modélisation CE-QUAL-W2

ANNEXE 2 Notes pour les critères de qualité de l'eau du tableau 2

ANNEXE 3 Rapport des simulations CORMIX – Effluent minier
A) Conditions printanières
B) Conditions estivales

ANNEXE 4 Rapport des simulations CORMIX – Effluent domestique
A) Phase de construction
B) Phase d'exploitation

1 INTRODUCTION

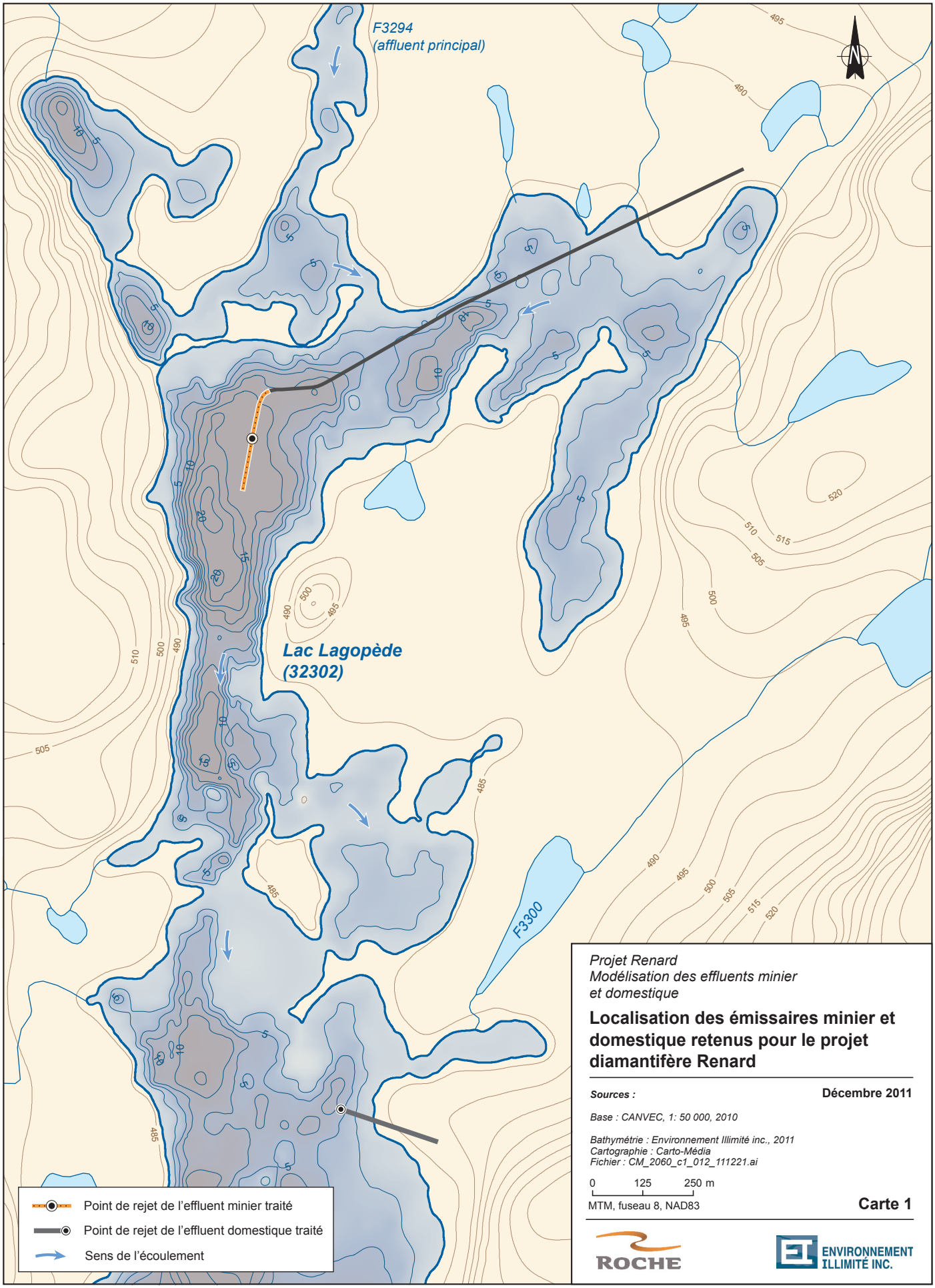
1.1 Mise en contexte

Les Diamants Stornoway (Canada) inc. désire développer un gisement de diamants sur la « Propriété Foxtrot », située sur le territoire de la Baie-James, dans le Nord du Québec. Dans le cadre de l'étude d'impact du projet diamantifère Renard, Roche ltée, Groupe-conseil a mandaté la firme Environnement Illimité inc. dans le but de réaliser une modélisation des panaches de dispersion de l'effluent minier traité et de l'effluent domestique traité et d'évaluer leur dilution dans le milieu.

1.2 Zone d'étude

Le site retenu par Les Diamants Stornoway (Canada) inc. pour l'installation de l'émissaire minier est localisé à 340 m à l'aval de l'affluent principal du lac Lagopède (tributaire F3294), à une profondeur d'environ 11 à 13 m (carte 1). Le point de rejet de l'effluent traité a été retenu à l'issue d'une analyse de variantes de site réalisée dans le cadre de l'étude d'impact. La conduite de l'émissaire est d'une longueur de 1,0 km sous l'eau et d'un diamètre de 0,25 m. Un diffuseur sera installé à l'extrémité aval de la conduite. Ce diffuseur est d'une longueur de 250 m de long et possède 50 ouvertures de 0,04 m espacées d'environ 5 m. Les ouvertures sont localisées sur le dessus du diffuseur. Le positionnement de l'émissaire a été optimisé pour tenter de tirer profit de l'écoulement provenant de l'affluent principal du lac et de maximiser la dispersion de l'effluent traité. De plus, la présence du diffuseur permet de répartir l'effluent sur une plus grande surface et de faciliter la dilution.

Le site retenu pour l'installation de l'émissaire domestique est localisé à environ 45 m de la rive gauche du lac Lagopède, à environ 250 m en aval de l'embouchure du tributaire du bassin F3300, à une profondeur d'environ 7 m (carte 1). À l'instar du site prévu pour l'émissaire minier, le point de rejet de l'effluent domestique a été retenu à l'issue d'une analyse de variantes de site réalisée dans le cadre de l'étude d'impact. La conduite de l'émissaire est d'une longueur de 100 m sous l'eau et possède un diamètre de 0,2 m.



Projet Renard
Modélisation des effluents minier et domestique

Localisation des émissaires minier et domestique retenus pour le projet diamantifère Renard

Sources : **Décembre 2011**

Base : CANVEC, 1: 50 000, 2010

Bathymétrie : Environnement Illimité inc., 2011
Cartographie : Carto-Média
Fichier : CM_2060_c1_012_111221.ai

0 125 250 m

MTM, fuseau 8, NAD83

Carte 1

ROCHE

ENVIRONNEMENT ILLIMITÉ INC.

1.3 Objectifs

Le premier objectif de la modélisation est d'évaluer les dilutions initiales au voisinage des points de rejet des effluents minier et domestique prévus dans le cadre du projet. Le deuxième objectif de la modélisation est d'évaluer les longueurs des zones de mélange des effluents minier et domestique dans le milieu récepteur. À l'intérieur de la zone de mélange, les critères de qualité de l'eau peuvent être dépassés tant qu'il n'y a pas de risque de toxicité aiguë pour les organismes aquatiques. À la limite de cette zone, les critères de qualité de l'eau pour la protection des usages (eau potable, consommation de poissons, activités récréatives, vie aquatique, etc.) s'appliquent. Selon le guide *Calcul et interprétation des objectifs environnementaux de rejet pour les contaminants du milieu aquatique*[1] du ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), la zone de mélange en lac, en réservoir ou en baie fermée est déterminée par la plus contraignante des limites suivantes :

- pour tous les contaminants, à l'exception du phosphore et des coliformes fécaux, une longueur correspondant à la distance entre le point de rejet et le point de remontée du panache en surface ; si le panache ne remonte pas en surface, la longueur de la zone de mélange est limitée à la zone présentant les concentrations issues de la dilution initiale (ce qui correspond à la limite de la « *near-field region* » dans une modélisation) ;
- pour tous les contaminants, à l'exception du phosphore et des coliformes fécaux, une dilution estimée par modélisation ne dépassant pas celle qui serait allouée à la décharge du lac en période d'étiage ; si elle la dépasse, la dilution à la décharge du lac est alors retenue pour le calcul des OER ;
- pour tous les contaminants, à l'exception du phosphore, une dilution maximale de 1 dans 10.

Roche ltée a proposé des objectifs de rejet environnementaux (OER) pour la conception préliminaire des installations de traitement des eaux minières usées basés sur des discussions initiales avec le MDDEP. Pour tous les paramètres, excepté le phosphore total, ces objectifs de rejet correspondent à une concentration théorique égale à cinq (5) fois le critère de toxicité chronique du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). La dilution requise pour respecter les critères de qualité de l'eau pour ces OER théoriques doit être supérieure à 5. Pour le phosphore total, l'approche globale a été utilisée pour établir l'OER afin de tenir compte de l'émissaire domestique qui rejettera les eaux domestiques traitées à l'aval de l'émissaire minier, dans la portion sud du lac. Les OER, les critères de qualité de l'eau et les concentrations anticipées à la sortie de l'effluent minier en fonction des installations de traitement des eaux minières sont présentés en détails à la section 3.1 du rapport.

1 Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). 2007. *Calcul et interprétation des objectifs environnementaux de rejet pour les contaminants du milieu aquatique,* 2e édition, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN-978-2-550-49172-9 (PDF), 56 p. et 4 annexes.

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 Approche de modélisation et d'analyse

Afin d'obtenir le meilleur portait possible de la dispersion et la dilution des panaches des effluents minier et domestique dans le lac Lagopède, trois approches ont été utilisées, soit : le calcul de la dilution limite, une modélisation de la dilution initiale à l'aide du modèle numérique CORMIX et, finalement, une modélisation de la dispersion des panaches à l'aide du modèle hydrodynamique CE-QUAL-W2. Une description des différentes approches est présentée dans les sections qui suivent.

2.1.1 Dilution limite

Le ratio entre le débit ambiant et le débit de l'effluent constitue la façon la plus simple d'évaluer la dilution possible dans le milieu. Elle permet d'évaluer la dilution qui serait obtenue si on mélangeait l'effluent traité uniquement à l'apport en eaux propres calculé au point de rejet. Cet estimé permet d'affiner la discussion des résultats des modèles utilisés dans le cadre du projet.

La dilution limite pour l'effluent minier traité a été déterminée en calculant le ratio entre le débit ambiant (apports dans le lac à l'amont du site prévu pour le point de rejet ; tributaire F3294) et le débit de l'effluent minier.

Dans le cas de l'effluent domestique traité, la même approche a aussi été utilisée en calculant le ratio le débit ambiant (apports dans le lac provenant du tributaire F3300 ; carte 1) et le débit prévu pour l'effluent en phase d'exploitation.

2.1.2 Modélisation – CORMIX

Le modèle numérique Cornell Mixing Zone Expert System (CORMIX) (V7.0 VGT) a été utilisé pour calculer la dilution initiale au voisinage des points de rejet proposés et la longueur de la zone de mélange. Ce modèle est supporté par l'agence américaine de protection de l'environnement (US Environmental Protection Agency) et est recommandé par le MDDEP pour ce type de projet.

La modélisation d'un rejet en milieu lacustre pose plusieurs contraintes et peut être plus complexe qu'en milieu fluvial. Dans le cas du lac Lagopède, la morphologie du lac se traduit par un milieu confiné avec de faibles vitesses d'écoulement, ce qui fait en sorte que la géométrie (localisation et orientation de l'émissaire, diamètre du tuyau, présence de diffuseur, etc.) de

l'émissaire est un critère qui influence de façon importante la dilution initiale de l'effluent dans le milieu récepteur.

Il est important de noter que les résultats obtenus sont spécifiques aux prémisses utilisées pour la modélisation et qu'une modification d'une de ces prémisses est susceptible de générer des résultats différents.

2.1.3 Modélisation – CE-QUAL-W2

2.1.3.1 Le modèle CE-QUAL-W2

CE-QUAL-W2 est un modèle hydrodynamique 2D (longitudinal – vertical ; figure 1) qui permet de réaliser des simulations de qualité de l'eau. Il est supporté par le US Army Engineers Research and Development Center et le développement du modèle se poursuit par une équipe de scientifiques de l'Université de Portland (Water Quality Research Group). L'utilisation de ce modèle est reconnue par la communauté scientifique et ce dernier a été appliqué à de nombreuses études (> 100), que ce soit en réservoir, en lac, en rivière ou en estuaire.

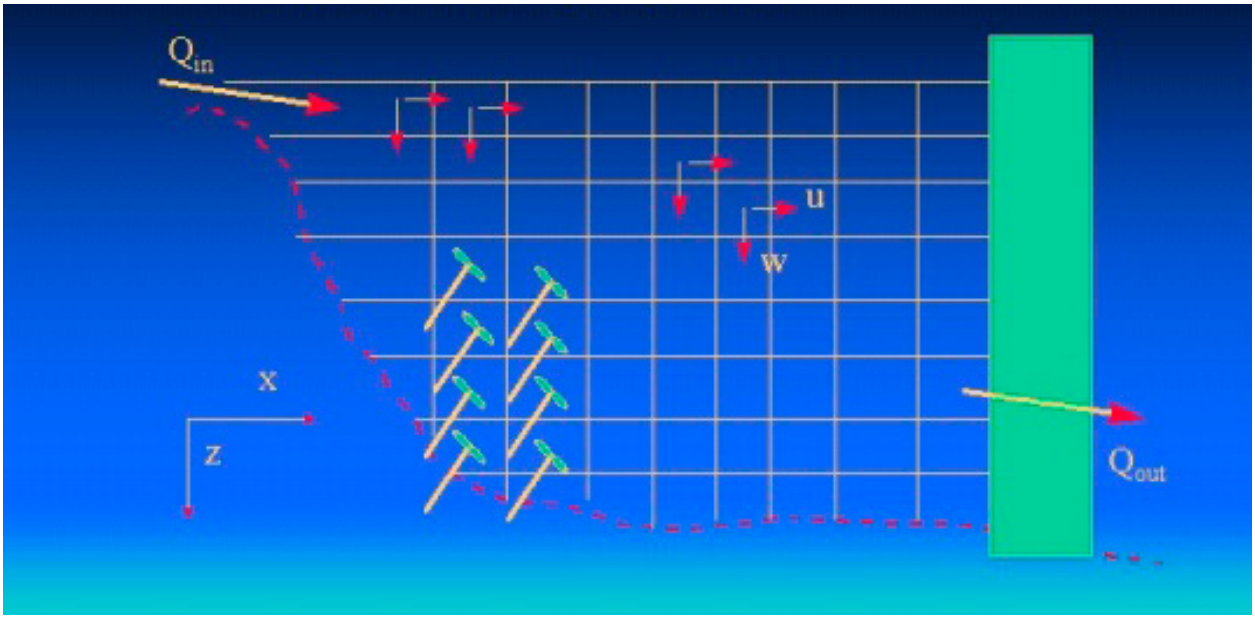


FIGURE 1 — Représentation schématique du modèle hydrodynamique 2D (X-Z) CE-QUAL-W2
(adapté de http://www.ce.pdx.edu/w2/download_model_information.html)

Ce modèle permet d'intégrer l'ensemble des apports hydrologiques dans le lac, les conditions météorologiques (vitesse et orientation du vent, température de l'air, point de rosée et radiations solaires) ainsi que les paramètres de qualité de l'eau du lac, soit : les paramètres physico-

chimiques de base (oxygène dissous, température, pH, alcalinité etc.), les ions majeurs, les éléments nutritifs et des paramètres génériques tels que des contaminants potentiels.

2.1.3.2 Intrants pour la modélisation du lac Lagopède

Dans le cadre du projet Renard, le modèle a été utilisé pour évaluer la dispersion du panache de l'effluent minier traité et celui de l'effluent domestique traité sur une période d'environ quatre mois. La bathymétrie détaillée du lac Lagopède a d'abord été utilisée pour représenter en 2D (longitudinal et vertical) le domaine pour la réalisation des simulations. Le lac a été divisé en 4 branches totalisant 47 segments (carte 2). La branche 1 constitue le tronçon principal de l'étude. Les principaux tributaires ont été intégrés dans le modèle et permettent de contribuer aux apports d'eau dans leur segment respectif (carte 2).

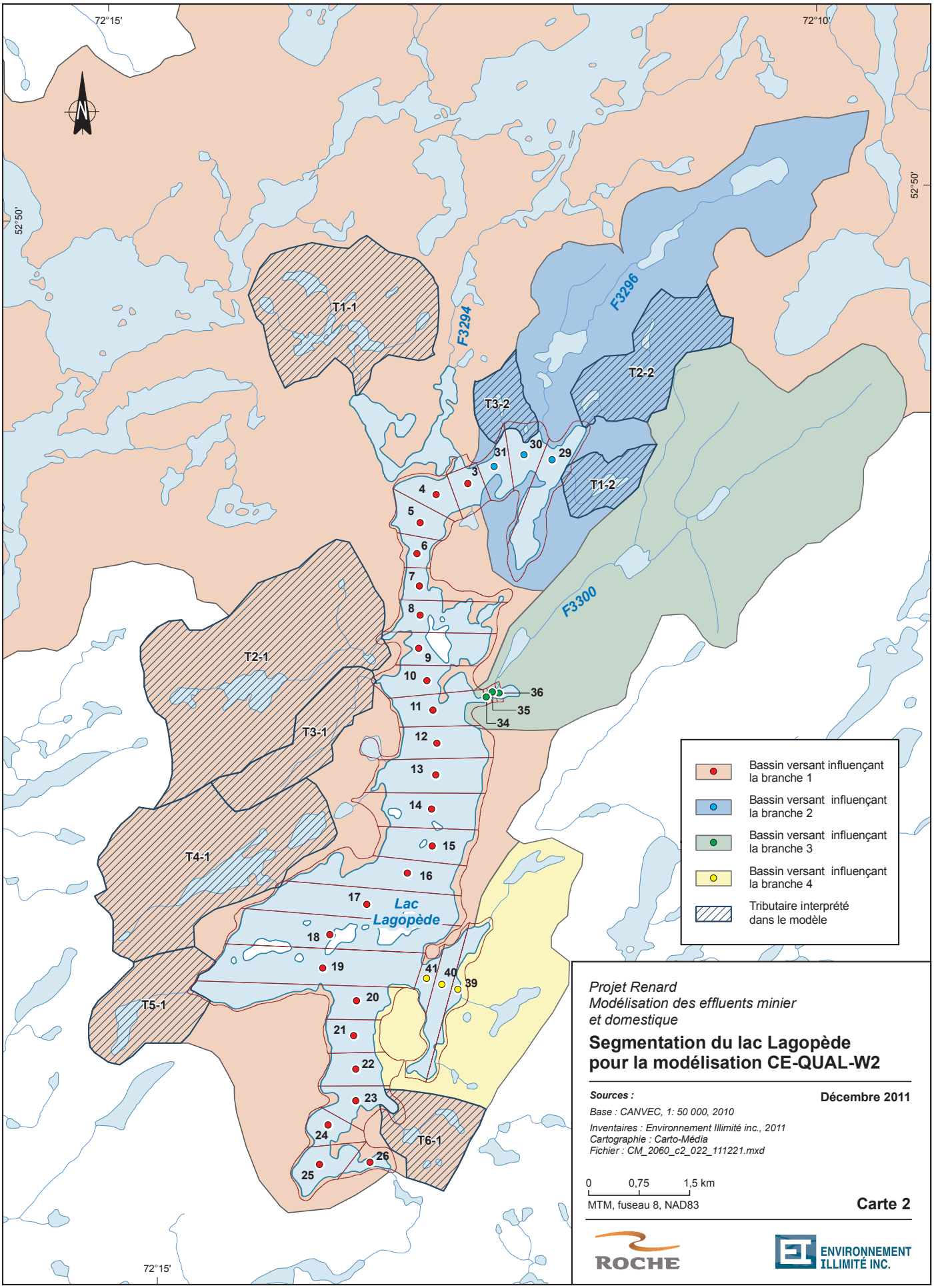
Les données de débit des différents tributaires ont été estimées à partir des données de la station hydrométrique F3294 installée sur le tributaire principal du lac Lagopède. Les données provenant de ces stations ont été utilisées de façon à estimer des débits par unité de surface et ont ainsi permis de calculer les débits des différents sous-bassins qui drainent le lac pour la période à simuler.

La température de l'eau des tributaires a été obtenue à partir de neuf thermistors installés dans les principaux tributaires du lac Lagopède. Toutefois, notons qu'aucune série temporelle de température de l'eau n'était disponible pour le lac Lagopède pour la saison estivale de 2011. Seulement quelques profils datant du 31 mai 2011 et du 22 septembre étaient disponibles. Les données météorologiques (température de l'air, point de rosée, vitesse du vent, orientation du vent et radiation solaire) ont été obtenues à partir de la station météo installée au site du camp Lagopède

Les principales données pour les paramètres de qualité de l'eau proviennent du suivi effectué durant l'été 2010, avec des mesures prises le 9 juillet et le 4 septembre 2011 (voir annexe 1). Les valeurs des stations AQR1, AQR9, AQR10, AQR11, AQR12 ont servi à créer les séries temporelles pour chaque variable.

Certaines données (e.g.. température de l'eau des tributaires du 18 août au 22 septembre 2011 et certains paramètres de qualité de l'eau) étaient non disponibles pour construire le modèle. Par conséquent, des prémisses ont été établies afin de pallier au manque de données. Les détails de l'ensemble des prémisses sont présentés à l'annexe 1.

Les intrants pour la modélisation (hydrologie, conditions météorologiques et température de l'eau) correspondent à ceux observés entre le 5 juin et le 22 septembre 2011.



Projet Renard
Modélisation des effluents minier et domestique

Segmentation du lac Lagopède pour la modélisation CE-QUAL-W2

Sources :

Base : CANVEC, 1: 50 000, 2010

Inventaires : Environnement Illimité inc., 2011
Cartographie : Carto-Média
Fichier : CM_2060_c2_022_111221.mxd

Décembre 2011

0 0,75 1,5 km

MTM, fuseau 8, NAD83

Carte 2

ROCHE

ENVIRONNEMENT ILLIMITÉ INC.

2.1.3.3 Calibration du modèle CE-QUAL-W2

De façon générale, la calibration du modèle s'est déroulée en trois étapes. La première consistait à vérifier que les apports des tributaires dans le lac Lagopède permettaient de bien représenter les variations de niveau d'eau du lac pour la période simulée (5 juin au 22 septembre). Les résultats de la calibration des niveaux d'eau sont présentés à la figure 2. La deuxième étape était de vérifier que la température modélisée du lac corresponde bien à celles mesurées sur le terrain durant la saison estivale 2011. De façon générale, les températures modélisées correspondent relativement bien aux données de température de l'eau disponibles le 31 mai et le 22 septembre 2011 (figure 3). Idéalement, une série temporelle de données pour l'ensemble de la saison estivale aurait été disponible afin de s'assurer que le modèle représente bien la formation de la thermocline.

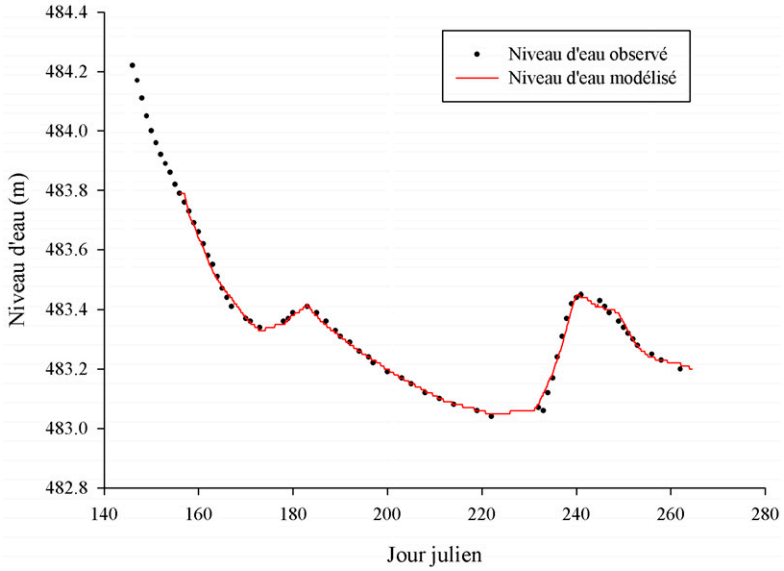


FIGURE 2 — Calibration du modèle CE-QUAL-W2 : Niveaux d'eau modélisés – 5 juin au 22 septembre 2011

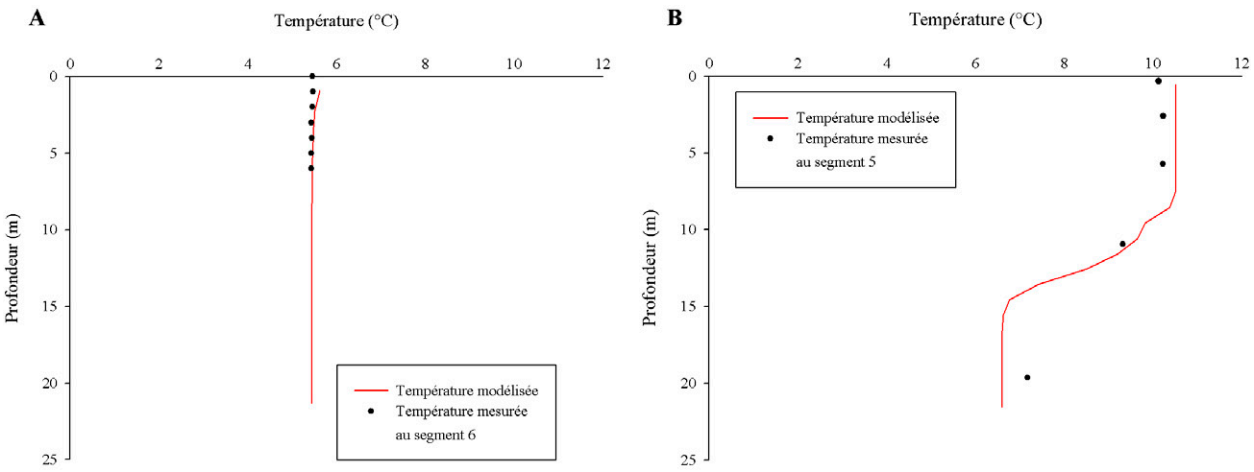


FIGURE 3 — Calibration du modèle CE-QUAL-W2 : températures de l'eau : 5 juin 2011 (A), température de l'eau : 22 septembre 2011 (B)

La dernière étape consistait à s'assurer que le modèle permette de représenter de façon réaliste les paramètres de qualité de l'eau mesurés dans le lac Lagopède. Les résultats du modèle ont donc été comparés avec les valeurs médianes mesurées durant les différentes campagnes de qualité de l'eau du projet (tableau 1). Les données de qualité de l'eau pour l'ensemble des paramètres correspondent relativement bien avec les valeurs médianes obtenues lors de la campagne réalisée au mois de septembre 2010 (tableau 1). Idéalement, une série temporelle de données qualité de l'eau pour la saison estivale 2011 aurait été disponible afin de comparer exactement les valeurs obtenues pour une journée donnée avec des mesures réalisées sur le terrain.

Une fois ces différentes étapes complétées, l'effluent minier et l'effluent domestique traités ont été ajoutés de façon indépendante dans le modèle pour évaluer leur dispersion.

Il est important de noter que les résultats obtenus sont spécifiques aux prémisses utilisées pour la modélisation et qu'une modification d'une de ces prémisses est susceptible de générer des résultats différents.

TABLEAU 1 — Comparaison entre les valeurs médianes mesurées et les valeurs modélisées pour les principaux paramètres de qualité de l'eau du lac Lagopède

Paramètres physico-chimiques de base	**Paramètre**	**Oxygène**	**Température de l'eau**	**pH**	**Alcalinité totale**	**Matières en suspension**	**Solides dissous totaux**				
	Unité	**ppm**	**°C**		**mg.L^{-1}**	**mg.L^{-1}**	**mg.L^{-1}**				
	Donnée mesurée*	7,9	15,5	5,75	2,00	2,00	17,00				
	Donnée modélisée**	8,9	15,0	6,54	2,02	1,06	24,02				
Ions et nutriments majeurs	**Paramètre**	**Azote total Kjeldahl**	**Nitrates et nitrites**	**Azote ammoniacal**	**Phosphore total**	**Ortho-phosphates**	**Calcium**	**Magnésium**	**Sodium**	**Sulfates**	**Chlorures**
	Unité	**mg.L^{-1}**	**mg.L^{-1}**	**mg.L^{-1}**	**mg.L^{-1}**	**mg.L^{-1}**	**mg.L^{-1}**	**mg.L^{-1}**	**mg.L^{-1}**	**mg.L^{-1}**	**mg.L^{-1}**
	Donnée mesurée*	0,39	0,02	0,02	0,006	0,003	0,75	0,20	0,50	1,10	0,30
	Donnée modélisée**	0,37	0,02	0,03	0,004	0,001	0,73	0,21	0,46	1,04	0,20
Métaux et métalloïdes	**Paramètre**	**Aluminium**	**Cadmium**	**Cuivre**	**Plomb**	**Fer**					
	Unité	**mg.L^{-1}**	**mg.L^{-1}**	**mg.L^{-1}**	**mg.L^{-1}**	**mg.L^{-1}**					
	Donnée mesurée*	0,100	0,002	0,001	0,004	0,001					
	Donnée modélisée**	0,082	0,001	0,003	0,001	0,035					

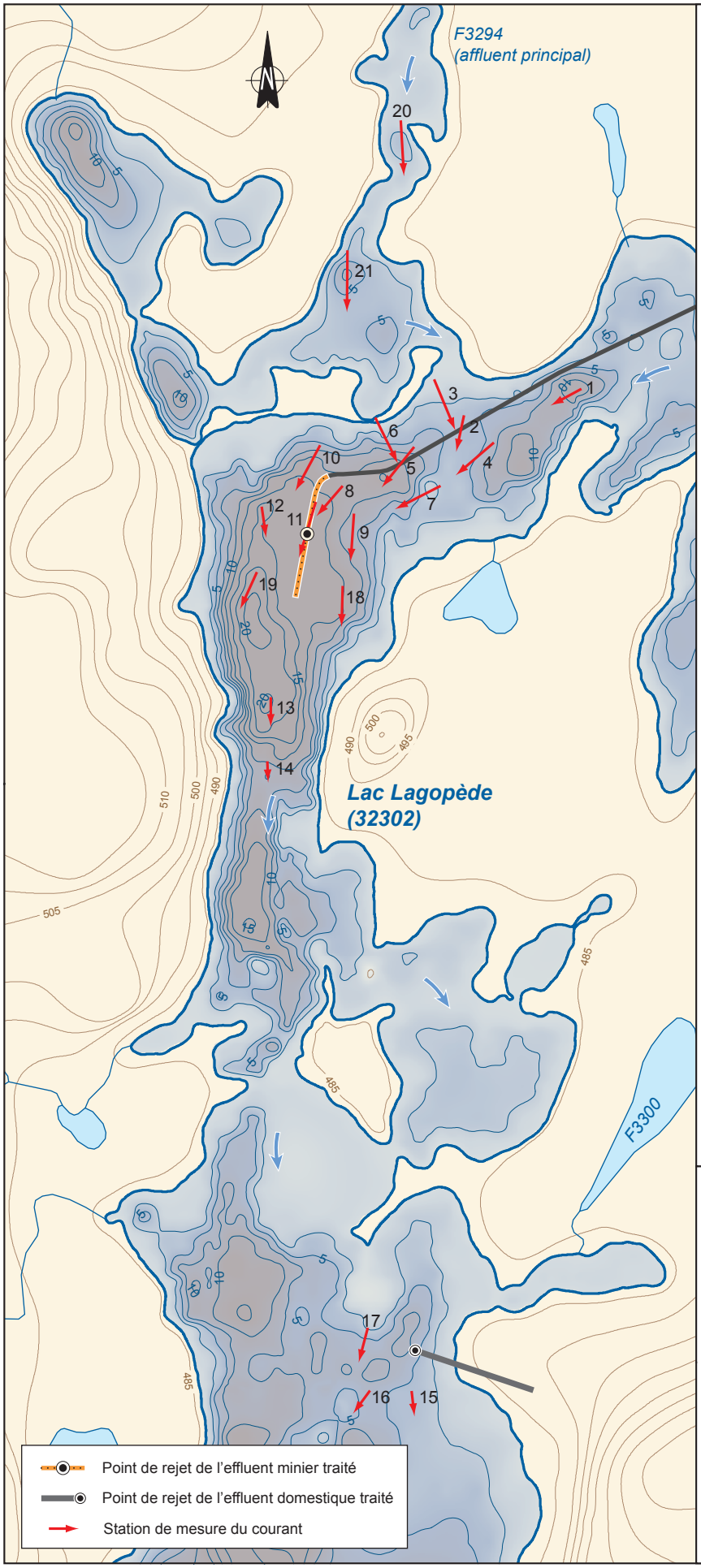
* Les données mesurées proviennent du suivi de la qualité de l'eau 2010, avec des mesures prises le 04/09/2010. Les valeurs des stations AQR1, AQR9, AQR10, AQR11, AQR12 ont servi à créer les séries temporelles pour chaque variable.

** Les valeurs modélisées présentées sont celles du segment 5.

2.2 Relevés réalisés sur le terrain

Des mesures de vitesses de courant ont été réalisées aux différents sites envisagés pour la localisation des émissaires (carte 3). Les vitesses ont été mesurées les 21 et 22 septembre 2011. Au moment des relevés, les apports totaux dans le lac Lagopède sont estimés à 2,39 m³/s dont 1,2 m^3/s provient de l'affluent principal (F3294) et 0,06 m^3/s, du tributaire F3300.

Les vitesses de courant ont été mesurées avec deux types d'instrument, soit un profileur acoustique à effet Doppler (ADCP) de RD Instrument (modèle : Sentinel 600kHz) et un courantomètre à effet Doppler de type Vector. Le courantomètre RD Instrument a été installé au fond du lac de manière à ce que les transducteurs visent la surface de l'eau. Le courantomètre Vector a été fixé sur le support du courantomètre RD Instrument. Les instruments ont été installés à chacune des stations pendant une période d'au moins 20 minutes. La vitesse moyenne calculée par le courantomètre RD Instrument représente la vitesse mesurée à environ 1,0 à 1,50 m du fond soit à la première cellule valide près des transducteurs. La mesure obtenue par le courantomètre Vector représente la vitesse à 0,40 m du fond. Les résultats obtenus aux différentes stations sont présentés à la carte 2. De façon générale, les vitesses de courant mesurées à l'aide du courantomètre Vector sont plus faibles que celles mesurées avec le courantomètre RD Instrument. Ces résultats ont donc été utilisés pour la modélisation afin d'avoir le scénario le plus conservateur.



Station	Vitesse (m/s)	Orientation (°)	Profondeur de la mesure (m)
Courantomètre ADCP Rio Grande 600 kHz			
1	0,06	241,40	10,48
2	0,06	191,89	3,09
3	0,09	157,63	0,97
4	0,07	229,12	3,94
5	0,07	218,78	9,15
6	0,09	153,51	1,08
7	0,07	242,86	2,62
8	0,06	220,58	11,09
9	0,07	184,04	6,83
10	0,07	208,53	10,59
11	0,07	197,00	10,53
12	0,05	171,94	14,14
13	0,05	179,99	18,96
14	0,04	178,23	7,41
15	0,05	173,28	3,14
16	0,05	215,41	4,64
17	0,06	194,00	3,78
18	0,06	181,77	11,47
19	0,06	203,93	18,08
20	0,07	176,62	2,95
21	0,08	180,52	6,94
Courantomètre VECTOR			
1	0,02		11,18
2	0,01		3,79
3	0,02		1,67
4	0,03		4,64
5	0,03		9,85
6	0,01		1,78
7	0,02		3,32
8	0,02		11,79
9	0,01		7,53
10	0,01		11,29
11	0,05		12,73
12	0,00		14,84
13	0,01		19,66
14	0,02		8,11
15	0,01		3,84
16	0,01		5,34
17	0,00		4,73
18	0,00		12,17
19	0,00		18,78
20	0,01		3,65
21	0,01		7,64

Projet Renard
Modélisation des effluents minier et domestique

Vitesses de courant mesurées dans le lac Lagopède

Sources : **Décembre 2011**

Base : CANVEC, 1: 50 000, 2010

Bathymétrie et relevés de vitesses : Environnement Illimité inc., 2011
Cartographie : Carto-Média
Fichier : CM_2060_c3_013_111221.ai

0 125 250 m

MTM, fuseau 8, NAD83

Carte 3

ROCHE

ENVIRONNEMENT ILLIMITÉ INC.

3 ÉMISSAIRE MINIER

3.1 Concentrations anticipées de l'effluent minier traité

Roche ltée a proposé des objectifs de rejet environnementaux (OER) pour la conception préliminaire des installations de traitement des eaux minières usées basées sur des discussions initiales avec le MDDEP. Pour tous les paramètres, à l'exception du phosphore total, ces objectifs de rejet correspondent à une concentration théorique égale à cinq (5) fois le critère de toxicité chronique du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). La dilution requise pour respecter les critères de qualité de l'eau pour ces OER théoriques doit être supérieure à 5. Pour le phosphore total, l'approche globale a été utilisée pour établir l'OER afin de tenir compte de l'émissaire domestique qui rejettera les eaux domestiques traitées à l'aval de l'émissaire minier, dans la portion sud du lac. L'OER proposé par Roche ltée est de 0,075 mg/L.

Selon la dernière variante du système de traitement des eaux proposée par Golder Associates (Golder 2011, 10-1427-0020/5012 no. 061 Rev.0), la concentration anticipée au site de rejet pour les différents paramètres respecte les OER proposés par Roche ltée et elle est même inférieure dans plusieurs cas. Le tableau 2 présente les objectifs de rejet environnementaux proposés par Roche ltée pour chacun des paramètres ainsi que leurs concentrations anticipées en fonction de la dernière variante du système de traitement des eaux.

3.2 Prémisses des scénarios pour les calculs de dilution limite

Afin d'évaluer la capacité de dilution du milieu ambiant, le ratio débit ambiant (apports dans le lac à l'amont du site prévu pour le point de rejet ; tributaire F3294) sur débit de l'effluent a été calculé. Selon le rapport de Golder Associates (Golder 2011, 10-1427-0020/5012 no. 061 Rev.0), le débit anticipé de l'effluent minier traité pour la période du mois de mai au mois de septembre est réparti comme suit :

- 20 mai au 30 juin : 2 400 gallons (US)/minute, soit 0,151 m^3/s ;
- 1er juillet au 31 juillet : 2 000 gallons (US)/minute, soit 0,126 m^3/s ;
- 1er août au 30 septembre : 1 450 gallons (US)/minute, soit 0,091 m^3/s.

Le débit du tributaire principal (F3294) pour la période du mois de mai au mois de septembre 2011 a ensuite été utilisé pour calculer le ratio du débit ambiant sur le débit de l'effluent.

3.3 Prémisses des scénarios pour la modélisation CORMIX

Le point de rejet de l'émissaire retenu par le projet se trouve à 340 m en aval de l'affluent F3294 (affluent principal du lac Lagopède), à une profondeur d'environ 13 m (figure 4). La conduite de l'émissaire a une longueur de 1,0 km sous l'eau et d'un diamètre de 0,25 m. Un diffuseur est installé à l'extrémité de la conduite. Ce diffuseur est d'une longueur de 250 m et possède 50 ouvertures de 0,04 m espacées d'environ 5 m. Les ouvertures sont localisées sur le dessus de la conduite. Le positionnement de l'émissaire a été optimisé pour tenter de tirer profit de l'écoulement provenant de l'affluent principal du lac et de maximiser la dilution. De plus, la présence du diffuseur permet de répartir l'effluent sur une plus grande surface et de faciliter sa dilution.

Deux scénarios ont été modélisés pour la variante proposée : le scénario 1, correspondant aux conditions de rejets en période printanière, et le scénario 2, correspondant aux conditions de rejets en période estivale. Dans les deux cas, la vitesse de courant utilisée pour effectuer des simulations et représenter les conditions dans le milieu ambiant correspond aux mesures de courant réalisées les 21 et 22 septembre 2011 avec le courantomètre de type Vector.

3.3.1.1 Prémisses du scénario 1 — Mai – Juin

- Le débit de l'effluent minier prévu durant la période printanière est de 2 400 gallons (US)/minute, soit 0,151 m^3/s ;
- le lac ne présente aucune stratification thermique et la température de l'eau est d'environ 6 °C ;
- la température de l'effluent au site de rejet a été fixée à 6 ºC ;
- la vitesse d'écoulement au niveau du site de rejet prévu correspond à la vitesse moyenne des mesures réalisées avec le courantomètre Vector (près du fond) aux stations 9, 11, 12, 13, 14, 18 et 19 (carte 2). La vitesse utilisée pour la modélisation est de 0,02 m/s.

3.3.1.2 Prémisses du scénario 2 — Août

- Le débit de l'effluent minier prévu durant les périodes d'étiage est de 1 450 gallons (US)/minute soit : 0,091 m^3/s ;
- les données de qualité de l'eau récoltées au courant de l'été 2010 indiquent une stratification du lac et une thermocline à environ 4 à 6 m de profondeur. La température de l'eau en surface est de 17 °C et de 5 °C, au fond ;
- la température de l'effluent au site de rejet a été fixée à 18 ºC ;
- la vitesse d'écoulement au niveau du site de rejet prévu correspond à la vitesse moyenne des mesures réalisées avec le courantomètre Vector (près du fond) aux stations 9, 11, 12, 13, 14, 18 et 19 (carte 2). La vitesse utilisée pour la modélisation est 0,02 m/s.

TABLEAU 2 — Objectifs environnementaux de rejet théoriques de l'effluent minier pour le projet, en comparaison avec les normes technologiques pour les installations de traitement des eaux minières, les recommandations et critères de qualité de l'eau et la qualité de l'eau actuelle du lac Lagopède et pour l'ensemble de l'aire d'étude

Paramètre	Unité	*Recommandations et critères de la qualité de l'eau Protection de la vie aquatique - effet chronique* [1]				Normes technologiques		OER théoriques [3]	Qualité projetée de l'effluent minier (Golder, 2011)	Qualité des eaux de surface (2009-2011)						
		Recommandations fédérales (CCME)		*Critères provinciaux (MDDEP)*	Date [2]	Directive 019	REMM [3]			Limite de détection de la méthode d'analyse (LDM)	Lac Lagopède			Cours d'eau et plan d'eau de l'aire d'étude		
											Nb de valeurs	Médiane	95e percentile	Nb de valeurs	Médiane	95e percentile
Paramètres physico-chimiques de base																
Température de l'eau	°C	-	-	Énoncé [l]	1992	-	-	-	4,0	*in situ*	24	15,4	23,2	61	15,8	24,8
pH	Unité de pH	6,5-9	1987	6,5-9 [m]	2006	6 - 9,5	6 - 9,5	**>5,9**	6,5	*in situ*	26	6,71	7,59	64	6,12	7,47
Matières en suspension	mg/l	< de 5 à 25 [c]	1999	< de 5 à 25 [p]	1999	15	15	**15**	≤15	2	6	<2	<2	44	<2	<2
Ions et nutriments majeurs																
Nitrates et nitrites	mg/l	NO_3: 13, NO_2: 0,197	1987, 2003	NO_3: 2,9 [q]; NO_2: 0,02 [r]	2003, 2001	-	-	**NO_3: 14.5 NO_2: 0,1**	-	0,02	10	<0,02	0,04	48	<0,02	<0,02
Azote ammoniacal	mg/l	-	-	1,23 [s]	1986	-	-	**6,15**	-	0,02-0,05	26	<0,05	0,10	64	<0,05	0,07
Phosphore total	mg/l	0,004-0,01 [d]	2004	0,02 [t], 0,03 [u] ou >50 % [v]	1998;1994 & 2009	-	-	**0,075**	0,07	0,005	6	<0,005	0,007	44	0,006	0,011
Calcium	mg/l	-	-	Énoncé [w]	1995	-	-	-	10,2	0,1-1	28	<1	<1	66	<1	2
Magnésium	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	11,9	0,02-1	28	<1	<1	66	<1	<1
Sodium (Na) total	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	10	0,2-0,03	13	0,48	1,64	51	0,52	1,15
Potassium	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	9,0	0,1	6	0,2	0,2	44	0,2	0,9
Sulfates	mg/l	-	-	500 [x]	2008	-	-	**2500**	1,6	0,1	6	1	1,1	44	0,9	5,3
Fluorures	mg/l	0,12		0,2	1989	-	-	**1**	0,8	0,1	4	<0,1	<0,1	4	<0,1	<0,1
Chlorures	mg/l	-	-	230 [y]	2006	-	-	**1150**	-	0,05	13	0,26	0,31	51	0,23	0,48
Métaux et métalloïdes																
Aluminium (Al) total	mg/l	0,005 à 0,1 [e]	1987	0,087 [z]	2006	-	-	**0,115**	0,10	0,01-0,03	10	0,08	0,13	48	0,12	0,46
Antimoine (Sb) total	mg/l	-	-	0,24	2008	-	-	**1,20**	≤0,004	0,006-0,03	10	<0,03	<0,03	48	<0,03	<0,03
Arsenic (As) total	mg/l	0,005	1997	0,15	2006	0,2	0,5	**0,2**	≤0,001	0,001-0,002	10	<0,002	<0,002	48	<0,002	<0,002
Baryum (Ba) total	mg/l	-		0,038 [M]		-	-	**0,19**	0,086	0,03	4	<0,03	<0,03	4	<0,03	<0,03
Bore (B) total	mg/l	1,5		5		-	-	**25**	0,008	0,05	4	<0,05	<0,05	4	<0,05	<0,05
Cadmium (Cd) total	mg/l	0,000005 [f]	1996	0,000049 [aa]	2006	-	-	**0,0002**	≤0,0001	0,0005-0,001	10	<0,001	<0,001	48	<0,001	<0,001
Chrome III	mg/l	0,089	1997	0,013 [bb]	1998	-	-	**0,065**	≤0,001	-	-	-	-	-	-	-
Cobalt (Co) total	mg/l	-	-	0,1	2008	-	-	**0,5**	≤0,001	0,001-0,03	10	<0,03	<0,03	48	<0,03	<0,03
Cuivre (Cu) total	mg/l	0,02 [g]	1987	0,0013 [cc]	1998	0,3	0,3	**0,007**	≤0,001	0,001-0,003	10	<0,003	0,007	48	<0,003	0,004
Étain	mg/l	-		-		-	-	-	≤0,0005	-	-	-	-	-	-	-
Fer (Fe) total	mg/l	0,3	1987	1,3 [dd]	2000	3,0	-	**3,0**	0,05	0,02-0,1	13	<0,1	0,1	51	0,2	0,5
Lithium	mg/l	-		0,44		-	-	**2,2**	0,00022	-	-	-	-	-	-	-
Manganèse (Mn) total	mg/l	-	-	0,26 [ee]	2008	-	-	**1,30**	0,007	0,001-0,003	13	0,004	0,005	51	<0,003	0,006
Mercure	mg/l	0,000026 [h]	2003	0,00091 [ff]	1998	-	-	**0,0046**	-	0,0001	10	<0,0001	<0,0001	48	<0,0001	<0,0001
Molybdène (Mo) total	mg/l	0,073	1999	3,2	2008	-	-	**16**	0,006	0,001-0,2	10	<0,2	<0,2	48	<0,2	<0,2
Nickel (Ni) total	mg/l	0,025 [i]	1987	0,0074 [gg]	1998	0,5	0,5	**0,037**	0,003	0,001-0,01	10	<0,01	<0,01	48	<0,01	<0,01
Plomb (Pb) total	mg/l	0,001 [j]	1987	0,00017 [hh]	1998	0,2	0,2	**0,0009**	0,001	0,001	10	<0,001	<0,001	48	<0,001	<0,001
Sélénium (Se) total	mg/l	0,001	1987	0,005	2008	-	-	**0,025**	0,00048	0,001	10	<0,001	<0,001	48	<0,001	<0,001
Strontium	mg/l	-		21		-	-	**105**	0,0248	-	-	-	-	-	-	-
Uranium	mg/l	0,015		0,014		-	-	**0,07**	≤0,00009	0,02	4	<0,02	<0,02	4	<0,02	<0,02
Vanadium	mg/l	-		0,012		-	-	**0,06**	0,0011	-	-	-	-	-	-	-
Zinc (Zn) total	mg/l	0,03	1987	0,017 [ii]	1998	0,5	0,5	**0,085**	≤0,001	0,002-0,005	10	<0,005	0,010	48	<0,005	<0,005
Autres paramètres																
Phénols	mg/l	0,004		0,45		-	-	**2,25**	≤0,004	-	-	-	-	-	-	-
Silicone	mg/l	-		-		-	-	**-**	9,1	-	-	-	-	-	-	-
Hydrocarbures Pétroliers (C_{10}-C_{50})	mg/l	-	-	0,1 [jj]	1996	2	-	**0,5**	-	100	8	<100	<100	45	<100	<100

[1] Les notes du tableau sont présentées à l'annexe 1. Une dureté de 10 mg/l de $CaCO^3$ a été utilisée pour le calcul des critères qui varient selon la dureté du milieu.

[2] Date du document de référence le plus récent cité pour le critère ou recommandation donné.

[3] Les objectifs environnementaux de rejet (OER) théoriques correspondent à la plus faible valeur entre la norme technologique (Directive O19 et REEM) et celle correspondant à 5 fois le critère pour la protection de la vie aquatique (effet chronique) du MDDEP, sauf dans le cas du phosphore où un calcul d'OER a été fait en suivant la méthode du MDDEP (2007).

[4] Règlement sur les effluents miniers des mines de métaux.

- : aucune valeur.

Sources:

CCME (Conseil canadien des ministres de l'environnement). 2007. «Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique — tableau sommaire», mis à jour en décembre 2007. In Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement. 1999. Winnipeg. Le Conseil.

MDDEP (Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs). 2009. Critères de qualité de l'eau de surface. Direction du suivi de l'état de l'environnement. Gouvernement du Québec.

MDDEP (Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs). 2007. Calcul et interprétation des objectifs environnementaux de rejet pour les contaminants du milieu aquatique. 2ieme édition.

Golder, 2011. Water Treatment Evaluation. 18 octobre 2011. 10-1427-0020/5012 no. 061 Rev.0

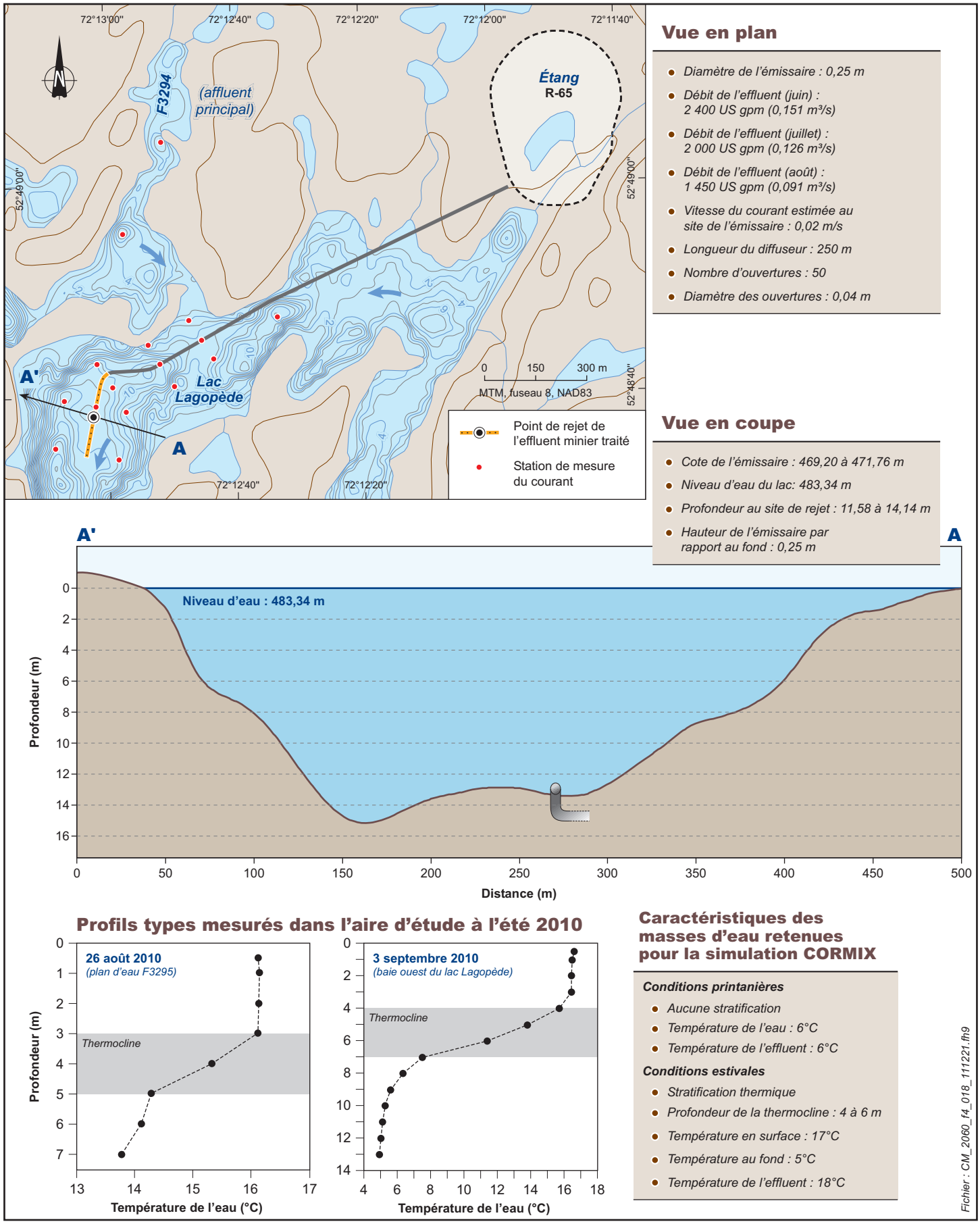


FIGURE 4 – Émissaire minier et prémisses retenues pour la modélisation de la zone de mélange

3.4 Prémisses des scénarios pour la modélisation CE-QUAL-W2

Le scénario modélisé avec le modèle CE-QUAL-W2 s'étend sur une durée d'environ une centaine de jours entre le 5 juin et le 22 septembre. Ce scénario a été sélectionné parce qu'il permet de représenter trois périodes bien distinctes, soit :

- la période printanière durant laquelle le débit de l'effluent traité sera le plus élevé (2 400 gallons (US)/minute ; 0,151 m^3/s) durant l'année. Ce moment de l'année correspond aussi à la période où les apports dans le lac sont les plus élevés de l'année ;
- la période estivale permet de représenter la dispersion du panache lorsque le débit de l'effluent est de 1 450 gallons (US)/minute (0,091 m^3/s), que les apports dans le lac sont très faibles (<1,0 m^3/s) et que le lac présente une stratification thermique ;
- la période correspondant à celle du début du brassage automnal (fin septembre) lorsque le débit de l'effluent est de 1 450 gallons (US)/minute (0,091 m^3/s). Cette période permet d'évaluer l'effet de la disparition graduelle de la thermocline sur la dispersion du panache.

L'effluent minier a été ajouté au modèle calibré en positionnant l'émissaire à la limite aval du segment 4 allant de la cote 469 à 471 m. Le débit de l'effluent correspond à celui estimé par dans le rapport de Golder Associates (Golder 2011, 10-1427-0020/5012 no. 061 Rev.0) pour la période comprise entre le mois de mai et le mois de septembre 2011. Le débit de l'effluent dans le modèle se répartit du mois de mai au mois de septembre de la façon suivante :

- 20 mai au 30 juin : 2 400 gallons (US)/minute, soit 0,151 m^3/s ;
- 1er juillet au 31 juillet : 2 000 gallons (US)/minute, soit 0,126 m^3/s ;
- 1er août au 30 septembre : 1 450 gallons (US)/minute, soit 0,091 m^3/s.

Les concentrations des différents paramètres pour la qualité de l'eau correspondent aux concentrations présentées dans le rapport de Golder Associates (Golder 2011, 10-1427-0020/ 5012 n° 061 Rev. 0). Les paramètres pour lesquels les valeurs n'étaient pas disponibles ont été estimés à partir des données provenant de la littérature. Les prémisses sont présentées en détail à l'annexe 1.

3.5 Résultats pour l'effluent minier

3.5.1 Dilution limite

La dilution limite de l'effluent minier traité dans le lac correspond au ratio entre le débit ambiant (équivalant aux apports en eau propre dans le lac) et le débit de l'effluent. Il est possible

d'estimer cette valeur de dilution en utilisant les données de débit disponibles (mai à septembre 2011) susceptibles de contribuer à la dilution de l'effluent minier traité. Les apports estimés pour les sous-bassins localisés dans la portion nord du lac Lagopède ont varié de 0,44 à 13,91 m^3/s pour la période comprise entre le 24 mai et le 23 septembre 2011. La dilution limite a varié dans les proportions suivantes (figure 5) :

- juin : de 10,1 à 110,4 ;
- juillet : de 3,7 à 27,2 ;
- août–septembre : de 4,8 à 64,7.

Selon ces résultats, une dilution de 10 et plus aurait été atteinte dans une proportion de 70% du temps durant la période comprise entre le 24 mai et le 23 septembre (figure 6). La dilution minimum de 5, requise pour l'ensemble des paramètres à l'exception du phosphore, n'aurait pas été atteinte (dilution : 3, à 4,8) à la fin du mois de juillet et au début d'août compte tenu des apports très faibles dans le lac (< 1,0 m^3/s).

3.5.2 Modélisation CORMIX

Au printemps, lorsque le débit de l'effluent traité sera de 0,151 m^3/s, le modèle indique que la zone de dilution initiale (*near-field region*) s'étendra jusqu'à environ 90 m à l'aval du point de rejet (mesures prises à partir du milieu du diffuseur ; tableau 3), tandis que la limite de dilution 1:10 sera atteinte environ 163 m à l'aval de ce dernier. Durant cette période de l'année, où la colonne d'eau ne présente pas de stratification thermique et que la température de l'effluent est similaire à celle du lac, le modèle indique aussi qu'il n'y aura pas d'intrusion du panache vers l'amont et que ce dernier se mélangera à l'ensemble de la colonne d'eau.

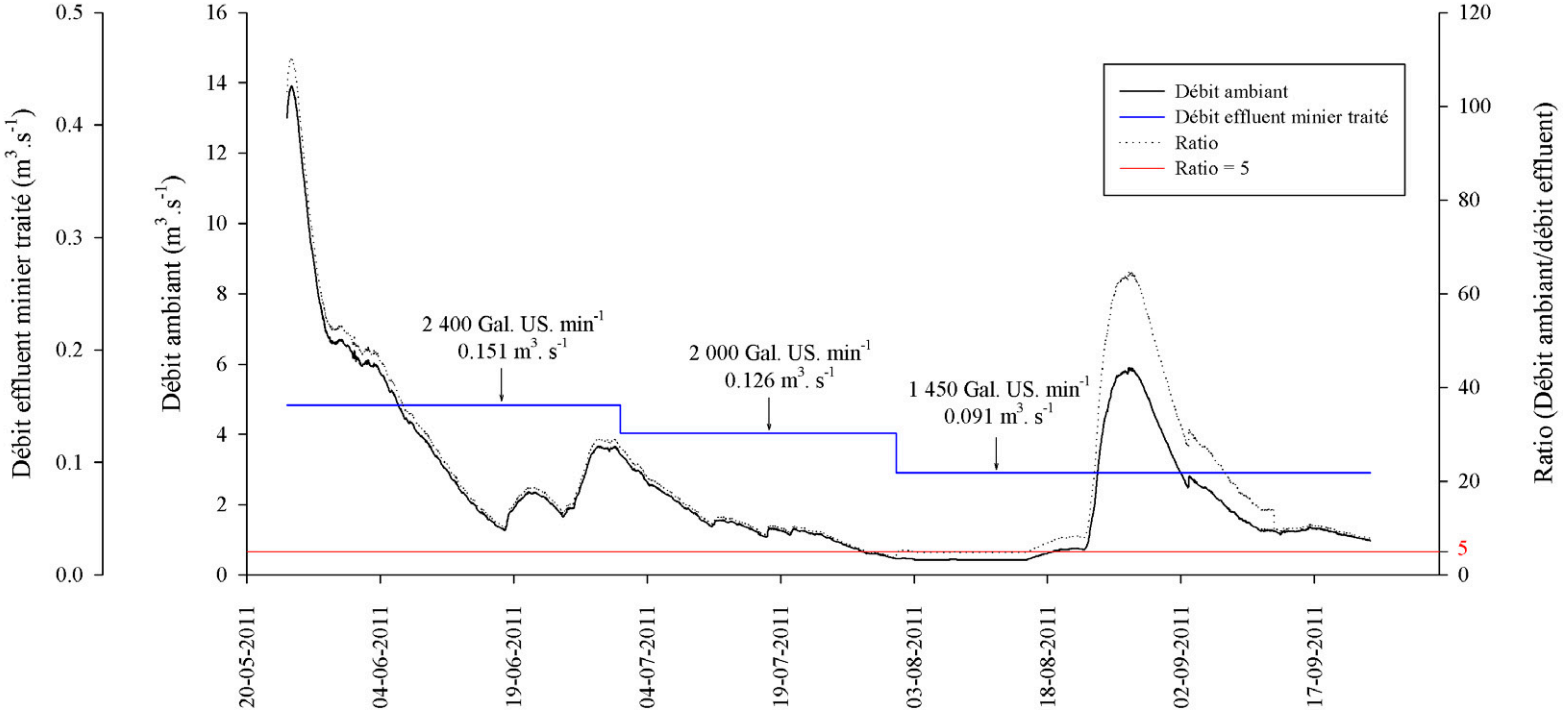


FIGURE 5 — Débit ambiant (DA en m^3/s) provenant des sous-bassins de la portion nord du lac Lagopède (tributaire F3294), débit estimé (DE en m^3/s) pour l'effluent minier traité et ratio DA/DE

TABLEAU 3 — Bilan des résultats des simulations CORMIX pour les conditions printanières et estivales

Juin	**Émissaire avec diffuseur** **Distance (m) du point de rejet***	**Dilution (S) obtenue**
Intrusion du panache vers l'amont	0	
Dilution initiale (*near-field region*)	90,0	9,6
Limite de dilution 1:10	162,7	10
Août-septembre	**Émissaire avec diffuseur** **Distance (m) du point de rejet***	
Intrusion du panache vers l'amont	40,56	
Dilution initiale (*near-field region*)	46,71	46,9
Limite de dilution 1:10	< 5	10

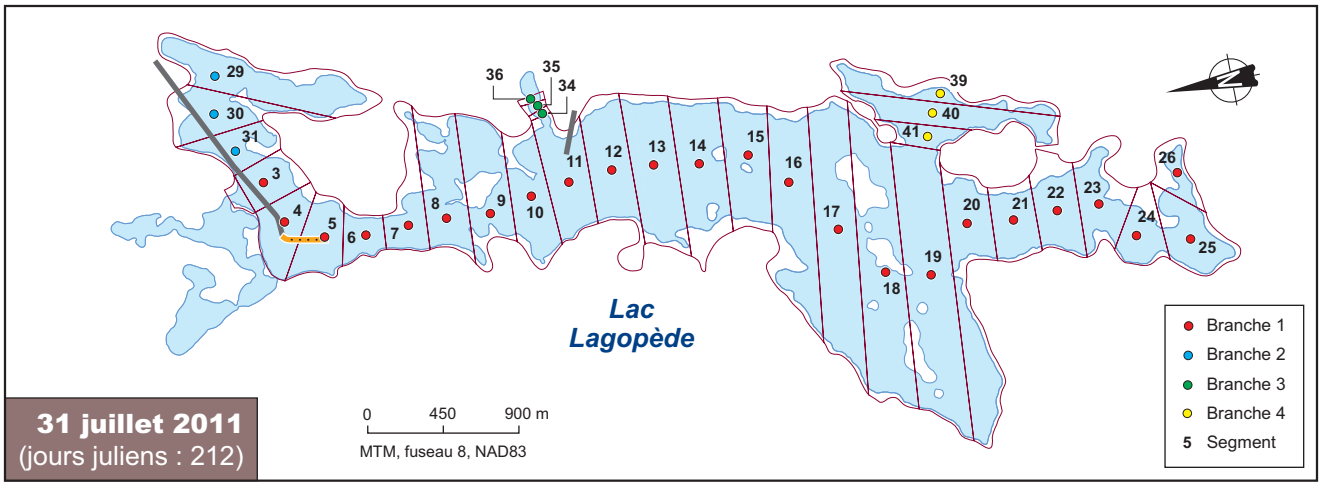
* La distance est mesurée à partir du milieu du diffuseur

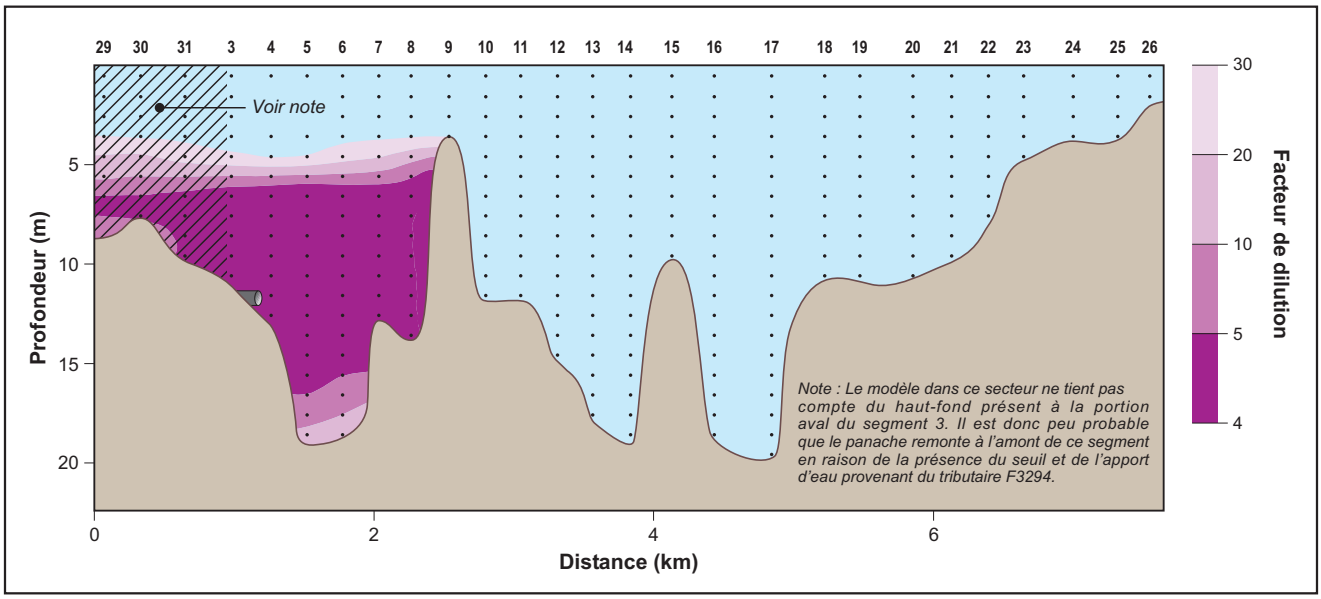
Durant la période d'étiage (août), le débit de l'effluent traité sera réduit (0,091 m^3/s) et il y aura présence d'une thermocline. Dans cette situation, la zone de dilution initiale (dilution de 47 ; *near-field region*) s'étendra jusqu'à environ 47 m à l'aval du point de rejet et la limite de dilution 1 :10 sera atteinte rapidement, soit au niveau du diffuseur. En raison des courants de densité dûs à la différence de température entre l'effluent et l'eau du fond du lac, le modèle indique qu'il y aura une intrusion du panache vers l'amont, sur une distance d'environ 41 m. Le panache ne remontera pas jusqu'à la surface à l'intérieur de la zone de dilution initiale et demeurera à une profondeur d'environ 5 m. Les rapports de simulations et les fichiers de prédictions générées par le modèle CORMIX sont présentés aux annexes 3A et 3B.

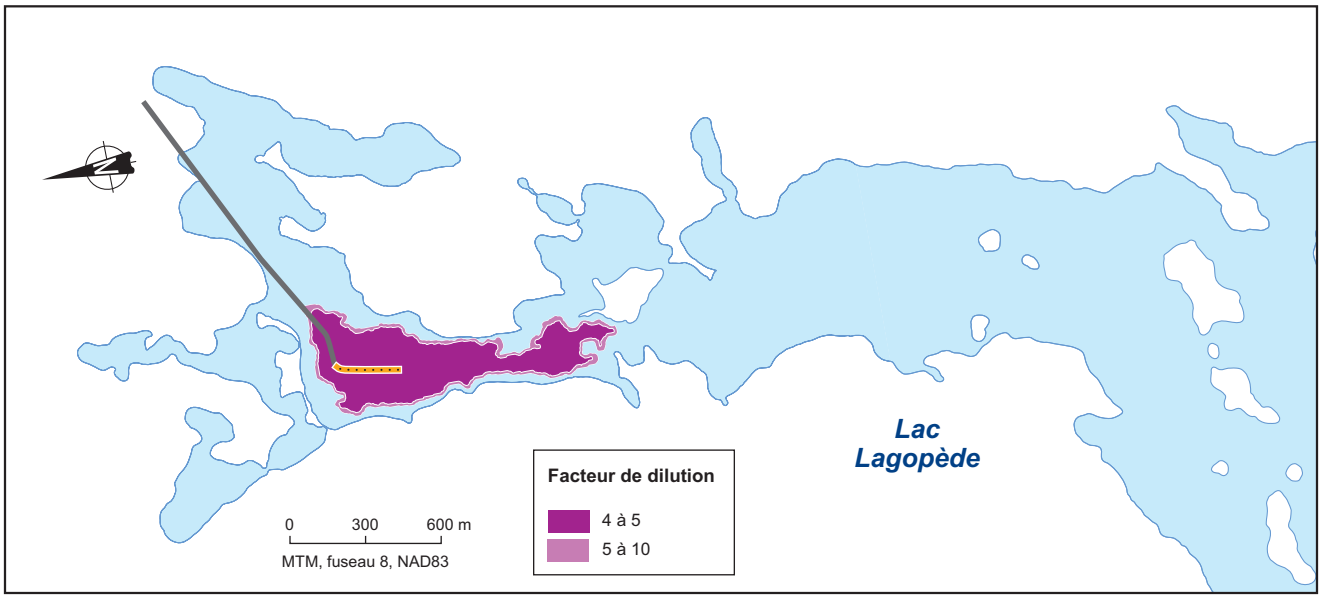
3.5.3 Modélisation CE-QUAL-W2

L'analyse des résultats du modèle CE-QUAL-W2 ont porté principalement sur les journées du 31 juillet (jour julien : 212) et du 22 septembre (jour julien : 262) 2011. Le 31 juillet correspond à la période durant laquelle les apports provenant des tributaires dans le lac sont inférieurs à 1 m^3/s, ce qui permet de représenter le panache correspondant au scénario le plus pessimiste (*worst case scenario*). Le 22 septembre permet d'apprécier l'effet du début du brassage automnal sur la dispersion du panache.

Le 31 juillet, après 56 jours de rejet, le modèle indique une forte thermocline qui, ajoutée à la bathymétrie particulière du lac (2 bassins distincts), résulte en une importante masse d'eau de faible dilution (facteur de dilution de 3 à 5) dans le sous-bassin accueillant l'effluent minier (figure 6). Dans ce bassin, la limite de dilution 1:5 (requise pour la majorité des paramètres) est







Fichier : CM_2060_f6_016_111221.fh9

FIGURE 6 – Panache de l'effluent minier traité et modélisé à l'aide de CE-QUAL-W2 et schéma des limites de dilution 1:5 et 1:10 du panache – 31 juillet 2011

atteinte seulement à la profondeur de la thermocline et s'étend jusqu'au segment 9 (750m en aval). Il y a donc une bonne correspondance avec les résultats du calcul de dilution limite qui nous donnaient une dilution de 3,8 le 31 juillet. Le deuxième sous-bassin du lac Lagopède est affecté faiblement par le rejet minier traité à cette période et on observe une dilution supérieure à 30 pour l'ensemble de ce bassin.

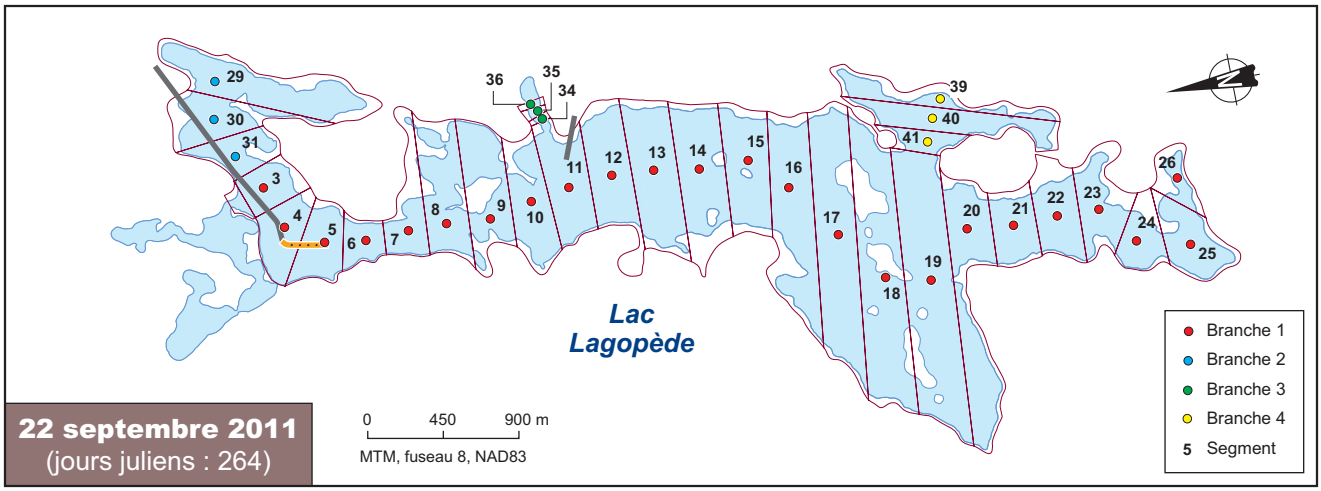
En période d'étiage, l'effet de la thermocline et de la bathymétrie est accentué par les faibles apports d'eau au lac qui se traduisent par une vitesse de courant réduite au point de rejet, d'où une diminution de la capacité de dilution du milieu ambiant et une possible recirculation. Ce phénomène se produit lorsque des tourbillons provenant du panache retournent dans le système de mélange (i.e. réentraînement d'eau déjà mélangée) et sont utilisés à la place des eaux réceptrices, ce qui a pour effet de diminuer la dilution et d'augmenter la limite de la zone de mélange. Il y a une dilution au niveau du diffuseur, mais l'absence d'advection et d'apport d'eau nouvelle dans le milieu fait en sorte que la dilution demeure faible et qu'il y a une augmentation des concentrations dans le milieu ambiant. L'augmentation des concentrations est temporaire et fonction de l'intensité et de la durée de l'étiage et de la présence de la thermocline.

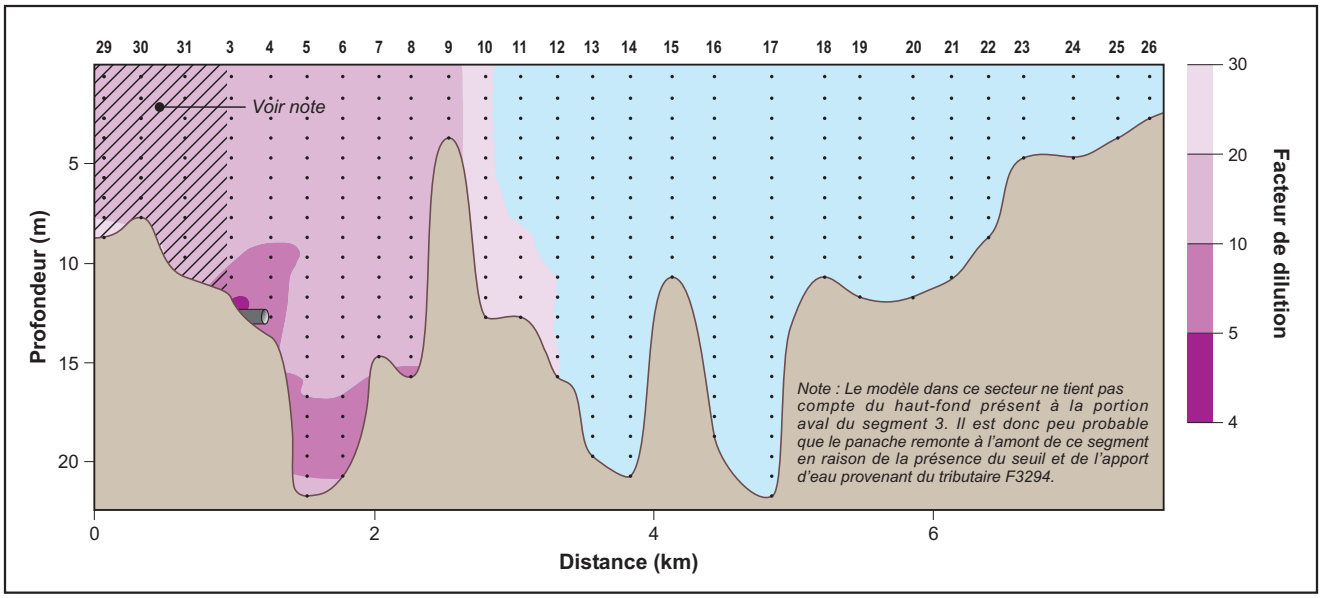
Le 22 septembre, après 108 jours de rejet, la diminution de la température de l'eau a permis le brassage des eaux du lac (10,2°C en surface; 7,2°C à 21,5m; figure 7). Ainsi la dilution 1 :10 est atteinte plus rapidement en aval du point de rejet. La limite du panache 1 :10 s'étend jusqu'à 300 m en aval, soit la moitié de la distance de ce qui a été calculé pour le 31 juillet. La dilution maximale atteinte dans le sous-bassin accueillant l'effluent est de 1 :15. Il y a donc une bonne correspondance avec les résultats du calcul de dilution limite qui nous donnaient une dilution de 7,8 le 22 septembre. En comparaison, les résultats du modèle CORMIX sont beaucoup trop optimistes. Le deuxième sous-bassin du lac Lagopède est affecté faiblement par le rejet minier traité à cette période et on observe une dilution supérieure à 30 pour l'ensemble de ce bassin.

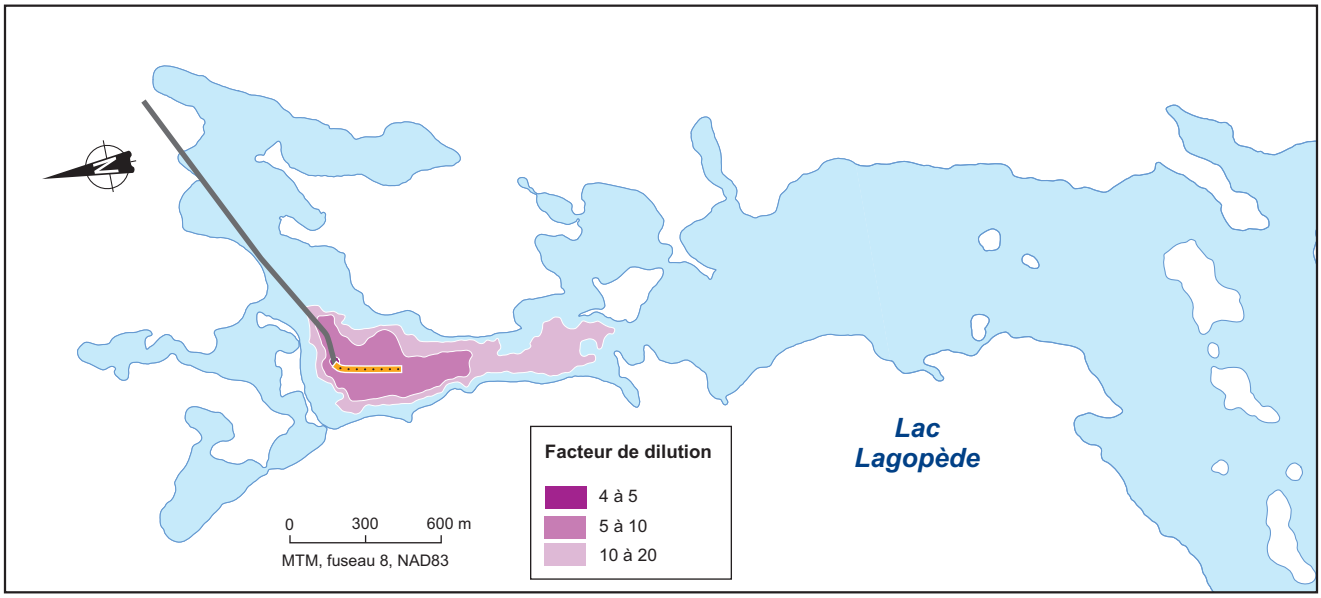
De manière générale, une remontée du panache vers l'amont est observée jusqu'au segment 3, mais ce résultat doit être interprété avec prudence pour les segments 29, 30, 31, car le haut fond n'est pas représenté de façon détaillée dans le modèle et devrait en réalité bloquer en bonne partie le panache.

Au niveau biologique, les apports de l'effluent minier se traduiraient probablement par une augmentation localisée (bassin nord du lac) de la population algale due à une augmentation de la concentration moyenne en phosphore total dans la colonne d'eau (figure 8). Les concentrations maximales obtenues pour le segment 5 (représentatif du premier sous bassin) sont présentées dans le tableau 4. Le modèle tend donc à montrer que le premier sous-bassin atteindrait des concentration en phosphore total correspondant à celles d'un lac oligo-mésotrophe (typiquement entre 0,007-0,013 mg/l de phosphore total; MDDEP, 2007[2]).

2 MDDEP (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs), 2007. Le Réseau de surveillance volontaire des lacs de villégiature - Méthodes. Site Internet visité le 10 juin 2008. [http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.htm]







Fichier : CM_2060_f7_017_111221.fh9

FIGURE 7 – Panache de l'effluent minier traité et modélisé à l'aide de CE-QUAL-W2 et schéma des limites de dilution 1:5 et 1:10 du panache – 22 septembre 2011

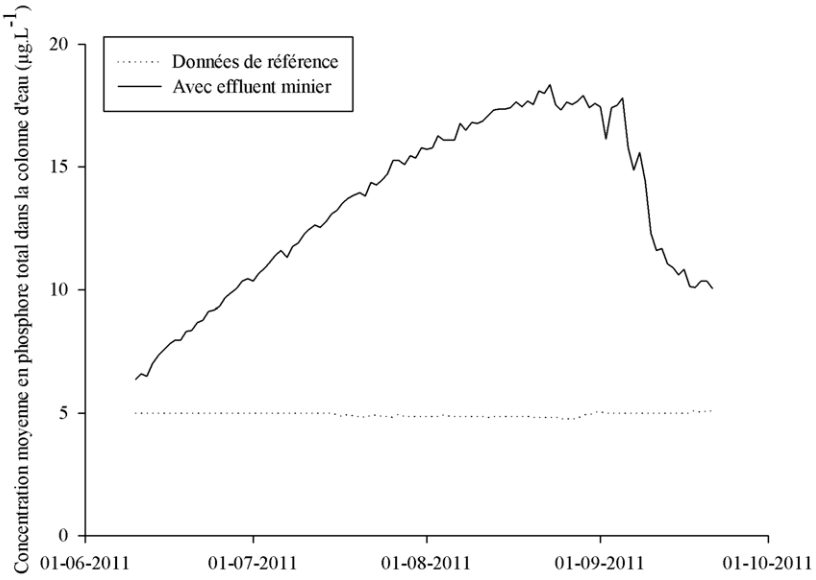


FIGURE 8 — Données de référence et augmentation modélisée des concentrations moyennes en phosphore total dans la colonne d'eau

TABLEAU 4 — Concentrations maximales en phosphore total et chlorophylle *a*

Descriptif		Phosphore total (µg/L)	Chlorophylle *a* (µg/L)
Maximum modélisé	Date	07/09/2011	28/07/2011
	Profondeur (m)	14,8	4,6
	Valeur	38	6,4
Maximum modélisé pour l'ensemble de la colonne d'eau (moyenne)	Date	22/08/2011	18/09/2011
	Valeur	18	2,51

3.5.4 Bilan des résultats

Les résultats du modèle CE-QUAL-W2 sont plus conséquents avec les valeurs de dilution limite obtenues qu'avec les résultats du modèle CORMIX. En effet, le modèle CE-QUAL-W2 représente bien la dilution relativement faible obtenue en période d'étiage (31 juillet) ainsi que l'effet de l'augmentation du débit et de la disparition de la thermocline sur la dispersion du panache. Le modèle indique que la limite de la zone de mélange (déterminée par la dilution 1:10 qui représente l'option la plus contraignante d'estimation de la zone de mélange dans le cas

présent, voir paragraphe 1.3) du panache se situerait respectivement à environ 750 m et 300 m à l'aval du point de rejet, en juillet et septembre (figures 6 et 7). À la limite de la zone de mélange, en période d'étiage, tous les paramètres respecteront les critères de qualité de l'eau, à l'exception du phosphore total, pour lequel la concentration serait légèrement supérieure (0,01 mg/l au segment 9, alors que le critère est de 0,009 mg/l).

Une augmentation de la productivité primaire dans la portion nord du lac est envisagée durant l'été à cause de l'augmentation de la concentration en phosphore dans le premier sous-bassin, avec une croissance généralisée le long de la colonne d'eau au moment du brassage du lac, en septembre. Le modèle CE-QUAL-W2 montre que la qualité de l'eau des deux bassins du lac Lagopède évolue différemment durant l'été à cause de la présence de la thermocline et à cause de la bathymétrie particulière du lac. En conséquence, le premier sous-bassin du lac Lagopède subirait seul l'effet de l'effluent minier et la concentration en phosphore total pourrait atteindre des valeurs correspondant à un lac oligo-mésotrophe (MDDEP, 2007[3]).

3 MDDEP (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs), 2007. Le Réseau de surveillance volontaire des lacs de villégiature - Méthodes. Site Internet visité le 10 juin 2008. [http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.htm]

4 ÉMISSAIRE DOMESTIQUE

4.1 Concentrations anticipées de l'effluent domestique traité

SNC-Lavalin a présenté dans son rapport sur la collecte et le traitement des eaux usées les concentrations en phosphore total et en matières en suspension dans l'effluent domestique après traitement (SNC 2011, 504-5800-41ER-0001). Le rapport présentait la concentration en ammonium (NH_4) avant traitement. La concentration en NH_4 dans l'effluent a été calculée en fonction de la température, en considérant une efficacité de traitement de 80 % à 22 °C et de 1 % à 10°C. Le tableau 5 présente les concentrations attendues dans l'effluent ainsi que l'objectif de rejet pour le phosphore total proposé par Roche ltée. Les dilutions requises pour respecter les critères de qualité de l'eau sont présentées dans le tableau 6.

TABLEAU 5 — Concentrations anticipées dans l'effluent domestique traité

Paramètres	Phase de construction					Phase d'exploitation					OER
	kg/jour	mg/L à l'entrée	mg/L à la sortie	m^3/jour	m^3/s	kg/jour	mg/L à l'entrée	mg/L à la sortie	m^3/jour	m^3/s	
Débit moyen journalier du F3300				165	0,0019				101	0,0012	
Matières en suspension	30	181,8	29,3			13,8	136,6	11,4			
Phosphore total	1	6,1	1,0			0,5	5,0	1,0			0,075
Ammonium	2,5	15,2	3,0 à 11,8			1,2	11,9	3,8 à 15,1			

TABLEAU 6 — Effluent domestique traité – dilutions requises pour respecter les critères de protection de la vie aquatique

	Phase de construction	Phase d'exploitation
MES	5	2
Phosphore total	333	333
NH_4	3,1 à 11,8	2,4 à 9,6

4.2 Prémisses des scénarios pour les calculs de dilution limite

Afin d'évaluer la capacité de dilution du milieu ambiant, le ratio débit ambiant (apports dans le lac à l'amont du site prévu pour le point de rejet; tributaire F3300) sur débit de l'effluent a été calculé. Selon le rapport de SNC-Lavalin (SNC 2011, 504-5800-41ER-0001), le débit anticipé de l'effluent domestique traité sera réparti comme suit :

4.2.1.1 Phase de construction

- Débit moyen de l'effluent domestique – 0,0019 m^3/s ;
- Débit de pointe horaire de l'effluent domestique – 0,0076 m^3/s.

4.2.1.2 Phase d'exploitation

- Débit moyen de l'effluent domestique – 0,0012 m^3/s ;
- Débit de pointe horaire de l'effluent domestique – 0,0047 m^3/s.

Le débit du tributaire F33300 pour la période du mois de mai au mois de septembre 2011 a ensuite été utilisé pour calculer le ratio du débit ambiant sur le débit de l'effluent pour calculer la dilution limite correspondant à cette période.

4.3 Prémisses des scénarios pour la modélisation CORMIX

Dans le cadre de ce projet, la sortie de l'émissaire de la variante proposée se trouve à environ 250 m en aval de l'affluent F3300, à une profondeur d'environ 7 m (figure 9). La conduite de l'émissaire est d'une longueur de 100 m sous l'eau et possède un diamètre de 0,2 m.

Quatre scénarios ont été modélisés afin de caractériser les débits d'effluent prévus durant la phase de construction et durant la phase d'exploitation, soit :

- Phase de construction
  a) Débit moyen de l'effluent domestique – 0,0019 m^3/s
  b) Débit de pointe horaire de l'effluent domestique – 0,0076 m^3/s

- Phase d'exploitation
  c) Débit moyen de l'effluent domestique – 0,0012 m^3/s
  d) Débit de pointe horaire de l'effluent domestique – 0,0047 m^3/s

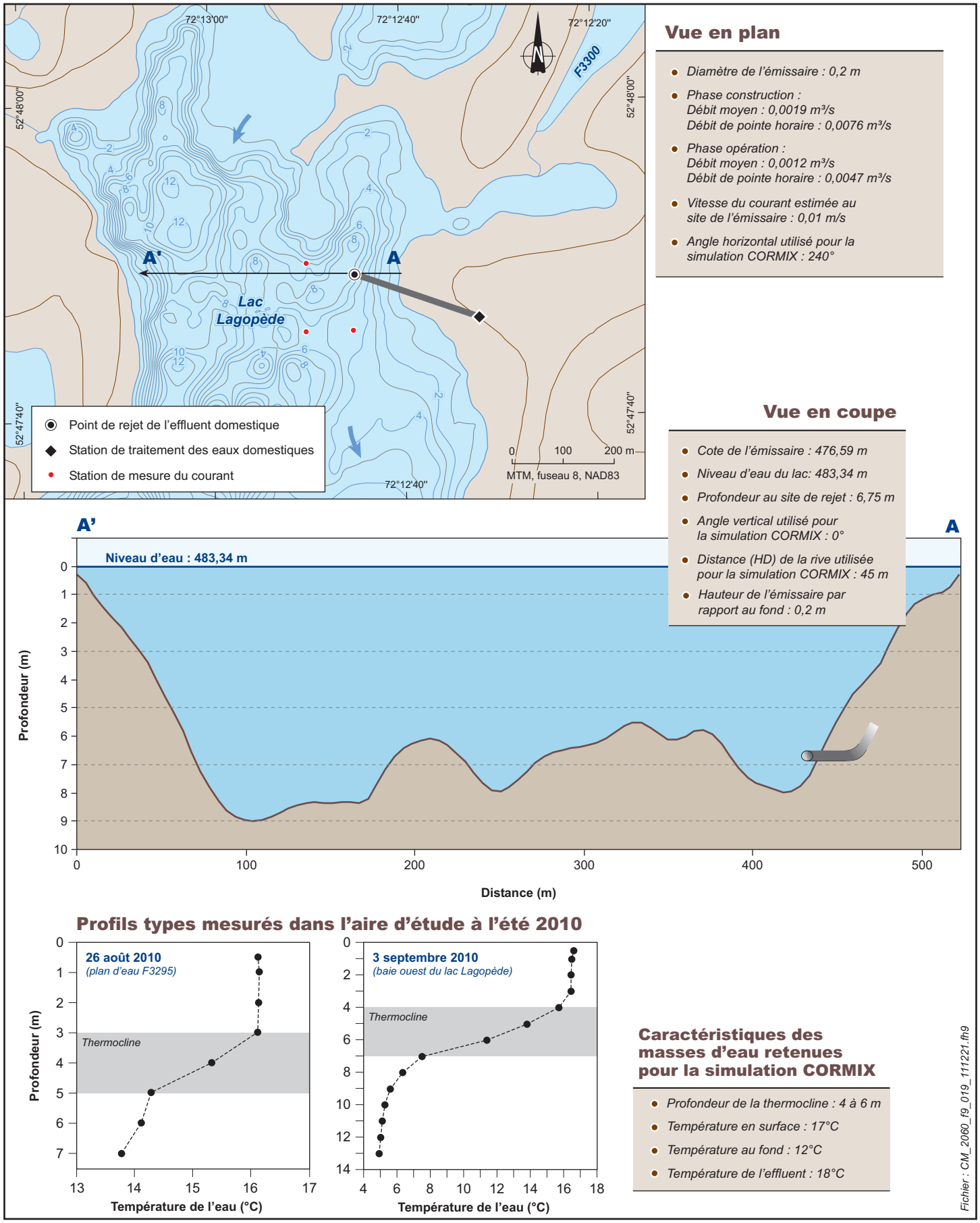


FIGURE 9 – Émissaire domestique et prémisses retenues pour la modélisation de la zone de mélange

La vitesse d'écoulement au niveau du point de rejet prévu correspond à la vitesse moyenne des mesures réalisées avec le courantomètre Vector (près du fond) aux stations 15 et 16 (carte 2), les 21 et 22 septembre 2011. La vitesse utilisée pour la modélisation est de 0,01 m/s.

Les données de qualité de l'eau récoltées à l'été 2010 indiquent une stratification du lac durant la période estivale (figure 10). La thermocline se situe à une profondeur d'environ 4 à 6 m. La température de l'eau est de 17 °C en surface et de 12 °C, au fond. Enfin, la température de l'effluent au site de rejet a été fixée à 18 °C.

4.4 Prémisses des scénarios pour la modélisation CE-QUAL-W2

Le scénario modélisé avec le modèle CE-QUAL-W2 s'étend sur une durée d'environ une centaine de jours soit la période comprise entre le 5 juin et le 22 septembre 2011. Ce scénario a été sélectionné parce qu'il permet de représenter la dispersion du panache durant la période printanière, la période d'étiage estival ainsi que la période correspondant à celle du début du brassage automnal (fin septembre).

L'effluent domestique traité a été ajouté au modèle calibré en positionnant l'émissaire au niveau du segment 11 allant de la cote 476 à 477 m. Le débit de l'effluent correspond au débit moyen journalier estimé dans le rapport de SNC-Lavalin (SNC 2011, 504-5800-41ER-0001) pour la phase d'exploitation (0,0012 m^3/s; 101 $m^3/jour$).

Les concentrations des différents paramètres pour la qualité de l'eau correspondent aux concentrations présentées dans le rapport de SNC-Lavalin (SNC 2011, 504-5800-41ER-0001). Les paramètres pour lesquels les valeurs n'étaient pas disponibles ont été estimés à partir de données provenant de la littérature. Les prémisses sont présentées en détail à l'annexe 1.

4.5 Résultats

4.5.1 Dilution limite

La dilution limite de l'effluent domestique traité dans le lac correspond au ratio entre le débit ambiant (équivalant aux apports en eau propre du tributaire F3300) et le débit de l'effluent. Il est possible d'estimer cette valeur de dilution en utilisant les données de débit disponibles (mai à septembre 2011) pour le tributaire F3300. Les apports estimés pour le tributaire F3300 ont varié de 0,024 à 0,759 m^3/s pour la période comprise entre le 24 mai et le 23 septembre 2011 (figure 10).

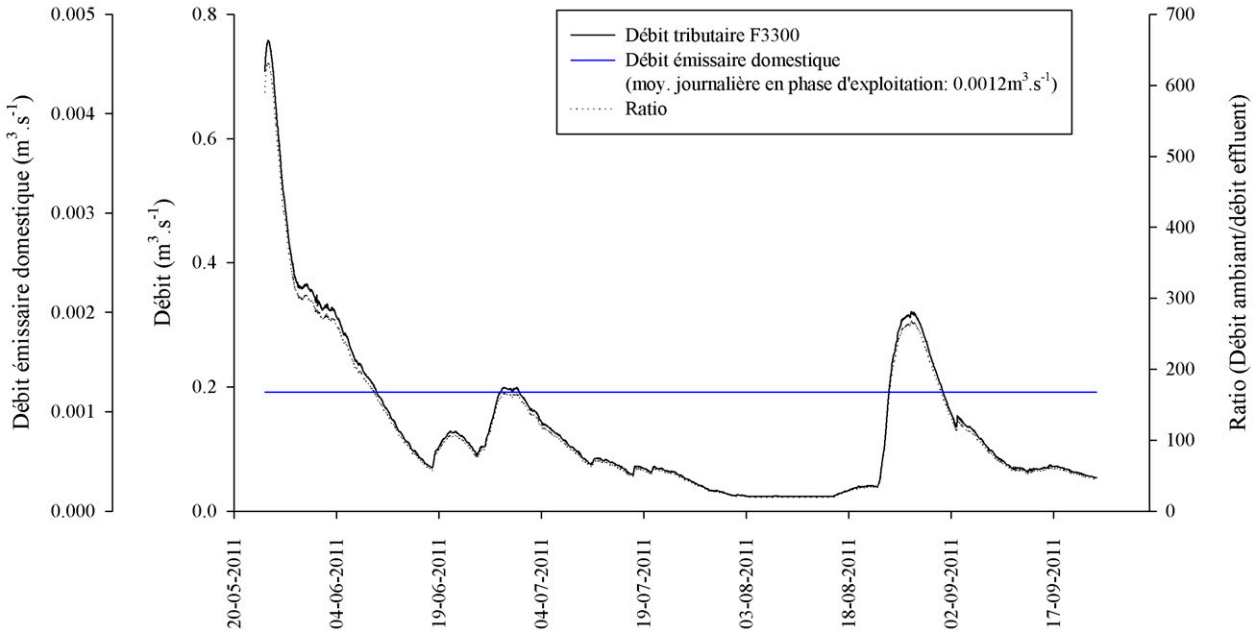


FIGURE 10 — Débit ambiant (DA en m^3/s) provenant du tributaire F3300, débit estimé (moyenne journalière : DE en m^3/s) pour l'effluent domestique traité et ratio DA/DE

Si on considère le débit de l'effluent traité prévu (phase de construction – moyenne journalière : 0,0019 m^3/s ; phase d'exploitation – moyenne journalière : 0,0012 m^3/s), et les données disponibles en 2011, on note que la dilution limite pour les phases de construction et d'exploitation aurait varié respectivement entre 12 et 399, et entre 20 et 632.

En considérant la dilution limite minimale au point de rejet, les concentrations en matières en suspension et ammonium auraient donc été en deçà des recommandations fédérales et provinciales pour la qualité de l'eau, contrairement à la concentration en phosphore total (tableau 5).

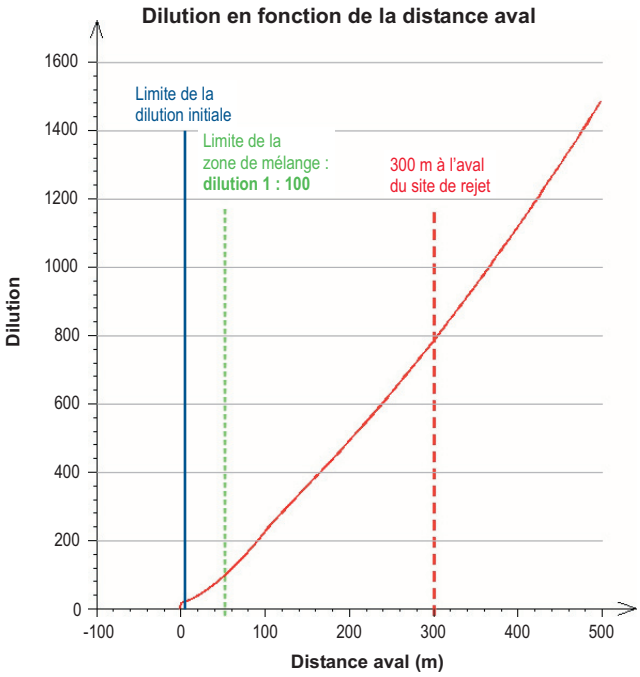
4.5.2 Modélisation CORMIX

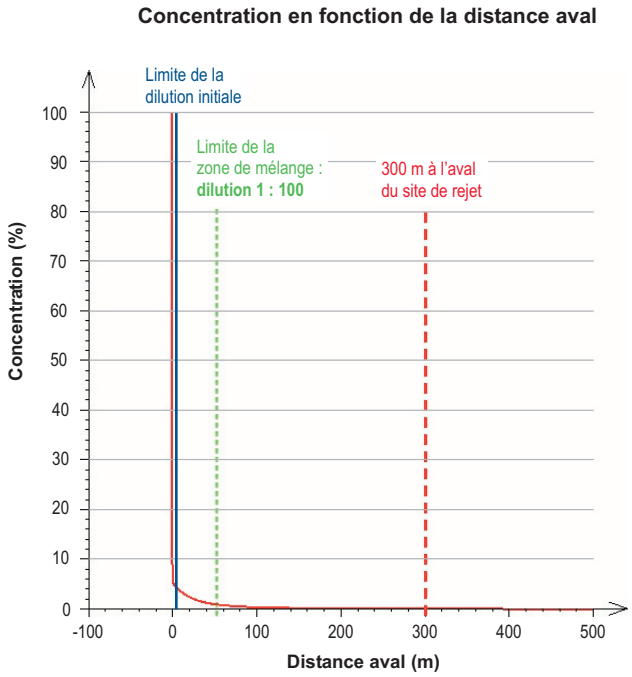
Le débit de l'effluent domestique prévu est relativement faible pour l'ensemble des scénarios. Par conséquent, la dilution 1:10 sera atteinte rapidement (< 2 m) à l'aval du point de rejet (figures 11 et 12, tableau 7).

En phase de construction, le modèle indique que la zone de dilution initiale (*near-field region*) s'étendra d'environ 2 (débit moyen) à 16,37 m (débit de pointe horaire) à l'aval du point de rejet (figure 11). La limite de dilution 1:100 sera atteinte à 52 m en aval de l'émissaire pour le débit moyen, tandis qu'elle pourrait s'étendre jusqu'à 130 m à l'aval du point de rejet pour le débit de pointe horaire.

PHASE DE CONSTRUCTION

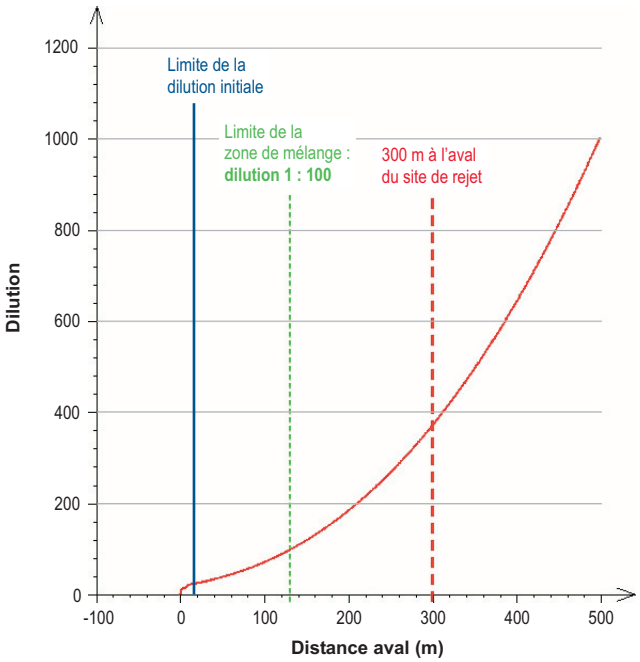
Débit moyen (0,0019 m³/s)

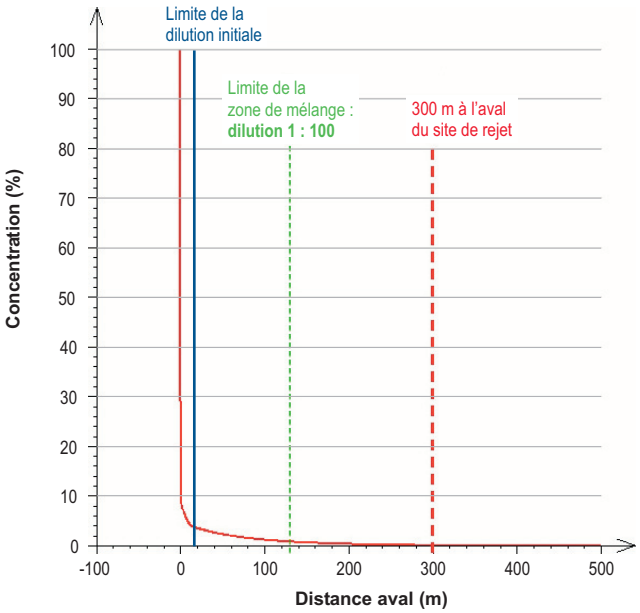




- Débit émissaire : 0,0019 m³/s
- Intrusion du panache vers l'amont du site de rejet : < 2 m
- Limite aval de la dilution initiale (*near-field region*) : < 2 m
- Limite aval de la zone de mélange 1 : 100 = 52,64 m

Débit de pointe horaire (0,0076 m³/s)





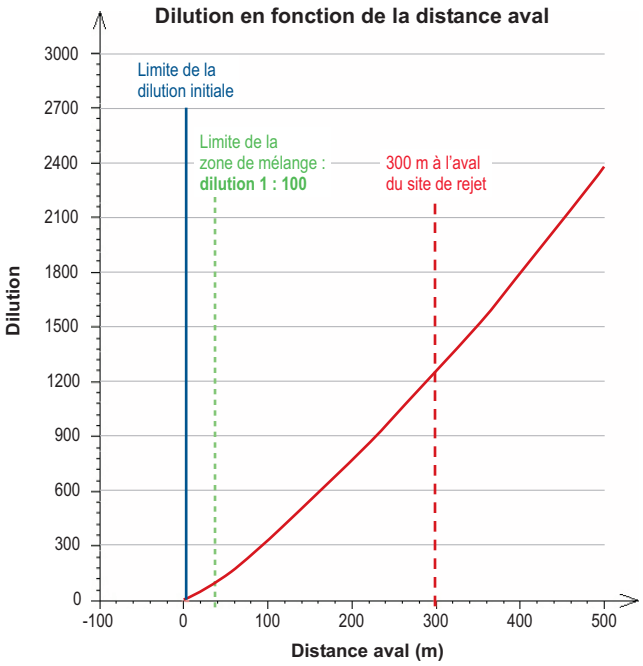
- Débit émissaire : 0,0076 m³/s
- Intrusion du panache vers l'amont du site de rejet : 20,19 m
- Limite aval de la dilution initiale (*near-field region*) : 16,37 m
- Limite aval de la zone de mélange 1 : 100 = 130,44 m

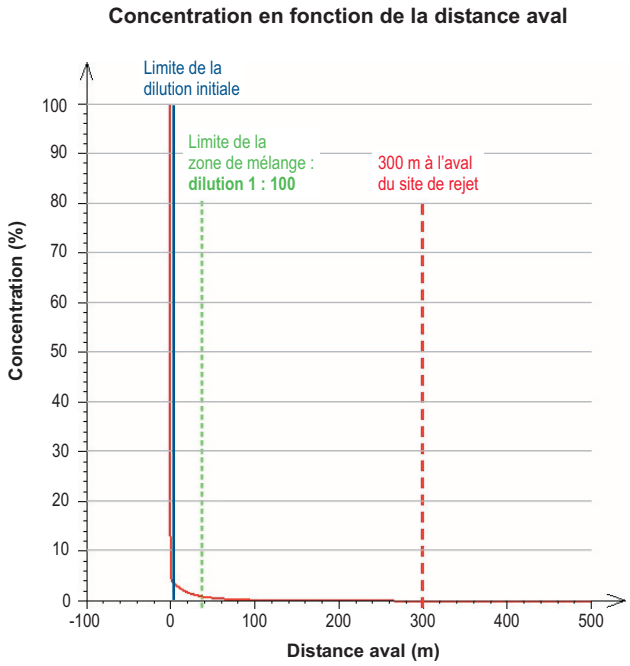
Fichier : CM_2060_f11_021_111221.fh9

FIGURE 11 – Dilution et concentration en fonction de la distance aval du site de rejet en phase construction

PHASE D'EXPLOITATION

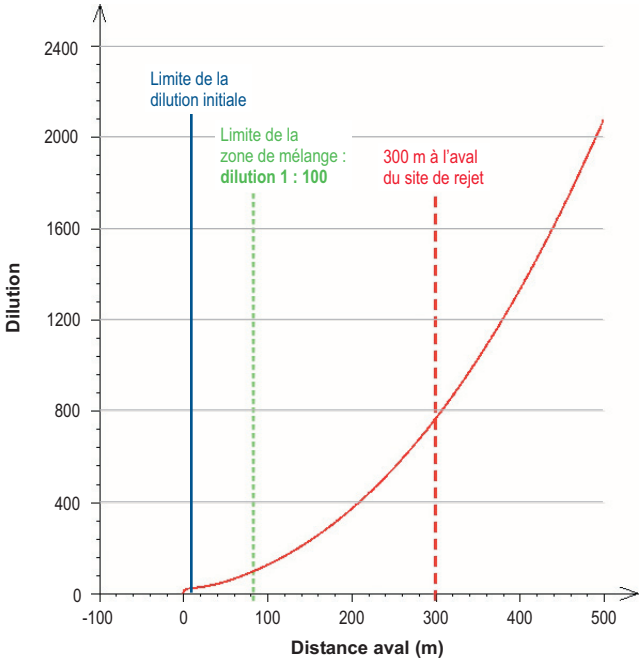
Débit moyen (0,0012 m³/s)

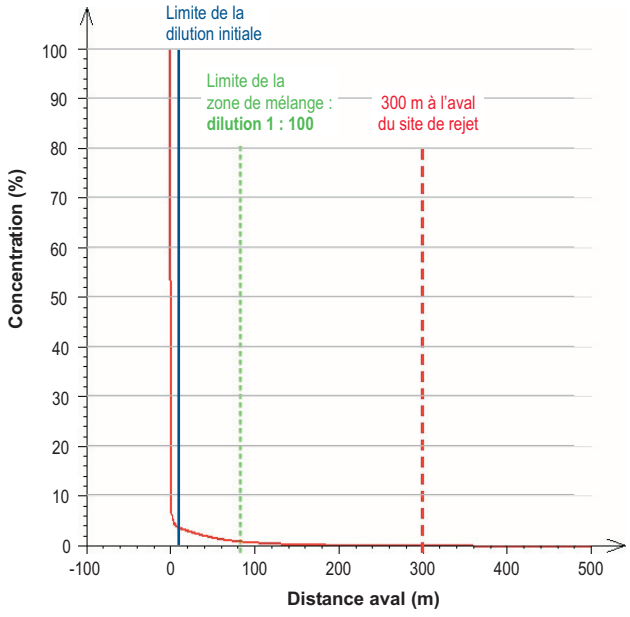




- Débit émissaire : 0,0012 m³/s
- Intrusion du panache vers l'amont du site de rejet : < 2 m
- Limite aval de la dilution initiale (*near-field region*) : < 2 m
- Limite aval de la zone de mélange 1 : 100 = 37,51 m

Débit de pointe horaire (0,0047 m³/s)





- Débit émissaire : 0,0047 m³/s
- Intrusion du panache vers l'amont du site de rejet : 13,20 m
- Limite aval de la dilution initiale (*near-field region*) : 9,40 m
- Limite aval de la zone de mélange 1 : 100 = 82,74 m

Fichier : CM_2060_f12_021_111221.fh9

FIGURE 12 – Dilution et concentration en fonction de la distance aval du site de rejet en phase d'exploitation

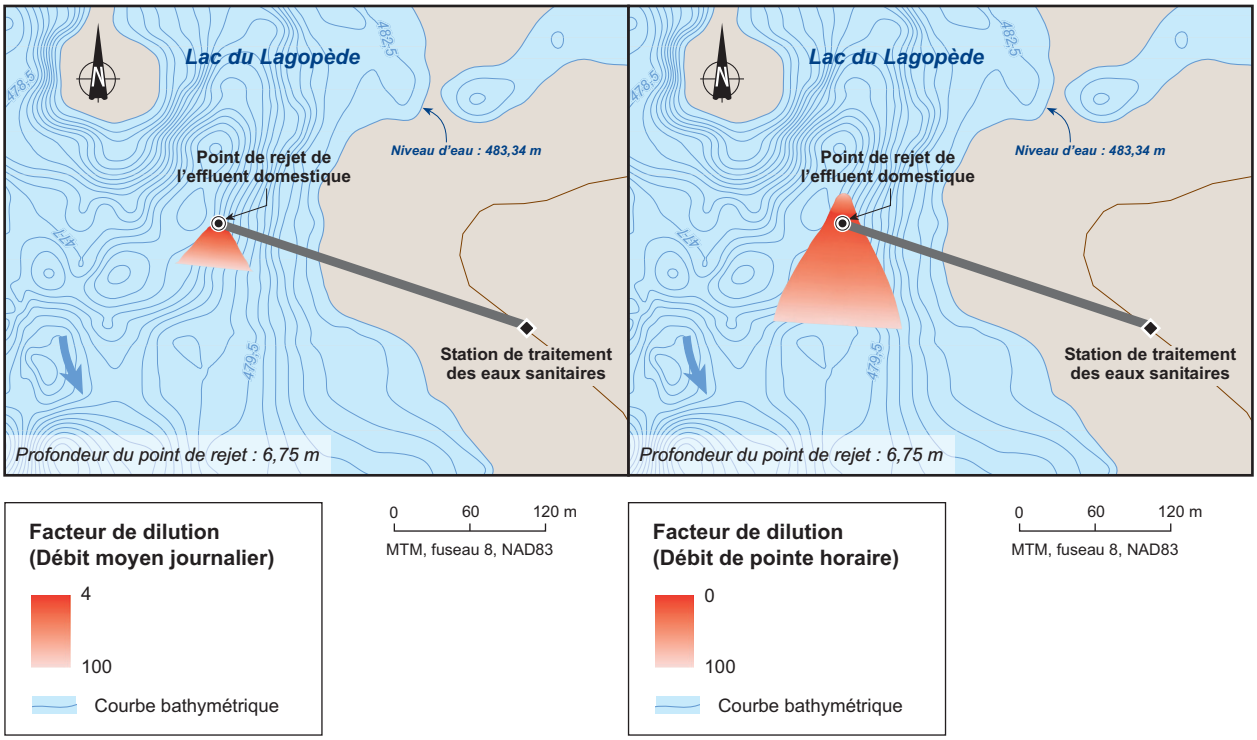
TABLEAU 7 — Effluent domestique traité – dilutions requises pour respecter les critères de protection de la vie aquatique

Période	Paramètres	Limite de dilution 1:10		Limite de dilution 1:100		Recommandations provinciales et fédérales (mg/L)
		Distance du point de rejet (m)	Concentration obtenue (mg/L)	Distance du point de rejet (m)	Concentration obtenue (mg/L)	
Phase de construction	Matières en suspension	< 2	2,9	52	0,3	Augmentation maximale de 5 mg/L (effet chronique) par rapport à la concentration naturelle (i,e, total de 6 mg/L)
	Phosphore total		0,100		0,010	Augmentation maximale de 50 % par rapport à la concentration naturelle sans dépasser 0,01 mg/L (i,e, augmentation de 3 µg/L)
	Ammonium		0,3 à 1,5		0,03 à 0,15	1,23
Phase d'exploitation	Matières en suspension	< 2	1,1	38	0,1	Augmentation maximale de 5 mg/L (effet chronique) par rapport à la concentration naturelle (i,e, total de 6 mg/L)
	Phosphore total		0,100		0,010	Augmentation maximale de 50 % par rapport à la concentration naturelle sans dépasser 0,01 mg/L (i,e, augmentation de 3 µg/L)
	Ammonium		0,3 à 1,2		0,02 à 0,12	1,23

En phase d'exploitation, les débits de l'effluent sont inférieurs à ceux prévus durant la période de construction. Ainsi, les limites de dilution initiale et de dilution 1:100 seront plus proches du point de rejet (figure 12). La zone de dilution initiale (*near-field region*) variera respectivement de 2 à 9,40 m à l'aval du point de rejet pour le débit moyen et le débit de pointe horaire (figure 4). La limite de dilution 1:100 sera atteinte environ 38 m en aval du point de rejet pour le débit moyen, tandis qu'elle pourrait atteindre 83 m lors du débit de pointe horaire.

Le panache ne remontera pas jusqu'à à la surface, à l'intérieur de la zone de dilution 1:100. Il demeurera dans la colonne d'eau à une profondeur d'environ 4 à 6 m. L'intrusion du panache vers l'amont sera limitée (< 20 m) pour l'ensemble des scénarios (figures 10 et 11). Les rapports de simulations et les fichiers de prédictions générés par le modèle CORMIX sont présentés aux annexes 4A et 4B. La figure 13 présente une vue de l'étendue du panache de l'effluent domestique traité modélisé à l'aide du logiciel CORMIX.

FIGURE 13 — Représentation du panache de l'effluent traité et modélisé à l'aide du logiciel CORMIX – Phase d'exploitation



Fichier : CM_2060_f13_023_111219.fh9

4.5.3 Modélisation CE-QUAL-W2

La modélisation a été effectuée uniquement pour la phase d'exploitation, en utilisant le débit moyen, les 10 juin, 31 juillet et 22 septembre 2011. Le modèle confirme les résultats du modèle CORMIX, c'est-à-dire une dilution 1:100 atteinte proche du point de rejet, et ceci durant toute la période étudiée (5 juin au 22 septembre 2011). Le facteur de dilution minimal obtenu est de 1042, au point de rejet, pour la date du 31 juillet 2011, c'est-à-dire en période d'étiage.

4.6 Bilan des résultats

Les calculs de dilution initiale ainsi que les deux modèles s'accordent à dire que l'effet de l'effluent sera limité aux alentours du point de rejet. En effet, le modèle CORMIX évalue l'étendue maximale de la dilution initiale (near-field) à 16,4 m, tandis que la limite de la zone de mélange 1 :100 est estimée à 130 m en aval du point de rejet (débit de pointe horaire en phase de construction, équivalent au *worst case scenario*).

Les critères de qualité de l'eau seraient donc respectés, même pour le phosphore total, selon les modèles CORMIX et CE-QUAL-W2.

5 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Selon les résultats des calculs de dilution limite et du modèle CE-QUAL-W2, l'effluent domestique n'aura pas d'influence significative sur la qualité de l'eau du lac. Son influence se limitera à la zone avoisinante au point de rejet. Les panaches des effluents miniers et domestiques ne se chevaucheront pas. Les conclusions générales se rapportent donc au bilan des simulations pour l'effluent minier.

Ainsi, en période d'étiage estival, à cause de la thermocline et de la bathymétrie qui minimisent le mélange des eaux, une attention particulière devra être portée au premier sous bassin du lac Lagopède. Dans ce dernier, la dilution pourrait occasionnellement ne pas être suffisamment importante pour permettre d'atteindre la dilution de 5 (OER théorique, voir tableau 2). Toutefois, le mélange des eaux à l'automne permettrait d'atteindre les objectifs de dilution pour l'ensemble des paramètres à l'exception du phosphore total.

Un suivi de la qualité de l'eau tout au long de l'année serait nécessaire pour confirmer les résultats de la modélisation CE-QUAL-W2. Des données hivernales de débit et de paramètres de qualité de l'eau permettraient notamment de simuler la période hivernale. En hiver, le débit de l'effluent est plus faible qu'en été (500 gallons (US)/minute, 0,032 m^3/s). La stratification lacustre hivernale devrait être moins prononcée que la stratification estivale et devrait ainsi permettre un mélange des eaux de l'effluent minier. De plus, la température de l'effluent devrait être supérieure à celle de l'eau du lac à la profondeur de rejet, favorisant ainsi le mélange des eaux.

Une modélisation à long terme pourrait être envisagée pour anticiper le comportement des concentrations en phosphore total et confirmer le changement de statut trophique du lac à long terme.

Il est important de noter que les résultats obtenus sont spécifiques aux prémisses utilisées pour la modélisation et qu'une modification (p. ex. : concentration des paramètres de qualité de l'eau dans l'effluent, débit de l'effluent etc.) d'une de ces prémisses est susceptible de générer des résultats différents de ceux présentés dans le cadre du rapport.

Finalement, un programme de suivi de la qualité de l'eau et des effluents sera appliqué dans le cadre du plan de gestion environnementale et sociale du projet (voir chapitre 11 de l'EIES) afin de valider l'évaluation des impacts et d'adapter la gestion environnementale du projet.

ANNEXE 1

Prémisses utilisées pour la modélisation CE-QUAL-W2

Le tableau ci-dessous présente les données requises et les données disponibles pour la réalisation du modèle CE-QUAL-W2 pour la période du 5 juin au 22 septembre 2011. Les données qui n'étaient pas disponibles ont dû être estimées à partir de revue de l'information existante ou de modélisation additionnelle. Les approches utilisées pour estimer les valeurs des différents paramètres pour lesquels les données n'étaient pas disponibles sont présentées dans cette annexe.

TABLEAU A — Données nécessaires à la modélisation de la qualité de l'eau – Modèle CE-QUAL-W2

Paramètres	Nécessaires à la modélisation	Données disponibles pour la période de modélisation (5 juin au 22 septembre 2011)
Conditions météorologiques	Température de l'air, point de rosée, vitesse du vent, orientation du vent, couvert nuageux, radiations solaire	▪ Température de l'air, point de rosée, vitesse du vent, orientation du vent, couvert nuageux, radiations solaire
Conditions hydrologiques	Débit des principaux tributaires, débit à l'exutoire du lac	▪ Température de l'eau des principaux tributaires (jusqu'au 18 août) ▪ Débit des principaux tributaires (estimé à partir des trois stations de jaugeages et par débit par unité de surface de bassin versant pour les autres)
Descripteurs chimiques	Oxygène dissous, pH, alcalinité, solides totaux dissous, solides inorganiques en suspension	▪ Oxygène dissous, pH, alcalinité, solides totaux dissous
Descripteurs biologiques	Concentration en algues	
Substances nutritives	Matière organique, carbone inorganique total, Cl, Ca, Mg, Na, SO_4, PO_4^-, NH_4^+, NO_3^-, Silice dissoute, silice particulaire	▪ NH_4^+, NO_3^-, PO_4^-, Cl, Ca, Mg, Na, SO_4,
Métaux et métalloïdes	Al, Cd, Cu, Pb, Ba, Fe	▪ Al, Cd, Cu, Pb, Fe

Modélisation de la température de l'eau

Les données de température de l'eau des principaux tributaires étaient disponibles pour la période du 31 mai au 18 août 2011. Afin de permettre d'étendre la modélisation de la qualité de l'eau, la modélisation de la température de l'eau, pour la période du 18 août au 22 septembre, a dû être réalisée. Les principales étapes pour régénérer les données de température de l'eau jusqu'au 22 septembre sont les suivantes :

Étape 1 : Utilisation des données de terrain provenant des thermistors de température installés du 31 mai au 18 août 2011. Modélisation en utilisant des valeurs concomitantes de

température de l'eau, de température de l'air et de débit, soit du 5 juin au 18 août 2011. Le modèle appliqué est le suivant :

$T_{eau}(i)=a*T_{air}(i)+b*T_{eau}(i\text{-}1)+c*Q(i)$

avec :

$T_{eau}(i)$: température de l'eau (°C) à l'heure (i)

$T_{air}(i)$: température de l'air (°C) à l'heure (i)

$Q(i)$: debit (m^3/s) à l'heure (i)

a, b et c : des coefficients d'ajustement. Le tableau ci-dessous montre les valeurs de ces coefficients pour le tributaire principale, les différentes branches et tributaires. La performance du modèle est évaluée en utilisant la racine de l'erreur quadratique moyenne (*REQM*).

	Branche 1	**Branche 2**	**Branche 3**	**Trib. 1**	**Trib. 2**	**Trib. 3**	**Trib. 7**	**Trib. 8**	**Trib. 9**
a	0,08	0,19	0,23	0,16	0,54	0,21	0,54	0,10	0,35
b	0,94	0,83	0,80	0,86	0,42	0,67	0,42	0,87	0,67
c	-0,01	3,38	1,05	4,44	14,10	-	14,10	-	-
REQM	0,36	0,82	1,02	0,62	1,80	2,84	1,80	0,81	2,05

Étape 2 : En utilisant le modèle estimé précédemment, la température de l'eau a été extrapolée du 18 août au 22 septembre 2011.

Prémisses pour les variables pour lesquelles des données de terrain sont disponibles

Un suivi de la qualité de l'eau a été effectué durant l'été 2010, avec des mesures prises le 9 juillet et le 4 septembre 2010 (voir tableau ci-dessous). Les valeurs des stations AQR1, AQR9, AQR10, AQR11, AQR12 ont servi à créer des séries temporelles pour 2011 et ce, pour chaque variable.

Campagne	**Bloc 1**	**Bloc 1 tributaires**	**Blocs 2 et 3**	**Blocs 2 et 3 tributaires**
Juillet	AQR1, AQR10, AQR11	AQR1	AQR10, AQR11	AQR9, AQR12
Septembre	Moyenne des données du bloc 2 et du bloc 1 tributaires	AQR1, AQR19, AQH1, AQH2	AQR10, AQR12, AQR21	AQR9, AQR12, AQR20

- Pour toutes les variables excepté l'oxygène dissous, la température de l'eau, le pH, l'azote total Kjeldahl et l'aluminium, les données de juillet et de septembre n'étaient visiblement pas différentes. Une valeur moyenne a donc été calculée et appliquée à toute la période modélisée (5 juin au 22 septembre).
- Pour l'oxygène dissous, le pH, l'azote total Kjeldahl et l'aluminium, les données de juillet et de septembre étaient visiblement différentes. Une valeur moyenne pour tout l'été ne pouvait donc pas être raisonnablement envisagée. Pour la modélisation une série temporelle était nécessaire du 5 juin au 22 septembre. Il s'agissait donc de définir les tendances les plus plausibles pour ces variables. De manière générale, seules les valeurs du 9 juillet et du 4 septembre 2010 étaient disponibles. Une régression linéaire a été appliquée entre ces deux valeurs. Plus précisément, les calculs suivants ont été effectués :
- Oxygène dissous : pour juin, il a été assumé que la concentration en oxygène dissous augmente, au fur et à mesure de la fonte des glaces : en hiver les lacs recouverts de glace sont hétérotrophes, c'est à dire que l'oxygène y est consommé par les bactéries (qui produisent du CO_2) plus vite qu'il n'est produit par les organismes photosynthétiques. Au printemps, les organismes photosynthétiques croissent et produisent de l'oxygène (Wetzel, 2002). Il a donc été décidé de considérer une augmentation continue de la concentration en oxygène durant tout l'été.
- pH : pour juin, il a été assumé que le pH augmentait au fur et à mesure de la fonte des glaces. Le CO_2 est un élément clé de la variation du pH ; au printemps, le CO_2 qui s'est accumulé sous la glace durant l'hiver s'échappe faisant augmenter le pH de l'eau (Demarty et al., 2011).
- Azote total Kjeldahl (NTK) : du 5 juin au 9 juillet 2011, la valeur mesurée le 9 juillet a été appliquée, car il n'y avait pas d'indication (non discutable) de la tendance à suivre. Du 9 juillet au 22 septembre 2011, une régression linéaire a été appliquée, justifiée par le fait que l'azote a dû être consommée pendant l'été.
- Aluminium (et aluminium fraction biodisponible) : la valeur de juillet est nettement plus faible que celle de septembre, cependant une augmentation constante de la concentration en aluminium entre les deux campagnes n'est pas justifiée. Une forte pluie a eu lieu le 21 août 2011 qui a pu entraîner l'augmentation de concentration observée. Il a donc été décidé que la valeur mesurée le 9 juillet serait appliquée du 5 juin au 21 août 2011. Entre le 21 août et le 4 septembre 2011, une régression linéaire a été appliquée pour refléter un apport croissant suite à l'augmentation du débit ambiant à cette période. La concentration du 4 septembre a été appliquée jusqu'au 22 septembre.

Prémisses pour les variables pour lesquelles des données de terrain ne sont pas disponibles

- Pour les orthophosphates, une valeur égale à 50 % de la valeur de phosphore total a été assumée (valeur conservatrice selon d'autres études effectuées dans le nord du Québec).

- Pour le baryum, aucune donnée n'a été trouvée dans la région de l'étude, la limite de détection a donc été appliquée à toute la période modélisée.
- Dans le nord du Québec (région Opinaca) des valeurs de carbone organique total (TOC) de 6 à 11,1 $mg.L^{-1}$ ont été rapportées (Schetagne et al., 2005). Dans la même région, des valeurs de carbone organique dissous (COD) de 4,2 à 17,5 $mg.L^{-1}$ ont été mesurées (moyenne de 8,8 $mg.L^{-1}$; Marchand et al., 2009), représentant donc en moyenne 80 à 100 % du COT. Pour nos calculs, la valeur de 6$mg.L^{-1}$ de COT a été utilisée, comprenant 4,8 $mg.L^{-1}$ de COD et 1,2 $mg.L^{-1}$ de carbone organique particulaire (COP). Selon Guillemette et al. (2011), la labilité sur 28 jours du COD provenant de lacs de l'est du Québec est de 6 % en moyenne. Ce ratio a été utilisé pour déterminer les fractions labiles et réfractaires du COD et du COP dans notre modèle.
- Pour le Carbone inorganique total (CIT), la valeur de 1,2 $mg.L^{-1}$ (Schetagne et al., 2005) a été appliquée à toute la période modélisée.
- Pour la silice dissoute et la silice particulaire, la valeur de 1,25 mg.L-1 a été attribuée à chacune, faisant référence à la valeur de 2,5 mg.L-1 pour la silice totale décrite dans Schetagne *et al*., 2005, et ce, en considérant que les fractions particulaire et dissoute sont en parties égales.

DEMARTY, M, J. BASTIEN & A. TREMBLAY. 2011. Annual follow-up of gross diffusive carbon dioxide and methane emissions from a boreal reservoir and two nearby lakes in Québec, Canada. Biogeosciences. 8 : 41–53.

GUILLEMETTE F. & P.A. DELGIORGIO. 2011. Reconstructing the various facets of dissolved organic carbon bioavailability in freshwater ecosystems. Limnology and Oceanography. 56(2): 734– 748.

SCHETAGNE, R., LALUMIÈRE, R. & J. THERRIEN. 2006. *Suivi environnemental du complexe La Grande. Évolution de la qualité de l'eau*. Rapport synthèse 1978-2000. GÉNIVAR Groupe conseil inc. et direction Barrages et Environnement, Hydro-Québec. 168 p. et annexes.

MARCHAND D., Y. T. PRAIRIE & P. A. DEL GIORGIO. 2009. Linking forest fires to lake metabolism and carbon dioxide emissions in the boreal region of Northern Québec. Global Change Biology. 15 : 2861–2873, doi: 10.1111/j.1365-2486.2009.01979.

ANNEXE 2

Notes pour les critères de qualité de l'eau du tableau 2

a Oxygène dissous pour le biote d'eau tempérée : premiers stades du cycle biologique = 6 mg/l et pour les autres stades du cycle biologique = 5,5 mg/l
Pour le biote d'eau froide : premiers stades du cycle biologique = 9,5 mg/l et pour les autres stades du cycle biologique = 6,5 mg/l

b Pour des eaux limpides, augmentation maximale de 8 UTN par rapport à la valeur de fond pour une exposition de courte durée (p. ex., période de 24 heures) et augmentation de moyenne maximale de 2 UTN par rapport à la valeur de fond pour une exposition de longue durée (p. ex., période de 30 jours). Pour un débit de crue ou des eaux turbides, augmentation maximale en tout temps de 8 UTN par rapport à la valeur de fond lorsque celle-ci se situe entre 8 et 80 UTN. Cette augmentation ne doit pas dépasser 10 % de la valeur de fond lorsque celle-ci est >80 UTN.

c Pour des eaux limpides, augmentation maximale de 25 mg/l par rapport aux concentrations de fond pour une exposition de courte durée (p. ex., période de 24 heures) et augmentation moyenne maximale de 5 mg/l par rapport aux concentrations de fond pour une exposition de longue durée (p. ex., 24 heures à 30 jours). Pour un débit de crue, augmentation maximale en tout temps de 25 mg/l par rapport aux concentrations de fond lorsque celles-ci se situent entre 25 et 250 mg/l. Cette augmentation ne doit pas dépasser 10 % des concentrations de fond lorsque celles-ci sont >250 mg/l.

d Les valeurs présentées représentent la fourchette souhaitée de concentrations pour le phosphore dans un milieu oligotrophe, le dépassement de sa limite supérieure peut signaler un éventuel problème d'environnement. Voir le feuillet d'information sur le phosphore du CCME pour plus d'informations.

e Recommandation établie pour l'aluminium est de 0,005 mg/l à un pH <6,5 et de 0,1 mg/l à un pH ≥6,5.

f Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $10^{\{0,86[\log(\text{dureté})]-3,2\}}$ / 1000 pour une valeur exprimée en mg/l.

g Recommandation établie pour le cuivre à une dureté de l'eau de 0 à 120 mg/l (douce-moyenne).

h Pourrait ne pas protéger les espèces sauvages qui consomment des organismes aquatiques.

i Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{0.76[\ln(\text{hardness})]+1.06}$ µg/L.

j Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{1.273[\ln(\text{hardness})]-4.705}$ µg/L.

k Les concentrations en oxygène dissous ne devraient pas être inférieures aux valeurs suivantes:
Pour une température de 0 °C: 54% de saturation et 8 mg/l
Pour une température de 5 °C: 54% de saturation et 7 mg/l
Pour une température de 10 °C: 54% de saturation et 6 mg/l
Pour une température de 15 °C: 54% de saturation et 6 mg/l
Pour une température de 20 °C: 57% de saturation et 5 mg/l
Pour une température de 25 °C: 63% de saturation et 5 mg/l

l Toute diminution ou augmentation artificielle de la température ne doit pas modifier la température de l'eau sur tout un tronçon de rivière ou une portion de lac avec pour résultat le déplacement prévisible ou la modification des populations aquatiques présentes ou potentielles, altérer certaines zones sensibles localisées, telle une frayère, tuer les organismes vivants à proximité d'un rejet. De plus, le milieu ne doit pas subir de changements brusques de température occasionnés, par exemple, par un arrêt subit d'un rejet thermique en saison froide. Toute diminution ou augmentation artificielle de la température ne doit pas modifier la température de l'eau sur tout un tronçon de rivière ou une portion de lac avec pour résultat le déplacement prévisible ou la modification des populations aquatiques présentes ou potentielles, altérer certaines zones sensibles localisées, telle une frayère, tuer les organismes vivants à proximité d'un rejet. De plus, le milieu ne doit pas subir de changements brusques de température occasionnés, par exemple, par un arrêt subit d'un rejet thermique en saison froide.

m Un pH de 6,0 à 9,5 est exigé à l'effluent dans la directive sur les mines et la majorité des règlements du Ministère sur les rejets industriels. Cette exigence satisfait l'objectif de protection du milieu aquatique.

n La sensibilité d'un milieu à l'acidification varie avec l'alcalinité. Si la concentration en $CaCO_3$ est plus faible que 10, la sensibilité est élevée. Si la concentration varie entre 10 et 20, la sensibilité est moyenne. Si la concentration est plus grande que 20, la sensibilité est faible.

o En période de temps sec, le critère de qualité est défini par une augmentation moyenne maximale de 2 UTN par rapport à la concentration naturelle. En période de crue (pluie, fonte) ou en eaux turbides, le critère de qualité est défini soit: par une augmentation maximale en tout temps de 8 UTN par rapport à la concentration de fond lorsque celle-ci se situe entre 8 et 80 UTN ou par une augmentation de 10 % par rapport à la concentration de fond lorsque celle-ci est supérieure à 80 UTN mesurée à un moment donné.

p En période de temps sec, le critère de qualité est défini par une augmentation moyenne maximale de 5 mg/l par rapport à la concentration naturelle. En période de crue (pluie, fonte), le critère de qualité est défini soit par une augmentation maximale en tout temps de 25 mg/l par rapport à la concentration de fond lorsque celle-ci se situe entre 25 et 250 mg/l ou par une augmentation de 10 % par rapport à la concentration de fond lorsque celle-ci est supérieure à 250 mg/l mesurée à un moment donné.

q Cette valeur est établie à partir des effets toxiques et ne tient pas compte des effets indirects d'eutrophisation.

r Les concentrations permissibles en nitrites augmentent avec les concentrations en chlorures du milieu aquatique. La valeur présentée est pour des concentrations en chlorures <2 mg/l.

s Le critère pour l'azote ammoniacal varie en fonction du pH et de la température. Les valeurs présentées pour l'azote ammoniacal sont les valeurs les plus restrictives compte tenu des valeurs de pH (4,88 à 7,1) et de température (9,6 à 26,7) mesurées dans cette campagne.

t Ce critère de qualité s'applique aux cours d'eau s'écoulant vers des lacs dont le contexte environnemental n'est pas problématique. Il vise à éviter la modification d'habitats dans ces lacs, notamment en y limitant la croissance d'algues et de plantes aquatiques.

u Ce critère de qualité vise à limiter la croissance excessive d'algues et de plantes aquatiques dans les ruisseaux et les rivières.
Certains facteurs influencent l'effet potentiel du phosphore. Les principaux facteurs physiques généralement mentionnés sont : le type de substrat, la profondeur, la transparence et la température de l'eau, la vitesse du courant et l'ombrage. Ces caractéristiques ne sont pas prises en compte par les critères de qualité. C'est pourquoi il faut utiliser judicieusement les critères de qualité du phosphore selon le milieu évalué.

v Pour les lacs oligothrophes dont la concentration naturelle est ou était de moins de 0,01 mg/L, le critère de qualité est défini par une augmentation maximale de 50 % par rapport à la concentration naturelle sans dépasser 0,01 mg/L.

w La sensibilité d'un milieu à l'acidification varie avec la concentration en calcium. Si la concentration en Ca est plus faible que 4, la sensibilité est élevée. Si la concentration varie entre 4 et 8, la sensibilité est moyenne. Si la concentration est plus grande que 8, la sensibilité est faible. Il existe aussi un indicateur de la sensibilité pour l'alcalinité.

x Ce critère de qualité s'applique aux eaux dont la dureté est < 100 mg/L et dont la concentration en chlorures est < 5 mg/L.

y Ce critère est en cours de révision.

z Ce critère de qualité a été défini pour des eaux de faible dureté (< 10 mg/L) et de pH aux environs de 6,5. Lorsque le milieu aquatique ne s'approche pas de ces conditions, ce critère n'est généralement pas utilisé. Lorsque le critère est utilisé, les données d'eau de surface doivent être corrigées pour réduire la fraction non biodisponible du métal associée aux particules. Un facteur de correction de 0,66 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en matières en suspension < 5 mg/L. Un facteur de correction de 0,33 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en matières en suspension >= 5 mg/L. Certaines eaux de surface de bonne qualité peuvent contenir des teneurs naturelles plus élevées que le critère de qualité de l'eau. Dans ces situations, les teneurs naturelles doivent être considérées comme la valeur de référence plutôt que le critère de qualité. Un critère de qualité propre au site peut aussi être déterminé au cas par cas.

aa Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{[0,7409\ (\ln \text{dureté}) - 4,719]} / 1000$.

bb Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{[0,819\ (\ln \text{dureté}) + 0,6848]} / 1000$.

cc Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{[0,8545\ (\ln \text{dureté}) - 1,702]} / 1000$.

dd Ce critère de qualité est qualifié de provisoire. Ce critère de qualité pourrait ne pas être protecteur pour l'éphémère (*Ephemerella subvaria*) si cette espèce est aussi sensible que certaines données l'indiquent. Avant d'être comparées à ce critère de qualité, les données de qualité d'eau de surface doivent être corrigées pour réduire la fraction du métal non biodisponible associée aux particules. Un facteur correction de 0,5 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en matières en suspension plus petite que 10 mg/L. Un facteur de correction de 0,33 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en matières en suspension plus grande ou égale à 10 mg/L. Certaines eaux de surface de bonne qualité peuvent contenir des teneurs naturelles plus élevées que le critère de qualité. Dans ces situations, les teneurs naturelles doivent être considérées comme la valeur de référence plutôt que le critère de qualité. Un critère de qualité propre au site peut aussi être déterminé au cas par cas.

ee Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{[0,8784\ (\ln \text{dureté}) + 3,5199]} / 1000$.

ff Ce critère de qualité a été défini à partir de données sur le mercure inorganique (HgII) mais il est appliqué au mercure total. Si une portion significative du mercure dans la colonne d'eau est sous forme de méthylmercure, ce critère de qualité ne serait pas suffisamment protecteur. De plus, celui-ci ne tient pas compte de la transformation du mercure inorganique en méthylmercure et de la bioaccumulation de ce dernier dans la chaîne alimentaire.

gg Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{[0,846\ (\ln \text{dureté}) + 0,0584]} / 1000$.

hh Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{[1,273\ (\ln \text{dureté}) - 4,705]} / 1000$.

ii Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{[0,8473\ (\ln \text{dureté}) + 0,884]} / 1000$.

jj Le ministère opte pour un critère de qualité opérationnel de 0,1 mg/l pour les hydrocarbures pétroliers. Les huiles et produits pétrochimiques ne doivent pas être présents en concentrations pouvant être détectées par un film visible faisant écran ou occasionnant une décoloration de la surface, être détectées par l'odeur, causer la coloration de la chair des organismes aquatiques comestibles ou former des dépôts sur le rivage et les sédiments de fond, être détectables visuellement ou par les odeurs ou être nocifs pour les organismes aquatiques résidents.

kk **Intervalle de pH et effets létaux du pH sur les poissons**

3,0 – 3,5: Il est peu vraisemblable qu'un poisson puisse survivre plus de quelques heures dans cet intervalle bien qu'il soit possible de trouver certaines plantes et certains invertébrés à des pH inférieurs.

3,5 – 4,0: Cet intervalle est létal aux salmonidés. Il existe des indications montrant que la chatte de l'est, la tanche, la perche fluviatile et le brochet peuvent survivre dans cet intervalle, vraisemblablement après une période d'acclimatation à des concentrations non létales légèrement plus élevées, mais la limite inférieure de cet intervalle peut encore être létale à la chatte de l'est.

4,0 – 4,5: Vraisemblablement nocif aux salmonidés, à la tanche, à la brème, à la chatte de l'est, à la dorade et à la carpe commune qui ne sont pas acclimatés à de faibles pH, bien que leur résistance dans cet intervalle augmente avec leur taille et leur âge. Les poissons peuvent s'acclimater à ces valeurs, mais de la perche, la brème, la chatte de l'est et le brochet, seul ce dernier peut se reproduire.

4,5 – 5,0: Vraisemblablement nocif aux œufs et à l'alevin des salmonidés, ainsi qu'aux adultes particulièrement dans des eaux douces contenant de faibles concentrations de calcium, de sodium et de chlorure. Peut être nocif à la carpe commune.

5,0 – 6,0: Nocivité improbable pour toutes les espèces, à moins que la concentration de l'anhydride carbonique libre soit supérieure à 20 mg/l ou que l'eau contiennent des sels de fer fraîchement précipités sous forme d'hydroxyde ferrique dont la toxicité exacte est inconnue. La limite inférieure de cet intervalle peut être nocive aux salmonidés non acclimatés si les concentrations de calcium, de sodium et de chlorure sont faibles ou si la température de l'eau est basse, et peut aussi être nuisible à la reproduction de la chatte de l'est.

6,0 – 6,5: Vraisemblablement non nocif aux poissons à moins que la concentration de l'anhydride carbonique libre dépasse 100 mg/l.

6,5 – 9,0: Non nocif aux poissons, bien que la toxicité d'autres poissons puisse être modifiée par des changements à l'intérieur de cet intervalle.

9,0 – 9,5: Vraisemblablement nocif aux salmonidés et à la perche fluviatile, si cet intervalle persiste.

9,5 – 10,0: Létal aux salmonidés sur une longue période, mais tolérable sur une courte période. Peut être nocif aux stades de développement de certaines espèces.

10,0 – 10,5: Tolérable par la chatte de l'est et les salmonidés sur une courte période mais létal sur une longue période.

10,5 – 11,0: Rapidement létal aux salmonidés. Une exposition prolongée à la limite supérieure de cet intervalle est létale à la carpe, à la tanche, à la dorade et au brochet.

11,0 – 11,5: Rapidement létal à toutes les espèces.

ll En période d'écoulement limpide, le critère de qualité est défini par une augmentation maximale de 8 UTN par rapport à la concentration de fond.

mm En période de temps sec, le critère de qualité est défini par une augmentation maximale de 25 mg/l par rapport à la concentration naturelle.

nn Ce critère de qualité ne sera probablement pas suffisamment protecteur lorsque les chlorures sont associés au potassium, au calcium ou au magnésium plutôt qu'au sodium. En plus, puisque les organismes d'eau douce tolèrent les chlorures seulement sur une plage restreinte sans subir de toxicité aiguë, un dépassement du critère de qualité pourra nuire à un bon nombre d'espèces. Ce critère de qualité est en révision.

oo Il ne devrait pas y avoir d'effets toxiques à cette concentration si le pH se maintient entre 6,5 et 9,0.

pp Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{[1,0166\ (\ln \text{dureté}) - 3,924}$ / 1000.

qq Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{[0,819\ (\ln \text{dureté}) + 3,7256]}$ / 1000.

rr Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{[0,9422\ (\ln \text{dureté}) - 1,700]}$ / 1000.

ss Ce critère de qualité est qualifié de provisoire. Ce critère de qualité pourrait ne pas être protecteur pour l'éphémère (*Ephemerella subvaria*) si cette espèce est aussi sensible que certaines données l'indiquent.

tt Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{[0,8784\ (\ln \text{dureté}) + 4,2889]}$ / 1000.

uu Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $2e^{[0,846\ (\ln \text{dureté}) + 2,255]}$ / 1000.

vv Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{[1,273\ (\ln \text{dureté}) - 1,46]}$ / 1000.

ww Ce critère de qualité s'applique au sélénium et à ses sels inorganiques.

xx Ce critère de qualité a été défini pour l'huile "Bunker" C. Des critères plus élevés sont disponibles pour d'autres types d'hydrocarbures.

yy Cette concentration est une concentration maximale acceptable (CMA) définie pour l'eau potable.

zz La concentration totale en nitrates et nitrites ne doit pas dépasser 10 mg/l.

A La présence d'azote ammoniacal à des concentrations plus élevées peut compromettre l'efficacité de la désinfection.

B Au-delà de cette concentration, les propriétés organoleptiques ou esthétiques de l'eau de consommation pourront être altérées.

C Au-delà de cette concentration, les propriétés organoleptiques ou esthétiques de l'eau de consommation pourront être altérées. Une concentration supérieure à 500 mg/l de sulfates peut avoir un effet laxatif sur certaines personnes.

D En raison des possibilités limitées d'utiliser les données obtenues en expérimentation animale comme modèle pour l'homme et de l'incertitude entachant les données humaines, il est impossible de déterminer une valeur guide reposant sur des arguments sanitaires. Néanmoins, l'optimisation des procédés de coagulation utilisant des agents coagulants à base d'aluminium dans les installations de traitement de l'eau de boisson a conduit à la définition de valeurs limites pratiques: 0,1 mg/l ou moins dans les grandes installations de traitement de l'eau et 0,2 mg/l ou moins dans les petites installations de traitement de l'eau.

E Ce critère de qualité est qualifié de provisoire. Cette concentration est une concentration maximale acceptable (CMA) définie pour l'eau potable.

F Cette concentration est une concentration maximale acceptable (CMA) définie pour l'eau potable. Il s'agit de la concentration d'arsenic qui représente un risque sanitaire « essentiellement négligeable ». Santé Canada défini le terme « essentiellement négligeable » comme étant une plage allant d'un nouveau cas de cancer de plus que le niveau de fond pour 100 000 personnes à un nouveau cas de cancer de plus que le niveau de fond pour 1 million de personnes (p. ex., 10^{-5} à 10^{-6}) au cours de la durée d'une vie. Ce critère est utilisé dans un contexte de prévention de la contamination de l'eau de surface, c'est pourquoi il diffère de la norme d'eau potable. Certaines eaux de surface de bonne qualité peuvent contenir des concentrations naturelles plus élevées que le critère de qualité.

G Au-delà de cette concentration, les propriétés organoleptiques ou esthétiques de l'eau de consommation pourront être altérées. Certaines eaux de surface de bonne qualité peuvent avoir des concentrations naturelles plus élevées.

H Ce critère de qualité est basé sur une consommation de 15 grammes de poisson, mollusque et crustacé par jour. Ce critère de qualité inclut le méthylmercure.

I Cette valeur est définie pour l'eau potable.

J Ce critère de qualité est équivalent à un niveau de risque de un cas de cancer supplémentaire pour une population de un million d'individus exposés. Ce critère de qualité s'applique à la forme inorganique seulement. Critère de qualité intérimaire.

K Ce critère de qualité inclut le méthylmercure. Des critères de qualité ont aussi été établis pour prévenir la contamination des tissus des organismes aquatiques.

L Ce critère de qualité est qualifié de provisoire. Ce critère de qualité a été calculé à partir de données de toxicité pour de faibles duretés (<= 120 mg/l ($CaCO_3$)).

M Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{[1,0629\ (\ln \text{dureté}) + 1,1869]} / 1000$.

ANNEXE 3

Rapport des simulations CORMIX – Effluent minier

A) Conditions printanières

B) Conditions estivales

```
CORMIX SESSION REPORT:
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
                        CORMIX MIXING ZONE EXPERT SYSTEM
                            CORMIX Version 7.0GT
                         HYDRO2:Version-7.0.1.0  August,2011
SITE NAME/LABEL:                Projet Renard - Émissaire minier
  DESIGN CASE:                  Émissaire minier - Printemps - Variante 1
  FILE NAME:                    P:\2060 Renard Modelisation Effluent\2060
Analyse des donnees\Emissaire minier\2060 Renard minier Printemps Diffuseur
Parallele.prd
  Using subsystem CORMIX2:     Multiport Diffuser Discharges
  Start of session:             12/16/2011--14:24:20
*******************************************************************************
SUMMARY OF INPUT DATA:
-------------------------------------------------------------------------------
AMBIENT PARAMETERS:
  Cross-section                          = bounded
  Width                         BS       = 375 m
  Channel regularity            ICHREG   = 1
  Ambient flowrate              QA       = 90 m^3/s
  Average depth                 HA       = 12 m
  Depth at discharge            HD       = 12 m
  Ambient velocity              UA       = 0.02 m/s
  Darcy-Weisbach friction factor F       = 0.0137
    Calculated from Manning's n          = 0.02
  Wind velocity                 UW       = 2 m/s
  Stratification Type           STRCND   = U
  Surface temperature                    = 6 degC
  Bottom temperature                     = 6 degC
  Calculated FRESH-WATER DENSITY values:
  Surface density               RHOAS    = 999.9430 kg/m^3
  Bottom density                RHOAB    = 999.9430 kg/m^3
-------------------------------------------------------------------------------
DISCHARGE PARAMETERS:           Submerged Multiport Diffuser Discharge
  Diffuser type                 DITYPE   = alternating parallel
  Diffuser length               LD       = 250 m
  Nearest bank                           = left
  Diffuser endpoints            YB1      = 125 m;    YB2 = 125 m
  Number of openings            NOPEN    = 50
  Number of Risers              NRISER   = 50
  Ports/Nozzles per Riser       NPPERR    = 1
  Spacing between risers/openings SPAC   = 5.10 m
  Port/Nozzle diameter          D0       = 0.04 m
    with contraction ratio               = 1
  Equivalent slot width         B0       = 0.0003 m
  Total area of openings        TA0      = 0.0628 m^2
  Discharge velocity            U0       = 2.40 m/s
  Total discharge flowrate      Q0       = 0.151 m^3/s
  Discharge port height         H0       = 0.25 m
  Nozzle arrangement            BETYPE   = alternating without fanning
  Diffuser alignment angle      GAMMA    = 0 deg
  Vertical discharge angle      THETA    = 90 deg
  Actual Vertical discharge angle THEAC  = 90 deg
  Horizontal discharge angle    SIGMA    = 0 deg
  Relative orientation angle    BETA     = 90 deg
  Discharge temperature (freshwater)     = 6 degC
  Corresponding density         RHO0     = 999.9430 kg/m^3
  Density difference            DRHO     = 0 kg/m^3
  Buoyant acceleration          GP0      = 0 m/s^2
  Discharge concentration       C0       = 100 %
  Surface heat exchange coeff.  KS       = 0 m/s
```

```
  Coefficient of decay            KD     = 0 /s
-------------------------------------------------------------------------------
FLUX VARIABLES PER UNIT DIFFUSER LENGTH:
  Discharge (volume flux)         q0     = 0.000604 m^2/s
  Momentum flux                   m0     = 0.001452 m^3/s^2
  Buoyancy flux                   j0     = 0 m^3/s^3
-------------------------------------------------------------------------------
DISCHARGE/ENVIRONMENT LENGTH SCALES:
  LQ  = 0.00 m          Lm  = 3.63 m          LM  = 99999 m
  lm' = 99999 m         Lb' = 99999 m         La  = 99999 m
  (These refer to the actual discharge/environment length scales.)
-------------------------------------------------------------------------------
NON-DIMENSIONAL PARAMETERS:
Slot Froude number              FR0    = 99999
  Port/nozzle Froude number       FRD0   = 99999
  Velocity ratio                  R      = 120.16
-------------------------------------------------------------------------------
MIXING ZONE / TOXIC DILUTION ZONE / AREA OF INTEREST PARAMETERS:
  Toxic discharge                        = no
  Water quality standard specified       = yes
  Water quality standard          CSTD   = 10 %
  Regulatory mixing zone                 = yes
  Regulatory mixing zone specification   = distance
  Regulatory mixing zone value           = 300 m (m^2 if area)
  Region of interest                     = 4500 m
*******************************************************************************
HYDRODYNAMIC CLASSIFICATION:
  *------------------------*
  | FLOW CLASS   = MU9 |
  *------------------------*
  This flow configuration applies to a layer corresponding to the full water
  depth at the discharge site.
  Applicable layer depth = water depth = 12 m
*******************************************************************************
MIXING ZONE EVALUATION (hydrodynamic and regulatory summary):

-------------------------------------------------------------------------------
X-Y-Z Coordinate system:
  Origin is located at the bottom below the port center:
    125 m from the left bank/shore.
  Number of display steps NSTEP = 1500 per module.
-------------------------------------------------------------------------------
NEAR-FIELD REGION (NFR) CONDITIONS :
Note: The NFR is the zone of strong initial mixing.  It has no regulatory
  implication.  However, this information may be useful for the discharge
  designer because the mixing in the NFR is usually sensitive to the
  discharge design conditions.
  Pollutant concentration at NFR edge  c = 10.416700 %
  Dilution at edge of NFR              s = 9.6
  NFR Location:                        x = 90 m
    (centerline coordinates)           y = 0 m
                                       z = 12 m
  NFR plume dimensions:  half-width (bh) = 30 m
                           thickness (bv) = 12 m
Cumulative travel time:       0 sec.
-------------------------------------------------------------------------------
Buoyancy assessment:
  The effluent density is equal or about about equal to the surrounding
  ambient water density at the discharge level.
  Therefore, the effluent behaves essentially as NEUTRALLY BUOYANT.
-------------------------------------------------------------------------------
```

```
Near-field instability behavior:
  The diffuser flow will experience instabilities with full vertical mixing
  in the near-field.
  There may be benthic impact of high pollutant concentrations.
-------------------------------------------------------------------------------
FAR-FIELD MIXING SUMMARY:
  Plume becomes vertically fully mixed ALREADY IN NEAR-FIELD at 90 m
  downstream and continues as vertically mixed into the far-field.
-------------------------------------------------------------------------------
PLUME BANK CONTACT SUMMARY:
  Plume in bounded section does not contact bank.
************************ TOXIC DILUTION ZONE SUMMARY ************************
No TDZ was specified for this simulation.
********************** REGULATORY MIXING ZONE SUMMARY ***********************
The plume conditions at the boundary of the specified RMZ are as follows:
  Pollutant concentration              c = 9.333297  %
  Corresponding dilution               s = 10.7
  Plume location:                      x = 300 m
    (centerline coordinates)           y = 0 m
                                       z = 12 m
  Plume dimensions:      half-width (bh) = 33.48 m
                          thickness (bv) = 12 m
Cumulative travel time:       10482.4131 sec.

Note:
Plume concentration c and dilution s values are reported based on prediction
file values - assuming linear interpolation between predicted points just
before and just after the RMZ boundary has been detected.

Please ensure a small step size is used in the prediction file to account
for this linear interpolation. Step size can be controlled by increasing
(reduces the prediction step size) or decreasing (increases the prediction
step size) the - Output Steps per Module - in CORMIX input.

At this position, the plume is NOT IN CONTACT with any bank.
Furthermore, the specified water quality standard has indeed been met
  within the RMZ. In particular:
The ambient water quality standard was encountered at the following
  plume position:
  Water quality standard                 = 10  %
  Corresponding dilution               s = 10
  Plume location:                      x = 162.73 m
    (centerline coordinates)           y = 0 m
                                       z = 12 m
  Plume dimensions:      half-width (bh) = 31.25 m
                          thickness (bv) = 12 m
********************** FINAL DESIGN ADVICE AND COMMENTS **********************
CORMIX2 uses the TWO-DIMENSIONAL SLOT DIFFUSER CONCEPT to represent
  the actual three-dimensional diffuser geometry.  Thus, it approximates
  the details of the merging process of the individual jets from each
  port/nozzle.
In the present design, the spacing between adjacent ports/nozzles
  (or riser assemblies) is of the order of, or less than, the local
  water depth so that the slot diffuser approximation holds well.

Nevertheless, if this is a final design, the user is advised to use a
  final CORMIX1 (single port discharge) analysis, with discharge data
  for an individual diffuser jet/plume, in order to compare to
  the present near-field prediction.
-------------------------------------------------------------------------------
DIFFUSER DESIGN DETAILS:  Because of the alternating arrangement
```

of the opposing nozzles/ports, the AVERAGE VERTICAL ANGLE (THETA) has been set to 90 deg. This represents a ZERO NET HORIZONTAL MOMENTUM FLUX for the entire diffuser.

REMINDER: The user must take note that HYDRODYNAMIC MODELING by any known technique is NOT AN EXACT SCIENCE.

Extensive comparison with field and laboratory data has shown that the CORMIX predictions on dilutions and concentrations (with associated plume geometries) are reliable for the majority of cases and are accurate to within about +-50% (standard deviation).

As a further safeguard, CORMIX will not give predictions whenever it judges the design configuration as highly complex and uncertain for prediction.

```
CORMIX SESSION REPORT:
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
                        CORMIX MIXING ZONE EXPERT SYSTEM
                            CORMIX Version 7.0GT
                         HYDRO2:Version-7.0.1.0  August,2011
SITE NAME/LABEL:                 Projet Renard - Émissaire minier
  DESIGN CASE:                   Émissaire minier - été - Variante 1
  FILE NAME:                     P:\2060 Renard Modelisation Effluent\2060
Analyse des donnees\Emissaire minier\2060 Renard minier Etiage Diffuseur
Parallele.prd
  Using subsystem CORMIX2:     Multiport Diffuser Discharges
  Start of session:             12/16/2011--15:19:44
**************************************************************************
SUMMARY OF INPUT DATA:
--------------------------------------------------------------------------
AMBIENT PARAMETERS:
  Cross-section                          = bounded
  Width                          BS      = 375 m
  Channel regularity             ICHREG  = 1
  Ambient flowrate               QA      = 90 m^3/s
  Average depth                  HA      = 12 m
  Depth at discharge             HD      = 12 m
  Ambient velocity               UA      = 0.02 m/s
  Darcy-Weisbach friction factor F       = 0.0137
    Calculated from Manning's n          = 0.02
  Wind velocity                  UW      = 2 m/s
  Stratification Type            STRCND  = C
  Surface temperature                    = 17 degC
  Bottom temperature                     = 5 degC
  Temperature below thermocline          = 9 degC
  Calculated FRESH-WATER DENSITY values:
  Surface density                RHOAS   = 998.7761 kg/m^3
  Bottom density                 RHOAB   = 999.9667 kg/m^3
  Stratification height          HINT    = 6 m (pycnocline level)
  Density below pycnocline       RHOAP   = 999.7833 kg/m^3
--------------------------------------------------------------------------
DISCHARGE PARAMETERS:            Submerged Multiport Diffuser Discharge
  Diffuser type                  DITYPE  = alternating parallel
  Diffuser length                LD      = 250 m
  Nearest bank                           = left
  Diffuser endpoints             YB1     = 125 m;    YB2 = 125 m
  Number of openings             NOPEN   = 50
  Number of Risers               NRISER  = 50
  Ports/Nozzles per Riser        NPPERR   = 1
  Spacing between risers/openings SPAC   = 5.10 m
  Port/Nozzle diameter           D0      = 0.04 m
    with contraction ratio               = 1
  Equivalent slot width          B0      = 0.0003 m
  Total area of openings         TA0     = 0.0628 m^2
  Discharge velocity             U0      = 1.45 m/s
  Total discharge flowrate       Q0      = 0.091 m^3/s
  Discharge port height          H0      = 0.25 m
  Nozzle arrangement             BETYPE  = alternating without fanning
  Diffuser alignment angle       GAMMA   = 0 deg
  Vertical discharge angle       THETA   = 90 deg
  Actual Vertical discharge angle THEAC  = 90 deg
  Horizontal discharge angle     SIGMA   = 0 deg
  Relative orientation angle     BETA    = 90 deg
  Discharge temperature (freshwater)     = 18 degC
  Corresponding density          RHO0    = 998.5967 kg/m^3
  Density difference             DRHO    = 1.3624 kg/m^3
```

```
  Buoyant acceleration            GP0    = 0.0134 m/s^2
  Discharge concentration         C0     = 100 %
  Surface heat exchange coeff.    KS     = 0 m/s
  Coefficient of decay            KD     = 0 /s
------------------------------------------------------------------------------
FLUX VARIABLES PER UNIT DIFFUSER LENGTH:
  Discharge (volume flux)         q0     = 0.000364 m^2/s
  Momentum flux                   m0     = 0.000527 m^3/s^2
  Buoyancy flux                   j0     = 0.000005 m^3/s^3
------------------------------------------------------------------------------
DISCHARGE/ENVIRONMENT LENGTH SCALES:
  LQ  = 0.00 m         Lm  = 1.32 m         LM  = 1.84 m
  lm' = 1.21 m         Lb' = 0.98 m         La  = 1.15 m
  (These refer to the actual discharge/environment length scales.)
------------------------------------------------------------------------------
NON-DIMENSIONAL PARAMETERS:
Slot Froude number              FR0    = 790.35
  Port/nozzle Froude number       FRD0   = 62.65
  Velocity ratio                  R      = 72.42
------------------------------------------------------------------------------
MIXING ZONE / TOXIC DILUTION ZONE / AREA OF INTEREST PARAMETERS:
  Toxic discharge                         = no
  Water quality standard specified        = yes
  Water quality standard          CSTD    = 10 %
  Regulatory mixing zone                  = yes
  Regulatory mixing zone specification    = distance
  Regulatory mixing zone value            = 300 m (m^2 if area)
  Region of interest                      = 5000 m
******************************************************************************
HYDRODYNAMIC CLASSIFICATION:
  *-------------------------*
  | FLOW CLASS   = MS3 |
  *-------------------------*
  The specified ambient density stratification is important, the discharge
  near field flow is confined to the lower layer by the ambient density
  stratification.
  Applicable layer depth = lower layer depth = 6 m
******************************************************************************
MIXING ZONE EVALUATION (hydrodynamic and regulatory summary):

------------------------------------------------------------------------------
X-Y-Z Coordinate system:
  Origin is located at the bottom below the port center:
    125 m from the left bank/shore.
  Number of display steps NSTEP = 1000 per module.
------------------------------------------------------------------------------
NEAR-FIELD REGION (NFR) CONDITIONS :
Note: The NFR is the zone of strong initial mixing.  It has no regulatory
  implication.  However, this information may be useful for the discharge
  designer because the mixing in the NFR is usually sensitive to the
  discharge design conditions.
  Pollutant concentration at NFR edge  c = 2.1325 %
  Dilution at edge of NFR              s = 46.9
  NFR Location:                        x = 46.71 m
    (centerline coordinates)           y = 0 m
                                       z = 5.16 m
  NFR plume dimensions:  half-width (bh) = 90.27 m
                           thickness (bv) = 1.18 m
Cumulative travel time:       2303.2070 sec.
------------------------------------------------------------------------------
Buoyancy assessment:
```

```
  The effluent density is less than the surrounding ambient water
  density at the discharge level.
  Therefore, the effluent is POSITIVELY BUOYANT and will tend to rise towards
  the surface.
------------------------------------------------------------------------------
Stratification assessment:
  The specified ambient density stratification is dynamically important.
  The discharge near field flow is trapped within the linearly stratified
  ambient density layer.
------------------------------------------------------------------------------
UPSTREAM INTRUSION SUMMARY:
Plume exhibits upstream intrusion due to low ambient velocity or strong
  discharge buoyancy.
  Intrusion length                        =  40.56 m
  Intrusion stagnation point              =  -38.99 m
  Intrusion thickness                     =  2.77 m
  Intrusion half width at impingement     =  90.27 m
  Intrusion half thickness at impingement =  1.18 m
------------------------------------------------------------------------------
FAR-FIELD MIXING SUMMARY:
  Plume becomes laterally fully mixed at 382.45 m downstream.
------------------------------------------------------------------------------
PLUME BANK CONTACT SUMMARY:
  Plume in bounded section contacts nearest bank at 102.50 m downstream.
  Plume contacts second bank at 382.45 m downstream.
************************ TOXIC DILUTION ZONE SUMMARY ************************
No TDZ was specified for this simulation.
********************** REGULATORY MIXING ZONE SUMMARY ***********************
The plume conditions at the boundary of the specified RMZ are as follows:
  Pollutant concentration              c = 1.568352  %
  Corresponding dilution               s = 63.8
  Plume location:                      x = 300 m
    (centerline coordinates)           y = 125 m
                                       z = 5.16 m
  Plume dimensions:      half-width (bh) = 340.61 m
                          thickness (bv) = 0.85 m
Cumulative travel time:       14955.0107 sec.

Note:
Plume concentration c and dilution s values are reported based on prediction
file values - assuming linear interpolation between predicted points just
before and just after the RMZ boundary has been detected.

Please ensure a small step size is used in the prediction file to account
for this linear interpolation. Step size can be controlled by increasing
(reduces the prediction step size) or decreasing (increases the prediction
step size) the - Output Steps per Module - in CORMIX input.

At this position, the plume is CONTACTING the LEFT bank.
Furthermore, the specified water quality standard has indeed been met
  within the RMZ. In particular:
The ambient water quality standard was encountered at the following
  plume position:
  Water quality standard                 = 10  %
  Corresponding dilution               s = 10
  Plume location:                      x = 0.18 m
    (centerline coordinates)           y = 0 m
                                       z = 2.21 m
  Plume dimensions:      half-width (bh) = 0.22 m
                          thickness (bv) = 0.22 m
********************** FINAL DESIGN ADVICE AND COMMENTS **********************
```

CORMIX2 uses the TWO-DIMENSIONAL SLOT DIFFUSER CONCEPT to represent the actual three-dimensional diffuser geometry. Thus, it approximates the details of the merging process of the individual jets from each port/nozzle.
In the present design, the spacing between adjacent ports/nozzles (or riser assemblies) is of the order of, or less than, the local water depth so that the slot diffuser approximation holds well.

Nevertheless, if this is a final design, the user is advised to use a final CORMIX1 (single port discharge) analysis, with discharge data for an individual diffuser jet/plume, in order to compare to the present near-field prediction.

DIFFUSER DESIGN DETAILS: Because of the alternating arrangement of the opposing nozzles/ports, the AVERAGE VERTICAL ANGLE (THETA) has been set to 90 deg. This represents a ZERO NET HORIZONTAL MOMENTUM FLUX for the entire diffuser.

REMINDER: The user must take note that HYDRODYNAMIC MODELING by any known technique is NOT AN EXACT SCIENCE.
Extensive comparison with field and laboratory data has shown that the CORMIX predictions on dilutions and concentrations (with associated plume geometries) are reliable for the majority of cases and are accurate to within about +-50% (standard deviation).
As a further safeguard, CORMIX will not give predictions whenever it judges the design configuration as highly complex and uncertain for prediction.

ANNEXE 4

Rapport des simulations CORMIX – Effluent domestique

A) Phase de construction

B) Phase d'exploitation

```
CORMIX SESSION REPORT:
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
                        CORMIX MIXING ZONE EXPERT SYSTEM
                            CORMIX Version 7.0GT
                         HYDRO1:Version-7.0.0.0  April,2011
SITE NAME/LABEL:                 Projet Renard - Émissaire domestique
  DESIGN CASE:                   Émissaire domestique
  FILE NAME:                     P:\2060 Renard Modelisation Effluent\2060
Analyse des donnees\Emissaire domestique\2060 Renard Domestique Operation
PeakHour Flow.prd
  Using subsystem CORMIX1:     Single Port Discharges
  Start of session:             11/08/2011--13:16:59
**************************************************************************
SUMMARY OF INPUT DATA:
--------------------------------------------------------------------------
AMBIENT PARAMETERS:
  Cross-section                          = unbounded
  Average depth                  HA      = 7.5 m
  Depth at discharge             HD      = 6.75 m
  Ambient velocity               UA      = 0.01 m/s
  Darcy-Weisbach friction factor F       = 0.0160
    Calculated from Manning's n          = 0.02
  Wind velocity                  UW      = 2 m/s
  Stratification Type            STRCND  = C
  Surface temperature                    = 17 degC
  Bottom temperature                     = 12 degC
  Temperature below thermocline          = 13 degC
  Calculated FRESH-WATER DENSITY values:
  Surface density                RHOAS   = 998.7761 kg/m^3
  Bottom density                 RHOAB   = 999.4994 kg/m^3
  Stratification height          HINT    = 6 m (pycnocline level)
  Density below pycnocline       RHOAP   = 999.3789 kg/m^3
--------------------------------------------------------------------------
DISCHARGE PARAMETERS:            Single Port Discharge
  Nearest bank                           = left
  Distance to bank               DISTB   = 45 m
  Port diameter                  D0      = 0.2 m
  Port cross-sectional area      A0      = 0.0314 m^2
  Discharge velocity             U0      = 0.15 m/s
  Discharge flowrate             Q0      = 0.00468 m^3/s
  Discharge port height          H0      = 0.2 m
  Vertical discharge angle       THETA   = 0 deg
  Horizontal discharge angle     SIGMA   = 240 deg
  Discharge temperature (freshwater)     = 18 degC
  Corresponding density          RHO0    = 998.5967 kg/m^3
  Density difference             DRHO    = 0.8424 kg/m^3
  Buoyant acceleration           GP0     = 0.0083 m/s^2
  Discharge concentration        C0      = 100 %
  Surface heat exchange coeff.   KS      = 0 m/s
  Coefficient of decay           KD      = 0 /s
--------------------------------------------------------------------------
DISCHARGE/ENVIRONMENT LENGTH SCALES:
  LQ  = 0.18 m         Lm  = 2.64 m         Lb  = 38.69 m
  LM  = 0.69 m         Lm' = 99999 m         Lb' = 99999 m
--------------------------------------------------------------------------
NON-DIMENSIONAL PARAMETERS:
  Port densimetric Froude number FR0     = 3.66
  Velocity ratio                 R       = 14.90
--------------------------------------------------------------------------
MIXING ZONE / TOXIC DILUTION ZONE / AREA OF INTEREST PARAMETERS:
  Toxic discharge                        = no
```

```
  Water quality standard specified       = yes
  Water quality standard          CSTD   = 1 %
  Regulatory mixing zone                 = yes
  Regulatory mixing zone specification   = distance
  Regulatory mixing zone value           = 300 m (m^2 if area)
  Region of interest                     = 1000 m
*******************************************************************************
HYDRODYNAMIC CLASSIFICATION:
  *-------------------------*
  | FLOW CLASS   = H3 |
  *-------------------------*
  The specified ambient density stratification is important, the near field
  flow is confined to lower layer by ambient density jump at the
  pycnocline. The linearly stratified lower layer was represented by a
  uniform lower layer with density equal to mean lower layer density layer.
  Applicable layer depth = lower layer depth = 6 m
*******************************************************************************
MIXING ZONE EVALUATION (hydrodynamic and regulatory summary):

-------------------------------------------------------------------------------
X-Y-Z Coordinate system:
  Origin is located at the bottom below the port center:
    45 m from the left bank/shore.
  Number of display steps NSTEP = 1000 per module.
-------------------------------------------------------------------------------
NEAR-FIELD REGION (NFR) CONDITIONS :
Note: The NFR is the zone of strong initial mixing.  It has no regulatory
  implication.  However, this information may be useful for the discharge
  designer because the mixing in the NFR is usually sensitive to the
  discharge design conditions.
  Pollutant concentration at NFR edge  c = 3.7769 %
  Dilution at edge of NFR              s = 26.5
  NFR Location:                        x = 9.40 m
    (centerline coordinates)           y = -2.78 m
                                       z = 6 m
  NFR plume dimensions:  half-width (bh) = 18.92 m
                           thickness (bv) = 0.33 m
Cumulative travel time:       1014.1844 sec.
-------------------------------------------------------------------------------
Buoyancy assessment:
  The effluent density is less than the surrounding ambient water
  density at the discharge level.
  Therefore, the effluent is POSITIVELY BUOYANT and will tend to rise towards
  the surface.
-------------------------------------------------------------------------------
Stratification assessment:
  The specified two layer ambient density stratification is dynamically
  important. The discharge near field flow will be confined to the lower
  layer by the ambient density stratification.
  The linearly stratified lower layer will be represented by a uniform lower
  layer with density equal to mean lower layer density.
-------------------------------------------------------------------------------
UPSTREAM INTRUSION SUMMARY:
Plume exhibits upstream intrusion due to low ambient velocity or strong
  discharge buoyancy.
  Intrusion length                        =  13.20 m
  Intrusion stagnation point              =  -13.26 m
  Intrusion thickness                     =  0.32 m
  Intrusion half width at impingement     =  18.92 m
  Intrusion half thickness at impingement =  0.33 m
-------------------------------------------------------------------------------
```

```
PLUME BANK CONTACT SUMMARY:
  Plume in unbounded section contacts nearest bank at 64.54 m downstream.
************************ TOXIC DILUTION ZONE SUMMARY ************************
No TDZ was specified for this simulation.
*********************** REGULATORY MIXING ZONE SUMMARY ***********************
The plume conditions at the boundary of the specified RMZ are as follows:
  Pollutant concentration              c = 0.130091  %
  Corresponding dilution               s = 768.7
  Plume location:                      x = 300 m
    (centerline coordinates)           y = 45 m
                                       z = 6 m
  Plume dimensions:      half-width (bh) = 180.16 m
                          thickness (bv) = 2.00 m
Cumulative travel time:       30074.5371 sec.

Note:
Plume concentration c and dilution s values are reported based on prediction
file values - assuming linear interpolation between predicted points just
before and just after the RMZ boundary has been detected.

Please ensure a small step size is used in the prediction file to account
for this linear interpolation. Step size can be controlled by increasing
(reduces the prediction step size) or decreasing (increases the prediction
step size) the - Output Steps per Module - in CORMIX input.

At this position, the plume is CONTACTING the LEFT bank.
Furthermore, the specified water quality standard has indeed been met
  within the RMZ. In particular:
The ambient water quality standard was encountered at the following
  plume position:
  Water quality standard                 = 1  %
  Corresponding dilution               s = 100.0
  Plume location:                      x = 82.74 m
    (centerline coordinates)           y = 45 m
                                       z = 6 m
  Plume dimensions:      half-width (bh) = 103.04 m
                          thickness (bv) = 0.45 m
********************** FINAL DESIGN ADVICE AND COMMENTS **********************
REMINDER:  The user must take note that HYDRODYNAMIC MODELING by any known
  technique is NOT AN EXACT SCIENCE.
Extensive comparison with field and laboratory data has shown that the
  CORMIX predictions on dilutions and concentrations (with associated
  plume geometries) are reliable for the majority of cases and are accurate
  to within about +-50% (standard deviation).
As a further safeguard, CORMIX will not give predictions whenever it judges
  the design configuration as highly complex and uncertain for prediction.
```

```
CORMIX SESSION REPORT:
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
                        CORMIX MIXING ZONE EXPERT SYSTEM
                            CORMIX Version 7.0GT
                         HYDRO1:Version-7.0.0.0  April,2011
SITE NAME/LABEL:                 Projet Renard - Émissaire domestique
  DESIGN CASE:                   Émissaire domestique
  FILE NAME:                     P:\2060 Renard Modelisation Effluent\2060
Analyse des donnees\Emissaire domestique\2060 Renard Domestique Operation
Daily flow.prd
  Using subsystem CORMIX1:     Single Port Discharges
  Start of session:             11/08/2011--11:45:29
*********************************************************************************
SUMMARY OF INPUT DATA:
---------------------------------------------------------------------------------
AMBIENT PARAMETERS:
  Cross-section                           = unbounded
  Average depth                  HA       = 7.5 m
  Depth at discharge             HD       = 6.75 m
  Ambient velocity               UA       = 0.01 m/s
  Darcy-Weisbach friction factor F        = 0.0160
    Calculated from Manning's n           = 0.02
  Wind velocity                  UW       = 2 m/s
  Stratification Type            STRCND   = C
  Surface temperature                     = 17 degC
  Bottom temperature                      = 12 degC
  Temperature below thermocline           = 13 degC
  Calculated FRESH-WATER DENSITY values:
  Surface density                RHOAS    = 998.7761 kg/m^3
  Bottom density                 RHOAB    = 999.4994 kg/m^3
  Stratification height          HINT     = 6 m (pycnocline level)
  Density below pycnocline       RHOAP    = 999.3789 kg/m^3
---------------------------------------------------------------------------------
DISCHARGE PARAMETERS:            Single Port Discharge
  Nearest bank                            = left
  Distance to bank               DISTB    = 45 m
  Port diameter                  D0       = 0.2 m
  Port cross-sectional area      A0       = 0.0314 m^2
  Discharge velocity             U0       = 0.04 m/s
  Discharge flowrate             Q0       = 0.001169 m^3/s
  Discharge port height          H0       = 0.2 m
  Vertical discharge angle       THETA    = 0 deg
  Horizontal discharge angle     SIGMA    = 240 deg
  Discharge temperature (freshwater)      = 18 degC
  Corresponding density          RHO0     = 998.5967 kg/m^3
  Density difference             DRHO     = 0.8987 kg/m^3
  Buoyant acceleration           GP0      = 0.0088 m/s^2
  Discharge concentration        C0       = 100 %
  Surface heat exchange coeff.   KS       = 0 m/s
  Coefficient of decay           KD       = 0 /s
---------------------------------------------------------------------------------
DISCHARGE/ENVIRONMENT LENGTH SCALES:
  LQ  = 0.18 m         Lm  = 0.66 m         Lb  = 10.31 m
  LM  = 0.17 m         Lm' = 0.69 m         Lb' = 1.39 m
---------------------------------------------------------------------------------
NON-DIMENSIONAL PARAMETERS:
  Port densimetric Froude number  FR0    = 0.89
  Velocity ratio                  R      = 3.72
---------------------------------------------------------------------------------
MIXING ZONE / TOXIC DILUTION ZONE / AREA OF INTEREST PARAMETERS:
  Toxic discharge                         = no
```

```
  Water quality standard specified       = yes
  Water quality standard          CSTD   = 1 %
  Regulatory mixing zone                 = yes
  Regulatory mixing zone specification   = distance
  Regulatory mixing zone value           = 300 m (m^2 if area)
  Region of interest                     = 1000 m
*******************************************************************************
HYDRODYNAMIC CLASSIFICATION:
  *------------------------*
  | FLOW CLASS   = S5 |
  *------------------------*
  The specified ambient density stratification is important, the discharge
  near field flow is confined to the lower layer by the ambient density
  stratification.
  Applicable layer depth = lower layer depth = 6 m
*******************************************************************************
MIXING ZONE EVALUATION (hydrodynamic and regulatory summary):

-------------------------------------------------------------------------------
X-Y-Z Coordinate system:
  Origin is located at the bottom below the port center:
    45 m from the left bank/shore.
  Number of display steps NSTEP = 1000 per module.
-------------------------------------------------------------------------------
NEAR-FIELD REGION (NFR) CONDITIONS :
Note: The NFR is the zone of strong initial mixing.  It has no regulatory
  implication.  However, this information may be useful for the discharge
  designer because the mixing in the NFR is usually sensitive to the
  discharge design conditions.
  Pollutant concentration at NFR edge  c = 4.2596 %
  Dilution at edge of NFR              s = 23.5
  NFR Location:                        x = 1.92 m
    (centerline coordinates)           y = -0.56 m
                                       z = 3.50 m
  NFR plume dimensions:  half-width (bh) = 2.04 m
                           thickness (bv) = 0.67 m
Cumulative travel time:       156.8302 sec.
-------------------------------------------------------------------------------
Buoyancy assessment:
  The effluent density is less than the surrounding ambient water
  density at the discharge level.
  Therefore, the effluent is POSITIVELY BUOYANT and will tend to rise towards
  the surface.
-------------------------------------------------------------------------------
Stratification assessment:
  The specified ambient density stratification is dynamically important.
  The discharge near field flow is trapped within the linearly stratified
  ambient density layer.
-------------------------------------------------------------------------------
UPSTREAM INTRUSION SUMMARY:
Plume exhibits upstream intrusion due to low ambient velocity or strong
  discharge buoyancy.
  Intrusion length                        =  0.88 m
  Intrusion stagnation point              =  0.02 m
  Intrusion thickness                     =  1.71 m
  Intrusion half width at impingement     =  2.04 m
  Intrusion half thickness at impingement =  0.67 m
-------------------------------------------------------------------------------
PLUME BANK CONTACT SUMMARY:
  Plume in unbounded section contacts nearest bank at 106.58 m downstream.
************************ TOXIC DILUTION ZONE SUMMARY ************************
```

```
No TDZ was specified for this simulation.
********************** REGULATORY MIXING ZONE SUMMARY **********************
The plume conditions at the boundary of the specified RMZ are as follows:
  Pollutant concentration              c = 0.079542  %
  Corresponding dilution               s = 1257.2
  Plume location:                      x = 300 m
    (centerline coordinates)           y = 45 m
                                       z = 3.50 m
  Plume dimensions:      half-width (bh) = 201.73 m
                          thickness (bv) = 0.73 m
Cumulative travel time:       29964.8809 sec.

Note:
Plume concentration c and dilution s values are reported based on prediction
file values - assuming linear interpolation between predicted points just
before and just after the RMZ boundary has been detected.

Please ensure a small step size is used in the prediction file to account
for this linear interpolation. Step size can be controlled by increasing
(reduces the prediction step size) or decreasing (increases the prediction
step size) the - Output Steps per Module - in CORMIX input.

At this position, the plume is CONTACTING the LEFT bank.
Furthermore, the specified water quality standard has indeed been met
  within the RMZ. In particular:
The ambient water quality standard was encountered at the following
  plume position:
  Water quality standard                 = 1  %
  Corresponding dilution               s = 100
  Plume location:                      x = 37.51 m
    (centerline coordinates)           y = -0.56 m
                                       z = 3.50 m
  Plume dimensions:      half-width (bh) = 15.60 m
                          thickness (bv) = 0.37 m
********************** FINAL DESIGN ADVICE AND COMMENTS **********************
REMINDER:  The user must take note that HYDRODYNAMIC MODELING by any known
  technique is NOT AN EXACT SCIENCE.
Extensive comparison with field and laboratory data has shown that the
  CORMIX predictions on dilutions and concentrations (with associated
  plume geometries) are reliable for the majority of cases and are accurate
  to within about +-50% (standard deviation).
As a further safeguard, CORMIX will not give predictions whenever it judges
  the design configuration as highly complex and uncertain for prediction.
```

```
CORMIX SESSION REPORT:
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
                        CORMIX MIXING ZONE EXPERT SYSTEM
                            CORMIX Version 7.0GT
                         HYDRO1:Version-7.0.0.0  April,2011
SITE NAME/LABEL:                 Projet Renard - Émissaire domestique
  DESIGN CASE:                   Émissaire domestique
  FILE NAME:                     P:\2060 Renard Modelisation Effluent\2060
Analyse des donnees\Emissaire domestique\2060 Renard Domestique Construction
Daily flow.prd
  Using subsystem CORMIX1:     Single Port Discharges
  Start of session:             11/08/2011--10:53:14
*******************************************************************************
SUMMARY OF INPUT DATA:
-------------------------------------------------------------------------------
AMBIENT PARAMETERS:
  Cross-section                           = unbounded
  Average depth                  HA       = 7.5 m
  Depth at discharge             HD       = 6.75 m
  Ambient velocity               UA       = 0.01 m/s
  Darcy-Weisbach friction factor F        = 0.0160
    Calculated from Manning's n           = 0.02
  Wind velocity                  UW       = 2 m/s
  Stratification Type            STRCND   = C
  Surface temperature                     = 17 degC
  Bottom temperature                      = 12 degC
  Temperature below thermocline           = 13 degC
  Calculated FRESH-WATER DENSITY values:
  Surface density                RHOAS    = 998.7761 kg/m^3
  Bottom density                 RHOAB    = 999.4994 kg/m^3
  Stratification height          HINT     = 6 m (pycnocline level)
  Density below pycnocline       RHOAP    = 999.3789 kg/m^3
-------------------------------------------------------------------------------
DISCHARGE PARAMETERS:            Single Port Discharge
  Nearest bank                            = left
  Distance to bank               DISTB    = 45 m
  Port diameter                  D0       = 0.2 m
  Port cross-sectional area      A0       = 0.0314 m^2
  Discharge velocity             U0       = 0.06 m/s
  Discharge flowrate             Q0       = 0.001909 m^3/s
  Discharge port height          H0       = 0.2 m
  Vertical discharge angle       THETA    = 0 deg
  Horizontal discharge angle     SIGMA    = 240 deg
  Discharge temperature (freshwater)      = 18 degC
  Corresponding density          RHO0     = 998.5967 kg/m^3
  Density difference             DRHO     = 0.8987 kg/m^3
  Buoyant acceleration           GP0      = 0.0088 m/s^2
  Discharge concentration        C0       = 100 %
  Surface heat exchange coeff.   KS       = 0 m/s
  Coefficient of decay           KD       = 0 /s
-------------------------------------------------------------------------------
DISCHARGE/ENVIRONMENT LENGTH SCALES:
  LQ  = 0.18 m         Lm  = 1.08 m         Lb  = 16.83 m
  LM  = 0.27 m         Lm' = 0.88 m         Lb' = 1.57 m
-------------------------------------------------------------------------------
NON-DIMENSIONAL PARAMETERS:
  Port densimetric Froude number  FR0     = 1.45
  Velocity ratio                  R       = 6.08
-------------------------------------------------------------------------------
MIXING ZONE / TOXIC DILUTION ZONE / AREA OF INTEREST PARAMETERS:
  Toxic discharge                         = no
```

```
  Water quality standard specified       = yes
  Water quality standard          CSTD   = 1 %
  Regulatory mixing zone                 = yes
  Regulatory mixing zone specification   = distance
  Regulatory mixing zone value           = 300 m (m^2 if area)
  Region of interest                     = 4500 m
*******************************************************************************
HYDRODYNAMIC CLASSIFICATION:
  *------------------------*
  | FLOW CLASS   = S5 |
  *------------------------*
  The specified ambient density stratification is important, the discharge
  near field flow is confined to the lower layer by the ambient density
  stratification.
  Applicable layer depth = lower layer depth = 6 m
*******************************************************************************
MIXING ZONE EVALUATION (hydrodynamic and regulatory summary):

-------------------------------------------------------------------------------
X-Y-Z Coordinate system:
  Origin is located at the bottom below the port center:
    45 m from the left bank/shore.
  Number of display steps NSTEP = 1000 per module.
-------------------------------------------------------------------------------
NEAR-FIELD REGION (NFR) CONDITIONS :
Note: The NFR is the zone of strong initial mixing.  It has no regulatory
  implication.  However, this information may be useful for the discharge
  designer because the mixing in the NFR is usually sensitive to the
  discharge design conditions.
  Pollutant concentration at NFR edge  c = 5.1738 %
  Dilution at edge of NFR              s = 19.3
  NFR Location:                        x = 1.83 m
    (centerline coordinates)           y = -1.04 m
                                       z = 3.89 m
  NFR plume dimensions:  half-width (bh) = 2.48 m
                           thickness (bv) = 0.74 m
Cumulative travel time:       177.5883 sec.
-------------------------------------------------------------------------------
Buoyancy assessment:
  The effluent density is less than the surrounding ambient water
  density at the discharge level.
  Therefore, the effluent is POSITIVELY BUOYANT and will tend to rise towards
  the surface.
-------------------------------------------------------------------------------
Stratification assessment:
  The specified ambient density stratification is dynamically important.
  The discharge near field flow is trapped within the linearly stratified
  ambient density layer.
-------------------------------------------------------------------------------
UPSTREAM INTRUSION SUMMARY:
Plume exhibits upstream intrusion due to low ambient velocity or strong
  discharge buoyancy.
  Intrusion length                        =  1.11 m
  Intrusion stagnation point              =  -0.52 m
  Intrusion thickness                     =  1.71 m
  Intrusion half width at impingement     =  2.48 m
  Intrusion half thickness at impingement =  0.74 m
-------------------------------------------------------------------------------
PLUME BANK CONTACT SUMMARY:
  Plume in unbounded section contacts nearest bank at 103.77 m downstream.
************************ TOXIC DILUTION ZONE SUMMARY ************************
```

```
No TDZ was specified for this simulation.
********************** REGULATORY MIXING ZONE SUMMARY **********************
The plume conditions at the boundary of the specified RMZ are as follows:
  Pollutant concentration              c = 0.127586  %
  Corresponding dilution               s = 783.8
  Plume location:                      x = 300 m
    (centerline coordinates)           y = 45 m
                                       z = 3.89 m
  Plume dimensions:      half-width (bh) = 204.58 m
                          thickness (bv) = 0.73 m
Cumulative travel time:       29994.5996 sec.

Note:
Plume concentration c and dilution s values are reported based on prediction
file values - assuming linear interpolation between predicted points just
before and just after the RMZ boundary has been detected.

Please ensure a small step size is used in the prediction file to account
for this linear interpolation. Step size can be controlled by increasing
(reduces the prediction step size) or decreasing (increases the prediction
step size) the - Output Steps per Module - in CORMIX input.

At this position, the plume is CONTACTING the LEFT bank.
Furthermore, the specified water quality standard has indeed been met
  within the RMZ. In particular:
The ambient water quality standard was encountered at the following
  plume position:
  Water quality standard                 = 1  %
  Corresponding dilution               s = 100
  Plume location:                      x = 52.64 m
    (centerline coordinates)           y = -1.04 m
                                       z = 3.89 m
  Plume dimensions:      half-width (bh) = 23.10 m
                          thickness (bv) = 0.41 m
********************** FINAL DESIGN ADVICE AND COMMENTS **********************
REMINDER:  The user must take note that HYDRODYNAMIC MODELING by any known
  technique is NOT AN EXACT SCIENCE.
Extensive comparison with field and laboratory data has shown that the
  CORMIX predictions on dilutions and concentrations (with associated
  plume geometries) are reliable for the majority of cases and are accurate
  to within about +-50% (standard deviation).
As a further safeguard, CORMIX will not give predictions whenever it judges
  the design configuration as highly complex and uncertain for prediction.
```

```
CORMIX SESSION REPORT:
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
                        CORMIX MIXING ZONE EXPERT SYSTEM
                            CORMIX Version 7.0GT
                         HYDRO1:Version-7.0.0.0  April,2011
SITE NAME/LABEL:                 Projet Renard - Émissaire domestique
  DESIGN CASE:                   Émissaire domestique
  FILE NAME:                     P:\2060 Renard Modelisation Effluent\2060
Analyse des donnees\Emissaire domestique\2060 Renard Domestique Construction
PeakHour Flow.prd
  Using subsystem CORMIX1:     Single Port Discharges
  Start of session:             11/08/2011--11:40:22
*******************************************************************************
SUMMARY OF INPUT DATA:
-------------------------------------------------------------------------------
AMBIENT PARAMETERS:
  Cross-section                           = unbounded
  Average depth                  HA       = 7.5 m
  Depth at discharge             HD       = 6.75 m
  Ambient velocity               UA       = 0.01 m/s
  Darcy-Weisbach friction factor F        = 0.0160
    Calculated from Manning's n           = 0.02
  Wind velocity                  UW       = 2 m/s
  Stratification Type            STRCND   = C
  Surface temperature                     = 17 degC
  Bottom temperature                      = 12 degC
  Temperature below thermocline           = 13 degC
  Calculated FRESH-WATER DENSITY values:
  Surface density                RHOAS    = 998.7761 kg/m^3
  Bottom density                 RHOAB    = 999.4994 kg/m^3
  Stratification height          HINT     = 6 m (pycnocline level)
  Density below pycnocline       RHOAP    = 999.3789 kg/m^3
-------------------------------------------------------------------------------
DISCHARGE PARAMETERS:            Single Port Discharge
  Nearest bank                            = left
  Distance to bank               DISTB    = 45 m
  Port diameter                  D0       = 0.2 m
  Port cross-sectional area      A0       = 0.0314 m^2
  Discharge velocity             U0       = 0.24 m/s
  Discharge flowrate             Q0       = 0.00763 m^3/s
  Discharge port height          H0       = 0.2 m
  Vertical discharge angle       THETA    = 0 deg
  Horizontal discharge angle     SIGMA    = 240 deg
  Discharge temperature (freshwater)      = 18 degC
  Corresponding density          RHO0     = 998.5967 kg/m^3
  Density difference             DRHO     = 0.8424 kg/m^3
  Buoyant acceleration           GP0      = 0.0083 m/s^2
  Discharge concentration        C0       = 100 %
  Surface heat exchange coeff.   KS       = 0 m/s
  Coefficient of decay           KD       = 0 /s
-------------------------------------------------------------------------------
DISCHARGE/ENVIRONMENT LENGTH SCALES:
  LQ  = 0.18 m         Lm  = 4.30 m          Lb  = 63.07 m
  LM  = 1.12 m         Lm' = 99999 m          Lb' = 99999 m
-------------------------------------------------------------------------------
NON-DIMENSIONAL PARAMETERS:
  Port densimetric Froude number  FR0     = 5.97
  Velocity ratio                  R       = 24.29
-------------------------------------------------------------------------------
MIXING ZONE / TOXIC DILUTION ZONE / AREA OF INTEREST PARAMETERS:
  Toxic discharge                         = no
```

```
  Water quality standard specified       = yes
  Water quality standard          CSTD   = 1 %
  Regulatory mixing zone                 = yes
  Regulatory mixing zone specification   = distance
  Regulatory mixing zone value           = 300 m (m^2 if area)
  Region of interest                     = 1000 m
*******************************************************************************
HYDRODYNAMIC CLASSIFICATION:
  *-------------------------*
  | FLOW CLASS   = H4-90A4 |
  *-------------------------*
  The specified ambient density stratification is important, the near field
  flow is confined to lower layer by ambient density jump at the
  pycnocline. The linearly stratified lower layer was represented by a
  uniform lower layer with density equal to mean lower layer density layer.
  Applicable layer depth = lower layer depth = 6 m
*******************************************************************************
MIXING ZONE EVALUATION (hydrodynamic and regulatory summary):

-------------------------------------------------------------------------------
X-Y-Z Coordinate system:
  Origin is located at the bottom below the port center:
    45 m from the left bank/shore.
  Number of display steps NSTEP = 1000 per module.
-------------------------------------------------------------------------------
NEAR-FIELD REGION (NFR) CONDITIONS :
Note: The NFR is the zone of strong initial mixing.  It has no regulatory
  implication.  However, this information may be useful for the discharge
  designer because the mixing in the NFR is usually sensitive to the
  discharge design conditions.
  Pollutant concentration at NFR edge  c = 3.8868 %
  Dilution at edge of NFR              s = 25.7
  NFR Location:                        x = 16.37 m
    (centerline coordinates)           y = 1.24 m
                                       z = 6 m
  NFR plume dimensions:  half-width (bh) = 29.30 m
                           thickness (bv) = 0.33 m
Cumulative travel time:       1545.3934 sec.
-------------------------------------------------------------------------------
Buoyancy assessment:
  The effluent density is less than the surrounding ambient water
  density at the discharge level.
  Therefore, the effluent is POSITIVELY BUOYANT and will tend to rise towards
  the surface.
-------------------------------------------------------------------------------
Stratification assessment:
  The specified two layer ambient density stratification is dynamically
  important. The discharge near field flow will be confined to the lower
  layer by the ambient density stratification.
  The linearly stratified lower layer will be represented by a uniform lower
  layer with density equal to mean lower layer density.
-------------------------------------------------------------------------------
Benthic attachment:
  For the present combination of discharge and ambient conditions, the
  discharge plume becomes attached to the channel bottom within the NFR
  immediately following the efflux.  High benthic concentrations may occur.
-------------------------------------------------------------------------------
UPSTREAM INTRUSION SUMMARY:
Plume exhibits upstream intrusion due to low ambient velocity or strong
  discharge buoyancy.
  Intrusion length                       =  20.19 m
```

```
  Intrusion stagnation point              =  -18.47 m
  Intrusion thickness                     =  0.31 m
  Intrusion half width at impingement     =  29.30 m
  Intrusion half thickness at impingement =  0.33 m
-------------------------------------------------------------------------------
PLUME BANK CONTACT SUMMARY:
  Plume in unbounded section contacts nearest bank at 39.22 m downstream.
************************ TOXIC DILUTION ZONE SUMMARY ************************
No TDZ was specified for this simulation.
*********************** REGULATORY MIXING ZONE SUMMARY ***********************
The plume conditions at the boundary of the specified RMZ are as follows:
  Pollutant concentration              c = 0.268183  %
  Corresponding dilution               s = 372.9
  Plume location:                      x = 300 m
    (centerline coordinates)           y = 45 m
                                       z = 6 m
  Plume dimensions:      half-width (bh) = 202.25 m
                          thickness (bv) = 1.41 m
Cumulative travel time:       29908.5059 sec.

Note:
Plume concentration c and dilution s values are reported based on prediction
file values - assuming linear interpolation between predicted points just
before and just after the RMZ boundary has been detected.

Please ensure a small step size is used in the prediction file to account
for this linear interpolation. Step size can be controlled by increasing
(reduces the prediction step size) or decreasing (increases the prediction
step size) the - Output Steps per Module - in CORMIX input.

At this position, the plume is CONTACTING the LEFT bank.
Furthermore, the specified water quality standard has indeed been met
  within the RMZ. In particular:
The ambient water quality standard was encountered at the following
  plume position:
  Water quality standard                 = 1  %
  Corresponding dilution               s = 100.0
  Plume location:                      x = 130.44 m
    (centerline coordinates)           y = 45 m
                                       z = 6 m
  Plume dimensions:      half-width (bh) = 132.64 m
                          thickness (bv) = 0.58 m
********************** FINAL DESIGN ADVICE AND COMMENTS **********************
REMINDER:  The user must take note that HYDRODYNAMIC MODELING by any known
  technique is NOT AN EXACT SCIENCE.
Extensive comparison with field and laboratory data has shown that the
  CORMIX predictions on dilutions and concentrations (with associated
  plume geometries) are reliable for the majority of cases and are accurate
  to within about +-50% (standard deviation).
As a further safeguard, CORMIX will not give predictions whenever it judges
  the design configuration as highly complex and uncertain for prediction.
```

Annexe 3.10.2

Notes associées aux critères de qualité de l’eau présentés au tableau 3.10.5 pour les critères de qualité de l'eau

Notes pour les critères de qualité de l'eau

[a] Oxygène dissous pour le biote d'eau tempérée : premiers stades du cycle biologique = 6 mg/l et
pour les autres stades du cycle biologique = 5,5 mg/l
Pour le biote d'eau froide : premiers stades du cycle biologique = 9,5 mg/l et pour les autres stades du cycle biologique = 6,5 mg/l

[b] Pour des eaux limpides, augmentation maximale de 8 UTN par rapport à la valeur de fond pour une exposition de courte durée (p. ex., période de 24 heures) et augmentation de moyenne maximale de 2 UTN par rapport à la valeur de fond pour une exposition de longue durée (p. ex., période de 30 jours). Pour un débit de crue ou des eaux turbides, augmentation maximale en tout temps de 8 UTN par rapport à la valeur de fond lorsque celle-ci se situe entre 8 et 80 UTN. Cette augmentation ne doit pas dépasser 10 % de la valeur de fond lorsque celle-ci est >80 UTN.

[c] Pour des eaux limpides, augmentation maximale de 25 mg/l par rapport aux concentrations de fond pour une exposition de courte durée (p. ex., période de 24 heures) et augmentation moyenne maximale de 5 mg/l par rapport aux concentrations de fond pour une exposition de longue durée (p. ex., 24 heures à 30 jours). Pour un débit de crue, augmentation maximale en tout temps de 25 mg/l par rapport aux concentrations de fond lorsque celles-ci se situent entre 25 et 250 mg/l. Cette augmentation ne doit pas dépasser 10 % des concentrations de fond lorsque celles-ci sont >250 mg/l.

[d] Les valeurs présentées représentent la fourchette souhaitée de concentrations pour le phosphore dans un milieu oligotrophe, le dépassement de sa limite supérieure peut signaler un éventuel problème d'environnement. Voir le feuillet d'information sur le phosphore du CCME pour plus d'informations.

[e] Recommandation établie pour l'aluminium est de 0,005 mg/l à un pH <6,5 et de 0,1 mg/l à un pH ≥6,5.

[f] Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $10^{\{0,86[\log(\text{dureté})]-3,2\}}$ / 1000 pour une valeur exprimée en mg/l.

[g] Recommandation établie pour le cuivre à une dureté de l'eau de 0 à 120 mg/l (douce-moyenne).

[h] Pourrait ne pas protéger les espèces sauvages qui consomment des organismes aquatiques.

[i] Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{0.76[\ln(\text{hardness})]+1.06}$ µg/L.

[j] Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{1.273[\ln(\text{hardness})]-4.705}$ µg/L.

[k] Les concentrations en oxygène dissous ne devraient pas être inférieures aux valeurs suivantes:
Pour une température de 0 °C: 54% de saturation et 8 mg/l
Pour une température de 5 °C: 54% de saturation et 7 mg/l
Pour une température de 10 °C: 54% de saturation et 6 mg/l
Pour une température de 15 °C: 54% de saturation et 6 mg/l
Pour une température de 20 °C: 57% de saturation et 5 mg/l
Pour une température de 25 °C: 63% de saturation et 5 mg/l

[l] Toute diminution ou augmentation artificielle de la température ne doit pas modifier la température de l'eau sur tout un tronçon de rivière ou une portion de lac avec pour résultat le déplacement prévisible ou la modification des populations aquatiques présentes ou potentielles, altérer certaines zones sensibles localisées, telle une frayère, tuer les organismes vivants à proximité d'un rejet. De plus, le milieu ne doit pas subir de changements brusques de température occasionnés, par exemple, par un arrêt subit d'un rejet thermique en saison froide. Toute diminution ou augmentation artificielle de la température ne doit pas modifier la température de l'eau sur tout un tronçon de rivière ou une portion de lac avec pour résultat le déplacement prévisible ou la modification des populations aquatiques présentes ou potentielles, altérer certaines zones sensibles localisées, telle une frayère, tuer les organismes vivants à proximité d'un rejet. De plus, le milieu ne doit pas subir de changements brusques de température occasionnés, par exemple, par un arrêt subit d'un rejet thermique en saison froide.

[m] Un pH de 6,0 à 9,5 est exigé à l'effluent dans la directive sur les mines et la majorité des règlements du Ministère sur les rejets industriels. Cette exigence satisfait l'objectif de protection du milieu aquatique.

[n] La sensibilité d'un milieu à l'acidification varie avec l'alcalinité. Si la concentration en $CaCO_3$ est plus faible que 10, la sensibilité est élevée. Si la concentration varie entre 10 et 20, la sensibilité est moyenne. Si la concentration est plus grande que 20, la sensibilité est faible.

[o] En période de temps sec, le critère de qualité est défini par une augmentation moyenne maximale de 2 UTN par rapport à la concentration naturelle. En période de crue (pluie, fonte) ou en eaux turbides, le critère de qualité est défini soit: par une augmentation maximale en tout temps de 8 UTN par rapport à la concentration de fond lorsque celle-ci se situe entre 8 et 80 UTN ou par une augmentation de 10 % par rapport à la concentration de fond lorsque celle-ci est supérieure à 80 UTN mesurée à un moment donné.

[p] En période de temps sec, le critère de qualité est défini par une augmentation moyenne maximale de 5 mg/l par rapport à la concentration naturelle. En période de crue (pluie, fonte), le critère de qualité est défini soit par une augmentation maximale en tout temps de 25 mg/l par rapport à la concentration de fond lorsque celle-ci se situe entre 25 et 250 mg/l ou par une augmentation de 10 % par rapport à la concentration de fond lorsque celle-ci est supérieure à 250 mg/l mesurée à un moment donné.

[q] Cette valeur est établie à partir des effets toxiques et ne tient pas compte des effets indirects d'eutrophisation.

[r] Les concentrations permissibles en nitrites augmentent avec les concentrations en chlorures du milieu aquatique. La valeur présentée est pour des concentrations en chlorures <2 mg/l.

[s] Le critère pour l'azote ammoniacal varie en fonction du pH et de la température. Les valeurs présentées pour l'azote ammoniacal sont les valeurs les plus restrictives compte tenu des valeurs de pH (4,88 à 7,1) et de température (9,6 à 26,7) mesurées dans cette campagne.

[t] Ce critère de qualité s'applique aux cours d'eau s'écoulant vers des lacs dont le contexte environnemental n'est pas problématique. Il vise à éviter la modification d'habitats dans ces lacs, notamment en y limitant la croissance d'algues et de plantes aquatiques.

[u] Ce critère de qualité vise à limiter la croissance excessive d'algues et de plantes aquatiques dans les ruisseaux et les rivières.
Certains facteurs influencent l'effet potentiel du phosphore. Les principaux facteurs physiques généralement mentionnés sont : le type de substrat, la profondeur, la transparence et la température de l'eau, la vitesse du courant et l'ombrage. Ces caractéristiques ne sont pas prises en compte par les critères de qualité. C'est pourquoi il faut utiliser judicieusement les critères de qualité du phosphore selon le milieu évalué.

[v] Pour les lacs oligothrophes dont la concentration naturelle est ou était de moins de 0,01 mg/L, le critère de qualité est défini par une augmentation maximale de 50 % par rapport à la concentration naturelle sans dépasser 0,01 mg/L.

[w] La sensibilité d'un milieu à l'acidification varie avec la concentration en calcium. Si la concentration en Ca est plus faible que 4, la sensibilité est élevée. Si la concentration varie entre 4 et 8, la sensibilité est moyenne. Si la concentration est plus grande que 8, la sensibilité est faible. Il existe aussi un indicateur de la sensibilité pour l'alcalinité.

[x] Ce critère de qualité s'applique aux eaux dont la dureté est < 100 mg/L et dont la concentration en chlorures est < 5 mg/L.

[y] Ce critère est en cours de révision.

[z] Ce critère de qualité a été défini pour des eaux de faible dureté (< 10 mg/L) et de pH aux environs de 6,5. Lorsque le milieu aquatique ne s'approche pas de ces conditions, ce critère n'est généralement pas utilisé. Lorsque le critère est utilisé, les données d'eau de surface doivent être corrigées pour réduire la fraction non biodisponible du métal associée aux particules. Un facteur de correction de 0,66 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en matières en suspension < 5 mg/L. Un facteur de correction de 0,33 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en matières en suspension >= 5 mg/L. Certaines eaux de surface de bonne qualité peuvent contenir des teneurs naturelles plus élevées que le critère de qualité de l'eau. Dans ces situations, les teneurs naturelles doivent être considérées comme la valeur de référence plutôt que le critère de qualité. Un critère de qualité propre au site peut aussi être déterminé au cas par cas.

[aa] Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{[0,7409\ (\ln \text{dureté})\ -\ 4,719]}$ / 1000 .

[bb] Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{[0,819\ (\ln \text{dureté})\ +\ 0,6848]}$ / 1000.

[cc] Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{[0,8545\ (\ln \text{dureté})\ -\ 1,702]}$ / 1000.

[dd] Ce critère de qualité est qualifié de provisoire. Ce critère de qualité pourrait ne pas être protecteur pour l'éphémère (*Ephemerella subvaria*) si cette espèce est aussi sensible que certaines données l'indiquent. Avant d'être comparées à ce critère de qualité, les données de qualité d'eau de surface doivent être corrigées pour réduire la fraction du métal non biodisponible associée aux particules. Un facteur correction de 0,5 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en matières en suspension plus petite que 10 mg/L. Un facteur de correction de 0,33 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en matières en suspension plus grande ou égale à 10 mg/L. Certaines eaux de surface de bonne qualité peuvent contenir des teneurs naturelles plus élevées que le critère de qualité. Dans ces situations, les teneurs naturelles doivent être considérées comme la valeur de référence plutôt que le critère de qualité. Un critère de qualité propre au site peut aussi être déterminé au cas par cas.

[ee] Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{[0,8784\ (\ln \text{dureté}) + 3,5199]}$ / 1000.

[ff] Ce critère de qualité a été défini à partir de données sur le mercure inorganique (HgII) mais il est appliqué au mercure total. Si une portion significative du mercure dans la colonne d'eau est sous forme de méthylmercure, ce critère de qualité ne serait pas suffisamment protecteur. De plus, celui-ci ne tient pas compte de la transformation du mercure inorganique en méthylmercure et de la bioaccumulation de ce dernier dans la chaîne alimentaire.

[gg] Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{[0,846\ (\ln \text{dureté}) + 0,0584]}$ / 1000.

[hh] Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{[1,273\ (\ln \text{dureté}) - 4,705]}$ / 1000.

[ii] Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{[0,8473\ (\ln \text{dureté}) + 0,884]}$ / 1000.

[jj] Le ministère opte pour un critère de qualité opérationnel de 0,1 mg/l pour les hydrocarbures pétroliers. Les huiles et produits pétrochimiques ne doivent pas être présents en concentrations pouvant être détectées par un film visible faisant écran ou occasionnant une décoloration de la surface, être détectées par l'odeur, causer la coloration de la chair des organismes aquatiques comestibles ou former des dépôts sur le rivage et les sédiments de fond, être détectables visuellement ou par les odeurs ou être nocifs pour les organismes aquatiques résidents.

[kk] **Intervalle de pH et effets létaux du pH sur les poissons**

3,0 – 3,5: Il est peu vraisemblable qu'un poisson puisse survivre plus de quelques heures dans cet intervalle bien qu'il soit possible de trouver certaines plantes et certains invertébrés à des pH inférieurs.
3,5 – 4,0: Cet intervalle est létal aux salmonidés. Il existe des indications montrant que la chatte de l'est, la tanche, la perche fluviatile et le brochet peuvent survivre dans cet intervalle, vraisemblablement après une période d'acclimatation à des concentrations non létales légèrement plus élevées, mais la limite inférieure de cet intervalle peut encore être létale à la chatte de l'est.
4,0 – 4,5: Vraisemblablement nocif aux salmonidés, à la tanche, à la brème, à la chatte de l'est, à la dorade et à la carpe commune qui ne sont pas acclimatés à de faibles pH, bien que leur résistance dans cet intervalle augmente avec leur taille et leur âge. Les poissons peuvent s'acclimater à ces valeurs, mais de la perche, la brème, la chatte de l'est et le brochet, seul ce dernier peut se reproduire.
4,5 – 5,0: Vraisemblablement nocif aux œufs et à l'alevin des salmonidés, ainsi qu'aux adultes particulièrement dans des eaux douces contenant de faibles concentrations de calcium, de sodium et de chlorure. Peut être nocif à la carpe commune.
5,0 – 6,0: Nocivité improbable pour toutes les espèces, à moins que la concentration de l'anhydride carbonique libre soit supérieure à 20 mg/l ou que l'eau contiennent des sels de fer fraîchement précipités sous forme d'hydroxyde ferrique dont la toxicité exacte est inconnue. La limite inférieure de cet intervalle peut être nocive aux salmonidés non acclimatés si les concentrations de calcium, de sodium et de chlorure sont faibles ou si la température de l'eau est basse, et peut aussi être nuisible à la reproduction de la chatte de l'est.
6,0 – 6,5: Vraisemblablement non nocif aux poissons à moins que la concentration de l'anhydride carbonique libre dépasse 100 mg/l.
6,5 – 9,0: Non nocif aux poissons, bien que la toxicité d'autres poissons puisse être modifiée par des changements à l'intérieur de cet intervalle.

9,0 – 9,5: Vraisemblablement nocif aux salmonidés et à la perche fluviatile, si cet intervalle persiste.
9,5 – 10,0: Létal aux salmonidés sur une longue période, mais tolérable sur une courte période. Peut être nocif aux stades de développement de certaines espèces.
10,0 – 10,5: Tolérable par la chatte de l'est et les salmonidés sur une courte période mais létal sur une longue période.
10,5 – 11,0: Rapidement létal aux salmonidés. Une exposition prolongée à la limite supérieure de cet intervalle est létale à la carpe, à la tanche, à la dorade et au brochet.
11,0 – 11,5: Rapidement létal à toutes les espèces.

[ll] En période d'écoulement limpide, le critère de qualité est défini par une augmentation maximale de 8 UTN par rapport à la concentration de fond.

[mm] En période de temps sec, le critère de qualité est défini par une augmentation maximale de 25 mg/l par rapport à la concentration naturelle.

[nn] Ce critère de qualité ne sera probablement pas suffisamment protecteur lorsque les chlorures sont associés au potassium, au calcium ou au magnésium plutôt qu'au sodium. En plus, puisque les organismes d'eau douce tolèrent les chlorures seulement sur une plage restreinte sans subir de toxicité aiguë, un dépassement du critère de qualité pourra nuire à un bon nombre d'espèces. Ce critère de qualité est en révision.

[oo] Il ne devrait pas y avoir d'effets toxiques à cette concentration si le pH se maintient entre 6,5 et 9,0.

[pp] Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{[1,0166\ (\ln \text{dureté}) - 3,924}$ / 1000.

[qq] Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{[0,819\ (\ln \text{dureté}) + 3,7256]}$ / 1000.

[rr] Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{[0,9422\ (\ln \text{dureté}) - 1,700]}$ / 1000.

[ss] Ce critère de qualité est qualifié de provisoire. Ce critère de qualité pourrait ne pas être protecteur pour l'éphémère (*Ephemerella subvaria*) si cette espèce est aussi sensible que certaines données l'indiquent.

[tt] Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{[0,8784\ (\ln \text{dureté}) + 4,2889]}$ / 1000.

[uu] Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $2e^{[0,846\ (\ln \text{dureté}) + 2,255]}$ / 1000.

[vv] Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{[1,273\ (\ln \text{dureté}) - 1,46]}$ / 1000.

[ww] Ce critère de qualité s'applique au sélénium et à ses sels inorganiques.

[xx] Ce critère de qualité a été défini pour l'huile "Bunker" C. Des critères plus élevés sont disponibles pour d'autres types d'hydrocarbures.

[yy] Cette concentration est une concentration maximale acceptable (CMA) définie pour l'eau potable.

[zz] La concentration totale en nitrates et nitrites ne doit pas dépasser 10 mg/l.

[A] La présence d'azote ammoniacal à des concentrations plus élevées peut compromettre l'efficacité de la désinfection.

[B] Au-delà de cette concentration, les propriétés organoleptiques ou esthétiques de l'eau de consommation pourront être altérées.

[C] Au-delà de cette concentration, les propriétés organoleptiques ou esthétiques de l'eau de consommation pourront être altérées. Une concentration supérieure à 500 mg/l de sulfates peut avoir un effet laxatif sur certaines personnes.

[D] En raison des possibilités limitées d'utiliser les données obtenues en expérimentation animale comme modèle pour l'homme et de l'incertitude entachant les données humaines, il est impossible de déterminer une valeur guide reposant sur des arguments sanitaires. Néanmoins, l'optimisation des procédés de coagulation utilisant des agents coagulants à base d'aluminium dans les installations de traitement de l'eau de boisson a conduit à la définition de valeurs limites pratiques: 0,1 mg/l ou moins dans les grandes installations de traitement de l'eau et 0,2 mg/l ou moins dans les petites installations de traitement de l'eau.

[E] Ce critère de qualité est qualifié de provisoire. Cette concentration est une concentration maximale acceptable (CMA) définie pour l'eau potable.

[F] Cette concentration est une concentration maximale acceptable (CMA) définie pour l'eau potable. Il s'agit de la concentration d'arsenic qui représente un risque sanitaire « essentiellement négligeable ». Santé Canada défini le terme « essentiellement négligeable » comme étant une plage allant d'un nouveau cas de cancer de plus que le niveau de fond pour 100 000 personnes à un nouveau cas de cancer de plus que le niveau de fond pour 1 million de personnes (p. ex., 10^{-5} à 10^{-6}) au cours de la durée d'une vie. Ce critère est utilisé dans un contexte de prévention de la contamination de l'eau de surface, c'est pourquoi il diffère de la norme d'eau potable. Certaines eaux de surface de bonne qualité peuvent contenir des concentrations naturelles plus élevées que le critère de qualité.

[G] Au-delà de cette concentration, les propriétés organoleptiques ou esthétiques de l'eau de consommation pourront être altérées. Certaines eaux de surface de bonne qualité peuvent avoir des concentrations naturelles plus élevées.

[H] Ce critère de qualité est basé sur une consommation de 15 grammes de poisson, mollusque et crustacé par jour. Ce critère de qualité inclut le méthylmercure.

[I] Cette valeur est définie pour l'eau potable.

[J] Ce critère de qualité est équivalent à un niveau de risque de un cas de cancer supplémentaire pour une population de un million d'individus exposés. Ce critère de qualité s'applique à la forme inorganique seulement. Critère de qualité intérimaire.

[K] Ce critère de qualité inclut le méthylmercure. Des critères de qualité ont aussi été établis pour prévenir la contamination des tissus des organismes aquatiques.

[L] Ce critère de qualité est qualifié de provisoire. Ce critère de qualité a été calculé à partir de données de toxicité pour de faibles duretés (<= 120 mg/l ($CaCO_3$)).

[M] Ce critère varie en fonction de la dureté. La formule est $e^{[1,0629\ (\ln \text{dureté}) + 1,1869]}$ / 1000.

Annexe 3.10.3

Plan de gestion des eaux (Golder, 2011e) - Golder Associates Ltd., 2011e. Renard Project – Business Case Study Water Management

L’Annexe 3.10.3 est présentée en version électronique dans un fichier séparé.

Annexe 3.10.4

Système de traitement des eaux usées minières
(Golder 2011i) - Golder Associates Ltd., 2011i.
Renard Project – Water Treatment Evaluation

L’Annexe 3.10.4 est présentée en version électronique dans un fichier séparé.

Annexe 3.18.1

Plan de réhabilitation progressive et de fermeture (Roche, 2011)

L’Annexe 3.18.1 est présentée en version électronique dans un fichier séparé.

Annexe 4.2.1

Relevé des commentaires et préoccupations formulés lors des rencontres de pré-consultation et au sein des groupes d'échange sur l'environnement

Annexe 4.2.1 Relevé des commentaires et préoccupations formulés lors des rencontres de préconsultation et au sein des groupes d'échange sur l'environnement

La présente annexe donne le relevé brut des commentaires et préoccupations qui ont été formulés lors des rencontres de pré-consultation et pendant les rencontres des Groupes d'échanges sur l'environnement. Ceux-ci sont classifiés selon qu'ils réfèrent aux thèmes suivants :

- les précisions d'ordre technique (P);
- les considérations économiques (Ec);
- les considérations sociales et culturelles (S);
- les relations entre le promoteur et les parties prenantes (R);
- l'évaluation environnementale (Ev);
- les impacts et l'environnement (I).

Le relevé comprend également la liste des participants, sauf ceux de la compagnie Les Diamants Stornoway (Canada) inc. et du consultant en environnement, Roche ltée. Dans ces deux cas, les participants habituels étaient :

Pour Stornoway :

- Martin Boucher, Directeur, Développement durable
- Hélène Robitaille, Directrice, Relations avec la communauté
- Sylvie Chicoine, Coordonnatrice à l'environnement

Pour Roche ltée :

- Vital Boulé, Directeur de projet
- Catherine Lussier, anthropologue

Les deux premières rencontres de pré-consultation ont eu lieu à Chibougamau alors que la troisième a eu lieu à Mistissini. Les rencontres des Groupes d'échanges sur l'environnement ont toutes eu lieu à Mistissini.

RENCONTRES DE PRÉ-CONSULTATION DU 12 OCTOBRE 2010

Participants

- Johanne Morasse, Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire de la Baie-James (CRRNTBJ)
- Sonia Marcoux, CRRNTBJ
- Jacynthe Marois, Centre régional de santé et de services sociaux de la Baie-James (CRSSSBJ)
- Jean-Benoît Gauthier, CRSSSBJ
- Renée-Claude Baillargeon, Emploi Québec (EQ)
- Serge Boulanger, EQ
- Cyrille Djoman, EQ

- Jacques Morin, Centre local d'emploi (CLE)
- Michèle Perron, Conseil régional des partenaires du marché du travail (CRPMT)
- Pierre Pelletier, ComaxNord

Commentaires et préoccupations

- Sur votre documentation, on voit la route qui conduit à LG-4; est-ce un scénario d'accès que vous envisagez? (P)
- Avec le prolongement de la 167, quel sera le temps de parcours entre Chibougamau et la mine? (P)
- Pour favoriser les retombées économiques en régions, il faudra s'assurer que les contrats sont d'envergure réaliste ou à la hauteur des capacités du marché. (Ec)
- Favoriser l'embauche locale et l'achat de services régionaux constituent une approche intéressante pour la région. (Ec)

RENCONTRES DE PRÉ-CONSULTATION DU 13 OCTOBRE 2010

Participants

- Steve Gamache, maire, Ville de Chapais
- Laurent Levasseur, Ville de Chapais
- Esther Levasseur, Commission scolaire de la Baie-James (CSBJ)
- Jean-Claude Simard, CSBJ
- Manon Cyr, mairesse, Ville de Chibougamau
- Réjean Girard, conseiller, Ville de Chibougamau
- Gerry Poirier, conseiller, Ville de Chibougamau
- Mario Asselin, Service d'urbanisme, Ville de Chibougamau
- Pierre D'Amours, Corporation de développement économique, Ville de Chibougamau
- Gérald Lemoyne, maire, Municipalité de Baie-James (MBJ)
- Stéphane Simard, MBJ
- Louis Gagnon, MBJ
- Daniel Bergeron, Conférence régionale des élus de la Baie-James (CRÉBJ)
- Réal Dubé, CRÉBJ
- Stéphane McKenzie, CRÉBJ
- Dominique Simard, Comité de développement social de la Baie-James (CDSBJ)
- Matthew Iserhoff, Commission scolaire crie (CSC)
- Luc Collette, CSC
- Sébastien Vandal, Chambre de commerce de Chibougamau
- François Béchamp, Chambre de commerce de Chibougamau
- Pierre Folco, géologue, Société de développement de la Baie-James (SDBJ)

Commentaires et préoccupations

- Concernant le recrutement, est-ce que Stornoway a une politique où on définit un objectif d'embauche pour les Cris (pourcentage sur le nombre total de travailleurs)? (Ec)
- Quel est le calendrier de mise en œuvre du projet? (P)
- À la mine, il faut avoir un programme de sensibilisation des travailleurs à des cultures différentes. (S)
- Dans le cas du recrutement pour les emplois relatifs aux explosifs, il faut tenir compte du fait que les employés ne doivent pas avoir d'antécédents judiciaires. (Ec)
- Pour que la région puisse offrir des bons services à la minière, il faut que celle-ci rendent compte régulièrement de ses besoins. (R)
- Les responsables municipaux sont disposés à faire la promotion requise pour attirer des travailleurs en région pour répondre aux besoins de la mine. (Ec)
- Il faut un maximum de retombées pour les gens qui résident sur le territoire de la région. (Ec)
- Lorsque l'on parle ici de région, on réfère au territoire de la Baie-James. (S)
- La meilleure façon d'atteindre ces objectifs régionaux, c'est de disposer d'une entente avec la compagnie minière. (R)
- En région, nous devons optimiser nos efforts; ainsi, pour ce qui concerne la formation, nous devons connaître les besoins de la mine. (R)
- On aimerait bien que 100% des travailleurs proviennent de la région mais on sait que cela est impossible. (Ec)
- Comme l'accès des travailleurs à la mine se fera en avion, on souhaite qu'il y ait une escale à Chibougamau. (Ec)
- Pour ce qui concerne certains permis, autorisations, règles et taxes, le MDDEP va demander à la minière de faire affaire avec la MBJ. (R)
- On a besoin de connaître les besoins de Stornoway pour susciter les groupes de la région à offrir des services et être proactifs. (R)
- On souhaiterait que la minière soit liée par un pourcentage prédéterminé d'emplois en Jamésie. (Ec)
- Pour avoir accès à un maximum d'emplois, il est nécessaire que la région connaisse à l'avance les besoins en termes de formation. (R)
- Quelle est la durée de vie du projet? (P)
- Est-ce que vous devrez construire une route d'accès avant de débuter le projet? (P)
- Est-ce que les Cris devront parler français, même pour conduire un camion? (Ec)
- Est-ce que Chibougamau va constituer un point de transit pour le personnel et la marchandise? (Ec)
- Si la région veut vraiment être partie au dossier, il est important que l'on dispose de toute l'information nécessaire. (R)
- Malgré les désirs de la région, on peut se demander si les entreprises de Chibougamau sont capables d'assumer un mandat de 2 000 000 $. (Ec)

RENCONTRES DE PRÉ-CONSULTATION DU 14 OCTOBRE 2010

Participants

- Hubert Petawabano, officier de l'environnement local, Nation de Mistissini
- Matthew Wapachee, Directeur, développement communautaire, Nation de Mistissini
- Laura Atikessé, Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie-James (CCSSSBJ)

- Thomas Coon, Association des trappeurs cris (ATC)
- Roderick Quinn, Service de l'environnement, Nation de Mistissini
- Willie Gunner, ATC
- Johnny Swallow, utilisateur du terrain de trappage M11
- Paulemean Swallow, frère d'un maître de trappage du M11
- Gordon Swallow, utilisateur, terrain M11
- Joseph Swallow, utilisateur, terrain M11
- Marlene MacKinnon, Conseil cri sur l'exploration minérale (CCEM)
- Peter Coonishish, Strateco
- Diane Marois, représentante de l'industrie minière, CRPMT

Commentaires et préoccupations

- Combien de temps va durer l'étude d'impact sur l'environnement? (Ev)
- Allez-vous poursuivre vos travaux d'exploration pendant la réalisation de l'étude d'impact? (P)
- Est-ce que le projet dépend de l'état d'avancement du prolongement de la route 167? (P)
- Est-ce que vous connaissez la date de début de construction du prolongement? (P)
- Est-ce que vous allez tenir compte des effets cumulatifs? (Ev)
- À quelle étape de développement se trouve actuellement le projet Renard? (P)
- Est-il exact que pour les fins de l'exploration vous avez construit une rampe d'accès souterraine? (P)
- Quel type d'avion utilisera votre piste d'atterrissage? (P)
- À quel moment prévoyez-vous envoyez votre étude d'impact au COMEX/COFEX? (Ev)
- Est-ce que votre étude d'impact sur l'environnement va considérer les utilisateurs actuels du territoire? (Ev)
- Est-ce que c'est Stornoway ou un consultant externe qui réalise l'étude d'impact? (Ev)
- Est-ce que les familles qui utilisent le territoire sont impliquées dans la réalisation de l'étude d'impact? (R)
- Combien y aura-t-il de travailleurs à la mine? (P)
- Il sera important de bien mailler les savoir scientifiques et traditionnels. (Ev)
- Est-ce que le projet aura des impacts sur les rivières? Y aura-t-il des dérivations? (I)
- Quelle est la vie utile du projet? (P)
- Quel pourcentage d'emplois cris visez-vous? (Ec)
- Dans les démarches que vous effectuez relativement à la formation, est-ce que celles-ci visent tous les niveaux de l'exploitation minière? (Ec)
- Pour l'alimentation électrique, avez-vous une alternative à l'utilisation d'une centrale thermique sur place? (P)
- Envisagez-vous des sources d'énergie alternatives comme le solaire? (I)
- Qui est impliqué dans la préparation d'une entente de pré-développement? (R)
- On espère que l'exploitation de la mine n'aura pas d'effet sur les ressources alimentaires du milieu et qu'il sera toujours sécuritaire d'en consommer. (I)

- Nous souhaitons que l'étude d'impact nous souligne tout grand changement de l'environnement appréhendé. (I)
- Les horaires de travail des Cris devront favoriser à la fois les besoins de la mine et les besoins des familles (problématique de l'éloignement). (S)
- Est-ce que, pour la construction des installations de la mine vous allez faire affaire avec des entrepreneurs cris? (Ec)
- Lors de la construction, on peut présumer qu'il y aura un fort trafic sur la route 167; est-ce qu'il y aura une guérite de contrôle? (i)
- À l'instar de ce qu'il y avait à la mine Troilus, est-ce qu'il y aura à la mine Renard des installations récréatives et activités pour les employés (ex. bowling)? (S)

GROUPE D'ÉCHANGE N^{O} 1 DU 16 FÉVRIER 2011

Participants

- Nellie Petawabano, conseillère, Nation de Mistissini
- Simeon Petawabano, Conseil des aînés, Nation de Mistissini
- Michael Mianscum, Service de développement des ressources humaines cries (SDRH)
- Abel J. Trapper, SDRH, industrie minière, emploi et formation
- Andy Baribeau, négociateur, Nation de Mistissini
- Margaret Wapachee, Développement économique, Nation de Mistissini
- Hubert Petawabano, officier de l'environnement local, Nation de Mistissini
- Marlene MacKinnon, CCEM
- Jim MacLeod, EnviroCrie ltée
- Paul Linton, CCSSSBJ

Commentaires et préoccupations

- Est-ce que l'on va assurer la consultation de la famille Swallow tout au long de l'étude? (R)
- Est-ce que l'évaluation environnementale comprend l'étude des ours? (I)
- Quels types de salamandre ont été trouvés dans la zone d'étude et où? (I)
- Qu'entend-on par « micromammifères »? (I)
- Qu'est qui se passe lorsque qu'un animal à statut particulier ou se trouvant sur la liste des espèces en péril est tué lord de la réalisation des études? (I)
- Quelle sera la procédure pour le groupe d'échange sur l'environnement? (R)
- Il est important d'avoir autour de la table du groupe d'échange les personnes concernées par les sujets qui sont abordés. (R)
- On aimerait avoir des cartes qui permettent de voir les bassins hydrographiques qui sont en lien avec le projet. (Ev)

GROUPE D'ÉCHANGE N^{O} 2 DU 16 MARS 2011

Participants

- Simeon Petawabano, Conseil des aînés, Nation de Mistissini
- Michael Petawabano, SDRH

- Abel J. Trapper, SDRH, industrie minière, emploi et formation
- Sydney Swallow, maître de trappage, terrain M11
- Roderick Swallow, maître de trappage, terrain M11
- Johnny Swallow, utilisateur, terrain M11
- Paulemean Swallow, frère d'un maître de trappage du M11
- Gordon Swallow, utilisateur, terrain M11
- Margaret Wapachee, Développement économique, Nation de Mistissini
- Henry Mianscum, représentant de la famille Swallow
- Marlene MacKinnon, CCEM
- Derrick Blackned, Blackned Enterprises
- James Blackned, Blackned Enterprises
- Claude-Étienne Fournier, Blackned Enterprises
- Evadney Swallow, utilisateur, terrain M11
- Jim MacLeod, EnviroCrie ltée
- Blazo Voyageur, Eskan Company
- Don MacLeod, DS MacLeod Consultants
- Paul Bedell, Golder
- Louis de Carufel, Fournier et fils (Val d'Or)
- Heidi Klein, observateur

Commentaires et préoccupations

- Est-ce que l'EIES comprendra des recommandations sur les façons d'intégrer les Cris dans l'exploitation de la mine? (Ec)
- Est-ce qu'il y aura des recommandations concernant l'amélioration des compétences des Cris? (Ec)
- L'EIES devrait comprendre un plan pour aider à rencontrer les besoins en main-d'œuvre. (Ec)
- Dans l'EIES, il est important de décrire, en plus des activités réalisées sur le territoire par les cris, ce que le territoire représente pour les Cris. (S)
- Une personne ayant vécu l'expérience de la mine Troilus confirme que l'on retrouve encore des animaux carnivores autour de cette mine. Celle-ci a toutefois eu un impact sur la grande chasse et la végétation dans un rayon de 25 km. (I)
- Combien de temps va durer l'exploitation de la mine à ciel ouvert? (P)
- Est-ce que tous les sites de la mine vont être exploités en même temps? (P)
- Si vous continuez d'évaluer la quantité de la ressource dans la kimberlite, est-ce que l'on peut penser que le projet pourra être plus grand que prévu actuellement? (P)
- Concernant la digue envisagée dans le lac Lagopède, est-ce que cela peut occasionner des inondations? (I)
- Est-ce que la faune sauvage peut revenir éventuellement sur le site de confinement de la kimberlite traitée? (I)
- Quel sera la sécurité des amas de résidus (« rock pile ») pour les générations futures? (I)
- Est-ce qu'il y a des risques que l'aire de confinement de la kimberlite usinée ait des impacts sur la qualité de l'eau? (I)

- Qu'en est-il des du blocage ou de la dérivation des ruisseaux qui se trouvent sur le site de la mine? (I)
- Il est important de reconnaître que l'utilisation du lot M11 est très active. (S)

GROUPE D'ÉCHANGE N^{O} 3 DU 6 AVRIL 2011

Participants

- Robert Jimiken, négociateur, Nation de Mistissini
- James Lazore, Eskan Company
- Hubert Petawabano, officier de l'environnement local, Nation de Mistissini
- Roderick Quinn, Service de l'environnement, Nation de Mistissini
- Margaret Wapachee, Développement économique, Nation de Mistissini
- Marlene MacKinnon, CCEM
- Sam Petawabano, aîné, Nation de Mistissini
- Derek Blackned, Blackned Enterprises
- James Blackned, Blackned Enterprises
- Donald MacLeod, consultant en développement des affaires
- Jim MacLeod, EnviroCrie ltée
- Thomas Coon, ATC et Conseil des aînées de la Nation de Mistissini
- Willie Gunner, ATC
- Laura Atikessé, CCSSSBJ

Commentaires et préoccupations

- Est-il vrai qu'un diamant a été trouvé dans un échantillon? (P)
- Est-ce que le traitement de la kimberlite implique l'utilisation de produits chimiques? (I)
- Pourquoi ne pas utiliser la kimberlite usinée pour la construction? (P)
- Quel sera le pourcentage de la kimberlite usinée par rapport à celle qui sera extraite? (P)
- Quel est le principal problème environnemental appréhendé s'il n'y a pas utilisation de produits chimiques? (I)
- Quels sont les impacts à long terme par rapport aux impacts à court terme? (I)
- Quelles sont les spécifications que vous suivez dans la réalisation de l'EIES? (Ev)
- À quel moment prévoyez-vous l'ouverture de la mine et quelle est sa durée de vie? (P)
- Combien de Cris ont travaillé à ce jour sur le projet? (Ec)
- Qu'arrivera-t-il au projet si le MTQ rencontre des problèmes avec le prolongement de la route 167? (P)
- Est-ce que vous avez documenté la faune benthique? (I)
- Est-ce que les études vont se poursuivre à toutes les années? Y aura-t-il un programme de suivi environnemental? (Ev)
- Est-ce qu'il y a d'autres zones que vous avez identifiées pour exploration potentielle? (P)

- Est-ce que vous avez effectué des tests concernant le phosphore et d'autres composants dans l'eau? (I)
- Lorsque l'eau touche les matériaux extraits, est-ce qu'il y a acidification de cette eau? (I)
- Dans la kimberlite, avez-vous trouvé des éléments anormaux? (I)
- Concernant une éventuelle ligne d'alimentation électrique, avez-vous eu des échanges avec d'autres minières désirant développer des projets dans le secteur? (P)
- Est-ce que l'exploitation de la mine va débuter quand le prolongement de la route sera complété? (P)
- Est-ce que les aires d'extraction seront remplies après les opérations minières? (I)
- Quelle sera la procédure d'inspection des équipements pour ne pas perdre de diamants? (P)
- Est-ce que les employés de la mine pourront bénéficier de rabais pour l'achat de diamants? (P)
- Avez-vous un plan en cas de situation d'urgence? (Ev)
- Qu'allez-vous faire des huiles usées? (I)
- Maintenant que la mine Troilus est fermée, on devrait pouvoir retrouver en région du personnel qualifié. (Ec)
- Les cris qui suivent actuellement une formation en forage pourraient éventuellement travailler à la mine Renard. (Ec)
- La nourriture qui ne sera pas consommé au campement ne devrait pas être jeté mais donnée aux ainés. (S)
- Faites bien la distinction entre la consultation publique et des audiences publiques; la ligne est mince entre les deux. (R)
- Le présent échange de groupe est très pro-actif. Comme le suggère la CBJNQ, vous devriez étendre ce processus à l'ensemble de la communauté. (R)
- Vous devriez être présent au symposium sur les mines qui aura lieu le 25 mai. (R)

GROUPE D'ÉCHANGE N^{O} 4 DU 9 JUIN 2011

Participants

- Robert Jimiken, négociateur, Nation de Mistissini
- Roderick Quinn, Service de l'environnement, Nation de Mistissini
- Margaret Wapachee, Développement économique, Nation de Mistissini
- Marlene MacKinnon, CCEM
- Donald MacLeod, consultant en développement des affaires
- Sydney Swallow, maître de trappage, terrain M11
- Nanny Swallow, épouse de Sydney Swallow, terrain M11
- Elsa Swallow, fille de Sydney Swallow, terrain M11
- Emerson Swallow, fils de Roderick Swallow, maître de trappage, terrain M11

Commentaires et préoccupations

- Qu'allez-vous faire des huiles usées? (I)
- Existe-t-il d'autres cibles potentielles à explorer? (P)

- Quel était le coût estimé de la digue projetée sur le lac Lagopède? Quel est le coût évité en éliminant celle-ci? (P)
- À quel endroit les travaux vont-ils s'amorcer? (P)
- Est-ce que la roche contient des traces de métaux? (I)
- Est-ce que le PH de l'eau va changer après le projet? Comment cela peut-il affecter le benthos ainsi que les habitats? Anticipez-vous des changements de cette nature? (I)
- Est-ce qu'il y aura un système de suivi de la qualité de l'eau? (Ev)
- Comment intégrez-vous les savoirs locaux à l'évaluation environnementale? (S)
- Est-ce que le bruit à proximité du camp a eu pour effet de perturber le caribou des bois? (I)
- À quel moment pensez-vous avoir terminé l'évaluation environnementale? (Ev)
- Est-ce que les broyeurs vont entraîner l'émission de poussière? (I)
- Est-ce que l'aire de confinement de la kimberlite usinée va entraîner l'émission de poussière une fois que celle-ci aura séché? (I)
- À quel endroit allez-vous puiser votre eau potable? (P)
- Puisque la communauté planifie actuellement l'établissement d'un nouveau lieu d'enfouissement, pourquoi est-ce que Stornoway ne considère pas la possibilité de disposer de ses matières résiduelles à cet endroit? (I)

GROUPE D'ÉCHANGE N^{O} 5 DU 18 AOÛT 2011

Participants

- Andy Baribeau, négociateur, Nation de Mistissini
- Roderick Quinn, Service de l'environnement, Nation de Mistissini
- Marlene MacKinnon, CCEM
- Jim MacLeod, EnviroCrie ltée
- Sydney Swallow, maître de trappe, terrain M11
- Roderick Swallow, maître de trappe, terrain M11
- Ella Swallow, épouse de Roderick Swallow, terrain M11
- Gordon Swallow, frère de Roderick Swallow, terrain M11
- Jonathan Swallow, fils de Sydney Swallow, terrain M11
- Peter Coonishish, résidant, Nation de Mistissini
- Hubert Petawabano, officier de l'environnement local, Nation de Mistissini
- Alan Penn, conseiller scientifique, Administration régionale crie (ARC)

Préoccupations et commentaires

- Qu'arrive-t-Il du minerai qui n'est pas exploité? Celui-ci présente-t-il un potentiel supplémentaire? Dans une telle éventualité, est-ce qu'il y aura une nouvelle étude d'impact sur l'environnement? (Ev)
- Précisions techniques concernant le concassage et l'extraction du minerai? (P)
- Quelle est la différence entre le mort-terrain et la kimberlite usinée? (P)
- Qu'entend-on par « stériles »? (P)
- Quelle est l'importance de la végétation étudiée en termes de diversité biologique? (I)

- Si le sol n'est pas riche, est-ce que cela veut dire que l'impact est plus important? (I)
- Pour la végétalisation au moment de la restauration, est-ce que vous allez utiliser plusieurs variétés de plantes? (I)
- Lors ce cette restauration, quelle sera la croissance des plantes en altitude? (I)
- Pour les travaux de restauration, envisagez-vous favoriser des partenariats avec Chibougamau et Mistissini? (Ec)
- Est-ce que vous avez documenté la présence du caribou forestier? (I)
- Quelles sont les études que vous avez réalisées sur les poissons du lac Lagopède et quelle est la biomasse de ce lac? (I)
- Les eaux du lac lagopède reviendront à l'état naturel en combien d'années? (I)
- Où en êtes vous quand à la compensation des habitats du poisson? (Ev)
- Pouvez-vous nous préciser comment la fosse R65 agira comme bassin de sédimentation? (P)
- Est-ce qu'il y aura suivi du nitrate? (Ev)
- À quelle distance de la rive du lac lagopède se trouve l'usine de traitement des eaux usées domestiques? (P)
- Est-ce que la conception de vos installations a pris en considération les conditions climatiques nordiques? (I)
- Précisions sur le nombre de tunnels, leur diamètre, la rampe d'accès, le puits d'accès, le processus de séparation en milieu dense et le transport du minerai? (I)
- À quoi vont servir les approvisionnements en hydrocarbures? (I)
- Est-ce que les vols aériens vont être arrêtés durant la saison de la chasse? (S)
- Soyez prudents lorsque vous faites des comparaisons quant à l'empreinte de différents projets d'exploitation diamantifère. (Ev)
- Pouvoir disposer de vos présentations Power point serait très utile pour diffuser de l'information pertinente sur le site de la nation de Mistissini. (R)
- Il serait pertinent de pouvoir disposer de l'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social (EIES) avant Noël 2011. (Ev)
- Il faut prendre garde à ne pas interrompre les communications ave la population lors de la réalisation de l'EIES. (R)
- Dans l'EIES, on doit utiliser un vocabulaire qui soit compréhensible par le plus grand nombre. (R)
- Lors des prochaines rencontres des Groupes d'échanges sur l'environnement, il serait utile de rencontrer des intervenants régionaux sensibles aux retombées économiques du projet. (Ec)
- Lors de la végétalisation des sites perturbés, on devrait utiliser des espèces locales ou régionales pour éviter l'importation de végétation invasive. (I)
- Stornoway devra porter attention à la publicisation des démarches qui seront faites pour l'obtention des divers permis. (R)

GROUPE D'ÉCHANGE N^{O} 6 DU 13 OCTOBRE 2011

Participants

- John Matoush, chef négociateur, Nation de Mistissini
- Andy Baribeau, négociateur, Nation de Mistissini
- Roderick Quinn, Service de l'environnement, Nation de Mistissini
- Jim MacLeod, EnviroCrie ltée
- Paulemean Swallow, frère d'un maître de trappage du M11
- Ella Swallow, épouse de Roderick Swallow, terrain M11
- Jonathan Swallow, fils de Sydney Swallow, terrain M11
- Laura Atikessé, CCSSSBJ

Autres participants

À la demande des autorités de la Nation crie de Mistissini, Hydro-Québec a profité de l'organisation du 6e Groupe d'échange par Stornoway pour présenter les démarches relatives à l'étude de la ligne potentielle d'alimentation électrique du projet Renard à 161 kV Nikamo-Renard. Outres les représentants de Stornoway, les personnes suivantes ont participé à cette réunion spéciale :

- Mary MacLeod, EnviroCri ltée
- Roderick Quinn, Service de l'environnement, Nation de Mistissini
- Jim MacLeod, EnviroCri ltée
- Harry Mianscum, utilisateur, terrain M3
- Laura Atikessé, CCSSSBJ
- Andy Baribeau, négociateur, Nation de Mistissini
- Charlie Jimiken, utilisateur, terrain M4
- Mary Jane Jimiken, utilisatrice, terrain M4
- Annie Neeposh, utilisatrice, terrain M2A
- Johnny Rabbitskin, maître de trappage, terrain M1
- Jean-Baptiste Loon, maître de trappage, terrain M10
- Walter Swallow, maître de trappage, terrain M10
- Philip Swallow, utilisateur, terrain M10
- Emerson Swallow, utilisateur, terrain, M11
- Roderick Swallow, maître de trappage, terrain M11
- Johnny Swallow, utilisateur, terrain M11
- Gordon Swallow, utilisateur, terrain M11
- Sydney Swallow, maître de trappage, terrain M11
- Nannie Swallow, utilisatrice, terrain M11
- Allan Neeposh, utilisateur, terrain M2A
- Clifford Neeposh, utilisateur, terrain M2A
- Alfred Swallow, maître de trappage, terrain M1A
- Lazzie Swallow, utilisatrice, terrain M1A

- Paulemean Swallow, utilisateur, terrain M11

Commentaires et préoccupations

- Est-ce que l'on pourra mettre votre information sur le site Web de la nation de Mistissini? (R)
- Est-ce que vous êtes disposés à partager les renseignements que vous allez recueillir lors de la surveillance environnementale? (R)
- Quelle sera la durée de la construction? (I)
- Est-ce que la piste d'atterrissage sera en gravier? (I)
- Est-ce qu'il y aura des stations d'échantillonnage de l'eau dans le lac? (Ev)
- Avec le temps, est-ce qu'il y aura agrandissement du panache de diffusion des eaux usées dans le lac? (I)
- Quelle est l'influence de placer le point de rejet des eaux usées en profondeur dans le lac? Est-ce que cela a une influence sur le couvert de glace? (I)
- Est-ce que votre système de traitement des eaux usées est typique des autres installations minières ou est-ce un système particulier? (I)
- Lors de votre analyse des eaux du lac Lagopède, avez-vous effectué des échantillons à différentes périodes de l'année? (Ev)
- Qui réalisera le suivi environnemental? (Ev)
- Lors du démantèlement, allez-vous offrir votre matériel en priorité aux utilisateurs du terrain M11? (S)
- Est-ce que Stornoway va disposer d'un fonds avant que débute la période de fermeture? (Ev)
- Est-ce que la restauration du site va s'amorcer en parallèle avec l'empilement de la kimberlite usinée? Est-ce que vous allez utiliser les fonds de restauration pour ce faire? (Ev)
- Cela prendra combien de temps avant que les fosses ne deviennent des lacs? (I)
- Est-ce que la population de Mistissini sera impliquée dans le Plan de gestion environnementale? (R)
- Allez-vous avoir un conseiller scientifique externe? (Ev)
- De quelle façon allez-vous engager le personnel chargé du suivi environnemental? Qui va assurer ce suivi environnemental? (Ev)
- On peut souhaiter que vos données de surveillance environnementale soient intégrées dans une base de données. (Ev)

Annexe 4.2.2

Summary of the relationship Renard Project – Cree Nation

Annexe 4.2.2 Summary of the relationship Renard Project – Cree Nation

DATE	DOCU-MENT OR EVENT	AUTHOR / LOCATION	DETAILS
June 2, 2000	Letter	G.Poirier (SOQUEM)	Notice to Chief Kenny Loon regarding SOQUEM's mining exploration activities in Mistissini Territory
May 10, 2001	Letter	G.Thériault (SOQUEM)	Notice to Chief John Longchap regarding JV's mining exploration activities in Mistissini Territory
December 17, 2001	Fax	G.Thériault (SOQUEM)	Copies of the December 17, 2001 Ashton press release sent to Chief John Longchap.
January 21, 2002	Fax	G.Thériault (SOQUEM)	Proposed agenda of the January 28 meeting sent to Chief John Longchap
January 28, 2002	Meeting	Mistissini	First meeting in Mistissini with some band council representatives and family representatives. Traditional diner. JV representatives were B.Clements, P.Bertrand, G.Thériault and G.Poirier. Powerpoint presentation presented by B.Clements
February 11, 2002	Letter	G.Poirier (SOQUEM)	Letter to William McLeod. Object: Ashton/SOQUEM presentation
February 11, 2002	Fax	G.Poirier (SOQUEM)	Notice to Chief John Longchap regarding JV's mining exploration activities in Mistissini Territory
February 13, 2002	Chief Letter	Chief John Longchap	Letter to G.Thériault summarizing the services available in Mistissini.
June 17, 2002	Fax	G.Poirier (SOQUEM)	Notice to Chief John Longchap regarding JV's mining exploration activities in Mistissini Territory
February 24, 2003	Meeting	Mistissini	Band Council meeting. Some Band council representatives, family representatives and public. JV's representatives were B.Clements, P.Bertrand and G.Poirier. Powerpoint presentation presented by B.Clements
February 27, 2003	Internal note	B.Clements (Ashton)	Summary of the meeting held on February 24, 2003
March 3, 2003	Email	Jim MacLeod	Details on some services available in Mistissini.
March 7, 2003	Letter	B.Clements (Ashton)	Letter to Thomas Neeposh asking for a list of potential candidates from the Swallow family
March 7, 2003	Letter	B.Clements (Ashton)	Letter to Kathleen Wootton including a CD-Rom of the February 24 presentation.
May 22, 2003	Letter	Thomas Neeposh	Letter to B.Clements including a detailed list of potential candidates from the Swallow family.
June 3, 2003	Letter	B.Clements (Ashton)	Letter to Chief Longchap. Object: Update on Ashton/SOQUEM diamond Exploration activities in North-Central Quebec.
June 4, 2003	Fax	Thomas Neeposh	Fax to B.Clements. Object: Employment/Training priority list-Swallow family.
September 26, 2003	Letter	B.Clements (Ashton)	Letter (by Fax) to Kathleen Wootton. Object: Update on Ashton/SOQUEM diamond Exploration activities in North-Central Quebec.
January 22-29, 2004	Emails	G.Poirier (SOQUEM) Jim MacLeod	Exchange of emails regarding Mistissini personal needs

DATE	DOCU-MENT OR EVENT	AUTHOR / LOCATION	DETAILS
February 23, 2004	Meeting	Mistissini	Band Council Meeting. Powerpoint presentation presented by B.Clements.
February 24, 2004	Field Visit	Foxtrot	Field visit during the bulk sample program. Mistissini representatives: Thomas Neeposh, Sydney Swallow, Paulemine Swallow. JV representatives: B.Clements, G.Poirier, Gerald Thériault, Mike Hardin ?
March 2, 2004	Letter	P.Bertrand (SOQUEM)	Letter to Thomas Neeposh. Object: Otish Mountains Exploration Area map.
March 16, 2004	Email	G.Poirier (SOQUEM)	Discussion regarding personnel needs and support letter for a training project
March 29, 2004	Fax	G.Poirier (SOQUEM)	Letter to Abel Trapper (CHRD) and Jack Blacksmith (CMEB). Object: Diamond Exploration Field Assistant Training Course.
April 7, 2004	Fax	B.Lucas (Ashton)	Fax to B.Clement summarizing the content of the Diamond Exploration Field Assistant Course.
May 17, 2004	Internal note	G.Poirier (SOQUEM)	Summary table of the aboriginal employees hired by SOQUEM and the JV and aboriginal services used.
May 21, 2004	Letter	MRNF Minister Pierre Corbeil	Letter to Robert Boyd (Ashton) remembering the importance to make business with Cree people.
June 8, 2004	Presentation	G.Poirier (SOQUEM) A.Gaumond (Virginia)	Mining exploration information tour. Several communities were visited including Mistissini. Powerpoint presentation.
June 18, 2004	Fax	G.Poirier (SOQUEM)	Fax to Thomas Neeposh regarding personnel needs for the summer program.
June 24, 2004	Letter	B.Clements (Ashton)	Letter to Chief Longchap. Object: Update on Ashton/SOQUEM diamond Exploration activities in North-Central Quebec.
June 29, 2004	Fax	G.Poirier (SOQUEM)	Fax to Thomas Neeposh regarding personnel needs for the summer program.
July 19, 2004	Letter	B.Clements (Ashton)	Letter to Anthony MacLeod. Object: 1st Annual Golf Classic.
August 11, 2004	Letter	Chief Longchap	Letter to B.Clements. Note of thanks for the Ashton contribution to the Annual Golf Classic.
September 2004	Field Visit	Foxtrot	Field visit during the bulk sample program. Mistissini representatives: Chief Longchap, Jim MacLeod, Thomas Neeposh, Roderick and Sydney Swallow, Johnny Swallow. JV representatives: B.Clements, M.Hardin?
December 22, 2004	Email	G.Poirier (SOQUEM)	Email to Jim MacLeod regarding the future personnel needs for the winter 2005 program.
December 22, 2004	Contract	G.Poirier (SOQUEM)	Contract between SOQUEM and MacLeod Exploration for Native workforce needs during 2005 program.
December 22, 2004	Fax	B.Lucas (Ashton)	Letter to Abel Trapper (CHRD), Jack Blacksmith (CMEB) and Jim MacLeod (MacLeod Expl.). Object: Diamond Exploration Field Assistant Training Course.
February 11, 2005	Email	G.Poirier (SOQUEM)	Email to Jim MacLeod MacLeod regarding additional personnel needs for the winter 2005 program.

DATE	DOCU-MENT OR EVENT	AUTHOR / LOCATION	DETAILS
March 16, 2005	Fax	B.Clements (Ashton)	Letter to Chief Longchap. Object: Drilling on Monts Otish Property.
April 20, 2005	Letter	Chief John Longchap	Letter to B.Clements. Object: Foundation for the Mistissini Academic & Achievement Awards Program
May 26 to September 11, 2006	Emails	G.Poirier (SOQUEM) Jim MacLeod	Exchange of emails regarding Mistissini personnel needs
September 20, 2005	Chief Letter	Chief John Longchap	Letter to B.Clements addressing Mistissini concerns : Contracting of Mistissini Business, Employment, Training, Greater Participation in the Project.
October 3, 2005	Meeting	Mistissini	Band Council Meeting. Band council representatives, family representatives and public. JV's representatives were ???. Powerpoint presentation presented by B.Clements
October 28, 2005	Legal Advice	Gilles Marchand (Lavery De Billy)	Legal advice regarding the September 25, 2005 Chief Longchap Letter.
November 9, 2005	Letter	B.Clements (Ashton)	Letter to Chief Longchap. Object: Cree Nation of Mistissini and Ashton/SOQUEM Joint Venture.
November 25, 2005	Meeting	Québec City	Information Meeting held at the SOQUEM office during Quebec Exploration 2005 conference. Mistissini representatives: John Longchap, Thomas Neeposh, Jim MacLeod, Sydney Swallow, Roderick Swallow, Matthew Matoush and Coom Matoush.
December 5, 2005	Fax	B.Clements (Ashton)	Fax to Chief Longchap. Object: Meeting in Mistissini – Thursday, December 8, 2005.
December 6, 2005	Meeting	Lavery de Billy Montreal office	Rencontre avec Gilles Marchand spécialiste du droit autochtone chez Lavery de Billy. Participants : G.Poirier, P.Bertrand, Ann Bigue, M.Hardin.
December 7, 2005	Meeting	Bureau du MRNF	Rencontre avec les représentants du MRNF et MDDEP concernant le développement des projets miniers en territoire conventionné. Participants : G.Poirier, P.Bertrand, B.Clements, M.Hardin, Alain Simard, P.Marcoux, André Isabel, Daniel Berrouard.
December 8, 2005	Meeting	Mistissini	Meeting with Mistissini Legal council (Elisabeth Paterson), Chief Longchap and Thomas Neeposh. JV representatives: G.Poirier, P.Bertrand, B.Clements and M.Hardin.
January 4, 2006	Contract	G.Poirier (SOQUEM)	Contract between SOQUEM and MacLeod Exploration for Native workforce needs during 2006 program.
January 10, 2006	Chief Letter	Chief John Longchap	Letter to B.Clements addressing Mistissini same concerns than in the September 25, 2005 Chief letter.
January 13 to February 1, 2006	Fax	G.Poirier (SOQUEM)	Several faxes to Jim MacLeod and Thomas Neeposh regarding Mistissini personnel needs for Winter program
January 22, 2006	Email	B. Clements	Email to Kathleen Wootton regarding the February 6 and 7 visit

DATE	DOCU-MENT OR EVENT	AUTHOR / LOCATION	DETAILS
February 6, 2006	Meeting	Mistissini	Band council Meeting. Some Band council representatives including Chief Longchap and Elisabeth Paterson, family representatives and public. JV's representatives were B.Clements, M.Hardin, P.Bertrand and G.Poirier. Powerpoint presentation presented by B.Clements
February 6, 2006	Meeting	Mistissini	Public Meeting. Brooke Clements gave a talk using a Powerpoint presentation. Around 35-40 people from Mistissini attended to that meeting held at the Youth Center.
February 7, 2006	Meeting	Mistissini	Business Meeting. Meeting with Mistissini business representatives: Don MacLeod, Thomas Neeposh, Jim MacLeod, Marlene McKinnon, Richard Shecapio.
February 16, 2006	Document	B.Clements (Ashton)	Extract from a document submitted to the COMEV. "Summary of recent community consultation by Ashton Diamonds Canada and SOQUEM".
March 3, 2006	Letter	B.Clements (Ashton)	Letter to Chief Longchap. Object: copy of the report submitted to COMEV and CD-Rom of the Mistissini February Presentation
March 2006	Field Visit	Foxtrot	Field Visit with Roderick Swallow around the future portal site. B.Clements, G.Poirier, S.Nantel and D.Skelton.
April 3, 2006	Letter	Chief John Longchap	Letter to P.Bertrand. Object: Solicitation for support in the realisation of the access road to the Otish Mountains.
May 8, 2006	Letter	Robert Boyd (Ashton)	Letter to Chief Longchap giving the support of Ashton-SOQUEM to the realisation of the access road to the Otish Mountains
May 26, 2006	Email	William MacLeod	B.Clements email. Object Waashaashkun Airways
July 5, 2006	Internal note	D.Skelton (Ashton)	Memo to B.Clements. Subject: Grocery and flights comparaison.
July 20, 2006	Internal note	B.Clements (Ashton) D.Skelton (Ashton)	Memo to P.Bertrand. Subject: Mistissini Cree First Nation contracts for services.
August 24-25, 2006	Meeting	G.Poirier (Ashton)	Minutes of the meeting held in Mistissini with Thomas Neeposh (Family representative) Sydney and Roderick Swallow (Tallyman) and other members of the Swallow family (Johnny and Paulemean).
September 5, 2006	Phone Call	G.Poirier (Ashton)	Summary of a phone call between G.Poirier and Sydney Swallow regarding the nomination of Henry Mianscum as the Family spokesperson.
September 6, 2006	Phone call	G.Poirier (Ashton)	Summary of a phone call between G.Poirier and Thomas Neeposh regarding the recent change of the Swallow family spokesperson.
September 12, 2006	Field Visit	Foxtrot	Field Visit with Sydney Swallow and Henry Mianscum (the new Family spokesperson) site tour of the ramp and the DMS plant. G.Poirier, S.Nantel and D.Skelton were representatives of the JV for that visit.

DATE	DOCU-MENT OR EVENT	AUTHOR / LOCATION	DETAILS
September 26, 2006	Meeting	CHRD office Mistissini	Minutes of an information meeting held at the CHRD office in Mistissini with the CHRD management team.
October 2, 2006	Email	Philippe Petawabano	Email to Jacques Harvey regarding airplane services
October 12, 2006	Field Visit Meeting	Foxtrot	Field Visit with Chief Longchap and Thomas Neeposh. Meeting and site tour of the ramp and the DMS plant. B.Clements, M.Hardin, G.Poirier and D.Skelton were representatives of the JV for that visit.
October 14, 2006	Email	G.Poirier (Ashton)	First Ashton application to the CHRD employment integration Program (for the period covering December 2006 to March 31, 2007)
October 31, 2006	Internal note	G.Poirier (Ashton)	Summary of the interviews with aboriginal candidates for the DMS training positions.
December 4, 2006	Agreement	CRA/Ashton	Funding agreement between CRA and Ashton regarding DMS plant operation training program for the period of December 2006 to March 31, 2007 (TPI-21312).
January 12, 2007	Email	Chief Longchap	Email to B.Clements raising some concerns of the Mistissini community regarding level of employment and Contract
January 18, 2007	Fax	B.Clements (SWY)	Fax to Chief Longchap. Object: Update on Foxtrot Property Activities
January 30, 2007	Email	G.Poirier (SWY)	Email to Thomas Neeposh and Jim MacLeod. Object Fuel Supply.
February 6, 2007	Chief Letter	Chief Longchap	Letter to B.Clements. Object: Request to fulfill undertakings with respect to Cree involvement in diamond exploration on Mistissini Lands.
February 16, 2007	Email	Élisabeth Paterson (Hutchins Caron & Ass)	Email sent to Mike Hardin. Object: Excerpt from proposed MOU – Cree Nation of Mistissini.
February 16, 2007	Email	B.Clements (SWY)	Email sent to Chief Longchap. Object: Mistissini Winter 2007 personnel table.
February 19, 2007	Meeting	Mistissini	Band Council Meeting. Some Band council representatives including Chief Longchap and Thomas Neeposh, family representatives and public. JV's representatives were B.Clements, M.Hardin, G.Poirier, Eira Thomas and Matt Manson. Powerpoint presentation presented by Eira Thomas and B.Clements. Lunch with Thomas Neeposh.
March 23, 2007	Meeting	CHRD office Mistissini	Discussion about the establishment of the Foxtrot-Mistissini Joint Committee. G.Poirier, Henry Mianscum, Abel Trapper, Sydney Swallow and Roderick Swallow.
April 3, 2007	Internal note	M.Hardin (SWY)	Email to G.Poirier. Object: Status of MOU discussions with Cree Nation of Mistissini
April 16, 2007	Email	G.Poirier (SWY)	Second Ashton application to the CHRD employment integration Program (for the period covering April 1 to June 30, 2007)

DATE	DOCU-MENT OR EVENT	AUTHOR / LOCATION	DETAILS
May 29, 2007	Letter	M.Manson (SWY)	Letter to Chief Longchap. Object: Invitation to July 4, 2007 diner at the Mistissini Lodge with Stornoway board of directors.
June 18, 2007	Meeting	CHRD office Mistissini	First Meeting of the Foxtrot-Mistissini Working Group. Approval of the final comments concerning the working group mandates.
June 29, 2007	Agreement	Ashton/Waashashkun	Draft of the Aircraft Charter Services Agreement proposed to Waashashkun Airways Ltd (this agreement was never signed).
July 4, 2007	Meeting	Mistissini	Informal Stornoway Board diner at the Mistissini Lodge with Chief Longchap, Thomas Neeposh and Kathleen Wootton
July 13, 2007	Fax	D.Skelton (Ashton)	Letter to Philip Petawabano (Waashashkun Airways) following the flight schedule problems happened during the board and journalist visits to Foxtrot.
September 5, 2007	Meeting	Mistissini CHRD office	Second meeting of the Foxtrot-Mistissini Working Group. Discussion about mid-term and long-term job opportunities using examples from existing mines.
September 11, 2007	Letter	M.Manson	Invitation letter to Chief Longchap for a meeting regarding access infrastructure and MOU/IBA first discussions.
September 2007	Agreement	CRA/Ashton	Funding agreement between CRA and Ashton regarding DMS plant operation training program for the period of April 1 to June 30, 2007 (TPI-21362)
October 16, 2007	Meeting	Montréal Hotel Delta Centre-ville	Attendees: Chief Longchap, Thomas Neeposh, Matt Manson and Ghislain Poirier. SWY update of the project. Discussions around road access (Northern winter road and Southern all-weather road) and the MOU negotiation.
November 5, 2007	Meeting	Mistissini CHRD office	Third meeting of the Foxtrot-Mistissini Working Group. Discussion about the development schedule of the project, winter road access, diamond valuation, prefeasability study.
Nov 8 & 9, 2007	Meeting	Mistissini	Consultation meeting regarding the Northern winter road access project. The meeting was conducted by Catherine Lussier (Roche subcontractor), Roderick Swallow and Sydney Swallow attended to that meeting as Tallymen of the family trapline.
November 21, 2007	Letter	Ghislain Poirier	Letter to Chief Roderick Pachano advising Chisasibi community that we would like to consult some Chisasibi Tallyman according to the SWY winter road project demand to the COMEV.
November 27, 2007	Reception	Quebec City Chateau Frontenac	SWY-SOQ private reception held in the Chateau Frontenac in margin of the Quebec Exploration 2007 conference. The goal of that reception was to present to stakeholders a collection of diamonds recovered from the 2007 bulk sample. Chief Longchap, Thomas Neeposh, Roderick Swallow and Sydney Swallow attended to that reception.

DATE	DOCU-MENT OR EVENT	AUTHOR / LOCATION	DETAILS
November 27, 2007	Diner	Restaurant	Informal diner held after the SWY-SOQ private reception. Chief Longchap, Thomas Neeposh, Roderick Swallow and Sydney Swallow, Eira Thomas, Matt Manson, Dave Skelton and Ghislain Poirier attended to that diner.
December 14, 2007	Meeting	Montreal Hutchins, Caron et Ass.	MOU exploratory meeting. Participants: Peter Hutchins, Elizabeth Paterson, Mike Hardin and Ghislain Poirier.
February 15, 2008	Letter	Matt Manson	M.Manson sent to Chief Longchap a proposed MOU. This document reflects SWY vision of that type of agreement. SWY didn't work on the October 16, 2007 MOU provided by CNM but proposed rather a new document and approach
February 19, 2008	Meeting	Québec City Secrétariat aux Affaires Autochtones	The principal objective of the meeting was to understand more fully the policies and practices of the Quebec government. M.Hardin and G.Poirier for SWY and Patrick Brunelle and Michel Mongeau from the Secrétariat and Daniel Berrouard from the MDDEP and Hugues Melançon from Ministère de la justice.
February 20, 2008	Meeting	Montreal Hutchins, Caron et Ass. office	MOU negotiation meeting. Participants: Peter Hutchins, Elizabeth Paterson, Thomas Neeposh and Kathleen Wooton, Matt Manson, Mike Hardin and Ghislain Poirier.
March 20, 2008	Meeting	Montreal McCarthy-Tetreault office	Joint Venture meeting. Review of the MOU meeting held at Hutchins office on February 20, 2008 and strategic preparation for the next meeting. G.Poirier, M.Manson and M. Hardin (phone) for SWY and P.Bertrand and A. Bigue for SOQUEM.
March 31,2008	Letter	Chief Longchap	Letter to Philip Awashish (COMEV president): *Comments on the Directive concerning impact assessment for the Stornoway-SOQUEM Renard mining project winter road*. CONFIDENTIAL
April 3, 2008	Conferenc e	Alan Penn	Talk given by Alan Penn (CRA/GCCEI scientific advisor) to a Canadian Institute conference held in Montreal.
April 4, 2008	Letter	Matt Manson	Letter to Chief Matthew Mukash proposing a Renard Project presentation to the CRA/GCCEI.
April 11, 2008	Email	G.Poirier (SWY)	Email to Elizabeth Patterson advising proposed meeting and presentation 20th, 21st, 22nd April.
April 16, 2008	Fax, Email	Matt Manson	Letter to Chief John Longchap. Proposed agenda for meeting April 22nd , 2008.
April 18, 2008	Meeting	Mistissini CHRD office	Renard-Mistissini Working Group meeting.
April 21, 2008	Meeting	Mistissini Mistissini Band Council	Band Council Meeting. Some Band council representatives including Chief Longchap, Kathleen Wootton, Thomas Neeposh and Swallow family representatives including the Tallyman Sydney Swallow. JV's representatives were M.Hardin, G.Poirier, Eira Thomas and Matt Manson. Powerpoint presentation presented by Matt Manson.

DATE	DOCU-MENT OR EVENT	AUTHOR / LOCATION	DETAILS
April 22, 2008	Meeting	Mistissini Mistissini Lodge	MOU negotiation meeting. Participants: Chief Longchap, Elizabeth Patterson, Thomas Neeposh and Kathleen Wooton, Eira Thomas, Matt Manson, Mike Hardin and Ghislain Poirier. A package of information related to the winter road project has been provided to Chief Longchap.
April 30, 2008	Letter	Peter Hutchins	Letter to Matt Manson: Compliance with Section 22 Environmental and Social Protection Regime under the James Bay and Northern Quebec Agreement (Treaty).
May 13, 2008	Meeting	McCarthy Quebec City office	Strategy meeting regarding the answer to provide to Chief Longchap following the April 30 Hutchins' letter.
May 13, 2008	Letter	Matt Manson	Letter to Chief Longchap Re : Quarterly Meeting Letter suggesting the establishment of quarterly meetings.
May 26, 2008	Letter	Ghislain Poirier	Letter to Sydney Swallow. Re: Winter Road Preliminary map Letter accompanying the map showing the proposed Winter Road route.
May 30, 2008	Letter	Bill Namagoose	Letter to Matt Manson. Re: Renard Diamond Project – James Bay Territory On behalf Matthew Mukash, Mr. Namagoose suggested an exploratory meeting regarding the Renard project
May 30, 2008	Memo	Matt Manson	Summary of the Renard Project site tour for Alan Penn
June 10, 2008	Letter	Matt Manson	Letter to Chief Longchap Re: MOU and Peter Hutchins' Letter of April 30, 2008.
June 10, 2008	Letter	Matt Manson	Letter to Bill Namagoose Re : Information Meeting – Renard Diamond Project. This letter was an answer to Bill Namagoose's May 30 letter.
June 12, 2008	Letter	Matt Manson	Letter to Bill Namagoose Re : Renard Diamond Project. The Peter Hutchins' April 30 letter to Mike Hardin/Matt Manson and Matt Manson's June 10 letter to Chief Longchap were attached to this letter.
June 17, 2008	Memo	Mike Hardin	Memo : Re: Access to Government Files - Renard Diamond project. Proposed strategy giving access to government file information.
July 7, 2008	Letter	Chief Longchap	Letter to Madeleine Paulin MDDEP deputy Minister Re: Propriété Foxtrot (secteur Renard) – Stornoway Corporation (Ashton) / SOQUEM INC N/Réf 3214-14-41 – Building of the Winter Road.
July 8, 9, 10, 2008	Event	Mistissini Sport Complex	Cree Regional Career fair. Annual event organized by the CHRD. SWY has a booth for 2 days.
July 10, 2008	Meeting	Mistissini CHRD office	Renard-Mistissini Working Group meeting.

DATE	DOCU-MENT OR EVENT	AUTHOR / LOCATION	DETAILS
July 15, 2008	Meeting	Quebec City MDDEP's Quebec City office	July 15, 2008 Memorandum regarding the meeting held the day before (July 14) at the MDDEP's office. Re: Meeting with Michael O'Neill, COMEV-COMEX secretary.
July 25, 2008	Email	Matt Manson	Email to Bill Namagoose Re : Agenda for July 31st 2008
July 31, 2008	Meeting	Ottawa Embassy of the Cree Nation	Meeting with representatives of the Grand Council of the Crees Eeyou Itschee (Bill Namagoose, Abel Bosum and A.Penn) and SWY-SOQUEM representatives (M.Manson, E.Thomas, G.Poirier, P.Bertrand)
August 13, 2008	Memo	Ghislain Poirier	Memorandum Re : Summary of the August 6, 2008 phone call to Claude François Lemasson, Goldcorp Inc. regarding Environmental Assessment and agreement negotiation with Wemindji.
August 18, 2008	Email	Ghislain Poirier	Email to Kathleen Wootton Re: Environment Consultant
August 19, 2008	Memo	Ghislain Poirier	Memorandum Re : Summary of the August 14, 2008 telephone calls to Pierre Marcoux, MRNF; Robert Joly, MDDEP; and Claude François Lemasson, Goldcorp Inc. regarding document flow obligation.
August 27, 2008	Letter	Matt Manson	Letter to Madeleine Paulin, MDDEP Deputy Minister Re: Proposition d'aménager un chemin d'hiver pour desservir le sîte d'exploration du Projet diamantifère Renard – Votre dossier 3214-14-41
August 27, 2008	Letter	Matt Manson	Letter to Chief Longchap Re: Proposed Winter Road to the exploration site of the Renard Diamond Project English translation of the letter sent to Madame Paulin
August 27, 2008	Email	Ghislain Poirier	Email to Simon Latraverse Re: Emploi et Formation pour les cris dans le secteur minier. G.Poirier provided Renard employment data to S.Latraverse for the benefit of a CHRD study.
September 8, 2008	Letter	Madeleine Paulin	Letter to Matt Manson Letter answering to the Matt Manson's August 27, 2008 letter.
September 8 and 9	Field Visit	Lagopède	Two-days official field visit. Ghislain Poirier, Roch Chartré, Sydney Swallow and Roderick Swallow. Overview of all Renard Project operations with focus on environmental impacts and remediation program.
September 12, 2008	Request	Sydney Swallow	Ghislain Poirier agreed to provide a free return flight (Otter) to Sydney Swallow on Monday September 29 allowing Sydney and his family to come back in Mistissini after a hunting trip on their trapline. All arrangements were done with Roch Chartré. Finally Sydney never went to his hunting trip and the SWY offer has been declined.

DATE	DOCU-MENT OR EVENT	AUTHOR / LOCATION	DETAILS
September 13, 2008	Job opportunity	Sydney Swallow and Jonathan Swallow	Ghislain Poirier offered a two weeks contract to Sydney Swallow (DMS loader operator) and Jonathan Swallow (DMS technician) but Sydney declined this offer and Jonathan didn't provide an answer.
September 26, 2008	Letter	Matt Manson	Letter to Chief Longchap Re: Proposal for a Renard Pre-Development Agreement.
October 10, 2008	Memo	Matt Manson	Memo from Matt Manson summarizing the phone call with Chief Longchap regarding the Pre-development Agreement
October 29, 2008	Email	Matt Manson	Emails to Chief Longchap and Bill Namagoose regarding the SWY press release announcing the results of the Renard Economic Assessment.
October 31, 2008	Email	Ghislain Poirier	Email to Chief Longchap confirming the SWY presentation during the Band Council held in Montreal on November 17
November 3, 2008	Letter	Ghislain Poirier	Letter to Bill Namagoose (GCC) suggesting a "Renard Diamond Project Information Meeting"
November 17, 2008	Meeting	Montreal Sheraton Center	Special Mistissini Band Council meeting held in Montreal. Attending to this meeting: Matt Manson, Ghislain Poirier and Pierre Bertrand, Alan Penn, Chief Longchap and regular members of the Mistissini Band Council (including Kathleen Wootton). Matt Manson's Powerpoint presentation updating on the Preliminary Assessment.
December 17, 2008	Meeting	Mistissini CHRD office	Renard-Mistissini Working Group meeting. Ghislain Poirier and D'Arcy Raymond (A1Geoservices), Abel Trapper, Norman Blacksmith, Sydney Swallow, Roderick Swallow and Jonathan Swallow. Powerpoint presentation updating on the Preliminary Assessment
December 17, 2008	Letter	Ghislain Poirier	Letter to Chief Longchap accompanying a hard copy of the "Technical Report on the Preliminary Assessment of the Renard Project, Quebec".
December 17, 2008	Diner	Mistissini Lodge restaurant	Christmas dinner with Ghislain Poirier, Sydney Swallow and his spouse Nanny Swallow, Roderick Swallow and his spouse Evadney Swallow.
January 8, 2009	Email	Christopher Quinn	Meechum fuel quote for 1000 barrels sent by email to Roch Chartré
January 12, 2009	Meeting	GCCEI/CRA Montreal's office	Meeting with Alan Penn (representing the GCCEI), Ghislain Poirier (representing SWY) and Lorraine Brooke a consultant recommended by Kathleen Wootton to assist Mistissini people during the future consultation process related to the Environemental and Social Impact Assessment (ESIA).
January 22, 2009	Email	Christopher Quinn	Meechum fuel quote for 1000 barrels sent by email to Roch Chartré
January 30, 2009	Memo	Matt Manson	Note to Ann Bigue, Ghislain Poirier and Pierre Bertrand on conversations with Chief Longchap, January 29 and 30, 2009
February 7, 2009	Fax	Christopher Quinn	Meechum bid for fuel supply (1500 barrels) sent by fax to Dave Skelton

DATE	DOCU-MENT OR EVENT	AUTHOR / LOCATION	DETAILS
February 11, 2009	Agreement	Eskan Company	Contract between Eskan company (Sodexo Quebec Ltd) and Stornoway for temporary staff support (cooks).
February 11, 2009	Email	Ghislain Poirier	Exchange of emails between Ghislain Poirier and Thomas Neeposh regarding the Meechum fuel bid and information regarding the camp manager.
February 24, 2009	Application	Ghislain Poirier	Application form sent to Abel Trapper regarding the CHRD's Territorial Program for the training of two candidates during the drill winter program
March 23, 2009	Email	Ghislain Poirier	Email to Chief Longchap regarding the provincial government announcement related to the Monts Otish Road
March 27, 2009	Agreement	CRA/Stornoway	Funding agreement between CRA and Stornoway regarding core shack labourer on-site training for the period of January 1 to Match 30, 2009 (TPI-21593)
March 27, 2009	Email	Ghislain Poirier	Invitation sent to Chief Longchap for an information meeting on the Renard project
April 22, 2009	Meeting	Mistissini CHRD office	Renard-Mistissini Working Group meeting. Ghislain Poirier, Abel Trapper, Norman Blacksmith, Sydney Swallow. Update on the winter program and on the Preliminary Assessment
May 20-26, 2009	Emails	Ghislain Poirier and Henry Mianscum	Exchange of emails regarding the possibility to collaborate for a strategic planning for potential training related to the future mine operation
June 2, 2009	Meeting	Mistissini CHRD office	SWY-SOQUEM (GP, MM, PB) presentation of the Renard project to some CHRD representatives: Henry Mianscum, Abel Trapper and Michael Mianscum. Discussion about mine training strategy.
June 15, 2009	Report	Ghislain Poirier	Final report submitted to the CHRD in relation to the Funding Agreement TPI-21593 (Core Shack Labourer – Winter 2009 drill program)
June 30, 2009	Letter	Matt Manson	Letter to Chief Longchap, re: Commencement of negotiation leading to an IBA
July 23, 2009	Event	Stanley Longchap Golf Classic	GP, MM and PB participated to the golf tournament and invited Chief Longchap to a two-days IBA negotiation meeting in Val d'Or including two afternoon of golf. Chief was enthusiastic face to this proposal.
July 31, 2009	Email	Ghislain Poirier	Email to Chief Longchap formally inviting him to a two-days negotiation session in Val d'Or at the end of August
August 3, 2009	Letter	Ghislain Poirier	Congratulation letter to Grand Chief Matthew Coon-Come for his election victory.
August 10, 2009	Visit	Mistissini (GP)	Lunch with Sydney Swallow: discussion about Emmanuel camp restoration plan. Meeting with Chief Longchap: discussion about IBA nego meeting to come. Meeting with Thomas Neeposh: discussion about Otish Road.
August 14, 2009	Email	Ghislain Poirier and Chief Longchap	Exchange of emails. The IBA meeting scheduled during the week of August 24 has to be postponed later.

DATE	DOCU-MENT OR EVENT	AUTHOR / LOCATION	DETAILS
August 24, 2009	Visit	Lagopède	Ghislain Poirier and Sydney Swallow's family (his wife and 5 daughters) carried out a one-day visit at Lagopede.
August 2009	Article	Native Journal	Article in the Native Journal about Roxanne MacLeod; a native worker at Lagopede camp
September 3, 2009	Email	Ghislain Poirier	Invitation sent to Chief Longchap for a two-days IBA negotiation session in Montreal in October
October 7-8, 2009	Meeting	Montreal Queen Elizabeth Hotel	"Exploratory" IBA meeting. G.Poirier, M.Manson, P.Bertrand, Chief Longchap and Sam Etapp. Golf game on October 8. Negotiation schedule, Involvement of the GCC, Taxation, Training, Communication, Implementation Committee, Troilus case study, Trapline family.
October 13,2009	Email	Ghislain Poirier	Email to Chief Longchap suggesting some dates for the next IBA meeting
October 30, 2009	Report	Ghislain Poirier	Final report submitted to the CHRD in relation to the Funding Agreement TPI-21638 (Core Shack Labourer – Summer 2009 drill program)
November 3, 2009	Meeting	Mistissini CHRD office	Renard-Mistissini Working Group meeting. Ghislain Poirier, Abel Trapper, Norman Blacksmith, Roderick, Emerson, Johnny and Gordon Swallow (Sydney joined us for the lunch). Update on the summer program. Discussion about the Cree Capacity Study. Discussion about the Emmanuel camp restoration plan.
November 3, 2009	Meeting	Mistissini Mistissini Lodge	Ghislain Poirier and Samuel Etapp. Renard Project Presentation. Update about Cree level of employment. Renard-Mistissini Working Group.
November 11, 2009	Email	Ghislain Poirier	Formal Invitation to the IBA meeting in Montreal
November 17, 2009	Email	Ghislain Poirier	Email to Chief Longchap and Abel Bosum presenting the proposed Agenda of the meeting.
November 19, 2009	Meeting	Montreal Hyatt Regency Hotel	"Orientation" IBA meeting. G.Poirier, M.Manson, P.Bertrand, Chief Longchap (partially), Sam Etapp, Abel Bosum, F.Dandonneault. History of the relationship, Troilus Agreement and Troilus experience, Role of the Parties, Involvement of the Family, Objectives of the IBA, IBA principles, Willingness of the Parties, Next Meeting: Big Items !!!
November 20, 2009	Agreement	CHRD Training program	Signed copy of the Agreement signed by CRA and SWY representatives. Core Shack Labourer – Summer 2009 program
December 15, 2009	Visit	Ghislain Poirier	Visit in Mistissini. Short meeting with Chief Longchap. Lunch with Sydney and Roderick Swallow. Meeting with Sam Etapp.
January 19, 2010	Meeting	Gowling's office, Montreal	IBA meeting
January 25, 2010	Meeting	Mistissini Band Council	Ghislain Poirier and Pierre Bertrand – annual update presentation of the Renard project
January 25, 2010	Lunch	Mistissini Lodge	Lunch Ghislain Poirier, Pierre Bertrand, Sam Etapp, Sydney Swallow, Nannie Swallow, Roderick Swallow and Gordon Swallow.

DATE	DOCU-MENT OR EVENT	AUTHOR / LOCATION	DETAILS
February 8, 2010	email	Ghislain Poirier	Email to Abel Bosum and Chief Longchap proposing the next IBA meeting
February 12, 2010	email	Ghislain Poirier	Email to Abel Bosum and Chief Longchap informing them about the submission to the COMEV of the Notice of Intent
February 22, 2010	Meeting	Lavery DeBilly Montreal office	PDA Negotiation Meeting. Matt Manson, Pierre Bertrand, Ghislain Poirier and Ann Bigue representing SWY; Abel Bosum, Alan Penn, Francois Dandonneault representing the GCC (EI) ; Sam Etapp and Robert Jimiken representing Mistissini
February 23, 2010	email	Ghislain Poirier	Email to Alan Penn. North Winter Road withdrawal letter
February 23, 2010	email	Ghislain Poirier	Email to Alan Penn. Notice of Intent report
February 23, 2010	email	Ghislain Poirier	Email to Sam Etapp and Robert Jimiken. Renard Diamond Mine anticipated workforce table
March 11, 2010	email	Ghislain Poirier	Email to Sam Etapp. Proposed Renard development Schedule powerpoint presentation.
March 22, 2010	email	Ghislain Poirier	SWY press release presenting the results of the PA revision
March 24, 2010	Meeting	Mistissini Sport Center	PDA Negotiation Meeting. Eira Thomas, Pierre Bertrand, Ghislain Poirier and Ann Bigue (phone) representing SWY; Abel Bosum, Alan Penn, Francois Dandonneault representing the GCC (EI) ; Sam Etapp and Robert Jimiken representing Mistissini
March 24, 2010	Open House	Mistissini Youth Center	Renard Diamond Project Community Open House. Around 100 people circulated at this event from 2:00pm to 7:00pm. Update presentation by Eira Thomas. IBA presentation by Abel Bosum. Environmental process by Alan Penn. A selection of Renard diamond and a 3D-Model of the mine site have been presented.
March 24, 2010	Letter	Sydney and Roderick Swallow	Letter to Ghislain Poirier addressing the views of Sydney and Roderick Swallow in regards to the current negotiation process. They disagreed with the Mistissini Band Council approach regarding the right of the family into the negotiation. They appointed Mr. Henry Mianscum as the only representative of the Family. They requested a direct negotiation with SWY.
April 22, 2010	Meeting	Hotel Quebec, Quebec City	PDA Negotiation Meeting. Pierre Bertrand, Ghislain Poirier and Ann Bigue representing SWY; Abel Bosum, Alan Penn, Francois Dandonneault representing the GCC (EI) ; Robert Jimiken and Chief Longchap representing Mistissini
May 2, 2010	Meeting	Mistissini (Sydney Swallow's home)	GP met Sydney, Nannie, Gordon, Emerson and Johnny Swallow. Discussion about the March 24, 2010 letter. Presentation of the 3D-Model and poster about the project.

DATE	DOCU-MENT OR EVENT	AUTHOR / LOCATION	DETAILS
June 1, 2010	Visit	Mistissini (Mistissini Lodge)	GP visit at Mistissini. GP met Sydney, Nannie, Roderick, Gordon, Jonathan and Johnny Swallow. Discussion about the relationship between the family and the Band Council following a recent meeting between them.
June 2, 2010	Meeting	Gowlings' office Montreal	PDA Negotiation Meeting. Pierre Bertrand, Ghislain Poirier, Matt Manson and Ann Bigue representing SWY; Abel Bosum, Francois Dandonneault representing the GCC (EI) ; Robert Jimiken representing Mistissini
June 3, 2010	Meeting	Queen Elisabeth, Montreal	Meeting G Poirier and M. Boucher with Alan Penn. Update on the tender process regarding the ESIA
June 8, 2010	Visit	Mistissini (Mistissini Lodge)	Introduction of the SWY team (GP, PG, MB, RB) in Mistissini. We met Roderick and Gordon Swallow for a breakfast at the Lodge and Sydney Swallow at his home (he was sick). The team met also Chief Longchap at the Band Council and Abel Trapper at the CHRD.
June 14, 2010	Memo	Alan Penn	Note from Alan Penn regarding the Directive received from the MDDEP in regards of the Renard Notice of Project.
June 16, 2010	Memo	Robert Jimiken	Proposal from Robert Jimikin (Director of Municipal Services) regarding a possible emplacement for the Stornoway office.
June 16, 2010	Meeting	Gowlings' office Montreal	PDA/IBA Negotiation Meeting. Pierre Bertrand, Ghislain Poirier, Matt Manson and Ann Bigue representing SWY; Abel Bosum, Alan Penn, Francois Dandonneault representing the GCC (EI) ; Robert Jimiken and Chief Longchap representing Mistissini.
June 22, 2010	Letter	G. Poirier	Letter to Christopher Matoush in regards to SWY's exploration programs to come. Christopher is trying to start a surveyor business.
July 6, 2010	Meeting	SWY's office Brossard	GP and MB met Alan Penn and discussed about the Directive received from the COMEV
July 12, 2010	Email	G. Poirier	GP sent an email to Abel Bosum, Robert Jimikin, Alan Penn and F. Dandonneault containing the Directive received from the COMEV
July 15, 2010	Letter	Swallow Family	Letter addressed to Matt Manson from Sydney, Roderick, Gordon and Johnny Swallow. The Letter addressed their concerns and positions in regards to the PDA.
July 16, 2010	Meeting	Montreal Gowlings office	Execution of the PDA. GP, MM, Pierre Bertrand, Jean-Jacques Carrier, Abel Bosum, Robert Jimikin, Chief Longchap, Alan Penn, F Dandonneau, A Bigue.
July 22, 2010	Letter	Matt Manson	Letter from Matt Manson in response of the Letter sent by the Swallow Family on July 15, 2010.
July 22, 2010	Letter	Chief Longchap	Letter from Chief Longchap in response of the Letter sent by the Swallow Family on July 15, 2010.
July 23, 2010	Meeting	Band Office, Mistissini	GP and Robert Jimikin met three representatives of the Swallow Family (Sydney, Johnny and Emerson). The goal of that meeting was to explained the PDA and its commitments towards the Swallow Family.

DATE	DOCU-MENT OR EVENT	AUTHOR / LOCATION	DETAILS
July 26, 2010	Press release	Stornoway	SWY's press release announcing the signature of the PDA with Mistissini Band Council and the GCC(EI)/CRA
July 27, 2010	Email	John Longchap	Email from Chief Longchap to GP. It was his last day as Chief of Mistissini and he provided good words for the IBA negotiations to come.
August 4, 2010	Email	Matt Manson	Email from Matt Manson authorizing the release of the PDA to Goldcorp at the request of Abel Bosum.
August 9, 2010	Letter	G. Poirier	Letter to Richard Shecapio congratulated him for his recent election as Chief of Mistissini
August 20, 2010	Letter	Grand Chief Coon-Come	Letter from Grand Chief Coon-Come in response of the Letter sent by the Swallow Family on July 15, 2010.
August 31, 2010	Meeting	Mistissini Lodge	GP, PG, HR breakfast with Sydney, Roderick, Johnny and Gordon Swallow. Discussion about the Emmanuel Camp contract followed later by a meeting at the Robert Jimikin office at the Band Council.
August 31, 2010	Meeting	Mistissini Lodge	GP, PG, HR: SWY annual presentation to Mistissini Band Council during one of their regular meeting.
September 9, 2010	Contract	Mistissini Office Lease	Execution of the SWY Mistissini office lease. This contract is between SWY and the Council of the Cree Nation of Mistissini.
September 10, 2010	Announce	The Nation	Annoucement in the magazine The Nation of the appointement of Helene Robitaille as Manager Community Relations, Training and Development.
October 5, 2010	Meeting	Mistissini Mistissini Lodge	IBA Negotiation Meeting (GP, PG, HR, Pierre Bertrand, Chief Shecapio, Robert Jimikin, Andy Baribeau, Abel Bosum, Francois Dandonneau, Alan Penn)
October 8, 2010	Memo	Alan Penn	Memo from Alan Penn providing comments in preparation of the ESIS
October 26, 2010	Meeting	Longueuil SWY office	PDA Implementation Meeting (GP, HR, Pierre Bertrand, Robert Jimikin, Andy Baribeau, Thomas Neeposh, Francois Dandonneau, Abel Bosum, Alan Penn)
October 26, 2010	Meeting	Longueuil SWY office	IBA Negotiation Meeting (GP, HR, PG, Ann Bigue, Pierre Bertrand, Robert Jimikin, Andy Baribeau, Thomas Neeposh, Francois Dandonneau, Abel Bosum, Alan Penn)
October 28, 2010	Letter	G. Poirier	Letter to Abel Bosum and Chief Shecapio proposing establish an ESIS Exchange Group with objective to act as an information forum on a regularly basis in Mistissini.
November 10-11, 2010	Meeting	Mistissini Mistissini Lodge	IBA Drafting Session (GP, HR, Ann Bigue, Francois Dandonneau, Andy Baribeau)
November 11	Meeting	G Poirier	GP discussion about he Cree Mineral Strategy with Francois Dandonneau on the return flight to Montreal

DATE	DOCU-MENT OR EVENT	AUTHOR / LOCATION	DETAILS
November 18-19, 2010	Meeting	Longueuil SWY office	IBA negotiation meeting (GP, HR, PG, Ann Bigue, Pierre Bertrand, Robert Jimikin, Andy Baribeau, Thomas Neeposh, Francois Dandonneau, Abel Bosum, Alan Penn)
November 24, 2010	Meeting	Quebec Chateau Frontenac	MM and GP met some members of the Swallow Family (Sydney, Roderick, Johnny, Gordon and Emerson) at Quebec Exploration 2010. They explained that they want to be involved in some business activities at the mine site.
December 9, 2010	Meeting	Chibougamau Chibougamau Inn	IBA drafting session (GP, HR and Andy Baribeau)
December 9, 2010	Memo	Alan Penn	Memo from Alan Penn : Initial Thoughts about an approach to environment-related provisions in a Cree-SWY agreement on Renard Project.
December 14, 2010	Press release	Stornoway	SWY announces acquisition of remaining 50% of the Renard Project
December 14, 2010	Email	Andy Baribeau	Email from Andy Baribeau regarding the Training Chapter of the IBA
December 17, 2010	Meeting	Quebec Chateau Frontenac	GP met Abel Bosum at the Table des Partenaires du Plan Nord. Discussion about Goldcorp Agreement and Financial Matters to put on the agenda.
December 21, 2010	Meeting	Mistissini Mistissini Lodge	Meeting between GP, Andy Baribeau, Robert Jimikin and some representatives of the Swallow Family (Sydney, Roderick, Gordon and Johnny). Discussion about business opportunities.
January 4, 2011	Letter	Rachel Neeposh (Sydney's niece)	Letter to GP re: Letter of Intent to Provide Lodging for Stornoway
January 20, 2011	Press release	Stornoway	SWY announces opening of a representative office in Mistissini.
January 20, 2011	Event	Mistissini SWY's Mistissini office	Official Opening of the SWY's Mistissini office. Official speeches from Abel Bosum, Chief Shecapio and Matt Manson. SWY representatives (GP, PG, MB, HR, MM, ET) welcome official representatives of Mistissini and Chibougamau. The population of Mistissini has been invited for dinner but very few people attended.
January 20-21, 2011	Meeting	Mistissini Mistissini Lodge	IBA Negotiation Meeting (GP, PG, MB, HR, Pierre Bertrand, Ann Bigue, Abel Bosum, Chief Shecapio, Andy Baribeau, Francois Dandonneau, Alan Penn). Swallow Family has been invited to share their concerns and expectations at the Negotiation table but according that Roderick Swallow was very sick we postponed this meeting.
January 26-27, 2011	Meeting	Montreal Gowlings office	IBA Drafting Session (GP, HR, Ann Bigue, Andy Baribeau, Francois Dandonneau)
February 2, 2011	Letter	Roderick and Sydney Swallow	Letter to Matt Manson presenting Swallow Family concerned and expectations in regards of the PDA and the IBA negotiations.
February 7-8, 2011	Meeting	Mistissini Mistissini Lodge	IBA Negotiation Meeting (GP, PG, MB, HR, Pierre Bertrand, Ann Bigue, Abel Bosum, Chief Shecapio, Andy Baribeau, Francois Dandonneau, Alan Penn)

DATE	DOCU-MENT OR EVENT	AUTHOR / LOCATION	DETAILS
February 8, 2011	Meeting	Mistissini Mistissini Lodge	PDA Implementation meeting (GP, HR, MB, PB, Robert Jimikin, Francois Dandonneau, Alan Penn)
February 8, 2011	Email	Martin Boucher	Email to Andy Baribeau presenting the proposing the content of the first Exchange Group meeting to take place.
February 8, 2011	Meeting	Mistissini	Gp met Roderick and Gordon Swallow. They invite GP at Roderick home and introduce him to Roderick's father and also to Gordon's father (at the elders center).
February 10, 2011	Email	Helene Robitaille	Email to GP following a meeting of the Swallow Familly representatives with chief Shecapio
February 10, 2011	Meeting	Montreal SWY office	Exchange meeting on the ESIA with the Cree Regional Authority Mr. Alan Penn, SWY and Roche
February 15, 2011	Meeting	Montreal FMC office	IBA Drafting Session (GP, HR, Ann Bigue, Andy Baribeau, Francois Dandonneau)
February 16, 2011	Meeting	Mistissini Mistissini Lodge	Environmental Exchange Group # 1
February 22, 2011	Meeting	Montreal FMC office	IBA Negotiation Meeting (GP, PG, MB, HR, Pierre Bertrand, Ann Bigue, Abel Bosum, Andy Baribeau, Francois Dandonneau, Alan Penn)
February 23, 2011	Letter	Ghislain Poirier	Letter to Sydney and Roderick Swallow. Answer to their letter dated on January 19 2011.
February 24, 2011	Meeting	Montreal	IBA Drafting Session (GP, HR, Ann Bigue, Andy Baribeau, Francois Dandonneau)
March 1, 2011	Letter	Helene Robitaille	Letter to Henry Mianscum : Invitation to a business information session with Stornoway Diamonds.
March 8, 2011	Meeting	Ghislain Poirier	At the PDAC in Toronto, GP met William McLeod (CCDC) and had a discussion on catering services for the Renard Mine. CCDC (ADC) has a MOU with the Swallow family to this effect.
March 10, 2011	Meeting	Montreal	IBA Drafting Session (GP, HR, Ann Bigue, Andy Baribeau, Francois Dandonneau)
March 15, 2011	Meeting	Mistissini Sport Center	GP, MB, HR and representatives of Roche met the Swallow Family (Sydney, Roderick, Johnny, Gordon, Paulemean) and keep inform them about the surveys conducted at Renard and give them a chance to provide their input. This private meeting with them had the objective to replace the first Exchange Group that they didn't attend.
March 16, 2011	Meeting	Mistissini Sport Center	GP met shortly Henry Mianscum before the Environmental Exchange Group and discuss about the SWY efforts to focus on Cree training and Employment and also about efforts of all Parties to avoid the creation of "Front companies" in the context of Renard Diamond Mine.
March 16, 2011	Meeting	Mistissini Sport Center	Environmental Exchange Group # 2
March 22, 2011	Meeting	Montreal Gowlings office	IBA Negotiation Meeting (GP, PG, MB, HR, Pierre Bertrand, Ann Bigue, Andy Baribeau, Francois Dandonneau, Robert Jimikin, Thomas Neeposh)
March 29, 2011	Meeting	Montreal (FMC office)	IBA Negotiation Meeting (GP, PG, MB, HR, Pierre Bertrand, Ann Bigue, Andy Baribeau, Francois Dandonneau, Robert Jimikin, Alan Penn)
April 6, 2011	Meeting	Mistissini Mistissini Lodge	Environmental Exchange Group # 3

DATE	DOCU-MENT OR EVENT	AUTHOR / LOCATION	DETAILS
April 8, 2011	Letter	Abel Bosum	Invitation to SWY from the GCC(EI)/CRA to participate to a presentation by the "Cree Jobs Partnership" on April 26, 2011 in Montreal.
April 11, 2011	Letter	Chief Shecapio	Invitations sent to Sydney and Roderick to meet the members of the IBA negotiation table scheduled on April 12, 2011 and provide their concerns and expectations.
April 11, 2011	Letter	Swallow Family	Letter sent to Matt Manson (received on April 12) where the Swallow raised the SWY duty to consult the Family and their rights to be involved in the negotiation.
April 12-13, 2011	Meeting	Mistissini Mistissini Lodge	IBA Negotiation Meeting (GP, PG, MB, HR, Ann Bigue, Abel Bosum, Andy Baribeau, Francois Dandonneau, Robert Jimikin, Alan Penn)
April 12, 2011	Meeting	Mistissini Mistissini Lodge	Meeting between the negotiation teams and representatives of the Swallow Family (Sydney, Roderick, Johnny, Gordon, Paulemean, Emerson, Joseph, Christopher). The Swallow submitted a document presenting their requests in regards of the development of the Renard Mine and provided explanations on it.
April 25, 2011	Email	Ghislain Poirier	GP circulated the minutes of the PDA Implementation meetings held on October 26, 2010 and February 8, 2011.
April 26, 2011	Letter	Matt Manson	Letter to Sydney and Roderick Swallow as answer of their letter sent on April 11, 2011.
April 26, 2011	Meeting	Montreal Delta Centre-ville Hotel	SWY presentation at the "Cree Jobs Partnership". GP, PG and HR presented the Renard project and the SWY visions in term of training, employment and contracts
May 3, 2011	Meeting	Montreal	IBA Drafting Session (GP, HR, Ann Bigue, Andy Baribeau, Francois Dandonneau)
May 12, 2011	Posting	Mistissini	Job Posting for an Environmental Monitor
May 17, 2011	Meeting	Chibougamau	IBA Drafting Session (GP, HR, Ann Bigue, Andy Baribeau, Francois Dandonneau)
May 24, 2011	Meeting	Montreal (FMC office)	IBA Negotiation Meeting (GP, PG, MB, HR, Ann Bigue, Abel Bosum, Andy Baribeau, Francois Dandonneau, Robert Jimikin, Thomas Neeposh, Alan Penn). Presentation of the Financial Matters of the Cree Mining Policy.
May 25, 2011	Meeting	Montreal	IBA Drafting Session (GP, HR, Ann Bigue, Andy Baribeau, Francois Dandonneau)
June 1, 2011	Event	Mistissini Sport Center	Symposium Mines Baie James. SWY update on the Renard Project (PG) and Cree Mining Policy publicly presented and explained by Abel Bosum.
June 2, 2011	Meeting	Chibougamau	IBA Drafting Session (GP, HR, Ann Bigue, Andy Baribeau, Francois Dandonneau)
June 7, 2011	Phone call	GP and Robert Jimikin	Discussion about the meeting held on June 2 in Mistissini between the Swallow Family and Chief Shecapio, Robert Jimikin and Thomas Neeposh.
June 9, 2011	Meeting	Mistissini Mistissini Lodge	Environmental Exchange Group # 4

DATE	DOCU-MENT OR EVENT	AUTHOR / LOCATION	DETAILS
June 17, 2011	Meeting	Chibougamau Chibougamau Inn	IBA Negotiation Meeting (GP, PG, MB, HR, Ann Bigue, Abel Bosum, Andy Baribeau, Francois Dandonneau, Robert Jimikin, Thomas Neeposh, Alan Penn).
June 23, 2011	Meeting	Quebec Hotel Quebec	IBA Drafting Session (GP, HR, Ann Bigue, Andy Baribeau, Francois Dandonneau)
June 27, 2011	Email	Helene Robitaille	Email to Henry Mianscum about the SWY camp supervisor job posting.
July 4, 2011	Meeting	Montreal SWY office	Exchange meeting on the ESBS and ESIA with the Cree Regional Authority Mr. Alan Penn, SWY and Roche
July 5, 2011	Meeting	Montreal Gowlings office	IBA Drafting Session (GP, HR, Ann Bigue, Andy Baribeau, Francois Dandonneau)
July 5-6, 2011	Meeting	Montreal FMC office	IBA Negotiation Meeting (GP, PG, MB, HR, Ann Bigue, Abel Bosum, Andy Baribeau, Francois Dandonneau, Robert Jimikin, Thomas Neeposh, Alan Penn, Chief Shecapio).
July 6, 2011	Meeting	Montreal Gowlings office	IBA Negotiation Meeting - Financial Matters (GP, PG, MM, ZB, Ann Bigue, Amar Leclair-Ghosh, Abel Bosum, Francois Dandonneau, Robert Jimikin, Chief Shecapio, Harvey Sands, David Hermitage).
July 11, 2011	Meeting	?	IBA Drafting Session (GP, HR, Ann Bigue, Andy Baribeau, Francois Dandonneau)
July 20, 2011	Phone Call	HR and Johnny Swallow	Discussion about the relationship between SWY and the Swallow Family on one hand and between the Family and CNM on the other hand. Injunction?
July 29, 2011	Article	The Nation	Summary of the artic expedition of Kayleigh Spencer from Mistissini. The participation of Kayleigh to “Student on Ice” was sponsored by SWY.
August 8, 2011	Email	Andy Baribeau	Email form Andy Baribeau summarizing the meeting that Andy and Robert Jimikin have had with some members of the Swallow Family. The goal of this meeting was to explain the IBA and obtain the concerns and expectations of the Family.
August 15, 2011	Meeting	Montreal FMC office	IBA Negotiation Meeting (GP, PG, MB, HR, Ann Bigue, Andy Baribeau, Francois Dandonneau, Robert Jimikin, Chief Shecapio).
August 16, 2011	Meeting	Montreal FMC office	IBA Drafting Session (GP, HR, Ann Bigue, Andy Baribeau, Francois Dandonneau)
August 18, 2011	Meeting	Mistissini Mistissini Lodge	Environmental Exchange Group # 5
August 18, 2011	Letter	Ghislain Poirier	Invitation sent to Sydney and Roderick Swallow regarding an information meeting on August 26, 2011 about the IBA on-going negotiation.
August 22, 2011	Meeting (Cancelled)	Montreal Gowlings office	IBA Negotiation Meeting - Financial Matters. The meeting scheduled for August 22 has been cancelled and the Parties decided to wait for the release of the BFS before to initiate the negotiation of this Chapter of the IBA.
August 24, 2011	Memo	GCC(EI)/CRA	Memorandum submitted to Quebec government in regard of the Bill 14 (new Mining Act)
August 26, 2011	Meeting	Mistissini Mistissini Lodge	IBA Negotiation Meeting (GP, PG, MB, HR, Ann Bigue, Andy Baribeau, Francois Dandonneau, Robert Jimikin, Chief Shecapio).

DATE	DOCU-MENT OR EVENT	AUTHOR / LOCATION	DETAILS
August 26, 2011	Meeting	Mistissini Mistissini Lodge	IBA Information meeting. The IBA was presented to the Swallow Family by Stornoway representatives (PG, GP, HR) on behalf of the Parties. Andy Baribeau from CNM attended to that meeting.
August 26, 2011	Letter	Rachel Neeposh	Three documents provided to GP during the information meeting with the Swallow Family: Swallow Family Unity Agreement, Resolution of the CNM for the support of a Business venture – Cree North Lodging, a support letter signed by both tallymen for Cree North Lodging.
September 2, 2011	Letter	Ghislain Poirier	Letter sent to Abel Bosum and Chief Shecapio : Follow-up on the information session about the IBA held on August 26, 2011 with the Swallow Family.
September 11, 2011	Email	Ghislain Poirier	Email sent to members of the Drafting table regarding some proposal for Chapter 2 (Objectives of the Agreement)
September 14, 2011	Email	Ghislain Poirier	Email sent to members of the Drafting table regarding some proposal for Chapter 8 (Social and Cultural Matters)
September 20-21, 2011	Meeting	Chibougamau Chibougamau Inn	IBA Drafting Session (GP, HR, Ann Bigue, Andy Baribeau, Francois Dandonneau)
September 26, 2011	Meeting	Montreal FMC office	IBA Negotiation Meeting (GP, PG, MB, HR, Ann Bigue, Andy Baribeau, Francois Dandonneau).
September 30, 2011	Meeting	Montreal SWY office	Exchange meeting on the ESBS with the Cree Regional Authority Mr. Alan Penn, SWY and Roche
October 5, 2011	Meeting	Montreal FMC office	IBA Drafting Session (GP, HR, Ann Bigue, Andy Baribeau, Francois Dandonneau)
October 6, 2011	Meeting	Montreal Gowlings office	IBA Drafting Session (GP, HR, Ann Bigue, Andy Baribeau, Francois Dandonneau)
October 12, 2011	Meeting	Mistissini	Mitigation measures. MB and HR met some members of the Swallow Family (5) and discussed about the nature of mitigation measures to carry out for the relocation of the Sydney's camp (located close to the proposed airstrip).
October 13, 2001	Meeting	Mistissini Mistissini Lodge	Environmental Exchange Group # 6
October 19, 2011	Meeting	Quebec City Chateau Laurier	IBA Negotiation Meeting (GP, PG, MB, Ann Bigue, Andy Baribeau, Francois Dandonneau, Robert Jimikin, Abel Bosum).
October 19, 2011	Meeting	Quebec City Chateau Laurier	PDA implementation meeting (GP, MB and Robert Jimikin).
November 1, 2011	Event	Funeral of Clarence Swallow	HR represented SWY at the funeral of Clarence Swallow (the father of Sydney Swallow)
November 2, 2011	Meeting	Montreal FMC office	IBA Negotiation Meeting (GP, PG, MB, HR, Ann Bigue, Andy Baribeau, Francois Dandonneau, Robert Jimikin, Chief Shecapio, Abel Bosum).
November 16, 2011	Press release	Stornoway	SWY announced the results of the Feasibility Study.
November 17, 2011	Email	Ann Bigue	Email exchange between AB and FD regarding the presentation about security/background checks issues at the mine site presented at the November 2 negotiation meeting.

DATE	DOCU-MENT OR EVENT	AUTHOR / LOCATION	DETAILS
November 17, 2011	Meeting	Montreal Restaurant Julien	Dinner with GP, PG, ZB and Abel Bosum. SWY presented the results of the BFS to Abel Bosum according that he cannot attend to the November 18 meeting.
November 18, 2011	Meeting	Montreal Gowlings office	IBA Negotiation Meeting - Financial Matters (GP, PG, MM, ZB, Ann Bigue, Amar Leclair-Ghosh, Brent Cochrane Francois Dandonneau, Robert Jimikin, Andy Baribeau, Chief Shecapio, Harvey Sands, David Hermitage and Mike ???).
November 18, 2011	Meeting	Quebec City Roche office	Exchange meeting on the ESIA with the Cree Regional Authority Mr. Alan Penn

Annexe 6.3.1

Modélisation des émissions atmosphériques du projet minier Renard (Roche, 2011)

Les Diamants Stornoway (Canada) inc.

Modélisation des émissions atmosphériques du projet minier Renard

N/Réf. : 061470.001-400

Rapport

Décembre 2011

Les Diamants Stornoway (Canada) inc.

Modélisation des émissions atmosphériques du projet minier Renard

N/Réf. : 061470.001-400

Rapport

Date du rapport : Décembre 2011



Rédigé par : _____

André Boilard, ing.,MBA

Table des matières

Liste des tableaux ii
Liste des figures ii
Liste des cartes iii
1. INTRODUCTION 1
2. PROCÉDURE UTILISÉE POUR LA MODÉLISATION 3
2.1 Données météorologiques 3
2.2 Topographie 8
2.3 Données concernant les bâtiments 8
2.4 Données sur les caractéristiques de surface 9
2.5 Données d'émission à la source 9
2.6 Procédure de modélisation 12
2.7 Normes d'air ambiant 14
2.8 Normes en milieu de travail 14
3. RÉSULTATS DES CALCULS 17
3.1. Dioxyde d'azote (NO_2) 17
3.2. Monoxyde de carbone (CO) 27
3.3. Particules fines (PM2.5) 27
3.4. Retombées de poussières 35
3.5. Dioxyde de soufre (SO_2) 35
4. CONCLUSION 45

Liste des tableaux

Tableau 1: Rose des vents à la station de Nitchequon et données utilisées pour la modélisation 5
Tableau 2: Valeurs moyennes des données de température employées pour la modélisation et moyennes à la station de Nitchequon 7
Tableau 3 : Valeurs de rugosité, d'albédo et de Bowen utilisées 9
Tableau 4: Caractéristiques des principales sources fixes de la mine 11
Tableau 5: Paramètres sélectionnés pour l'exécution du modèle 14
Tableau 6 : Normes d'air ambiant utilisées dans le cadre de ce rapport 16
Tableau 7 : Normes en milieu de travail utilisées dans le cadre de ce rapport 16
Tableau 8: Résumé des résultats maximaux obtenus pour le dioxyde d'azote (NO_2) pour l'ensemble des sources de la mine 18
Tableau 9: Valeurs maximales obtenues pour le dioxyde d'azote (NO_2) au complexe d'habitation des travailleurs et nombre d'heures de dépassements maximal par année 19
Tableau 10: Résumé des résultats maximaux obtenus pour le monoxyde de carbone (CO) pour l'ensemble des sources de la mine 27
Tableau 11: Résumé des résultats maximaux obtenus pour les particules fines ($PM_{2.5}$) pour l'ensemble des sources de la mine 28
Tableau 12: Résumé des résultats maximaux obtenus pour les retombées de poussières pour l'ensemble des sources de la mine 35
Tableau 13: Résumé des résultats maximaux obtenus pour le dioxyde de soufre (SO_2) pour l'ensemble des sources de la mine 36

Liste des figures

Figure 1: Rose des vents des données utilisées pour la modélisation 6
Figure 2: Configuration des bâtiments du complexe minier et position des principales sources fixes d'émission 12

Liste des cartes

Carte 6.3.1 Concentrations horaires de NO_2 les plus élevées obtenues par calcul de modélisation.... 21
Carte 6.3.2 Concentrations quotidiennes de NO_2 les plus élevées obtenues par calcul de modélisation 23
Carte 6.3.3 Concentrations annuelles de NO_2 les plus élevées obtenues par calcul de modélisation . 25
Carte 6.3.4 Concentrations horaires de CO les plus élevées obtenues par calculs de modélisation ... 29
Carte 6.3.5 Concentrations sur 8 heures les plus élevées obtenues par calculs de modélisation..... 31
Carte 6.3.6 Concentrations quotidiennes de $PM_{2.5}$ les plus élevées obtenues par calculs de modélisation..... 33
Carte 6.3.7 Taux de déposition de particules les plus élevés obtenus par calculs de modélisation 37
Carte 6.3.8 Concentrations horaires de SO_2 les plus élevées obtenues par calcul de modélisation.... 39
Carte 6.3.9 Concentrations quotidiennes de SO_2 les plus élevées obtenues par calculs de modélisation..... 41
Carte 6.3.10 Concentrations annuelles de SO_2 les plus élevées obtenues par calcul de modélisation . 43

1. INTRODUCTION

Dans le cadre de l'étude d'impact environnemental et social du projet diamantifère Renard réalisée par Roche Ltée pour le compte des Diamants Stornoway (Canada) inc., une étude de modélisation des émissions atmosphériques des diverses sources du complexe minier a été réalisée.

Le but de cette étude est de calculer les concentrations au sol des principaux contaminants susceptibles d'influencer la qualité de l'air dans le secteur entourant le site du projet Renard et de calculer les taux de déposition des particules en provenance des aires de stockage, et plus particulièrement de l'aire de stockage de la kimberlite usinée. Les concentrations au sol des émissions de dioxyde d'azote (NO_2), du monoxyde de carbone (CO), des particules fines, des retombées de poussières et du dioxyde de soufre (SO_2) ont été calculées afin de vérifier la conformité de ces concentrations par rapport aux normes de concentration maximale dans l'air ambiant fixées par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP). Les résultats obtenus sont comparés aux normes entrées en vigueur dans le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RQA) (Q-2, r.4.1) le 13 juin 2011 dans le cas des contaminants gazeux et à la norme de retombées de poussières figurant au Règlement sur la Qualité de l'atmosphère (Q-2, r.38).

Pour réaliser la modélisation, les taux d'émission des contaminants provenant des sources fixes ont été obtenus de l'équipe de réalisation de l'étude de faisabilité technique du projet Renard.

Ce rapport de modélisation des émissions atmosphériques comporte une description de la méthodologie utilisée pour effectuer la modélisation et présente aussi les résultats obtenus.

2. PROCÉDURE UTILISÉE POUR LA MODÉLISATION

Afin de réaliser les calculs de modélisation, un certain nombre de données de base sont requises. Celles-ci sont regroupées en cinq catégories :

- des données météorologiques ;
- des relevés de la topographie du secteur ;
- des données sur l'occupation projetée du sol autour du complexe minier ;
- des données reliées à la configuration des bâtiments entourant les sources d'émission ;
- les paramètres d'émission des sources.

2.1 Données météorologiques

Le modèle AERMOD, utilisé dans le cadre de cette étude, nécessite des données mesurées sur une base horaire. Au Québec, seules les données du réseau opérées par le Service de l'environnement atmosphérique (S.E.A.) du Canada répondent à ces exigences. La faible densité de stations du réseau de mesure des données météorologiques au nord du Québec fait en sorte qu'il n'y a pas de station à l'intérieur d'un rayon de 30 km du site du projet, tel que demandé par le *Guide de modélisation de la dispersion atmosphérique*[1]. La station la plus proche du site du projet Renard est celle de Nitchequon, qui fut en opération de 1942 à 1985. Située à environ 95 km de l'aire d'étude du projet, les données de cette station ont été jugées suffisamment représentatives du climat de la région pour qu'elles puissent être utilisées dans le cadre de la modélisation.

Pour les fins de la modélisation, les données de la station de Nitchequon mesurées entre 1980 et 1984 furent utilisées pour la réalisation des calculs. Le choix de ces années a été dicté par le fait que la station a cessé ses opérations en novembre 1985, et que les données disponibles entre 1980 et 1984 étaient suffisamment complètes pour pouvoir être utilisées dans le modèle de dispersion retenu. Les mesures de la vitesse et de la direction du vent étaient faites à une hauteur de 10 mètres par rapport au sol.

[1] Guide de modélisation de la dispersion atmosphérique. - Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du développement durable, de l'environnement et des parcs du Québec, avril 2005, 38 pp.

Les hauteurs de mélange pour les mêmes années proviennent de la station aérologique de Maniwaki, qui est celle qui est la plus représentative du site du centre. Le traitement des données a été fait à l'aide de la version la plus récente du logiciel AERMET, soit la version 06341.

Le Tableau 1 compare les données de Nitchequon utilisées pour la modélisation avec la moyenne des données obtenues entre 1959 et 1985, alors que la Figure 1 illlustre la rose des vents des données mesurées entre 1980 à 1984 utilisées pour la modélisation. On constate que la fréquence des vents pour les cinq années en question est comparable à celle de 1959 à 1985. La proportion des vents du nord, de l'est, du sud et de l'ouest est légèrement plus faible entre 1980 et 1984 que celle des données enregistrées de 1959 à 1985, alors que les vents calmes sont plus fréquents dans les données utilisées pour la modélisation.

Les températures moyennes observées à la station de Nitchequon pour la période de 1959 à 1985 et pour les années utilisées pour la modélisation (1980 à 1984) sont pour leur part indiquées au Tableau 2. Les écarts entre les données de 1980 à 1984 et celles de 1959 à 1985 ne sont pas très importants, les différences les plus grandes étant observées en février et en mars.

Tableau 1: Rose des vents à la station de Nitchequon et données utilisées pour la modélisation

Provenance	Fréquence (%)						
	Nitchequon 1980	Nitchequon 1981	Nitchequon 1982	Nitchequon 1983	Nitchequon 1984	Moyenne Nitchequon 1980-1984	Moyenne Nitchequon 1959-1995
N	2.40%	1.92%	1.47%	2.37%	1.35%	1.90%	5.43%
NNE	3.36%	4.19%	2.87%	4.60%	3.30%	3.66%	3.57%
NE	2.62%	4.26%	3.07%	5.13%	4.17%	3.85%	3.86%
ENE	1.91%	4.79%	2.55%	3.23%	2.80%	3.06%	2.60%
E	2.50%	3.81%	2.88%	2.36%	2.17%	2.75%	4.01%
ESE	3.76%	3.06%	3.57%	3.41%	3.22%	3.40%	2.94%
SE	5.34%	5.16%	6.04%	6.44%	5.53%	5.70%	4.94%
SSE	7.13%	6.13%	8.15%	7.52%	8.21%	7.43%	5.97%
S	6.35%	5.33%	7.00%	6.36%	7.93%	6.60%	8.76%
SSW	7.14%	6.29%	6.48%	6.75%	8.47%	7.03%	6.29%
SW	7.00%	6.04%	6.12%	6.85%	7.01%	6.60%	6.59%
WSW	5.74%	5.21%	7.47%	5.70%	6.47%	6.11%	5.90%
W	9.79%	9.25%	9.99%	8.61%	10.49%	9.62%	11.70%
WNW	10.05%	9.52%	11.53%	7.77%	9.55%	9.69%	8.77%
NW	9.31%	8.73%	8.48%	7.66%	7.76%	8.39%	7.61%
NNW	7.45%	6.08%	6.15%	6.38%	4.75%	6.16%	5.44%
Calmes	8.15%	10.23%	6.19%	8.86%	6.81%	8.05%	5.61%

Figure 1: Rose des vents des données utilisées pour la modélisation

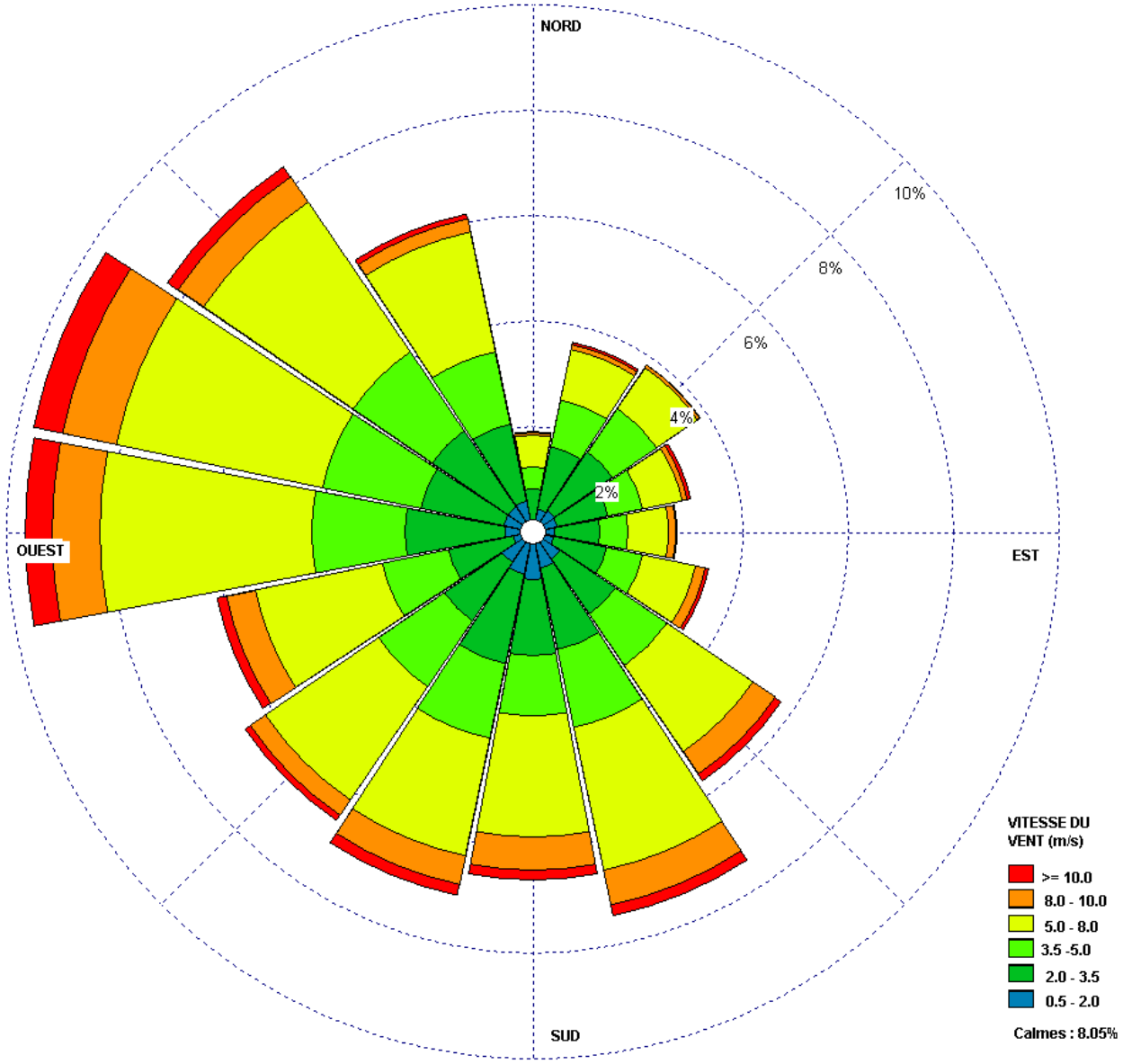


Tableau 2: Valeurs moyennes des données de température employées pour la modélisation et moyennes à la station de Nitchequon

Mois	Nitchequon 1980	Nitchequon 1981	Nitchequon 1982	Nitchequon 1983	Nitchequon 1984	Moyenne Nitchequon 1980-1984	Moyenne Nitchequon 1959-1985
Janvier	-19.2	-21.5	-25.3	-21.4	-27.6	-23.0	-22.9
Février	-22.1	-11.5	-23.8	-21.0	-15.6	-18.8	-21.0
Mars	-13.2	-8.4	-15.8	-13.8	-14.2	-13.1	-14.5
Avril	-4.2	-6.4	-9.0	-1.6	-2.3	-4.7	-5.5
Mai	3.5	1.1	3.5	2.3	2.7	2.6	2.1
Juin	8.5	7.9	9.9	11.3	9.8	9.5	9.8
Juillet	12.7	14.6	13.3	12.3	14.2	13.4	13.6
Août	15.0	13.8	10.3	12.3	13.7	13.0	12.0
Septembre	4.8	8.5	6.9	8.2	5.7	6.8	6.6
Octobre	-1.6	0.5	1.1	0.9	0.7	0.3	0.0
Novembre	-9.8	-5.8	-7.5	-7.2	-7.0	-7.4	-7.8
Décembre	-24.9	-13.3	-17.9	-20.4	-19.5	-19.2	-18.9
Année	-4.2	-1.6	-4.4	-3.1	-3.3	-3.3	-3.8

Source : Environnement Canada

2.2 Topographie

Les données de topographie du secteur entourant le site du projet minier Renard ont été obtenues de la base de données Géobase. La topographie de l'aire d'étude est accidentée. En effet, l'altitude des récepteurs choisis dans l'aire d'étude varie entre 464 et 676 mètres, soit un écart de 208 mètres entre le récepteur le plus élevé et celui qui est le plus bas. Les installations de la mine seront construites dans la portion située du côté est d'une vallée s'étendant selon un axe nord-nord-est—sud-sud-ouest, sur un plateau dont l'altitude varie entre 495 et 515 mètres. À environ 800 mètres au sud-est de la mine, on retrouve une colline qui culmine à 676 mètres, soit le point plus élevé du secteur. D'autre part, le Mont Lagopède, dont l'altitude atteint 659 mètres, se trouve à environ 2.5 km à l'ouest-sud-ouest du site.

Lors de la réalisation de la modélisation, un certain nombre de récepteurs doivent être définis pour vérifier si les concentrations de contaminants provenant des sources de la mine sont conformes aux normes en vigueur. Dans le cas de la zone d'étude utilisée pour la modélisation, une grille couvrant une distance de 11 km par 10.5 km et comportant des récepteurs à tous les 100 mètres a été bâtie.

2.3 Données concernant les bâtiments

La présence d'un bâtiment peut affecter l'écoulement de l'air autour de celui-ci et influencer la configuration du panache provenant d'une source. Il est donc nécessaire de tenir compte de la configuration de tous les bâtiments situés à proximité des sources lors de la réalisation des calculs.

Dans le cas de cette modélisation, nous avons tenu compte de la plupart des bâtiments existants, sauf ceux qui étaient visiblement trop bas ou trop éloignés pour avoir une influence sur les cheminées. Les coordonnées des bâtiments et leurs hauteurs ont été fournies par l'équipe responsable de l'étude de faisabilité technique du projet. Les données concernant les dimensions physiques de ces bâtiments, ainsi que le positionnement et l'élévation des sources par rapport à celui-ci, ont été introduites dans le logiciel BPIP-PRIME, développé par l'Agence américaine de protection de l'environnement (US EPA). La Figure 2 montre la configuration des bâtiments du complexe minier ainsi que le positionnement des sources ponctuelles par rapport aux bâtiments.

2.4 Données sur les caractéristiques de surface

Les caractéristiques de surface pour la zone entourant les installations minières ont été prises en considération lors du traitement des données météorologiques à l'aide du logiciel AERMET. Les paramètres de rugosité, d'albédo et de Bowen, utilisées dans le traitement des données météorologiques, ont été choisis en fonction des caractéristiques de l'occupation du sol autour de la mine et sont présentées au Tableau 3. La sélection de ces paramètres a été faite selon les modalités indiquées dans la documentation du modèle AERMET[2].

Tableau 3 : Valeurs de rugosité, d'albédo et de Bowen utilisées

Secteur (angles)	Saison	0-360°
Albédo	Printemps	0.12
	Été	0.12
	Automne	0.12
	Hiver	0.12
Bowen	Printemps	0.7
	Été	0.3
	Automne	0.8
	Hiver	1.5
Rugosité	Printemps	1.3
	Été	1.3
	Automne	1.3
	Hiver	1.3

2.5 Données d'émission à la source

La cinquième catégorie de données, et la plus importante, est celle des données d'émission à la source. On compte 4 types de sources d'émissions atmosphériques sur le site du projet minier Renard :

Les sources fixes : Il s'agit de sources dont l'emplacement ne change pas pendant la durée du projet et dont le taux d'émission est fixe. Parmi ces sources, on compte les groupes électrogènes utilisés pour la production d'électricité, les points de transfert du matériel, les dépoussiéreurs utilisés à l'usine de traitement du minerai, etc. Les contaminants émis par ces sources sont consitués de particules en suspension et de gaz d'échappement (oxydes d'azote

[2] US EPA . User's guide for the AERMOD meteorological preprocessor (AERMET). - EPA-454/B-03-002, November 2004, pp. 4-49 à 4-51.

(NO_x), dioxyde de soufre (SO_2) et monoxyde de carbone (CO)) dans le cas des groupes électrogènes et de particules en suspension dans le cas des autres sources.

Les sources mobiles : Il s'agit de la machinerie utilisée pour le transport du minerai, du mort-terrain, des stériles et de la kimberlite usinée, pour la préparation des sites de construction et pour le démantèlement des installations. Dans ce cas, les contaminants émis par les sources sont composés de gaz d'échappement et de particules en suspension soulevées par le passage des véhicules.

Les sources étendues : Il s'agit des sources susceptibles de produire des émissions lorsque du matériel y est déposé ainsi que par érosion éolienne. Les sources considérées dans le cadre de ce projet sont l'aire de confinement de la kimberlite usinée, les haldes de mort-terrain et de stériles ainsi que les routes secondaires de la mine. Le dynamitage des aires en surface est également inclus parmi ces sources.

Les carrières : Dans le cadre du projet, deux aires s'assimilent à des carrières et ont été traitées comme telles au cours de cette étude. Il s'agit de la fosse d'extraction à ciel ouvert R65, qui sera exploitée comme une carrière dans le cadre du projet, et de la fosse d'extraction R2/R3, qui sera exploitée à ciel ouvert.

La principale difficulté liée à la modélisation des émissions atmosphériques en provenance de la plupart de ces sources tient à leur variabilité. Seules les sources fixes (sources de l'usine de traitement du minerai, groupes électrogènes) ont des taux d'émission stables dans le temps. Les taux d'émission des sources étendues, des sources mobiles et des carrières sont susceptibles de varier considérablement au fur et à mesure que l'exploitation de la mine progressera. Par exemple, l'aire de confinement de la kimberlite usinée verra sa superficie et son volume croître pendant les 20 années d'exploitation de la mine, de sorte que la surface exposée à l'érosion éolienne, la principale source d'émission dans ce cas, sera en constante modification au fil du temps. De même, la fosse à ciel ouvert R2/R3 sera une source importante d'émission au cours des 3 premières années d'exploitation de la mine, mais les émissions provenant de R2/R3 diminueront une fois que l'exploitation de la mine souterraine débutera.

L'autre difficulté tient au fait que les émissions de poussières seront presqu'inexistantes lorsque des précipitations se produiront. Il faut donc tenir compte de la présence de précipitations pour

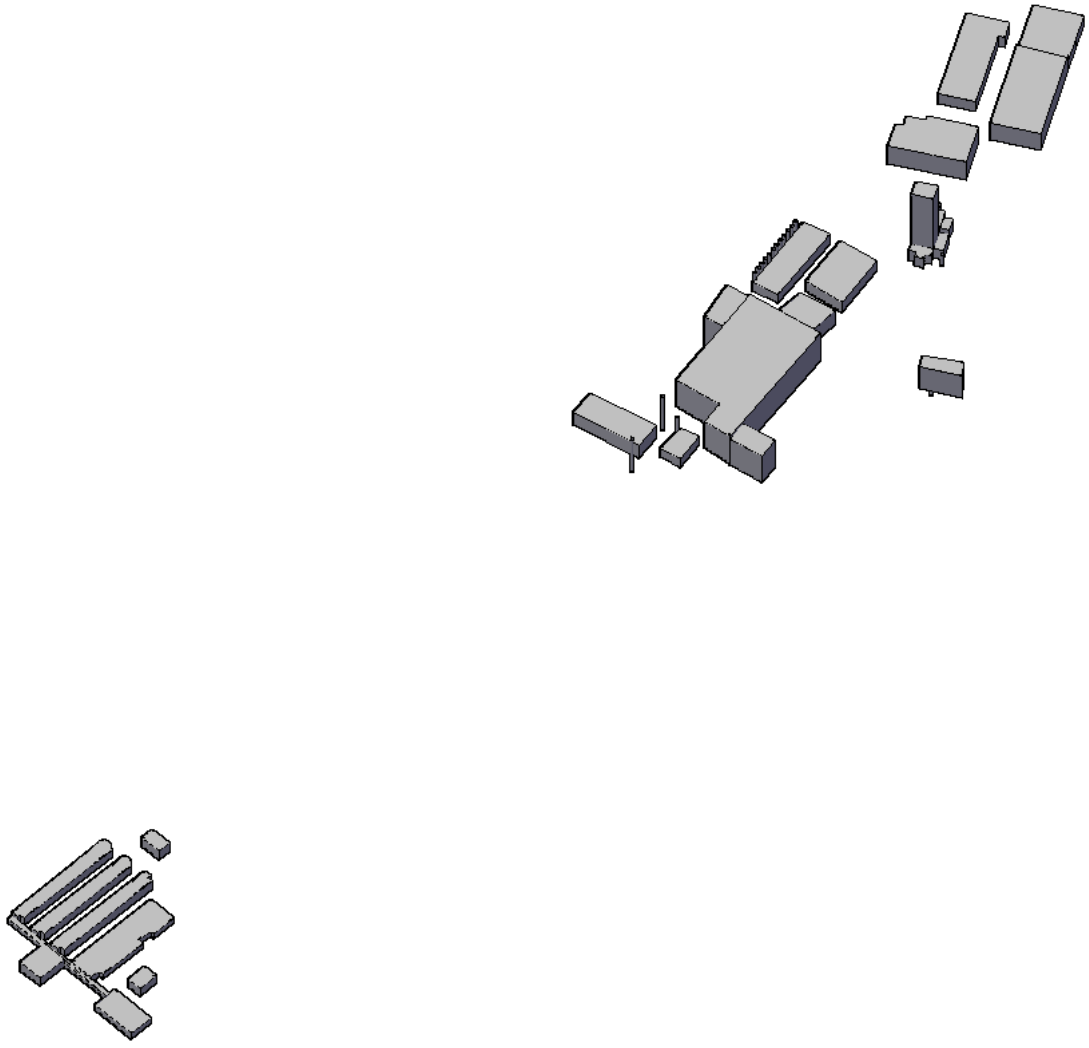
obtenir un portrait réaliste de la situation. Le gel du sol pour la période s'étendant d'octobre à mai a également pour effet de limiter la remise en suspension des particules déposées au sol ou emmagasinées dans les diverses aires de stockage.

Les caractéristiques des principales sources fixes sont présentées au Tableau 4. Les caractéristiques des sources mobiles et des sources étendues, qui subissent de grandes fluctuations dans le temps et dans la zone où elles sont émises, ne peuvent être présentées dans un tableau.

Tableau 4: Caractéristiques des principales sources fixes de la mine

Description	Broyeur primaire (3210-BH-001)	Tour de transfert (3160-BH-001)	Laveur de l'aire de broyage (3230-DS-001)	Hopper Bag Breaker (3410-BH-001)	Séchoir (3500-BH-001)	**Génératrices (12)**
Position UTM X (m)	688 930	689 050	688 940	688 890	688 880	De 688 916 à 688 932
Position UTM Y (m)	5 855 000	5 855 030	5 854 970	5 854 950	5 854 910	De 5855082 à 5855130
Élévation de la base de la cheminée (m)	501	501	511	510	511	510
Hauteur de la cheminée par rapport au sol (m)	24	26	30	33	33	20
Température des gaz (K)	293	293	293	293	293	700
Débit des gaz (m^3/h)	7 500	12 240	27 600	1 700	26 520	27 358
Vitesse de sortie des gaz (m/s)	18.37	18.79	19.36	9.25	16.239	46.33
Diamètre de la source (m)	0.38	0.48	0.71	0.255	0.76	0.457
Contaminant	Taux d'émission (g/s)					
	Broyeur primaire (3210-BH-001)	Tour de transfert (3160-BH-001)	Laveur de l'aire de broyage (3230-DS-001)	Hopper Bag Breaker (3410-BH-001)	Séchoir (3500-BH-001)	Génératrices (12)
Dioxyde d'azote (NO_2)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3.92
Monoxyde de carbone (CO)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.44
Particules fines ($PM_{2.5}$)	0.063	0.102	0.230	0.014	0.221	0.045
Dioxyde de soufre (SO_2)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0.062

Figure 2: Configuration des bâtiments du complexe minier et position des principales sources fixes d'émission



2.6 Procédure de modélisation

Les calculs de modélisation ont été réalisés en utilisant une grille de 11 km x 10.5 km comportant des récepteurs à tous les 100 mètres.

Le logiciel utilisé pour la réalisation des calculs est la version 11103 du logiciel AERMOD, qui est la version la plus récente de ce logiciel de dispersion à usage général développé par l'Agence américaine de protection de l'environnement. On doit noter que tous les calculs ont été réalisés en considérant que la zone d'étude se situait en milieu rural, le milieu urbain n'étant utilisé que lorsque la zone entourant la source d'émission se trouve dans un milieu composé d'industries lourdes ou ayant une forte densité de population.

Les concentrations obtenues ont été calculées sur une base horaire, sur 8 heures, sur 24 heures ou sur une base annuelle selon les normes applicables aux différents contaminants. Les paramètres retenus pour l'exécution du modèle sont présentées au Tableau 5.

Puisque les taux d'émission en provenance des sources étendues, et plus particulièrement de l'aire de stockage de la kimberlite usinée, étaient susceptibles de varier en fonction des précipitations, des conditions météorologiques et de l'étendue des sources en question, les modélisations ont été réalisées sur une base horaire. Un chiffrier de calcul Excel a été bâti pour chacune des sources étendues pour préciser la superficie occupée par chacune des sources en fonction du temps, la surface exposée au vent selon la direction du vent prévalant à ce moment, et le facteur d'émission approprié, calculé en fonction de la vitesse du vent. De la même manière, les émissions de gaz de combustion provenant des sources mobiles ont été calculées et attribuées sur la base des superficies susceptibles d'être utilisées par ces sources. Dans le même chiffrier, une feuille de calcul a été bâtie pour chacune des 5 années de données météorologiques utilisées afin d'indiquer les conditions météorologiques et la présence de précipitations. Finalement, les données des sources fixes ont également été incluses dans le chiffrier. Les informations contenues dans le chiffrier ont été ensuite utilisées pour générer les fichiers d'entrée requis par le modèle AERMOD. Les concentrations obtenues pour chaque récepteur ont été compilées dans une base de données donnant les résultats pour chacune des années d'opération de la mine, puis traitées pour extraire les valeurs maximales obtenues à chaque récepteur, les valeurs maximales sur la base de temps appropriée (8 heures ou 24 heures), ainsi que les moyennes annuelles.
Dans le cas des calculs réalisés pour les particules en suspension, les calculs ont également tenu compte de la déposition des particules les plus lourdes, ce facteur étant particulièrement important dans le cas des surfaces exposées à l'érosion éolienne.

Les facteurs d'émission utilisés dans le cas de l'érosion éolienne ont été calculés selon la méthode décrite dans la publication AP-42, section 13.2.5, « Industrial Wind Erosion »[3]. Les facteurs d'émission utilisés pour la circulation sur les routes du complexe minier (voies d'accès,

[3] Industrial Wind Erosion. **AP-42, *Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1 : Stationary point and area sources***, chap. 13, sect. 13.2.5, 15 pages, November 2006. Office of Air Quality Planning and Standards, Office of Air and Radiation, US Environmental Protection Agency, Research Triangle Park. (http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/ch13/final/c13s0205.pdf)

routes pour véhicules légers, routes pour camions lourds) ont été calculés à l'aide de la méthode figurant dans la publication AP-42, section 13.2.2, « Unpaved Roads »[4]. Les facteurs d'émissions liés à la manutention du matériel entreposé sur les diverses aires de stockage (kimberlite usinée, haldes de mort-terrain et de stériles, pile de minerai pré-production) ont été obtenus de la publication AP-42, section 13.2.4, « Aggregate Handling And Storage Piles »[5]. Les facteurs d'émission liés à l'utilisation d'explosifs pour le dynamitage en surface ont pour leur part été tirés de la publication AP-42, section 13.3, « Explosives Detonation »[6].

2.7 Normes d'air ambiant

Les résultats des calculs de modélisation ont été comparés aux normes d'air ambiant fixées par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP). Le Tableau 6 présente les normes présentement en vigueur au Québec dans le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (Q-2, r.4.1).

2.8 Normes en milieu de travail

Comme une grande partie de la zone d'étude est située en milieu industriel, où les normes d'air ambiant ne sont pas applicables, les résultats des calculs de modélisation ont également été comparés aux normes applicables en milieu de travail fixées par le ministère du Travail du Québec. Ces normes s'appliquant normalement pour un quart de travail de 8 heures, un ajustement des concentrations maximales applicables a été effectué pour tenir compte du fait que la durée d'un quart de travail sera de 12 heures à la mine, selon la méthode décrite dans le Guide d'ajustement des valeurs d'exposition admissibles pour les horaires de travail non-conventionnels, publié par l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du

---

4 Unpaved Roads. **AP-42, *Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1 : Stationary point and area sources***, chap. 13, sect. 13.2.2, 20 pages, November 2006. Office of Air Quality Planning and Standards, Office of Air and Radiation, US Environmental Protection Agency, Research Triangle Park. (http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/ch13/final/c13s0202.pdf)

5 Aggregate Handling And Storage Piles. **AP-42, *Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1 : Stationary point and area sources***, chap. 13, sect. 13.2.4, 6 pages, November 2006. Office of Air Quality Planning and Standards, Office of Air and Radiation, US Environmental Protection Agency, Research Triangle Park. (http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/ch13/final/c13s0205.pdf)

6 Explosives Detonation. **AP-42, *Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1 : Stationary point and area sources***, chap. 13, sect. 13.3, 5 pages, January 1995. Office of Air Quality Planning and Standards, Office of Air and Radiation, US Environmental Protection Agency, Research Triangle Park. (http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/ch13/final/c13s03.pdf)

travail[7]. Le Tableau 7 présente les normes présentement en vigueur au Québec dans le Règlement sur la santé et la sécurité du travail (S-2.1, r. 13) et les normes qui s'appliquent pour un quart de 12 heures.

Tableau 5: Paramètres sélectionnés pour l'exécution du modèle

Calculs en terrain intermédiaire	
Calcul des concentrations moyennes	
La déposition des particules en suspension a été considérée dans les calculs	
La dispersion est faite en mode rural	
Les options suivantes ont été sélectionnées :	– Affaissement du panache à la sortie de la cheminée (Stack tip downwash) – Les données de vents calmes sont traitées (Use Calms Processing Routine) – Le modèle tient compte des données manquantes (Use Missing Data Processing Routine) – Aucune demi-vie (No Exponential Decay)
Élévations de terrain introduites	
Les calculs sont faits au niveau du sol	
Les moyennes sont calculées sur 1 heure, 8 heures, 24 heures et sur une base annuelle	
L'exécution du modèle suit immédiatement la vérification du fichier	
Options de sortie des résultats :	– Le modèle produit un fichier des valeurs maximales les plus élevées à court terme pour des fins d'affichage (PLOTFILE Keyword)
Les données d'émission sont exprimées en grammes/seconde	
Facteur de conversion : 1 000 000	
Les concentrations calculées sont exprimées en µg/m³	
Hauteur de l'anémomètre : 10 mètres	

[7] Drolet, Daniel. - GUIDE TECHNIQUE T-21 - Guide d'ajustement des valeurs d'exposition admissibles (VEA) pour les horaires de travail non conventionnels, 3e édition revue et mise à jour, Services et expertises de laboratoire, IRSST - (http://www.irsst.qc.ca/media/documents/PubIRSST/t-21.pdf)

Tableau 6 : Normes d'air ambiant utilisées dans le cadre de ce rapport

Contaminant	Normes (µg/m³) [8]					
	4 minutes	1 heure	8 heures	24 heures	30 jours	1 an
Dioxyde d'azote (NO_2)		414		207		103
Monoxyde de carbone (CO)		34 000	12 700			
Dioxyde de soufre (SO_2)	1 050			288		52
Matières particulaires de moins de 2,5 microns ($PM_{2.5}$)				30		
Retombées de poussières[9]					7.5 t/km²/30 jours	

Tableau 7 : Normes en milieu de travail utilisées dans le cadre de ce rapport

Contaminant	Normes (µg/m³) [10]	
	Quart de travail de 8 heures	Quart de travail de 12 heures
Dioxyde d'azote (NO_2)	5 600	3 733
Monoxyde de carbone (CO)	40 000	26 667
Dioxyde de soufre (SO_2)	5 200	3 467

[8] Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (Q-2, r. 4.1, 13 Juin 2011), sauf pour les retombées de poussières
[9] Règlement sur la qualité de l'atmosphère (Q-2, r.38)
[10] Règlement sur la santé et la sécurité du travail (S-2.1, r. 13, version du 1er décembre 2011)

3. RÉSULTATS DES CALCULS

Les résultats des calculs obtenus avec le logiciel AERMOD sont présentés dans les sections qui suivent. Comme les calculs sont réalisés avec cinq années de données météorologiques, afin d'éviter d'alourdir la lecture de ce rapport, seules les valeurs maximales obtenues pendant l'exploitation de la mine sont présentées dans le texte principal du rapport. Les sources présentes pour chacune des années d'exploitation de la mine ont été soumises aux 5 années de données météorologiques (1980 à 1984), et la concentration la plus élevée obtenue pour chaque récepteur a été utilisée pour présenter les isocontours des concentrations autour du complexe minier.

Les résultats sont présentés graphiquement sous formes d'isocontours. Afin d'identifier rapidement les zones où les normes d'air ambiant ou en milieu de travail sont respectées, celles où les résultats sont inférieurs aux normes d'air ambiant et aux normes en milieu de travail sont en bleu ou en blanc, celles où les résultats sont supérieurs aux normes d'air ambiant mais inférieurs aux normes en milieu de travail sont en jaune ou en orange, et celles où les résultats dépassent les normes en milieu de travail sont présentées en rouge. Cette convention sera appliquée pour toutes les figures d'isocontours de ce rapport.

3.1. Dioxyde d'azote (NO_2)

Le premier contaminant présenté est le dioxyde d'azote (NO_2). Les principales sources d'émission de dioxyde d'azote sont les génératrices du groupe électrogène, les camions miniers, les autres équipements mobiles utilisés sur le site de la mine (bouteurs, niveleuses, camions légers), les camions approvisionnant la mine en carburant et en denrées, ainsi que le dynamitage.

La modélisation des concentrations de NO_2 a été réalisée en choisissant l'option de conversion limitée par la présence d'ozone troposphérique (Ozone limiting method), qui permet de tenir compte de la présence d'ozone dans l'atmosphère dans les mécanismes de transformation du NO émis par les sources en NO_2. Dans ce dernier cas, des données horaires de concentration d'ozone étaient requises. Les données d'ozone utilisées devaient être les plus représentatives du site du projet minier Renard. La station la plus rapprochée de ce site pour laquelle des

données complètes sur une base annuelle étaient disponibles est celle de La Doré, au Lac-St-Jean, pour les années 2002 à 2006 (station 053201 du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique). Le Tableau 8 présente les résultats maximaux obtenus, alors que la Carte 6.3.1 illustre les résultats maximaux obtenus sur une base horaire. La Carte 6.3.2 présente les concentrations maximales obtenues sur une base quotidienne et la Carte 6.3.3 illustre les concentrations moyennes les plus élevées sur une base annuelle.

Tableau 8: Résumé des résultats maximaux obtenus pour le dioxyde d'azote (NO_2) pour l'ensemble des sources de la mine

Année	Sur base horaire		Sur 24 heures		Sur base annuelle	
	Valeur (µg/m³)	% de la norme en milieu de travail	Valeur (µg/m³)	% de la norme en milieu de travail	Valeur (µg/m³)	% de la norme d'air ambiant
1980	1 301.2	34.85%	595.7	15.96%	79.66	77.34%
1981	1 302.1	34.88%	553.5	14.83%	79.85	77.52%
1982	1 396.6	37.41%	596.0	15.96%	76.74	74.50%
1983	1 311.4	35.13%	635.6	17.03%	72.28	70.17%
1984	1 217.9	32.63%	599.7	16.06%	68.49	66.50%

Les résultats les plus élevés obtenus se trouvent dans les zones d'exploitation de la mine, où seuls des travailleurs seront présents. La norme s'appliquant dans ce cas est celle qui prévaut en milieu de travail (voir Tableau 7). Comme les quarts de travail à la mine auront une durée de 12 heures, la norme a été pondérée pour tenir compte de la durée d'exposition accrue.

En dehors de la zone d'exploitation, les concentrations les plus élevées sur une base horaire sont observées au camp des travailleurs. La concentration maximale obtenue à cet endroit est de 610 µg/m³, ce qui dépasse la norme d'air ambiant de 414 µg/m³ figurant au Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (Q-2, r. 4.1). Cette norme serait dépassée au plus 18 heures par an sur le site du camp, soit moins de 0.21% du temps. Sur une base quotidienne, la concentration maximale sur le site du complexe d'habitation des travailleurs serait 158,4 µg/m³, ce qui est inférieur à la norme d'air ambiant de 207 µg/m³. La moyenne annuelle la plus élevée sur le site du complexe d'habitation des travailleurs serait 10,8 µg/m³, ce qui représente 10,5 % de la norme annuelle de 103 µg/m³. Le Tableau 9 présente les valeurs obtenues au complexe d'habitation des travailleurs ainsi que le nombre d'heures par année où la norme serait dépassée.

Tableau 9: Valeurs maximales obtenues pour le dioxyde d'azote (NO_2) au complexe d'habitation des travailleurs et nombre d'heures de dépassements maximal par année

Année	Sur base horaire		
	Valeur (µg/m³)	Pourcentage de la norme	Nombre d'heures de dépassement pour l'année
1980	583.3	140.9%	7
1981	599.4	144.8%	18
1982	610.2	147.4%	11
1983	558.7	135.0%	11
1984	571.6	138.1%	11

D'autres concentrations dépassent aussi la norme horaire dans des zones inhabitées (flancs des collines situées à proximité). Pour éliminer tout risque de dépassement de la norme horaire pour le NO_2 au complexe d'habitation des travailleurs, il faudrait modifier la hauteur des cheminées des génératrices. Des calculs préliminaires montrent que celles-ci devraient atteindre une hauteur d'environ 30 mètres par rapport au sol. Cette situation pourrait être réévaluée lors de la phase d'ingénierie détaillée du projet.

688 000 mE

690 000 mE

5 856 000 mN

Aire de confinement de la kimberlite usinée /
Processed kimberlite confinement area

Halde de stériles /
Waste rock stockpile

Halde de mort-terrain /
Overburden stockpile

Complexe d'habitation et de services /
Accommodation complex

R-65

1210

2060

5210

3210

3110

5310

Lac Lagopède

Concentrations en µg/m³ / Concentrations in µg/m³

- 0 - 100
- 100 - 200
- 200 - 300
- 300 - 414
- 414 - 500
- 500 - 750
- 750 - 1000
- 1000 - 1250
- 1250 - 3733
- 3733 et plus / over 3733

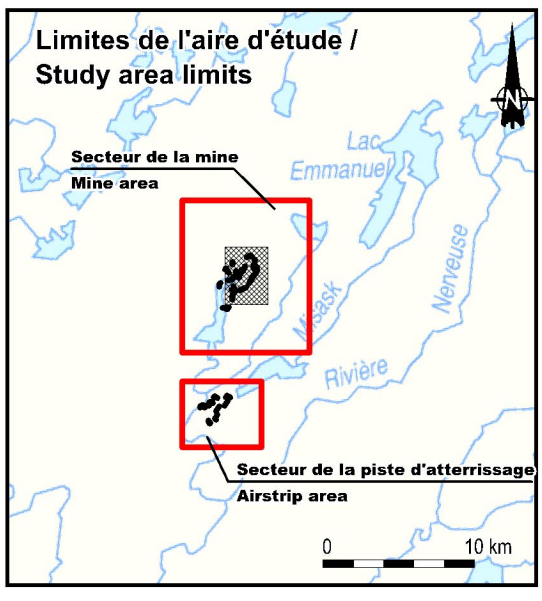
Critère de qualité de l'air ambiant applicable en milieu de travail (Règlement c.5-2.1, r. 13) : 5 600 µg/m³ par quart de 8 heures
3 733 µg/m³ par quart de 12 heures /
Applicable air quality standard for work areas (Regulation c.5-2.1, r.13) : 5 600 µg/m³ per 8 hours shift
3 733 µg/m³ per 12 hours shift *

0 250 500 m

Échelle / Scale 1 : 12 500

UTM, zone 18 (NAD83)

Limites de l'aire d'étude / Study area limits



- Courbe de niveau (intervalle de 50 pieds) / Contour line (50 feet interval)
- Cours d'eau permanent / Permanent stream
- Cours d'eau intermittent à écoulement de surface et souterrain / Intermittent stream with surface and underground flow
- Écoulement souterrain / Underground flow
- Source d'émission atmosphérique fixe principale / Main atmospheric emission source

* *Critère de qualité de l'air ambiant applicable (Règlement Q-2, r. 4.1) / Applicable air quality standard (Regulation Q-2, r. 4.1) : 414 µg/m³*

les diamants stornoway (canada) inc.

Projet diamantifère Renard / Renard diamond mine project

Étude d'impact environnemental et social / Environmental and Social Impact Assessment

Concentrations horaires de NO_2 les plus élevées obtenues par calcul de modélisation / Highest NO_2 concentrations computed by dispersion modeling on an hourly basis

ROCHE

Carte de base / Base Map : Stornoway, 2010; CanVec, 1: 50 000, 33A16-33A09, RNCan, 2010
Fichier / File : 61470_EIES_NO² horaire_111223.WOR

Décembre 2011 / December 2011

Carte / Map 6.3.1

688 000 mE

690 000 mE

5 856 000 mN

Aire de confinement de la kimberlite usinée /
Processed kimberlite confinement area

Halde de stériles /
Waste rock stockpile

Halde de mort-terrain /
Overburden stockpile

Complexe d'habitation et de services /
Accommodation complex

R-65

1210

2060

5210

3210

3110

5310

Lac Lagopède

50

100

150

207

250

Concentrations en µg/m³ /
Concentrations in µg/m³

0 - 50	
50 - 100	
100 - 150	
150 - 207	
207 - 250	
250 - 300	
300 - 500	
500 - 3733	
3733 et plus / over 3733	

Critère de qualité de l'air ambiant applicable en milieu de travail
(Règlement c.5-2.1, r. 13) : 5 600 µg/m³ par quart de 8 heures
3 733 µg/m³ par quart de 12 heures /
Applicable air quality standard for work areas
(Regulation c.5-2.1, r.13) : 5 600 µg/m³ per 8 hours shift
3 733 µg/m³ per 12 hours shift *

0 250 500 m

Échelle / Scale 1 : 12 500

UTM, zone 18 (NAD83)

**Limites de l'aire d'étude /
Study area limits**

Secteur de la mine
Mine area

Secteur de la piste d'atterrissage
Airstrip area

Lac Emmanuel

Rivière Nerveuse

0 10 km

Courbe de niveau (intervalle de 50 pieds) /
Contour line (50 feet interval)

Cours d'eau permanent / Permanent stream

Cours d'eau intermittent à écoulement de surface et souterrain / Intermittent stream with surface and underground flow

Écoulement souterrain / Underground flow

Source d'émission atmosphérique fixe principale /
Main atmospheric emission source

* *Critère de qualité de l'air ambiant applicable (Règlement Q-2, r. 4.1) /
Applicable air quality standard (Regulation Q-2, r. 4.1) : 207 µg/m³*

les diamants stornoway (canada) inc.

Projet diamantifère Renard / Renard diamond mine project

Étude d'impact environnemental et social /
Environmental and Social Impact Assessment

Concentrations quotidiennes de NO_2 les plus élevées obtenues par calcul de modélisation / Highest NO_2 concentrations computed by dispersion modeling on an daily basis

ROCHE

*Carte de base / Base Map : Stornoway, 2010;
CanVec, 1: 50 000, 33A16-33A09, RNCan, 2010
Fichier / File : 61470_EIES_NO² quotidien_111223.WOR*

Décembre 2011 / December 2011

Carte / Map 6.3.2

688 000 mE

690 000 mE

5 856 000 mN

5 856 000 mN

Aire de confinement de la kimberlite usinée /
Processed kimberlite confinement area

Halde de stériles /
Waste rock stockpile

Halde de mort-terrain /
Overburden stockpile

R-65

1210

2060

5210

3210

3110

5310

Complexe d'habitation et de services /
Accommodation complex

Lac Lagopède

20
25
30
40
75
79,5
15
10
5
3

Concentrations en µg/m³ /
Concentrations in µg/m³

- 0 - 0,5
- 0,5 - 1
- 1 - 3
- 3 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 25
- 25 - 30
- 30 - 40
- 40 - 50
- 50 - 75
- 75 - 103
- 103 - 3733
- 3733 et plus / over 3733

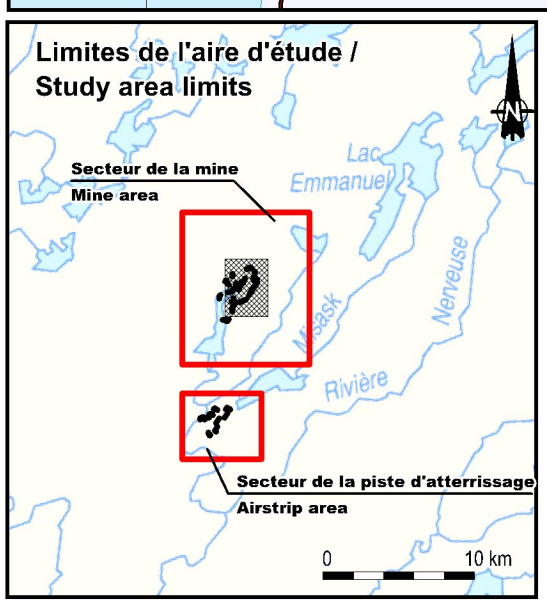
Critère de qualité de l'air ambiant applicable en milieu de travail
(Règlement c.5-2.1, r. 13) : 5 600 µg/m³ par quart de 8 heures
3 733 µg/m³ par quart de 12 heures /
Applicable air quality standard for work areas
(Regulation c.5-2.1, r.13) : 5 600 µg/m³ per 8 hours shift
3 733 µg/m³ per 12 hours shift *

0 250 500 m

Échelle / Scale 1 : 12 500

UTM, zone 18 (NAD83)

Limites de l'aire d'étude /
Study area limits



Courbe de niveau (intervalle de 50 pieds) /
Contour line (50 feet interval)

Cours d'eau permanent / Permanent stream

Cours d'eau intermittent à écoulement de surface et souterrain / Intermittent stream with surface and underground flow

Écoulement souterrain / Underground flow

Source d'émission atmosphérique fixe principale /
Main atmospheric emission source

* *Critère de qualité de l'air ambiant applicable (Règlement Q-2, r. 4.1) / Applicable air quality standard (Regulation Q-2, r. 4.1) : 103 µg/m³*

les diamants stornoway (canada) inc.

Projet diamantifère Renard /
Renard diamond mine project

Étude d'impact environnemental et social /
Environmental and Social Impact Assessment

Concentrations annuelles de NO_2 les plus élevées obtenues par calcul de modélisation / Highest NO_2 concentrations computed by dispersion modeling on an annual basis

ROCHE

Carte de base / Base Map : Stornoway, 2010;
CanVec, 1: 50 000, 33A16-33A09, RNCan, 2010
Fichier / File : 61470_EIES_NO² annuel_111223.WOR

Décembre 2011 / December 2011

Carte / Map 6.3.3

3.2. Monoxyde de carbone (CO)

Les sources de monoxyde de carbone (CO) impliquées dans l'exploitation du projet Renard sont les mêmes que celles qui émettent du dioxyde d'azote (NO_2).

Les concentrations de monoxyde de carbone (CO) sont pour leur part bien inférieures aux normes en vigueur, tant sur une heure que sur 8 heures. La concentration maximale sur une heure serait de 527,4 µg/m³ (la norme étant de 26 667 µg/m³ en milieu de travail sur des quarts de 12 heures et la norme d'air ambiant étant de 34 000 µg/m³), alors que la concentration maximale sur 8 heures serait de 145,5 µg/m³ (la norme d'air ambiant étant de 12 700 µg/m³). Les valeurs maximales obtenues pour chacune des années sont présentées au Tableau 10.

La Carte 6.3.4 montre les concentrations maximales obtenues sur une base horaire, alors que la Carte 6.3.5 présente les concentrations maximales obtenues sur 8 heures.

Tableau 10: Résumé des résultats maximaux obtenus pour le monoxyde de carbone (CO) pour l'ensemble des sources de la mine

Année	Sur base horaire			Sur 8 heures		
	Valeur (µg/m³)	% de la norme en milieu de travail	% de la norme d'air ambiant	Valeur (µg/m³)	% de la norme en milieu de travail	% de la norme d'air ambiant
1980	523.8	1.96%	1.54%	142.4	0.53%	1.12%
1981	517.7	1.94%	1.52%	143.2	0.54%	1.13%
1982	513.6	1.93%	1.51%	134.8	0.51%	1.06%
1983	512.5	1.92%	1.51%	132.2	0.50%	1.04%
1984	527.4	1.98%	1.55%	145.5	0.55%	1.15%

3.3. Particules fines (PM2.5)

La concentration maximale de particules fines provenant des diverses sources de la mine (sources de l'usine de traitement, circulation sur les routes non pavées, érosion éolienne provenant des aires de stockage) calculée par modélisation serait inférieure à la norme en vigueur, soit de 30 µg/m³ sur 24 heures. Sur 24 heures, la concentration maximale provenant des diverses sources de la mine s'élève à 10,83 µg/m³.

Le Tableau 11 présente les résultats maximaux obtenus pour chacune des années où des modélisations ont été réalisées, alors que la Carte 6.3.6 montre les résultats maximaux obtenus sur 24 heures.

Tableau 11: Résumé des résultats maximaux obtenus pour les particules fines ($PM_{2.5}$) pour l'ensemble des sources de la mine

Année	Sur 24 heures	
	Valeur (µg/m³)	% de la norme d'air ambiant
1980	10.15	33.8%
1981	9.43	31.4%
1982	10.16	33.9%
1983	10.83	36.1%
1984	10.22	34.1%

688 000 mE

690 000 mE

5 856 000 mN

Aire de confinement de la kimberlite usinée /
Processed kimberlite confinement area

R-65

Halde de stériles /
Waste rock stockpile

Halde de mort-terrain /
Overburden stockpile

1210

2060

5210

3210

3110

5310

Complexe d'habitation et de services /
Accommodation complex

Lac Lagopède

**Concentrations en µg/m³ /
Concentrations in µg/m³**

- 0 - 25
- 25 - 50
- 50 - 100
- 100 - 200
- 200 - 300
- 300 - 400
- 400 - 600
- 600 - 26 667
- 26 667 - 34 000
- 34 000 et plus / over 34 000

Critère de qualité de l'air ambiant applicable en milieu de travail
(Règlement c.5-2.1, r. 13) : 40 000 µg/m³ par quart de 8 heures
26 667 µg/m³ par quart de 12 heures /
Applicable air quality standard for work areas
(Regulation c.5-2.1, r.13) : 40 000 µg/m³ per 8 hours shift
26 667 µg/m³ per 12 hours shift *

0 250 500 m

Échelle / Scale 1 : 12 500

UTM, zone 18 (NAD83)

**Limites de l'aire d'étude /
Study area limits**

Secteur de la mine
Mine area

Secteur de la piste d'atterrissage
Airstrip area

Lac Emmanuel

Rivière Nerveuse

0 10 km

Courbe de niveau (intervalle de 50 pieds) /
Contour line (50 feet interval)

Cours d'eau permanent / Permanent stream

Cours d'eau intermittent à écoulement de surface et souterrain / Intermittent stream with surface and underground flow

Écoulement souterrain / Underground flow

Source d'émission atmosphérique fixe principale /
Main atmospheric emission source

* *Critère de qualité de l'air ambiant applicable (Règlement Q-2, r. 4.1) /
Applicable air quality standard (Regulation Q-2, r. 4.1) : 34 000 µg/m³*

les diamants stornoway (canada) inc.

**Projet diamantifère Renard /
Renard diamond mine project**

Étude d'impact environnemental et social /
Environmental and Social Impact Assessment

Concentrations horaires de CO les plus élevées obtenues par calculs de modélisation / Highest CO concentrations computed by dispersion modeling on an hourly basis

ROCHE

*Carte de base / Base Map : Stornoway, 2010;
CanVec, 1: 50 000, 33A16-33A09, RNCan, 2010
Fichier / File : 61470_EIES_CO horaire_111223.WOR*

Décembre 2011 / December 2011

**Carte / Map
6.3.4**

688 000 mE

690 000 mE

5 856 000 mN

5 856 000 mN

Aire de confinement de la kimberlite usinée /
Processed kimberlite confinement area

R-65

Halde de stériles /
Waste rock stockpile

Halde de mort-terrain /
Overburden stockpile

1210

2060

5210

3210

3110

5310

Complexe d'habitation et de services /
Accommodation complex

Lac Lagopède

Concentrations en µg/m³ /
Concentrations in µg/m³

- 5 - 10
- 10 - 25
- 25 - 50
- 50 - 100
- 100 - 145
- 150 - 12 700
- 12 700 - 26 667
- 26 667 et plus / over 26 667

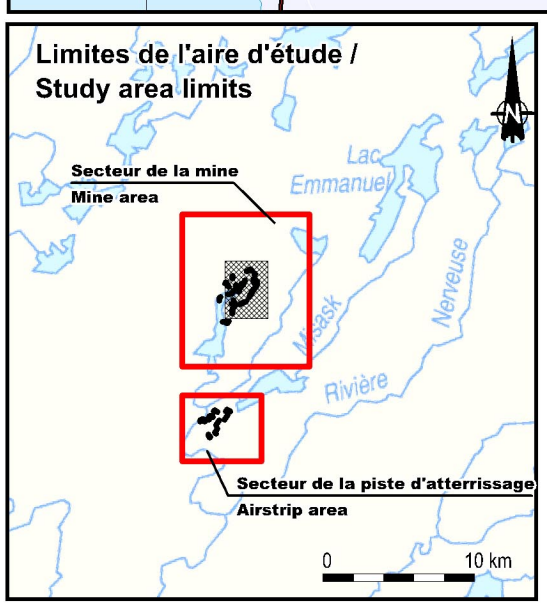
Critère de qualité de l'air ambiant applicable en milieu de travail
(Règlement c.5-2.1, r. 13) : 40 000 µg/m³ par quart de 8 heures
26 667 µg/m³ par quart de 12 heures /
Applicable air quality standard for work areas
(Regulation c.5-2.1, r.13) : 40 000 µg/m³ per 8 hours shift
26 667 µg/m³ per 12 hours shift *

0 250 500 m

Échelle / Scale 1 : 12 500

UTM, zone 18 (NAD83)

**Limites de l'aire d'étude /
Study area limits**



Courbe de niveau (intervalle de 50 pieds) /
Contour line (50 feet interval)

Cours d'eau permanent / Permanent stream

Cours d'eau intermittent à écoulement de surface et souterrain / Intermittent stream with surface and underground flow

Écoulement souterrain / Underground flow

Source d'émission atmosphérique fixe principale /
Main atmospheric emission source

* *Critère de qualité de l'air ambiant applicable (Règlement Q-2, r. 4.1) / Applicable air quality standard (Regulation Q-2, r. 4.1) : 12 700 µg/m³*

les diamants stornoway (canada) inc.

**Projet diamantifère Renard /
Renard diamond mine project**

Étude d'impact environnemental et social /
Environmental and Social Impact Assessment

Concentrations sur 8 heures de CO les plus élevées obtenues par calculs de modélisation / Highest CO concentrations computed by dispersion modeling on a 8-hours basis

ROCHE

*Carte de base / Base Map : Stornoway, 2010;
CanVec, 1: 50 000, 33A16-33A09, RNCan, 2010
Fichier / File : 61470_EIES_CO 8 heures_111223.WOR*

Décembre 2011 / December 2011

Carte / Map 6.3.5

688 000 mE

690 000 mE

5 856 000 mN

Aire de confinement de la kimberlite usinée / Processed kimberlite confinement area

Halde de stériles / Waste rock stockpile

Halde de mort-terrain / Overburden stockpile

Complexe d'habitation et de services / Accommodation complex

R-65

1210

2060

5210

3210

3110

5310

Lac Lagopède

Concentrations en µg/m³ / Concentrations in µg/m³

- 0 - 0,5
- 0,5 - 1,0
- 1,0 - 1,5
- 1,5 - 2,0
- 2,0 - 2,5
- 2,5 - 3
- 3 - 5
- 5 - 10
- 10 - 30
- 30 et plus / over 30

0 250 500 m

Échelle / Scale 1 : 12 500

UTM, zone 18 (NAD83)

Limites de l'aire d'étude / Study area limits

Secteur de la mine / Mine area

Secteur de la piste d'atterrissage / Airstrip area

Lac Emmanuel

Rivière Nerveuse

0 10 km

Courbe de niveau (intervalle de 50 pieds) / Contour line (50 feet interval)

Cours d'eau permanent / Permanent stream

Cours d'eau intermittent à écoulement de surface et souterrain / Intermittent stream with surface and underground flow

Écoulement souterrain / Underground flow

Source d'émission atmosphérique fixe principale / Main atmospheric emission source

* *Critère de qualité de l'air ambiant applicable (Règlement Q-2, r. 4.1) / Applicable air quality standard (Regulation Q-2, r. 4.1) : 30 µg/m³*

les diamants stornoway (canada) inc.

Projet diamantifère Renard / Renard diamond mine project

Étude d'impact environnemental et social / Environmental and Social Impact Assessment

Concentrations quotidiennes de $PM_{2.5}$ les plus élevées obtenues par calculs de modélisation / Highest $PM_{2.5}$ concentrations computed by dispersion modeling on a daily basis

ROCHE

Carte de base / Base Map : Stornoway, 2010; CanVec, 1: 50 000, 33A16-33A09, RNCan, 2010
Fichier / File : 61470_EIES_PM25 quotidien_111223.WOR

Décembre 2011 / December 2011

Carte / Map 6.3.6

3.4. Retombées de poussières

Le taux de retombées de poussières en provenance des diverses sources de la mine a également fait l'objet de calculs. Les résultats obtenus sont comparés à la norme figurant au Règlement sur la qualité de l'atmosphère (Q-2, r.38) qui est de 7,5 tonnes/km²/30 jours, cette norme n'ayant toutefois pas été reconduite dans le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (Q-2, r.4.1). Les résultats maximaux obtenus sont présentés au Tableau 12, alors que la Carte 6.3.7 montre les résultats maximaux obtenus sur une base mensuelle.

Tableau 12: Résumé des résultats maximaux obtenus pour les retombées de poussières pour l'ensemble des sources de la mine

Année	Sur 30 jours	
	Valeur (tonnes/km²/30 jours)	% de la norme d'air ambiant
1980	2.54	33.8%
1981	2.29	30.5%
1982	2.47	32.9%
1983	2.47	32.9%
1984	2.54	33.8%

3.5. Dioxyde de soufre (SO_2)

Les sources d'émission de dioxyde de soufre sont celles qui utilisent le diesel comme combustible : il s'agit donc des génératrices utilisées par le groupe électrogène, les camions miniers et les autres équipements roulants, les camions servant à l'approvisionnement du camp minier et les camions légers utilisés dans le cadre de l'exploitation de la mine. Les calculs ont été réalisés en considérant que la teneur en soufre du diesel serait de 15 mg/kg.

Les résultats ont été comparés aux normes applicables dans l'air ambiant, soit 1 050 µg/m³ sur 4 minutes, 288 µg/m³ sur 24 heures et 52 µg/m³ sur une base annuelle, ainsi qu'à la norme applicable en milieu de travail, soit 3 467 µg/m³ pour un quart de travail de 12 heures. Les valeurs calculées sur 4 minutes ont été dérivées des valeurs obtenues sur 1 heure selon la

méthode indiquée dans le *Guide de modélisation de la dispersion atmosphérique*[11], soit en multipliant les valeurs obtenues sur une base horaire par un facteur de correction de 1,909.

La valeur la plus élevée sur 4 minutes est de 50,1 µg/m³, ce qui représente 4,77 % de la norme d'air ambiant de 1 050 µg/m³. Sur une heure, le résultat le plus élevé est de 26,3 µg/m³, soit 0.76% de la norme applicable en milieu de travail. Sur 24 heures, la concentration la plus élevée serait de 10,2 µg/m³, soit 3,54 % de la norme d'air ambiant, alors que la moyenne annuelle la plus élevée serait de 1,30 µg/m³, soit 2,5 % de la norme d'air ambiant applicable. Le Tableau 13 présente les résultats maximaux obtenus pour chacune des années où des modélisations ont été réalisées. Les Cartes 6.3.8, 6.3.9 et 6.3.10 présentent les résultats obtenus respectivement sur une base horaire, quotidienne et annuelle.

Tableau 13: Résumé des résultats maximaux obtenus pour le dioxyde de soufre (SO_2) pour l'ensemble des sources de la mine

Année	Sur 4 minutes		Sur une heure		Sur 24 heures		Sur base annuelle	
	Valeur (µg/m³)	% de la norme d'air ambiant	Valeur (µg/m³)	% de la norme en milieu de travail	Valeur (µg/m³)	% de la norme d'air ambiant	Valeur (µg/m³)	% de la norme d'air ambiant
1980	49.1	4.67%	25.7	0.74%	9.56	3.32%	1.28	2.46%
1981	49.3	4.70%	25.8	0.75%	8.88	3.08%	1.28	2.46%
1982	46.8	4.45%	24.5	0.71%	9.56	3.32%	1.30	2.50%
1983	46.7	4.44%	24.4	0.71%	10.20	3.54%	1.14	2.20%
1984	50.1	4.77%	26.3	0.76%	9.62	3.34%	1.16	2.23%

[11] Op. cit.

688 000 mE

690 000 mE

5 856 000 mN

Aire de confinement de la kimberlite usinée /
Processed kimberlite confinement area

Halde de stériles /
Waste rock stockpile

Halde de mort-terrain /
Overburden stockpile

Complexe d'habitation et de services /
Accommodation complex

R-65

1210

2060

5210

3210

3110

5310

Lac Lagopède

2,5 2 1 0,5 0,4 0,2 0,3 0,2 0,1 0,5 0,1 0,5 0,1 0,5 0,2

**Concentrations en g/m²/mois /
Concentrations in g/m²/month**

- 0 - 0,1
- 0,1 - 0,2
- 0,2 - 0,3
- 0,3 - 0,4
- 0,4 - 0,5
- 0,5 - 1,0
- 1,0 - 1,5
- 1,5 - 2,0
- 2,0 - 7,5
- 7,5 et plus / over 7,5

0 250 500 m

Échelle / Scale 1 : 12 500

UTM, zone 18 (NAD83)

**Limites de l'aire d'étude /
Study area limits**

Secteur de la mine
Mine area

Secteur de la piste d'atterrissage
Airstrip area

Lac Emmanuel
Nerveuse
Rivière
0 10 km

- Courbe de niveau (intervalle de 50 pieds) / Contour line (50 feet interval)
- Cours d'eau permanent / Permanent stream
- Cours d'eau intermittent à écoulement de surface et souterrain / Intermittent stream with surface and underground flow
- Écoulement souterrain / Underground flow
- Source d'émission atmosphérique fixe principale / Main atmospheric emission source

* *Critère de qualité de l'air ambiant applicable (Règlement Q-2, r.38)*
Applicable air quality standard (Regulation Q-2, r.38) : 7,5 g/m² / mois
7,5 g/m² / month

les diamants stornoway (canada) inc.

**Projet diamantifère Renard /
Renard diamond mine project**

Étude d'impact environnemental et social /
Environmental and Social Impact Assessment

Taux de déposition de particules les plus élevés obtenues par calculs de modélisation / Highest deposition rates of particules computed by dispersion modeling on a monthly basis

ROCHE

Carte de base / Base Map : Stornoway, 2010;
CanVec, 1: 50 000, 33A16-33A09, RNCan, 2010
Fichier / File : 61470_EIES_particules mensuelles_111223.WOR

Décembre 2011 / December 2011

Carte / Map 6.3.7

688 000 mE

690 000 mE

5 856 000 mN

Aire de confinement de la kimberlite usinée /
Processed kimberlite confinement area

R-65

Halde de stériles /
Waste rock stockpile

1210

Halde de mort-terrain /
Overburden stockpile

2060

5210

3210

3110

5310

Complexe d'habitation et de services /
Accommodation complex

Lac Lagopède

**Concentrations en µg/m³ /
Concentrations in µg/m³**

- 0 - 0,5
- 0,5 - 1
- 1 - 2
- 2 - 3
- 3 - 5
- 5 - 10
- 10 - 25
- 25 - 1050
- 1050 - 3467
- 3467 et plus / over 3467

Critère de qualité de l'air ambiant applicable en milieu de travail
(Règlement c.5-2.1, r. 13) : 5 200 µg/m³ par quart de 8 heures
3 467 µg/m³ par quart de 12 heures /
Applicable air quality standard for work areas
(Regulation c.5-2.1, r.13) : 5 200 µg/m³ per 8 hours shift
3 467 µg/m³ per 12 hours shift *

0 250 500 m

Échelle / Scale 1 : 12 500

UTM, zone 18 (NAD83)

**Limites de l'aire d'étude /
Study area limits**

Secteur de la mine
Mine area

Secteur de la piste d'atterrissage
Airstrip area

Lac Emmanuel

Rivière Nerveuse

0 10 km

Courbe de niveau (intervalle de 50 pieds) /
Contour line (50 feet interval)

Cours d'eau permanent / Permanent stream

Cours d'eau intermittent à écoulement de surface et souterrain / Intermittent stream with surface and underground flow

Écoulement souterrain / Underground flow

Source d'émission atmosphérique fixe principale /
Main atmospheric emission source

* *Critère de qualité de l'air ambiant applicable (Règlement Q-2, r. 4.1) / Applicable air quality standard (Regulation Q-2, r. 4.1) : 1050 µg/m³*

les diamants stornoway (canada) inc.

**Projet diamantifère Renard /
Renard diamond mine project**

Étude d'impact environnemental et social /
Environmental and Social Impact Assessment

Concentrations horaires de SO_2 les plus élevées obtenues par calcul de modélisation / Highest SO_2 concentrations computed by dispersion modeling on an hourly basis

ROCHE

*Carte de base / Base Map : Stornoway, 2010;
CanVec, 1: 50 000, 33A16-33A09, RNCan, 2010
Fichier / File : 61470_EIES_SO² horaire_111223.WOR*

Décembre 2011 / December 2011

Carte / Map 6.3.8

688 000 mE

690 000 mE

5 856 000 mN

Aire de confinement de la kimberlite usinée / Processed kimberlite confinement area

R-65

Halde de stériles / Waste rock stockpile

Halde de mort-terrain / Overburden stockpile

1210

2060

5210

3210

3110

5310

Complexe d'habitation et de services / Accommodation complex

Lac Lagopède

Concentrations en µg/m³ / Concentrations in µg/m³

- 0,1 - 0,3
- 0,3 - 0,5
- 0,5 - 1,0
- 1,0 - 2,0
- 2,0 - 3,0
- 3,0 - 5,0
- 5,0 - 10,0
- 10,0 - 288
- 288 - 3467
- 3467 et plus / over 3467

Critère de qualité de l'air ambiant applicable en milieu de travail (Règlement c.5-2.1, r. 13) : 5 200 µg/m³ par quart de 8 heures
3 467 µg/m³ par quart de 12 heures /
Applicable air quality standard for work areas (Regulation c.5-2.1, r.13) : 5 200 µg/m³ per 8 hours shift
3 467 µg/m³ per 12 hours shift *

0 250 500 m

Échelle / Scale 1 : 12 500

UTM, zone 18 (NAD83)

Limites de l'aire d'étude / Study area limits

Secteur de la mine / Mine area

Secteur de la piste d'atterrissage / Airstrip area

Lac Emmanuel

Rivière Nerveuse

0 10 km

Courbe de niveau (intervalle de 50 pieds) / Contour line (50 feet interval)

Cours d'eau permanent / Permanent stream

Cours d'eau intermittent à écoulement de surface et souterrain / Intermittent stream with surface and underground flow

Écoulement souterrain / Underground flow

Source d'émission atmosphérique fixe principale / Main atmospheric emission source

* *Critère de qualité de l'air ambiant applicable (Règlement Q-2, r. 4.1) / Applicable air quality standard (Regulation Q-2, r. 4.1) : 288 µg/m³*

les diamants stornoway (canada) inc.

Projet diamantifère Renard / Renard diamond mine project

Étude d'impact environnemental et social / Environmental and Social Impact Assessment

Concentrations quotidiennes de SO_2 les plus élevées obtenues par calculs de modélisation / Highest SO_2 concentrations computed by dispersion modeling on a daily basis

ROCHE

Carte de base / Base Map : Stornoway, 2010; CanVec, 1: 50 000, 33A16-33A09, RNCan, 2010
Fichier / File : 61470_EIES_SO² quotidien_111223.WOR

Décembre 2011 / December 2011

Carte / Map 6.3.9

688 000 mE

690 000 mE

5 856 000 mN

5 856 000 mN

Aire de confinement de la kimberlite usinée /
Processed kimberlite confinement area

R-65

Halde de stériles /
Waste rock stockpile

Halde de mort-terrain /
Overburden stockpile

1210

2060

5210

3210

3110

5310

Complexe d'habitation et de services /
Accommodation complex

Lac Lagopède

0,3

0,2

0,4

0,5

0,1

0,04

0,03

Concentrations en µg/m³ /
Concentrations in µg/m³

0 - 0,01
0,01 - 0,02
0,02 - 0,03
0,03 - 0,05
0,05 - 0,10
0,10 - 0,20
0,20 - 0,30
0,30 - 0,40
0,40 - 0,50
0,50 - 1,0
1,0 - 52
52 - 3467
3467 et plus / over 3467

Critère de qualité de l'air ambiant applicable en milieu de travail
(Règlement c.5-2.1, r. 13) : 5 200 µg/m³ par quart de 8 heures
3 467 µg/m³ par quart de 12 heures /
Applicable air quality standard for work areas
(Regulation c.5-2.1, r.13) : 5 200 µg/m³ per 8 hours shift
3 467 µg/m³ per 12 hours shift *

0 250 500 m

Échelle / Scale 1 : 12 500

UTM, zone 18 (NAD83)

Limites de l'aire d'étude /
Study area limits

Secteur de la mine
Mine area

Secteur de la piste d'atterrissage
Airstrip area

Lac Emmanuel

Rivière Nerveuse aux Basques

0 10 km

Courbe de niveau (intervalle de 50 pieds) /
Contour line (50 feet interval)

Cours d'eau permanent / Permanent stream

Cours d'eau intermittent à écoulement de surface et souterrain / Intermittent stream with surface and underground flow

Écoulement souterrain / Underground flow

Source d'émission atmosphérique fixe principale /
Main atmospheric emission source

* *Critère de qualité de l'air ambiant applicable (Règlement Q-2, r. 4.1) / Applicable air quality standard (Regulation Q-2, r. 4.1) : 52 µg/m³*

les diamants stornoway (canada) inc.

**Projet diamantifère Renard /
Renard diamond mine project**

Étude d'impact environnemental et social /
Environmental and Social Impact Assessment

Concentrations annuelles de SO_2 les plus élevées obtenues par calcul de modélisation / Highest SO_2 concentrations computed by dispersion modeling on an annual basis

ROCHE

*Carte de base / Base Map : Stornoway, 2010;
CanVec, 1: 50 000, 33A16-33A09, RNCan, 2010
Fichier / File : 61470_EIES_SO² annuel_111223.WOR*

Décembre 2011 / December 2011

Carte / Map 6.3.10

4. CONCLUSION

Les résultats obtenus par modélisation de la dispersion des contaminants atmosphériques provenant des diverses sources du projet minier Renard montrent que les concentrations au sol ainsi que les taux de déposition des poussières respectent les normes de qualité de l'air en milieu de travail, pour la zone d'exploitation de la mine, et les normes de qualité de l'air ambiant à l'extérieur de celle-ci, à une seule exception près. Les seuls endroits où l'une des normes serait dépassée sont le site du complexe d'habitation, à l'extérieur, où la norme horaire de qualité de l'air pour le dioxyde d'azote (NO_2) pourrait être excédée au plus 18 heures par an, et dans les collines situées à environ 800 m au sud-est et à 2.5 km à l'ouest-sud-ouest du site d'exploitation de la mine, également pour le dioxyde d'azote (NO_2) sur une base horaire. Ce sont les émissions du groupe électrogène qui sont majoritairement responsables du dépassement de cette norme. Un examen sommaire des solutions possibles pour réduire les concentrations au sol montre qu'avec des cheminées d'une hauteur de 30 mètres, on pourrait réduire les concentrations maximales horaires de dioxyde d'azote en-deçà de la norme de 414 µg/m³ au niveau du site du complexe d'habitation des travailleurs. Cette situation pourra être réévaluée lors de la phase d'ingénierie détaillée du projet.

Le groupe électrogène, comprenant 10 génératrices en opération continue sur une possibilité de 12 génératrices installées, est la principale source de contamination de l'air ambiant sur le site du projet Renard. L'étude de modélisation a aussi tenu compte des émissions de particules provenant de l'érosion éolienne et de la remise en suspension des particules attribuable au passage du matériel roulant. Les résultats obtenus montrent que les taux de déposition des particules ont tendance à diminuer rapidement au-delà d'une zone de 300 mètres entourant les aires de stockage, et plus particulièrement autour de l'aire de stockage de la kimberlite usinée, où on retrouve une proportion de particules de moins de 1 mm relativement importante.

Annexe 6.4.1

Rapport de simulations acoustiques (Yockell Associés Inc., Décembre 2011)

ROCHE LTÉE
GROUPE-CONSEIL

ÉTUDE D'IMPACT DE BRUIT
MINE RENARD

Yockell Associés inc.

Décembre 2011

(N/Réf. 21011197)

ROCHE LTÉE
GROUPE-CONSEIL

ÉTUDE D'IMPACT DE BRUIT
MINE RENARD

Préparée par :_____
Claude Yockell, M. Arch
Acousticien

Yockell Associés inc.
255, av. St-Sacrement, bureau 201
Québec (Québec)
G1N 3X9

Téléphone : 418-688-5941
Télécopieur : 418-688-9898

TABLE DES MATIÈRES

Page

1.0 INTRODUCTION 3

2.0 NIVEAUX SONORES 4

3.0 MÉTHODOLOGIE D'ÉTUDE D'IMPACT 5

3.1 MÉTHODOLOGIE DE CALCULS PRÉVISIONNELS 5
3.2 IDENTIFICATION DES PRINCIPALES SOURCES D'IMPACT 6
3.3 DESCRIPTION ET ÉVALUATION DES IMPACTS 9
3.3.1 Impact en phase de construction et d'aménagement du site 9
3.3.2 Impact en phase exploitation 10
3.3.3 Impact en phase de fermeture 12

4.0 SUIVI ACOUSTIQUE EN PHASE D'EXPLOITATION 15

5.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS 16

LISTE DES TABLEAUX

Page

Tableau 3.1 : Niveaux des principales sources de bruit..... 6

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 17

1.0 INTRODUCTION

Yockell associés inc. a été mandaté par la firme *Roche ltée Groupe-conseil* afin de réaliser l'étude d'impact du bruit relié à l'exploitation de la mine *Renard.*

Le but de l'étude est de fournir les niveaux sonores qui seront atteints aux plus proches zones sensibles localisées à proximité du site et, éventuellement, de déterminer les mesures d'atténuation requises afin de rencontrer les limites sonores fixées par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP).

2.0 NIVEAUX SONORES

Aucune mesure du climat sonore actuel (bruit résiduel) n'a été réalisée dans l'aire d'étude du projet Renard, en raison de son isolement relatif et de l'absence de sources de bruit importantes qui pourraient influencer le climat sonore ambiant. Le projet s'insère dans un territoire ne comportant aucune zone résidentielle ou sensible tel que décrit dans la note d'instruction 98-01 du MDDEP. On y retrouve cependant le camp du maître de trappe du terrain M11 qui est situé à 1,5 km de l'extrémité nord-est de la piste d'atterrissage. Suite au début de l'exploitation, seul le secteur contenant les aires de services et le complexe d'habitation de la mine seront à risques de dérangement par le bruit. Pour le moment, ces territoires présentent des conditions de bruit résiduel qui seraient comprises entre 25 et 35 dBA de bruit de fond sur la base de mesures effectuées dans des sites comparables au cours des 40 dernières années. Ces niveaux de bruit sont généralement ceux retrouvés en milieu naturel. Ils résultent principalement de l'action du vent dans les branches et les hautes herbes.

Les seules sources de bruit notables proviennent du vent, des avions, de la faune qui utilise l'aire d'étude et des activités d'exploration et de trappage réalisées sur le site. Occasionnellement, lors de l'utilisation du site par les maîtres de trappe, on peut entendre le bruit de motoneige (l'hiver) ou d'embarcation moteur. Toutefois, ces sources de bruit présentent un caractère ponctuel et aléatoire. Elles ne peuvent être considérées comme des sources de bruit permanentes affectant le niveau équivalent de bruit (L_{Aeq}) du secteur.

3.0 MÉTHODOLOGIE D'ÉTUDE D'IMPACT

3.1 MÉTHODOLOGIE DE CALCULS PRÉVISIONNELS

La méthode de calcul utilisée pour les simulations relatives aux sources dites ponctuelles est conforme à la procédure décrite dans la norme ISO-9613. Afin d'obtenir une image représentative des niveaux sonores résultant de la construction, la méthode inclut le calcul des atténuations dues à la distance et aux effets de sol et d'écrans.

Dans cette méthode de calcul, l'atténuation à la distance est calculée pour une propagation hémisphérique selon la relation :

$$A_{dist} = 20 \times \log\left(\frac{d_1}{d_2}\right)$$

Où d_2 est la distance entre la source et le point d'évaluation considéré et d_1, la distance entre la source et le point de mesures dans une unité cohérente.

Pour le calcul de l'effet d'écran, la théorie de Meakawa, généralisée par Kurze, est utilisée selon la relation suivante :

$$A_{écran} = -10 \times \log\left(\frac{40\Delta}{\lambda}\right)$$

Dans cette relation, Δ est la différence de parcours acoustique entre le cheminement direct de l'onde et le passage par-dessus l'écran, et λ la longueur d'onde considérée dans une unité cohérente.

Les écrans considérés pour les calculs sont constitués par les bâtiments présents entre les sources et les récepteurs de même que par toutes les dénivellations naturelles ou construites. Outre les effets d'écrans, la modélisation prend également en compte des effets dus au type de sol (poreux, dur, mixte), les effets des conditions atmosphériques et de la distance. De plus, les niveaux sont calculés pour chacune des sources à différentes localisations et additionnés pour obtenir le niveau global

résultant. Les tableaux de l'annexe 1 fournissent les différentes atténuations considérées de même que les niveaux de bruit résultants dans la zone sensible.

3.2 IDENTIFICATION DES PRINCIPALES SOURCES D'IMPACT

En phase de construction, les principales sources de bruit seront liées aux travaux de préparation et d'aménagement des sites qui impliqueront du dynamitage, de l'excavation et du transport de matériaux en vrac (Tableau 3.1). Le dynamitage en surface surviendra principalement en phase de construction et lors des deux premières années de la phase d'exploitation dans les fosses d'extraction à ciel ouvert. La source de bruit est intermittente et les niveaux de bruit pour le dynamitage sont typiquement de l'ordre de 110 à 130 dB. Par la suite, le dynamitage sera beaucoup moins fréquent et le niveau de bruit sera en grande partie atténué par les parois des fosses. Le bruit des dynamitages, bien que présentant des niveaux de pointes élevés, aura peu d'effet sur le niveau équivalent de bruit (LAeq,1h) en raison de la durée très courte de l'évènement sonore. Les principales sources de bruit permanentes en phase de construction seront rattachées aux équipements mobiles sur le site. Par équipements mobiles, il faut comprendre les foreuses, les niveleuses, les chargeurs, etc. L'ensemble de ces équipements généreront des niveaux sonores à la source de l'ordre de 95 dBA à 15 m.

TABLEAU 3.1 : NIVEAUX DES PRINCIPALES SOURCES DE BRUIT

Équipement	Niveaux de bruit en dBA	Distance de mesure en mètres	Localisation
Centrale électrique	< 70	7	Extérieur du bâtiment
Dynamitage	110 - 130	15	Fosse
Brise roche	85	15	Concasseur primaire
Compresseurs	80	10	Extérieur du bâtiment
Hors Route	89	15	Sur le terrain, les haldes et les fosses
Foreuse	89	7.6	Terrain et fosses
Chargeur	85	9	Fosses, haldes
Concasseur primaire	82	9	Concasseur primaire
Usine de traitement	<70	1	Usine de traitement

Les niveaux sonores les plus importants seront rencontrés au début de la phase d'exploitation des fosses à ciel ouvert (2 premières années) lorsque les équipements seront localisés en surface de l'aire d'extraction. Au fur et à mesure de la progression de l'exploitation, le niveau de bruit diminuera en raison de l'effet d'écran résultant des parois des fosses à ciel ouvert. Pendant l'exploitation de la mine souterraine, le bruit proviendra des installations de surface, des systèmes de ventilation de la mine, du transport des agrégats, etc. Les niveaux sonores seront réduits par rapport à la phase de construction.

En phase d'exploitation, les principales sources de bruits seront liées à l'aménagement et à l'exploitation des fosses et des bancs d'emprunt (dynamitage, excavation, concassage de roche, etc.), à la circulation de la machinerie lourde (transport de minerai et de résidus miniers) entre les zones d'extraction et les zones de stockage, aux génératrices, aux systèmes de ventilation de l'usine de traitement du minerai et de la mine souterraine, au système d'air comprimé ainsi qu'aux surpresseurs de la station de traitement des eaux usées.

Au début de l'exploitation de la mine, les équipements seront à la position du roc la plus élevée. Les niveaux sonores dans les aires de services seront à leur maximum. Le bruit proviendra principalement du forage, de la manutention et du transport des agrégats. Les principales sources de bruit seront concentrées aux environs des fosses d'extraction à ciel ouvert, au point de déchargement du concasseur primaire et sur les différentes aires de stockage.

Pendant l'exploitation souterraine de la mine, le bruit proviendra en grande partie du transport des agrégats sur le site et du faible tonnage de minerai extrait de la fosse R65, la seul alors en activité, et les activités de concassage à la surface reliées aux opérations d'extraction de R65. À cette phase de l'exploitation, les haldes seront plus élevées et viendront atténuer la propagation du bruit.

Le briseur de roche sera seulement utilisé pour fracturer les blocs de plus de 1 000 mm qui sont peu fréquents. Le briseur de roche sera installé dans un bâtiment et le niveau sonore à l'extérieur du bâtiment devrait être de l'ordre de 85 dB et

principalement associé au concasseur primaire. Les convoyeurs ne devraient pas constituer des sources significatives de bruit sauf aux points de transfert où le niveau de bruit sera influencé par la hauteur de la chute et la taille des particules.

Afin d'atténuer le bruit, les génératrices seront installées à l'intérieur de bâtiments munis d'isolation acoustique qui permettront de réduire les niveaux de bruit à 70 dB à 7 m du bâtiment. Ainsi, les génératrices et les compresseurs seront en général des sources de bruit très secondaires compte tenu du fait qu'elles seront installées à l'intérieur des bâtiments. De ce fait, elles n'auront aucune influence sur le niveau de bruit perçu dans le complexe d'habitation et de services.

Afin d'atténuer le bruit, les génératrices seront installées à l'intérieur de bâtiments munis d'isolation acoustique qui permettra de réduire les niveaux de bruit à 70 dB à 7 m du bâtiment. Ainsi, les génératrices et les compresseurs seront en général des sources de bruit très secondaires compte tenu du fait qu'elles seront installées à l'intérieur des bâtiments. De ce fait, elles n'auront aucune influence sur le niveau de bruit perçu dans le complexe d'habitation et de services.

Les surpresseurs de la station de traitement des eaux usées seront équipés d'un couvert acoustique. Les camions hors route de 60 tonnes métriques utilisés pour le transport du minerai seront équipés de résonateur. Pour atténuer le bruit, les convoyeurs seront installés à l'intérieur de l'usine de traitement du minerai et des galeries. Le système de ventilation de la mine ne fonctionnera pas à haute vitesse ou à haute pression et le niveau de bruit sera donc négligeable. Le système de ventilation de l'usine de traitement du minerai sera isolé acoustiquement et sera conçu pour fonctionner à basse vitesse avec un niveau de bruit généralement sous 70 dB. Le compresseur d'air sera équipé d'un silencieux et génèrera des niveaux de bruit à l'intérieur du bâtiment d'environ 90 à 10 dB. À l'extérieur du bâtiment, le niveau de bruit ne devrait pas excéder 80 dB.

Finalement, lors de la phase de fermeture, la flotte de véhicule nécessaire pour assurer le démantèlement des installations et la restauration du site sera réduite. Pendant la phase de fermeture, les principales sources de bruit seront :

- les camions (40 t) qui transporteront le mort-terrain et les stériles sur l'aire de confinement de la kimberlite usinée (PKC) pour préparer l'ensemencement hydraulique;
- les activités de démantèlement (pelles mécaniques, marteau piqueur pour les surfaces de béton, camions, etc.) ;
- les activités de scarification des routes (niveleuses) et de la piste d'atterrissage;
- le creusage de fossés pour restaurer le réseau hydrique (pelle excavatrice, camions).

Les niveaux de bruit de cette machinerie seront moindres qu'en phase d'exploitation et devraient être de l'ordre de 90 dBA à 15 mètres des équipements.

3.3 DESCRIPTION ET ÉVALUATION DES IMPACTS

3.3.1 Impact en phase de construction et d'aménagement du site

3.3.1.1 Description et évaluation des impacts

Les bâtiments temporaires localisés à proximité de la future aire de services sont les zones habitées qui seront les plus rapprochées du chantier de construction. Les simulations portent sur la période pendant laquelle l'ensemble des équipements se situe au niveau le plus élevé du roc existant; pour la halde de mort-terrain, les niveaux d'exploitation se situent au plus bas.

Au regard de ces simulations, les niveaux sonores pendant la phase de construction seraient de L*Aeq,1h* 50 à 60 dBA dans la zone des dortoirs temporaires situés au sud du site de la mine. Ces niveaux correspondent à des valeurs mesurées sur des rues résidentielles[1]

[1] *Le bruit et ses effets sur la santé,* Ministère de la Santé, Édition ADHEB, Rennes, 1990

Dans les zones à l'extérieur de l'empreinte du projet, il faut s'attendre à des niveaux de bruit de l'ordre de 60 dBA pendant les travaux selon l'emplacement considéré. Il faut s'éloigner à ± 6 km pour descendre au niveau de bruit résiduel du secteur. Cependant, selon où l'on se trouve, la topographie du site peut faire varier à la baisse l'étendue de cette zone potentielle d'impact. À titre d'exemple, un niveau de bruit de 60 dBA correspond à un niveau équivalent à la conversation de deux personnes située à 1 mètre de distance l'une de l'autre.

3.3.1.2 Mesures d'atténuation

Au regard des résultats précédents, il est possible de considérer que les niveaux sonores à proximité des aires de services dépasseront de l'ordre de 5 à 10 dBA la valeur souhaitable de 40 dBA en période nocturne. Différentes mesures d'atténuation du bruit seront utilisées pour atténuer à la source les niveaux sonores et des mesures de bruit seront effectuées au site du complexe d'habitation et de services pour s'assurer que les niveaux mesurés ne représentent pas un problème. Dans le cas où les niveaux de bruit résiduels seraient susceptibles de déranger les travailleurs au complexe d'habitation et de services, la mise en place d'une butte acoustique d'environ 5 m sera considérée.

3.3.1.3 Impact résiduel

En phase de construction, les niveaux sonores seront inférieurs à 40 dBA en tout temps. l'intensité de cet impact est donc considérée faible, avec une étendue spatiale ponctuelle. Compte tenu de la courte durée de la phase de construction, l'importance de l'impact peut être qualifiée de faible.

3.3.2 Impact en phase exploitation

3.3.2.1 Description et évaluation de l'impact

Au début de l'exploitaion de la mine, les équipements seront à la position du roc la plus élevée. Les niveaux sonores dans les aires de services seront à leur maximum. Le bruit proviendra principalement du forage, de la manutention et du transport des agrégats. Les principales sources de bruit seront concentrées aux environs des fosses

d'extraction à ciel ouvert, au point de déchargement du concasseur primaire, sur les différentes haldes (stériles, mort-terrain, minerai) et l'aire de confinement de la kimberlite usinée (PKC). Le bruit résultant dans les aires de services atteindra 49 dBA et proviendra principalement du transport des agrégats.

Malgré l'isolation acoustique de l'usine de traitement du minerai, il se peut qu'une partie du bruit soit émis par les parois du bâtiment de l'usine. Cependant, la différence de niveau sonore étant de plus de 10 dBA par rapport aux autres sources extérieures, leur importance sera nulle sur le niveau global de bruit. Cependant, cette source de bruit représentera le bruit de fond perçu dans les aires de services. Ce dernier sera de l'ordre de 25 dBA.

Pendant l'exploitation souterraine de la mine, le bruit proviendra en grande partie du transport des agrégats sur le site. À cette phase de l'exploitation, les haldes (stériles, mort-terrain et minerai) et l'aire de confinement de la kimberlite usinée seront les sources produisant les niveaux de bruit plus élevés. Les niveaux sonores dans les aires de services atteindront des valeurs voisines de 45 dBA.

3.3.2.2 Mesures d'atténuation

Au regard des résultats précédents, il est possible de considérer que les niveaux sonores à proximité des aires de services dépasseront de l'ordre de 5 à 10 dBA le valeur souhaitable de 40 dBA en période nocturne. Afin de réduire les niveaux sonores anticipés, il serait possible de construire à la limite nord de l'aire de services, une butte acoustique de l'ordre de 5 mètres de hauteur.

3.3.2.3 Impact résiduel

En phase d'exploitation, l'intensité de l'impact peut être qualifiée de faible. L'étendue spatiale de l'impact est ponctuelle et la durée moyenne. L'importance de l'impact résiduel peut être considérée faible.

3.3.3 Impact en phase de fermeture

3.3.3.1 Description et évaluation de l'impact

Les équipements affectés au réaménagement du site seront principalement localisés en surface de l'aire d'exploitation, sur l'aire de confinement de la kimberlite usinée et la halde de mort-terrain.

Au regard des simulations effectuées, les niveaux sonores pendant la phase de fermeture du site seraient de L*eq,1h* 54,5 dBA dans la zone du complexe d'habitation et de services située au sud du site de la mine. Cependant, en raison de la présence des mesures d'atténuation requises pendant la phase d'exploitation, les niveaux sonores seront limités à 45 dBA.

3.3.3.2 Mesures d'atténuation

Aucune mesure d'atténuation supplémentaire ne sera requise pour la phase de fermeture du site. Celles déjà mises en place pendant la phase d'exploitation permettront de rencontrer les niveaux sonores souhaitables au complexe d'habitation et de services jusqu'à son démantèlement final.

3.3.3.3 Impact résiduel

Les niveaux seront de 45 dBA au complexe d'habitation et de services jusqu'à son démantèlement final. L'impact résiduel est donc considéré faible (intensité faible, étendue ponctuelle et durée courte).

4.0 CADRE RÈGLEMENTAIRE

Le ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs utilise la directive 98-01, créée en février 1998 et révisée en juin 2006 pour le traitement des plaintes et exigences aux entreprises dont l'exploitation génère du bruit et qui exercent une activité non réglementée pour ce contaminant. Celle-ci préconise deux approches normatives. La première est basée sur le niveau maximum permis en fonction de la catégorie de zonage (Tableau 6.4.1).

TABLEAU 6.4.1 NIVEAUX DE BRUIT PERMIS EN FONCTION DE LA CATÉGORIE DE ZONAGE

Catégorie de zonage	Période nocturne (19 h à 7 h)	Période diurne (7 h à 19 h)
I	40	45
II	45	50
III	50	55
IV	70	70

Note : tous les niveaux sont des $L_{Aeq,1h}$ en dBA

Les définitions des catégories de zonage sont le suivantes:

Zone I : Territoire destiné à des habitations unifamiliales isolées ou jumelées, à des écoles, hôpitaux ou autres établissements de services d'enseignement, de santé ou de convalescence. Terrain d'une habitation existante en zone agricole.

Zone II : Territoire destiné à des habitations en unités de logements multiples, des parcs de maisons mobiles, des institutions ou des campings.

Zone III : Territoire destiné à des usages commerciaux ou à des parcs récréatifs. Toutefois, le niveau de bruit prévu la nuit ne s'applique que dans les limites de propriété des établissements utilisés à des fins résidentielles. Dans tous les autres cas, le niveau maximal de bruit prévu le jour s'applique également la nuit.

Zone IV : Territoire zoné pour fins industrielles ou agricoles. Toutefois, sur le terrain d'une habitation existante en zone industrielle et établie conformément aux règlements municipaux en vigueur au moment de sa construction, les critères sont de 50 dBA la nuit et de 55 dBA le jour.

Il est important de spécifier que la catégorie de zonage est établie en vertu des usages permis par le règlement de zonage municipal. Lorsqu'un territoire ou une partie de territoire n'est pas zoné tel que prévu, à l'intérieur d'une municipalité, ce sont les usages réels qui déterminent la catégorie de zonage.

La deuxième approche normative est basée sur le bruit ambiant $L_{Aeq,1h}$ au point d'évaluation affecté. Cette dernière approche s'applique si le bruit ambiant $L_{Aeq,1h}$ du secteur est supérieur à l'approche basée sur le zonage. Dans ce cas, la source de bruit en cause peut produire un niveau inférieur ou égal à celui du bruit ambiant $L_{Aeq,1h}$ existant dans le milieu.

Au regard des limites sonores précédentes, aucune zone identifiée ne couvre le type de territoire ou se localise le projet. Bien que ces territoires ne soient pas identifiés comme tels, les limites sonores admissibles pourraient se rapprocher de celles d'habitations en milieu agricole, soit de $L_{Aeq,1h}$ 45 le jour et de 40 la nuit. Toutefois, comme ici le bruit est rattaché au projet et que les impacts pourraient être ressentis dans un territoire rattaché à ce dernier (Complexe d'habitation et de services), les niveaux sonores admissibles pourraient également être ceux applicables aux maisons en milieu industriel, soit $L_{Aeq,1h}$ de 55 dBA le jour et de $L_{Aeq,1h}$ de 50 dBA la nuit.

Ici, le bruit résiduel du milieu est généralement très faible. Par conséquent, la norme souhaitable dans les aires de repos devrait être celle visant un niveau équivalent de zone I, soit 45 dBA le jour et 40 dBA la nuit.

5.0 SUIVI ACOUSTIQUE EN PHASE D'EXPLOITATION

Un suivi acoustique sera réalisé pendant la phase d'exploitation du projet. Ce suivi pourra être réalisé à la limite des aires du complexe d'habitation et de services.

Avant la phase de construction, un état de référence du niveau de bruit ambiant sera réalisé afin de servir de base pour le programme de suivi en phase d'exploitation. Compte tenu de l'absence d'habitation permanente, de la courte durée de la phase de construction et de la nature ponctuelle des sources de bruit, il n'est pas jugé nécessaire de réaliser un suivi acoustique en phase de construction.

La période d'échantillonnage sera trimestrielle pour la première année d'exploitation. Par la suite, le suivi pourra se faire sur une base annuelle.

Ces mesures permettront de valider les mesures d'atténuation mise en place et d'y apporter des correctifs si nécessaire. Le suivi acoustique permettra également d'identifier les sources de bruit responsables des niveaux sonores susceptibles d'accroître les dérangements. Cette identification permettra de gérer adéquatement les équipements tant fixes que mobiles concernés et d'apporter les correctifs à la source si requis. Il permettra également de vérifier si le vieillissement des équipements pourrait être responsable de diverses augmentations de bruit à la source.

Les mesures du niveau de bruit seront constituées de relevés sur une base de 24 heures en continu. Ces lectures permettront d'obtenir la progression journalière du bruit sur une base horaire, les indices acoustiques pour chacune des heures et les niveaux de bruit sur une période totale de 24 heures de même que le rendu graphique de l'évolution temporelle du bruit dans une journée.

Les normes et la méthodologie de mesures pourront être conformes à la procédure décrite dans la Note d'instruction 98-01 du MDDEP.

6.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Le milieu environnant le site d'implantation de la mine Renard est essentiellement composé d'un milieu forestier à l'état naturel. Les niveaux sonores y sont très faibles, mais l'occupation est à proprement inexistante. Il n'existe pas de zones habitées dans le secteur. Toutefois, l'implantation de la mine entraînera l'aménagement d'une aire de services où seront localisés les dortoirs et les aires des repos.

Les simulations ont démontré que les périodes critiques seront celles de l'aménagement du site. Les simulations indiquent que les niveaux sonores générés par les équipements seront compris entre 50 et 60 dBA dans les aires de repos temporaires.

La phase d'exploitation de la mine sera divisée en deux périodes. La première sera exercée à ciel ouvert et tous les équipements se retrouveront au niveau du sol. Les niveaux sonores anticipés seront de l'ordre de 50 dBA. La mise en place de mesures d'atténuation permettra de réduire les niveaux sonores à 40 dBA dans les aires de services.

Pendant l'exploitation de la mine souterraine, les impacts résulteront des équipements mobiles en surface. Les niveaux sonores seront légèrement réduits. Les mesures d'atténuation déjà en place permettront d'atteindre des niveaux de l'ordre de 35 dBA dans les aires de services.

Enfin, pendant la phase de fermeture du site, les niveaux sonores seront légèrement plus élevés et de l'ordre de 45 dBA dans les aires de services.

Les impacts du projet peuvent être qualifiés de faibles.

ANNEXE 1
RÉSULTATS DÉTAILLÉS DES SIMULATIONS

Projet:	**Mine Renard**
Tableau: A1.1	**Niveaux de bruit reliés à la construction**

Sol	Temp.(°C)	P.atm. (kPa)	Humidité (%)
poreux	20	101.3	60

Équipement considéré	Distance				Élévation				Durée	Niveau à la	Différence de	Nbre d'écrans	Atténuation				Correction de	Niveau résultant (dBA)	
	So-Re	Réf.	So-Ecr1	Ecr1-Ecr2	So	Re.	Écran 1	Écran 2	d'opération	source (dBA)	parcours	effectifs	écran(s)	distance	sol	atmos.	durée	avec sol	sans sol
Groupe équipements	1130.0	15.0	0.0	0.0	10.0	1.5	0.0	0.0	50.0	95.0	-----	Aucun	0.0	37.5	5.08	0.56	-0.8	**51.1**	56.2
Groupe équipements	420.0	15.0	0.0	0.0	10.0	1.5	0.0	0.0	50.0	95.0	-----	Aucun	0.0	28.9	3.54	0.21	-0.8	**61.6**	65.1

Niveau Résultant	**56.3**

Projet:	**Mine Renard**
Tableau: A1.2	**Niveaux de bruit reliés à l'exploitation**

Sol	Temp.(°C)	P.atm. (kPa)	Humidité (%)
poreux	20	101.3	60

Équipement considéré	Distance				Élévation				Durée	Niveau à la	Différence de	Nbre d'écrans	Atténuation				Correction de	Niveau résultant (dBA)	
	So-Re	Réf.	So-Ecr1	Ecr1-Ecr2	So	Re.	Écran 1	Écran 2	d'opération	source (dBA)	parcours	effectifs	écran(s)	distance	sol	atmos.	durée	avec sol	sans sol
Concasseur (3210)	554.0	9.0	6.0	0.0	12.5	1.5	15.0	0.0	60.0	82.0	0.5571	Écran 1	15.2	35.8	5.25	0.27	0.0	**25.5**	30.8
Hors-route (3210)	554.0	15.0	6.0	0.0	13.0	1.5	15.0	0.0	30.0	89.0	0.3715	Écran 1	13.4	31.4	5.25	0.27	-3.0	**35.7**	40.9
Brise-roche (3210)	554.0	15.0	6.0	0.0	12.5	1.5	13.0	0.0	5.0	85.0	0.0323	Écran 1	2.8	31.4	5.25	0.27	-10.8	**34.5**	39.8
Hors-route (3205)	590.0	15.0	66.0	0.0	13.0	1.5	15.0	0.0	15.0	89.0	0.0921	Écran 1	7.3	31.9	5.79	0.29	-6.0	**37.7**	43.5
Hors-route (3710)	580.0	15.0	0.0	0.0	13.0	1.5	0.0	0.0	15.0	89.0	-----	Aucun	0.0	31.7	5.75	0.28	-6.0	**45.2**	51.0
Foreuses (1210)	740.0	7.6	185.0	0.0	1.5	1.5	13.0	0.0	50.0	89.0	0.4762	Écran 1	14.5	39.8	7.64	0.36	-0.8	**25.9**	33.6
Hors-route (4600)	595.0	15.0	0.0	0.0	3.0	1.5	0.0	0.0	20.0	89.0	-----	Aucun	0.0	32.0	5.80	0.29	-4.8	**46.1**	51.9

Niveau Résultant	**49.4**

Projet:	Mine Renard
Tableau: A1.3	Niveaux de bruit reliés à l'exploitation avec écran

Sol	Temp.(°C)	P.atm. (kPa)	Humidité (%)
poreux	20	101.3	60

Équipement considéré	Distance				Élévation				Durée d'opération	Niveau à la source (dBA)	Différence de parcours	Nbre d'écrans effectifs	Atténuation				Correction de durée	Niveau résultant (dBA)	
	So-Re	Réf.	So-Ecr1	Ecr1-Ecr2	So	Re.	Écran 1	Écran 2					écran(s)	distance	sol	atmos.		avec sol	sans sol
Concasseur (3210)	554.0	9.0	6.0	518.0	12.5	1.5	15.0	5.0	60.0	82.0	0.6908	Écrans 1 & 2	18.1	35.8	5.25	0.27	0.0	**22.6**	27.8
Hors-route (3210)	554.0	15.0	6.0	518.0	13.0	1.5	15.0	5.0	30.0	89.0	0.5052	Écrans 1 & 2	16.7	31.4	5.25	0.27	-3.0	**32.4**	37.6
Brise-roche (3210)	554.0	15.0	6.0	513.0	12.5	1.5	13.0	5.0	5.0	85.0	0.1485	Écrans 1 & 2	11.4	31.4	5.25	0.27	-10.8	**25.9**	31.1
Hors-route (3205)	590.0	15.0	66.0	489.0	13.0	1.5	15.0	5.0	15.0	89.0	0.1950	Écrans 1 & 2	12.6	31.9	5.79	0.29	-6.0	**32.4**	38.2
Hors-route (3710)	580.0	15.0	550.0	0.0	13.0	1.5	5.0	0.0	15.0	89.0	0.1477	Écran 1	11.4	31.7	5.75	0.28	-6.0	**33.8**	39.6
Foreuses (1210)	740.0	7.6	185.0	520.0	1.5	1.5	13.0	5.0	50.0	89.0	0.5932	Écrans 1 & 2	17.4	39.8	7.64	0.36	-0.8	**23.0**	30.6
Hors-route (4600)	595.0	15.0	560.0	0.0	3.0	1.5	5.0	0.0	20.0	89.0	0.1762	Écran 1	12.2	32.0	5.80	0.29	-4.8	**33.9**	39.7

Niveau Résultant	39.6

Projet:	**Mine Renard**
Tableau: A1.4	**Niveaux de bruit reliés à la fermeture**

Sol	Temp.(°C)	P.atm. (kPa)	Humidité (%)
poreux	20	101.3	60

Équipement considéré	Distance				Élévation				Durée	Niveau à la	Différence de	Nbre d'écrans	Atténuation				Correction de	Niveau résultant (dBA)	
	So-Re	Réf.	So-Ecr1	Ecr1-Ecr2	So	Re.	Écran 1	Écran 2	d'opération	source (dBA)	parcours	effectifs	écran(s)	distance	sol	atmos.	durée	avec sol	sans sol
Groupe équipements	1130.0	15.0	1095.0	0.0	10.0	1.5	5.0	0.0	50.0	90.0	0.1540	Écran 1	9.6	37.5	5.08	0.56	-0.8	**36.5**	41.6
Groupe équipements	420.0	15.0	385.0	0.0	10.0	1.5	5.0	0.0	50.0	90.0	0.1210	Écran 1	8.5	28.9	3.54	0.21	-0.8	**48.0**	51.6

Niveau Résultant	**42.3**

Annexe 6.6.1

Prédiction des apports en eau, des prélèvements et simulations du transport des contaminants au site minier du projet Renard / Prediction of Inflow Rates, Drawdown, and Particle Migration for the Business Case Mine Plan at Renard Diamond Mine

Itasca Denver, Inc.
143 Union Blvd., Suite 525
Lakewood, Colorado 80228 USA
tel: +1 303-969-8033 fax: +1 303-969-8357
e-mail: itasca@itascadenver.com/www.itascadenver.com

TECHNICAL MEMORANDUM

TO:	**Robert Beaulieu – Stornoway Diamond Corporation** **Martin Boucher – Stornoway Diamond Corporation** **Guy Bourque – Stornoway Diamond Corporation**	**1927**
FROM:	**Houmao Liu** **Jianwei Xiang** **Dan Stone**	
DATE:	**15 November 2011**	
SUBJECT:	**Prediction of Inflow Rates, Drawdown, and Particle Migration for the Business Case Mine Plan at Renard Diamond Mine**	

INTRODUCTION

Itasca Denver, Inc., in coordination with Itasca Consulting Canada, Inc., (Itasca) has been retained to support Stornoway Diamond Corporation's (Stornoway) Renard diamond mine project by providing hydrogeologic input to the feasibility study of the business case mine plan at Renard diamond mine. To date, Itasca has preformed the following:

- compiled the existing hydrogeologic data,
- constructed a numerical, three-dimensional (3D) groundwater flow model of the site,
- estimated the potential groundwater inflows to the mine workings for the business case mine plan,
- estimated drawdown at the end of mining and under steady-state conditions after mine closure,
- estimated time to fill up the open pits, and
- simulated the particle migration paths from various storage facilities.

HYDROGEOLOGIC STUDY AREA

The hydrogeologic study area (HSA) for the Renard mine is shown in Figure 1. Also shown in the figure are:

- ultimate footprints of the R2, R3, and R65 pits,
- underground mine workings,
- extent of the groundwater flow model domain,
- surface-water features,
- bedrock outcrops,
- footprints of the faults, and
- topographic contours.

Both footprints for the open pits and underground mine workings were provided by Stornoway. The boundary of the groundwater flow model domain was selected to be far away from the mining area, where the hydraulic stress induced by mining is insignificant. The water levels of the major lakes were obtained from Stornoway (personal communication, Martin Boucher, 7 September 2011). The footprints of the faults in Figure 1 also include the top and bottom elevations of each fault and their dip directions. The topographic contours were used to define the top of the groundwater flow model.

PREVIOUS HYDROGEOLOGIC INVESTIGATIONS AND RELEVANT DATA

Five hydrogeologic field investigations have been conducted at the site: one in 2006 (GENIVAR, 2006), two in 2010 (WESA, 2010, Roche 2010), and two in 2011 (Golder 2011a; 2011b). During their field investigation, GENIVAR installed seven monitoring wells in the overburden, conducted slug testing and short-term pump testing, and measured water levels in both the overburden monitoring wells and open holes in the country rock. As shown in Figure 2, the hydrogeologic investigation by GENIVAR was limited to the R2 and R3 areas. Based on their investigation results, GENIVAR observed that: 1) the water levels in the overburden are higher than those in the country rock, and 2) the hydraulic conductivity (*K*) values of the overburden are about one order-of-magnitude greater than the *K* values of the country rock (Figure 3).

WESA conducted packer testing in two existing coreholes that were selected by Stornoway and Itasca (Itasca, 2010). The holes were drilled by Chibougamau Diamond Drilling using HQ diamond-drilling methods and the packer testing was conducted using a wireline packer-testing system (WESA, 2010). One of the holes (R2-73) is 717 m in length and is inclined at an angle of 56.86° from horizontal at an azimuth of 303.2°, while the other hole (R4-45) is 471 m in length and is inclined at 50° from horizontal at an azimuth of 180°. The locations of these two coreholes are shown in Figure 2. The hydraulic conductivity values of the country rock obtained during the packer testing are shown in Figure 3.

Roche (2010) measured water levels and *K* values in six open boreholes in the country rock (Figure 2). These *K* values, as shown in Figure 3, range from 8.0 x 10^{-9} to 5.0 x 10^{-7} m/s. The low *K* values of the country rock measured by Roche (2010) are within the range of *K* values from the previous investigations. The two highest *K* values of the country rock recorded by Roche (2010) are greater than the previously measured *K* values of the country rock (with the exception of one measured *K* value in kimberlite) and are within the previously measured *K* value range for the overburden. These high *K* values are used as a basis to assign the *K* value to the upper permeable country rock, as discussed below.

Golder Associates (Golder, 2011a) reported the water levels at five shallow piezometers (BH-10-1 to BH-10-04 and BH10-01A). The locations of these piezometers and corresponding measured water levels are shown in Figure 2. The depths of the piezometers range from 4.20 to 14.9 metres below ground surface (mbgs). Golder reported that the *K* value is 2.5 x 10^{-6} m/s for the till and is 1.7 x 10^{-9} m/s for the country rock. As shown in Figure 3, the *K* for the till is within the previously observed range for the till (overburden) and the country rock value is in the lower end of the previously observed range for the country rock.

Golder conducted single-well pressure response tests with packers at BH-11-05 to BH-11-08, and BH-11-17 (Golder, 2011b). The locations of these holes are shown in Figure 2. The hydraulic testing was conducted at depth intervals of 15 to 60 m. The *K* values from these holes range from 9.0 x 10^{-8} to 6.0 x 10^{-6} m/s. As shown in Figure 3, the *K* values from these tests are in the higher end of the previously observed range for the country rock.

Figure 3 shows that the *K* value of the country rock generally decreases with depth. Based on the available data, Itasca assumed that the country rock within 50 mbgs is more permeable than the country rock in the interval between 50 mbgs and 250 mbgs. The country rock that is lower than 250 mbgs is considered to be least permeable, as summarized in Table 1.

A comparison of the *K* values derived from all investigations relative to compiled global values (Freeze and Cherry, 1979) is shown in Figure 4. The figure shows the large variation in the measured *K* values for the country rock within 50 mbgs at the site. Below 50 mbgs, the *K* values for the country rock are in the lower range for fractured metamorphic rock. The figure also shows that the site-specific *K* values of the glacial overburden are at the high end of the range for glacial till.

DESCRIPTION OF NUMERICAL MODEL

The groundwater flow model constructed for this investigation utilises the numerical code *MINEDW* (Azrag et al., 1998) developed by Itasca, which solves 3D groundwater flow problems with an unconfined (or phreatic) surface using the finite-element method. *MINEDW* has several attributes that were specially developed to address conditions often encountered in mine

dewatering. The modeling code has been used and verified on numerous mine dewatering projects throughout the world.

Model Domain and Grid

Focusing on the pit areas and considering the regional topography, an essentially circular model domain was selected with a radius of approximately 4 km from the proposed pits (Figure 1). The model domain encompasses an area of about 56 km^2. The finite-element discretisation is finest in the pit area, where the elements have horizontal dimensions of 15 to 20 m (Figure 5). The size of the elements gradually increases toward the boundaries of the model, where the distance between adjacent nodes ranges from 200 to 300 m.

The model comprises 101,600 nodes, 191,083 elements, and has 19 layers (Figure 6). The thickness of the overburden ranges from 0 to 25 m in the mine vicinity and was simulated with two model layers. The country rock (bedrock) was simulated with 17 model layers. The simulated thickness of the country rock is approximately 900 m.

Simulations of Geologic Units

Overburden

The ground surface elevations of the HSA were derived from Digital Elevation Model (DEM) data. Itasca (Canada) previously developed a 3D surface of the top-of-country rock, which covers an area of approximately 4.3 km^2. The thickness of the overburden specified in the model was calculated by subtracting the top-of-country rock surface from the DEM-derived land surface. Figure 7 shows a contour map of the overburden thickness based on those data sets. The area with the greatest overburden thickness is in the hills southwest of the pits. The figure shows the extent of the available top-of-country rock surface, which is smaller than the DEM surface. Consequently, for parts of the model domain where top-of-country rock elevations are presently unknown, the overburden was assumed to have a constant thickness of 20 m. The country rock was assumed to be exposed at the land surface (i.e., crop out) if the calculated thickness of the overburden was less than 2 m. The outcrop of the country rock was further updated based on the information provided by Stornoway (personal communication, Martin Boucher, 30 August 2011). Figure 5 shows the simulated outcrop of the country rock.

Country Rock

The presently available pit-area geologic model indicates that there are three types of country rock in the pit areas: cracked country rock, brecciated country rock, and native country rock (or country rock). Based on the hydraulic conductivity values from the packer tests (Figure 3) and the steady-state model calibration (discussed below), both brecciated country rock and cracked country rock were considered to be about two to five times more permeable than the native country rock. The data shown in Figure 3 indicate that the hydraulic conductivity values of all

types of country rock decrease with depth. Based on the available data, the areal extents of both the brecciated country rock and cracked country rock are limited to the immediate vicinity of the pit areas in the groundwater flow model, as shown in Figure 8.

Kimberlite

The kimberlites and kimberlite pipes were simulated as two distinct geologic units with slightly different hydraulic conductivity values, as summarized in Table 1. The areal and vertical extents of both the kimberlites and kimberlite pipes simulated in the model (Figure 8) are consistent with the geologic model being used by Itasca (Canada) in geomechanical studies of the Renard site.

Regional Geologic Features

Figure 1 shows both dykes and interpreted faults in the HSA. Plan views of the model's representation of the dykes are shown in Figures 5 and 8. Both the Lynx and Hibou dykes were simulated to a depth of 75 m, with the Lynx dyke dipping to the east and the Hibou dyke dipping to the north (personal communication, Michael Macmorran, 13 July 2010). Both dykes were simulated with hydraulic conductivity slightly higher than the upper native country rock (Table 1).

Four major faults (Portal fault, Fault 40, Fault 24, and Fault 28), shown in Figure 1, were considered in designing the model grid. Among these faults, Fault 28 potentially interconnects the lake, the R4 underground mine and the R2 mine. Currently, there are insufficient data to confirm the presence of these faults or to identify the hydrogeologic nature of each one (Stornoway, 2010). Itasca finely discretised the model grid in the locations of these interpreted faults (Figures 5 and 8) so that the model has the flexibility to simulate these faults if additional data become available in the future and it is deemed necessary to do so. For the purpose of the current model simulations, these faults were assumed to have the same hydraulic properties as the in-situ rock. This assumption should be validated as more field data become available.

Simulations of Surface-Water Features and Boundary Conditions

A plan view of the boundary conditions of the groundwater flow model is shown in Figure 9. Three types of boundary conditions were assigned to the model domain to simulate the groundwater recharge, the influence of lakes, and the subsurface flow into/out of the model domain as part of the regional groundwater system.

Lakes

All major lakes within the HSA (Figures 1 and 9) were incorporated into the model and were simulated as specified-head nodes (equal to the estimated surface elevations of the lakes). In all, there are 1740 nodes representing lakes within the model domain.

Regional Subsurface Flow

To simulate the regional subsurface flow, variable-flux boundary conditions were assigned to all lateral boundary nodes except for those nodes on the top slice associated with lakes, which were set as specified-head boundary conditions (Figure 9). The variable-flux boundary condition is a special feature of *MINEDW* that enables an essentially infinite groundwater flow system to be simulated at the model boundary. Because there is no active dewatering, the hydraulic stresses induced by mining will not be large and are not anticipated to reach the model boundary; therefore, the impact of mining on the regional subsurface flow is expected to be insignificant.

Groundwater Recharge

The long-term average precipitation for the Renard mine area is estimated to be 800 mm/year (Golder, 2010). For the purpose of predicting the inflow rate to the pits, the groundwater recharge was assumed to be uniform in time (i.e., no seasonal variation). The recharge rate to the groundwater system was estimated by pre-mining calibrations. During the steady-state calibration, the recharge rates were varied until a reasonable water-level distribution was obtained. The recharge rate was assigned using the relationship:

$$R = f_R \cdot P \tag{1}$$

where

R = recharge to the groundwater system (Length (L)/Time (T)),
f_R = recharge factor (dimensionless and less than 1.0), and
P = precipitation (L/T).

The recharge to the groundwater system is applied to the first saturated node of the model. Based on the steady-state model calibration, Itasca derived a recharge factor of 10% (80 mm/yr) in the model area with elevation below 550 metres above mean sea level (mamsl) and 24% (194 mm/yr) in the model area with elevation greater than 550 mamsl. As shown in Figure 10, the higher recharge was applied to only a small area in order to ensure that the groundwater table follows the topography observed at the site. As observed in Golder (2011a) and shown in Figure 2, for the topographically high piezometers such as BH-10-02 (ground surface of 556.7 mamsl) and BH-10-04 (ground surface of 558.7 mamsl), the groundwater depth ranges from 0.88 to 1.44 mugs.

Base of the Model

The bottom of the model is approximately 150 m below the bottom of the ultimate pits, and it is reasonable to assume that there will be no mining-induced groundwater flow at or below

that depth. Consequently, the nodes on the bottom slice of the model were assigned no-flow boundary conditions.

CALIBRATION OF MODEL

The calibration to pre-mining, steady-state groundwater conditions was done by adjusting the recharge factors and *K* values in various hydrogeologic zones of the model until a reasonable match of measured and modelled groundwater levels in the monitoring wells was obtained.

The model was calibrated to 51 observed heads obtained from previous hydrogeologic investigations. Figure 11 shows the steady-state calibration results. The model is reasonably well calibrated to the measured water levels. The hydraulic parameter values derived from the model calibration are summarized in Table 1. A comparison between the model-calibrated *K* values and field-measured *K* values is shown in Figure 3.

Contours of the simulated pre-mining water levels are shown in Figure 12. In general, the groundwater level and flow direction are controlled by the surface elevations of the lakes and the topography of the HSA.

SIMULATION OF INFLOW TO OPEN PITS AND UNDERGROUND MINE WORKINGS

The walls of the three open pits and the underground mine workings at Renard mine were simulated with drain nodes according to the relationship:

$$Q = \begin{cases} 0, & H \le H_s \\ C_L\left(H_s - H\right), & H > H_s \end{cases} \tag{2}$$

where

- Q = groundwater discharge to a drain node [m^3/day],
- H_s = specified elevation of drain node representing wall of the pit or mine workings [m],
- H = calculated hydraulic head [m], and
- C_L = so-called leakance factor, assigned either an assumed value or one estimated from

$$C_L = \frac{f \cdot K \cdot D_2 \cdot D_3}{D_1} \tag{3}$$

where

K = hydraulic conductivity of materials surrounding the drain node [m/day],
D_1, D_2, D_3 = generic dimensions related to size of the individual element to which any particular drain node is associated [m], and
f = factor that accounts for the effect of non-Darcian flow, the actual size of the excavation relative to the grid size, and the shape of the excavation.

In simulating the inflow rates to the pits and underground mine workings for this analysis, the leakance factor was assigned to be very large, so that the inflow was primarily controlled by the K value of the formation. The drain nodes that represent the pit bench excavation or underground workings are activated according to the planned mining schedules.

Simulation of Mine Development and Production

The open pits, ramp, shaft, and the draw drifts of the underground mine were simulated with a series of drain nodes assigned to have zero pressure upon excavation. The simulations of underground mining also involved changing the hydraulic properties of the geologic materials that are planned to be mined out (such as kimberlite) or impacted by the mining (such as the crack zone).

Simulation of Open Pits

The open pits were simulated with a series of drain nodes that were activated according to the excavation schedule of each pit. The outlines of the ultimate pits are shown in Figures 1 and 13. Contours of the ultimate pit surfaces for the BCS are shown in Figure 13. The mining schedules of these pits are summarised in Table 2. The small lakes in the R2 and R65 pit areas will be pumped dry prior to mining.

Simulation of Underground Mining

Schedules of underground mining are summarised in Table 3. The footprint of the underground mine workings are shown in Figures 1 and 14. The top elevation of R4/R9 underground mining is 395 mamsl. The kimberlite will be mined using the blasthole shrinkage option. The mined-out zone will subsequently be filled with waste rock. To simulate the effects of mining, the hydraulic conductivity values of the kimberlite within the dashed line in Figure 15 were increased gradually to a more permeable value based on the breakthrough schedule, and the draw drift at each drawpoint level was simulated with drain nodes that were activated according to the mining schedule.

Simulation of Subsidence and Crack Zones

Both the subsidence and crack zones associated with underground mining were included in the groundwater flow model simulations. The extents of the subsidence and crack zones were previously developed by Itasca (Canada). The ultimate footprints of the subsidence and crack zones are shown in Figure 14. Given the small footprint of the R3 underground mine, neither a subsidence zone nor a crack zone was simulated in that area. Both the subsidence and crack zone were simulated as areas of enhanced hydraulic conductivity values that develop over time. The time for development of the crack zone was simulated as being the same as the breakthrough time, whereas the development time of the subsidence zone was simulated as being twice as long as the breakthrough time.

Simulation of Ramp

Ramp development is scheduled to start in July 2013 and to be completed in January 2019. The footprint of the ramp is shown in Figures 1 and 14. Based on the ramp configuration and the scheduled dates for different targeted ramp elevations provided by Stornoway, a series of drain nodes set to zero pressure were activated in the model (starting in July 2013) to simulate the ramp development.

Simulation of Shaft

The location of the shaft is shown in Figures 1 and 14. Similar to the simulation of the ramp, the shaft was simulated as a deepening progression of activated drain nodes beginning in July 2013. The total length of the shaft is 750 m. Although the shaft will be concrete lined, the lining was not considered to be watertight, because preliminary designs include cold joints approximately every 5 m. Therefore, the model did not simulate the effects of concrete lining on the inflow to the shaft.

PREDICTION OF INFLOW

Three predictive simulations were conducted, including a base case scenario and two additional scenarios designed to assess the effects of uncertainties in the key model parameters on the predicted drawdown configurations. The two additional sensitivity scenarios modified the base case scenario as follows:

- Scenario 1: decreasing specific yield values of the overburden from 0.2 to 0.1 and of the upper permeable country rock from 0.05 to 0.01.
- Scenario 2: assuming the country rock is isotropic (K_z increased to equal K_x).

The key modeling assumptions related to the predictive model simulations are summarised as follows:

1) The predicted inflow does not include enhanced infiltration and recharge resulting from precipitation/runoff captured by the open pits and their connections to the underground workings.
2) All of the faults included in the model were simulated with the same hydrogeologic parameter values as the country rock.
3) Underground mining only occurs in the kimberlite zones and the hydraulic conductivity of those zones increases after they are broken through.
4) The hydrogeologic properties of the crown pillar of the R4 underground mine would remain unchanged during and after mining.

Table 4 summarises the predicted inflow rates for the base case scenario on a monthly basis according to the different mining components—ramp development, shaft development, open pits, underground workings, and combined total inflow. The predicted maximum inflow rate is approximately 4,200 m^3/day, which briefly occurs at several points during the life-of-mine. As shown in Figure 16, the total inflow rates during most of the mining years are in the range of 3,000 and 4,000 m^3/day.

Figure 16 shows that the predicted inflow is not very sensitive to either specific yield or the isotropic condition of the country rock. Decreasing the specific yields by factors of two (overburden) and five (upper permeable country rock) decreases the total inflow by less than 20 percent, relative to the base case, whereas assuming an isotropic condition of the country rock increases the predicted inflow by about 20 percent.

PREDICTIONS OF PIT REFLOODING

Reflooding of the R2/R3 and R65 pits was simulated after the cessation of mining operations based on the following assumptions:

1) Annual precipitation of 800 mm/yr within the pit perimeter accumulates in the pit.
2) The evaporation rate from the pit lake surface is 319 mm/yr.
3) Surface-water runoff of 1,068,480 m^3/yr will be directed toward the R2/R3 pit.
4) A channel will connect the R65 pit to Lac Lagopede during the reflooding period. Water flow in the channel will be controlled to ensure that the reflooding time for R65 pit will be the same as for R2/R3 pit.
5) The final R65 pit lake elevation will be the same as Lac Lapopede (483 mamsl) and the final R2/R3 pit lake elevation will be 507 mamsl.
6) The underground stopes will be backfilled, with a remaining void volume of 756,429 m^3.

7) The mine shaft, drifts, and raises, with a combined void volume of 881,221 m^3, will not be backfilled.
8) The volumes of the R65 and R2/R3 pits are 8,550,000 m^3 and 4,938,000 m^3, respectively.

In simulating the pit reflooding, the groundwater model calculates the accumulation of inflow from drain nodes at pit benches to the pit. The accumulation of water in the pit leads to a rise in water level in the pit. The model calculates the rise of the water level in the pit based on the relationship of the pit bench elevations and the corresponding void volumes of the pit. As the water level rises in the pit, the inundated pit benches are simulated as time-varying specified heads equal to the water level of the pit, whereas the pit benches above the pit's water level continue to be simulated with drain nodes. When the water level in the pit reaches the lowest elevation of the pit perimeters (507 mamsl for R2/R3 and 483 mamsl for R65), pit reflooding was considered to be completed. After reflooding of the pits, all model nodes that represent the pit benches were simulated as constant-head boundary nodes. The mine and flow components related to the pit reflooding under the base case scenario are summarised in Tables 5 and 6, respectively.

Figure 17 shows the simulated pit water levels over time under the base case scenario for R2/R3 and R65 pits. As shown in the figure, the model predicted that by 2040 both R2/R3 and R65 pits will be reflooded. Also shown in Figure 17 are the simulated pit water levels for the two additional modelling scenarios, which indicate that neither the specific yield or isotropic condition of the country rock (for the simulated values) has a noticeable influence on the predicted pit reflooding rate.

The simulation of pit reflooding does not explicitly simulate the actual configuration of the underground workings such as the shaft, raises, void of the backfilled stopes, and drifts; however, the equivalent volume of these underground workings was accounted for in the model, and that volume was assumed to be filled before the R2/R3 pit lake is formed.

PREDICTIONS OF GROUNDWATER FLOW PATHS

Itasca predicted groundwater flow paths by simulating the migration of particles released from the PKC, waste pile, and overburden pile for all three mine inflow predictive simulations. These simulations did not include the effect of enhanced infiltration on groundwater flow because Golder determined that the infiltration rate to the country rock was very small due to the low-permeability nature of the country rock (personal communication, Michel Mailloux, 7 July 2011).

The request for particle tracking simulations was only made recently in June 2011. It should be noted that the groundwater flow model was originally constructed to predict inflow to the

mine; therefore, the model did not simulate the detailed localized topography and hydrogeology in the vicinity of the three facilities where the particles were released. Any use of the simulated particle tracking results should be carefully considered in light of this limitation.

Following are the general procedures that were used in the particle tracking simulations:

1) Generate data sets of the simulated water level over time.
2) Release the particles to the first saturated model layer at the beginning of the model simulations. The particles could be either released in the overburden or in the country rock depending on the water levels at different locations at the start of mining.
3) For each time step, calculate the velocity field.
4) Calculate the travel distance and new position of each particle based on the current velocity and travel time.
5) Repeat Steps 3 and 4 until the targeted simulated date is reached.

Particle tracking simulations were conducted for all three modelling scenarios. The particle tracking simulations were run to determine the migration paths of particles terminating at the following three stages:

1) end of mining,
2) end of pit reflooding, and
3) steady-state post pit reflooding.

Figure 18 shows the simulated particle migration paths for the above-listed three stages under the base case modelling scenario. As shown in the figure, about half of the particles from the overburden pile reach the R2/R3 pit at the end of mining (Figure 18a).

Between the end of mining and the end of pit reflooding, particles (Figure 18b) do not migrate noticeably further from their position at the end of the mine due to the short reflooding time. Figure 18c shows the location of the final receptors under steady-state post pit reflooding.

Figure 19 shows the simulated particle migration paths for the above-listed three stages assuming lower specific yield values for both the overburden and the upper permeable country rock. A comparison of Figures 18 and 19 shows that the specific yield has very little effect on particle migration paths.

Figure 20 shows the simulated particle migration paths for the above-listed three stages assuming isotropic country rock. A comparison between Figures 18 and 20 shows that, under

isotropic conditions, particles migrate faster and more particles migrate to R65 than under anisotropic conditions.

PREDICTION OF POTENTIOMETRIC AND DRAWDOWN DISTRIBUTIONS

As requested by Golder, the simulated potentiometric and drawdown contours are being provided with this memorandum for both the end of mining and the end of pit reflooding (Figures 21 to 29). Drawdown was calculated from the difference between the water table under pre-mining conditions and the water table of the specified time step. In general, the water table under pre-mining conditions is within the overburden. The water table at the end of mining resides in both the overburden and the country rock. The contours are presented in this memorandum as follows:

1) Figures 21, 22, and 23 – potentiometric contours at the end of mining for the three modelled scenarios;
2) Figures 24, 25, and 26 – drawdown contours at the end of the mining for the three modelled scenarios; and
3) Figures 27, 28, and 29 – drawdown contours under steady-state post pit reflooding for the three modelled scenarios.

The contours were also provided to Golder in DWG format for use in further analyses.

Drawdown contours in Figures 24 through 26 show that the 1-m drawdown propagation is limited to the mining area. Decreasing the specific yield slightly increases the areal extent of the 1-m drawdown by about 250 m from the base case scenario. Figure 26 shows that isotropic conditions of the country rock will increase the areal extent of the 1-m drawdown by about 250 m from the base case scenario, relative to anisotropic conditions.

As shown in Figures 27 through 29, even at the steady-state post pit reflooding, the groundwater is not predicted to return to pre-mining conditions because of the presence of the pit lakes. After the pit reflooding, the groundwater system incorporates the pit lakes and establishes new equilibrium water levels. The drawdown contours in these figures are simply derived by differencing the simulated water level after pit reflooding and the simulated water level under pre-mining conditions.

PREDICTION OF IMPACTS ON BASEFLOW

As shown in Figure 24, six lakes (F3301, F3295, F3296, F3298, F2607, and 32302) are within the 1-m drawdown limit. F3296 is too small to be incorporated into the model, thus, the change of its baseflow was not evaluated by the model. Itasca evaluated the potential impact to the other five lakes through the predicted reduction in baseflow (baseflow is the amount of inflow to the

lake from groundwater). It should be noted that the predicted baseflow is not calibrated with any measured data; however, by comparing the relative reduction of predicted baseflow before and after mining, the potential impact of mining on the lakes can be quantified. As shown in Figure 30, by the end of mining, the predicted reductions in baseflow to F3295 and 32302 are insignificant and the predicted maximum reduction in baseflow to F3301 and F2607 is approximately 40 and 60 m^3/day, respectively. A comparison of flow rates into these lakes with the baseflow reduction is shown in the following table. In general, the reduction in baseflow accounts for less than one percent of the daily average inflow.

Lake	Initial Drainage Area (ha)	Drainage Area After Mining (ha)	Percent of Decrease in Drainage Area (%)	Daily Average Flow into Lake Before Mining (m^3/day)	Daily Average Flow into Lake After Mining (m^3/day)	Reduction of Baseflow at End of Mining (m^3/day)
F3301	166.0	166.0	0.0	4246	4246	40
F2607	358.4	263.4	26.5	9167	6737	60
F3295	218.5	200.6	8.2	5589	5131	0
F3296	224.8	207.3	7.8	5750	5302	not simulated
F3298	22.6	6.8	69.9	578	174	3
F32302	15681.2	15435.8	1.6	401086	394809	0

Note: Table provided by Martin Boucher (Stornoway) via email on 15 November 2011.

IMPACT OF ENHANCED RECHARGE THROUGH STORAGE FACILITIES ON GROUNDWATER CONDITIONS

The model simulations summarised in the previous sections did not include the impact of enhanced recharge through the PKC, waste pile, and overburden pile (storage facilities). Figure 31 shows the predicted drawdown under steady-state post pit reflooding for the base case scenario assuming the enhanced recharge rates through these facilities. The recharge rates for these three facilities are shown in Figure 31 (email communication with Michel Mailloux, 28 October 2011). As shown in Figure 31, by considering the enhanced recharge rates through the storage facilities, the drawdown under steady-state post pit reflooding, is limited to very small areas in the pit vicinity.

LIMITATIONS

The confidence level of the groundwater flow model predictions largely depend on the available hydrogeologic data obtained from the site. Currently, there are only limited data on the hydrogeologic conditions of (1) the site overburden material, (2) the interaction between the surface-water bodies and the groundwater system, and (3) the hydrogeologic conditions of the faults. The model incorporates all of the currently available data, but the predictions are subject to change pending new data collected in future investigations. In addition, the model

was designed to predict the inflow rates to the open pits and underground mine workings; thus it only has simplified representations of the detailed topographic and overburden conditions in the vicinity of the PKC, waste piles, and overburden piles. These limitations should be addressed in a future model update.

REFERENCES

Azrag, E.A., Ugorets, V.I., and Atkinson, L.C., 1998, Use of a finite-element code to model complex mine water problems: Proceedings of symposium on mine water and environmental impacts, vol. 1, International Mine Water Association, Johannesburg, September, p. 31-42.

GENIVAR, 2006, Étude hydrogéologique et géotechnique, secteur Renard 2, Ashton Diamond Inc., August.

Golder, 2010, 2009 Mineral resource update, Renard diamond project, Northern Québec, Canada: Report submitted by Golder Associates Ltd., 21 January.

Golder, 2011a, Geotechnical investigation at the processed kimberlite containment (PKC) facility – Renard project – Québec, 4 February.

Golder, 2011b, Geotechnical drilling program, proposed dewatering dye, Renard project: report prepared by Golder Associates, 6 May.

Freeze, R.A. and J.A. Cherry, 1979, *Groundwater*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Itasca, 2010, Recommendations for hydrogeologic testing at Renard diamond project: Technical memorandum submitted by Itasca Denver, Inc., 5 March.

Roche, 2010, Étude environnementale de base, rapport sectoriel-milieu physique: report submitted by Roche Itée, Groupe-conseil, Septembre.

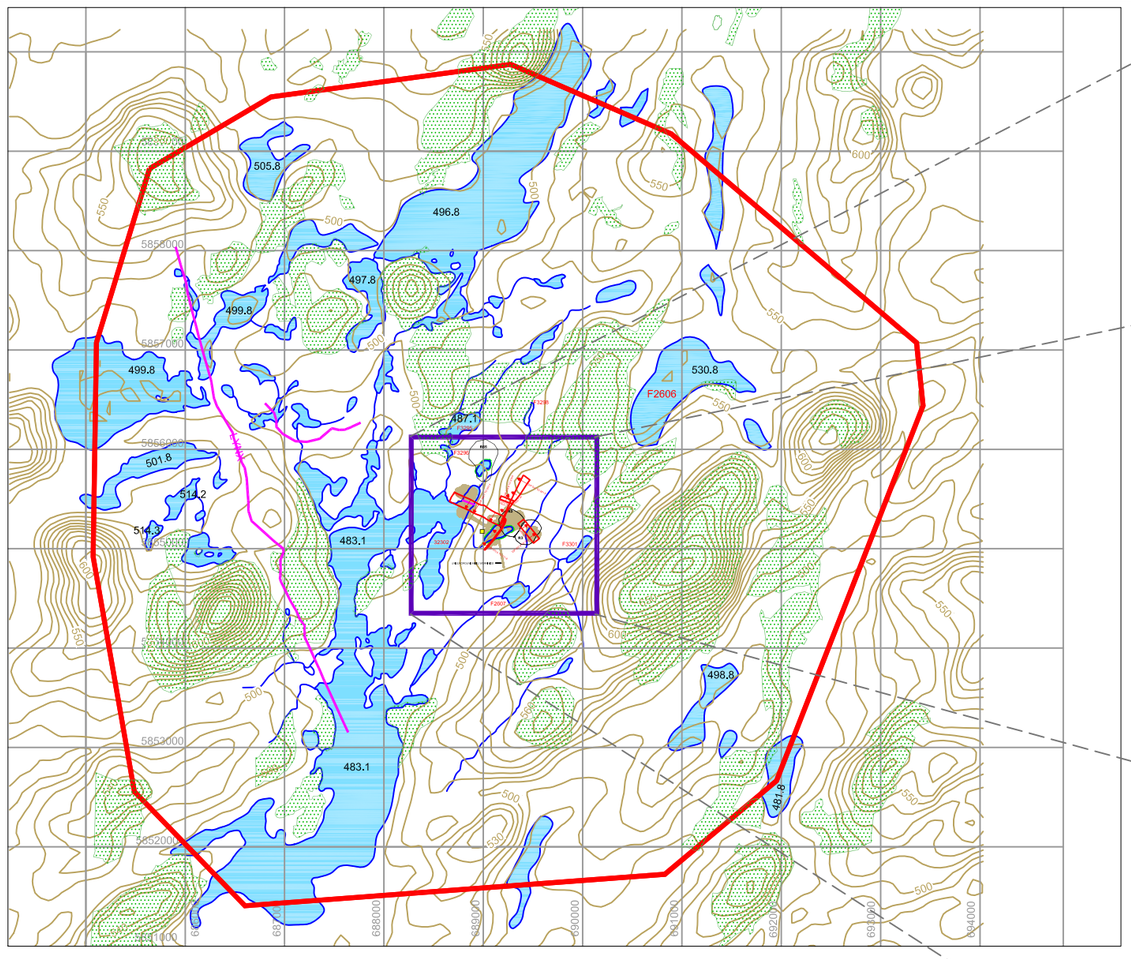
Stornoway, 2010, Investigation of potential large-scale structures of interest at the Renard project, Québec: Internal report submitted by Mike MacMorran of Stornoway Diamond Corporation, 8 July.

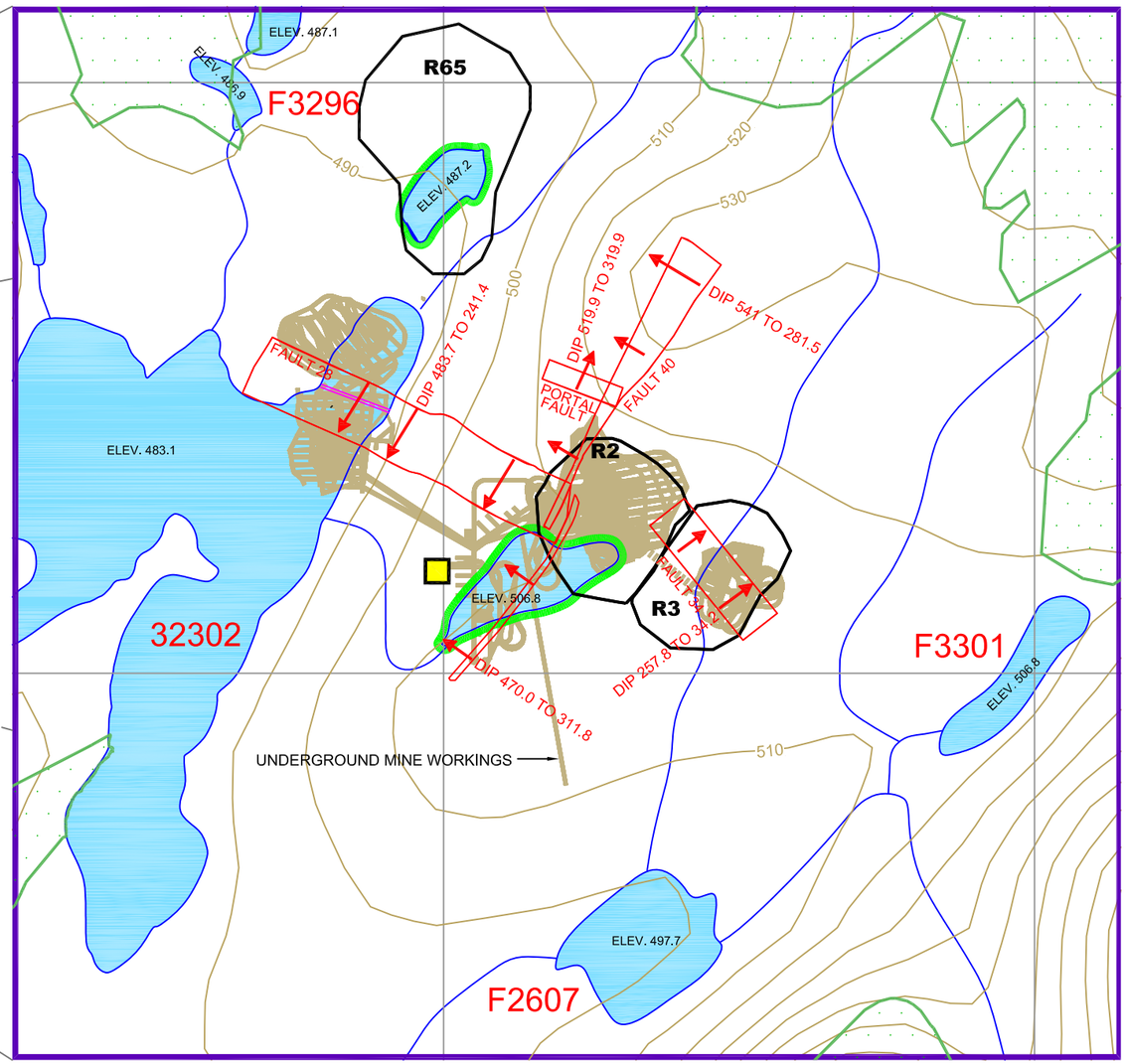
WESA, 2010, Packer testing summary report, Renard project, diamond drill holes R4-45 and R2-73: prepared by WESA Inc., June.

Attachments: Figure 1 - Hydrogeologic Study Area
Figure 2 - Locations of Measured Water Levels and Hydraulic Testing
Figure 3 - Distribution of Measured and Modelled Hydraulic Conductivity with Depth
Figure 4 - Ranges of Hydraulic Conductivities from Previous Investigations

Figure 5 - Geologic Units in Layer 1 of Groundwater Flow Model
Figure 6 - Cross-Section A-A′ of Groundwater Flow Model
Figure 7 - Estimated Overburden Thickness
Figure 8 - Geologic Units in Layer 3 of Groundwater Flow Model
Figure 9 - Boundary Conditions of Groundwater Flow Model
Figure 10 - Simulated Zone of Recharge
Figure 11 - Results of Steady-State Calibration
Figure 12 - Simulated Pre-Mining Water Table Elevation
Figure 13 - Configuration of Ultimate Pits
Figure 14 - Plan View of Underground Mine Workings
Figure 15 - Schematic of Underground Mining at R2/R3
Figure 16 - Predicted Mine Inflows
Figure 17 - Simulated Pit Water Levels Over Time for Three Model Scenarios
Figure 18 - Simulated Particle Tracks for the Base Case
Figure 19 - Simulated Particle Tracks Assuming Lower Specific Yield
Figure 20 - Simulated Particle Tracks Assuming Isotropic Country Rock
Figure 21 - Potentiometric Contours at End of Mining for Base Case
Figure 22 - Potentiometric Contours at End of Mining Assuming Lower Specific Yield
Figure 23 - Potentiometric Contours at End of Mining Assuming Isotropic Country Rock
Figure 24 - Drawdown Contours at End of Mining for Base Case
Figure 25 - Drawdown Contours at End of Mining Assuming Lower Specific Yield
Figure 26 - Drawdown Contours at End of Mining Assuming Isotropic Country Rock
Figure 27 - Drawdown Contours under Steady-State Conditions Post Pit ReFlooding for Base Case
Figure 28 - Drawdown Contours under Steady-State Conditions Post Pit ReFlooding Assuming Lower Specific Yield
Figure 29 - Drawdown Contours under Steady-State Conditions Post Pit ReFlooding Assuming Isotropic Country Rock
Figure 30 - Predicted Change of Base Flows for Selected Lakes during Mine Operation for Base Case
Figure 31 - Drawdown Contours under Steady-State Conditions Post Pit Reflooding for Base Case with Enhanced Recharge in Storage Facilities

Table 1 - Hydraulic Parameters of Geologic Units in Groundwater Flow Model
Table 2 - Mining Schedule for Open Pits
Table 3 - Mining Schedule for Underground Mining
Table 4 - Predicted Inflow Rate for the Base Case Scenario
Table 5 - The Void Volume of Major Mining Components of Pit Reflooding
Table 6 - The Averaged Flow Components of Pit Reflooding Over Reflooding Period





EXPLANATION

- MODEL BOUNDARY
- BEDROCK OUTCROP
- OUTLINE OF ULTIMATE PIT
- UNDERGROUND MINE WORKINGS
- PROPOSED SHAFT
- TOPOGRAPHIC CONTOUR (mamsl)
- FOOTPRINT OF INTERPRETED FAULT IN MINE AREA (FAULT 34, DIP 257.8 TO 34.2)
- DIPPING DIRECTION FROM TOP TO BOTTOM ELEVATIONS (mamsl)
- LAKE (GREEN OUTLINE INDICATES PORTION OF LAKE TO BE DRAINED) - ELEVATION IN mamsl (ELEV. 506.8)
- DYKE
- F3301 LAKE ID

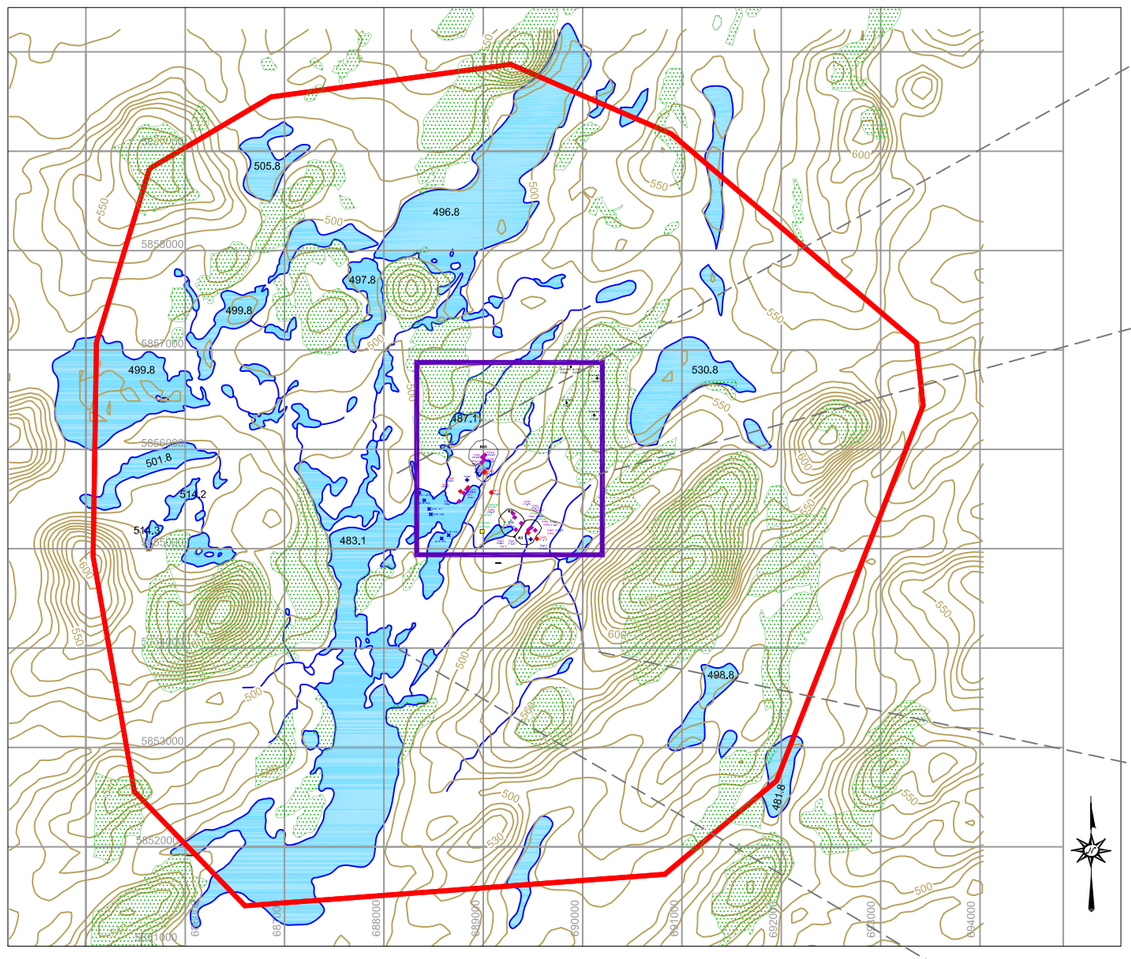
PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	HSA
DRAWING DATE	6 OCT 2011
REVISION DATE	25 OCT 2011

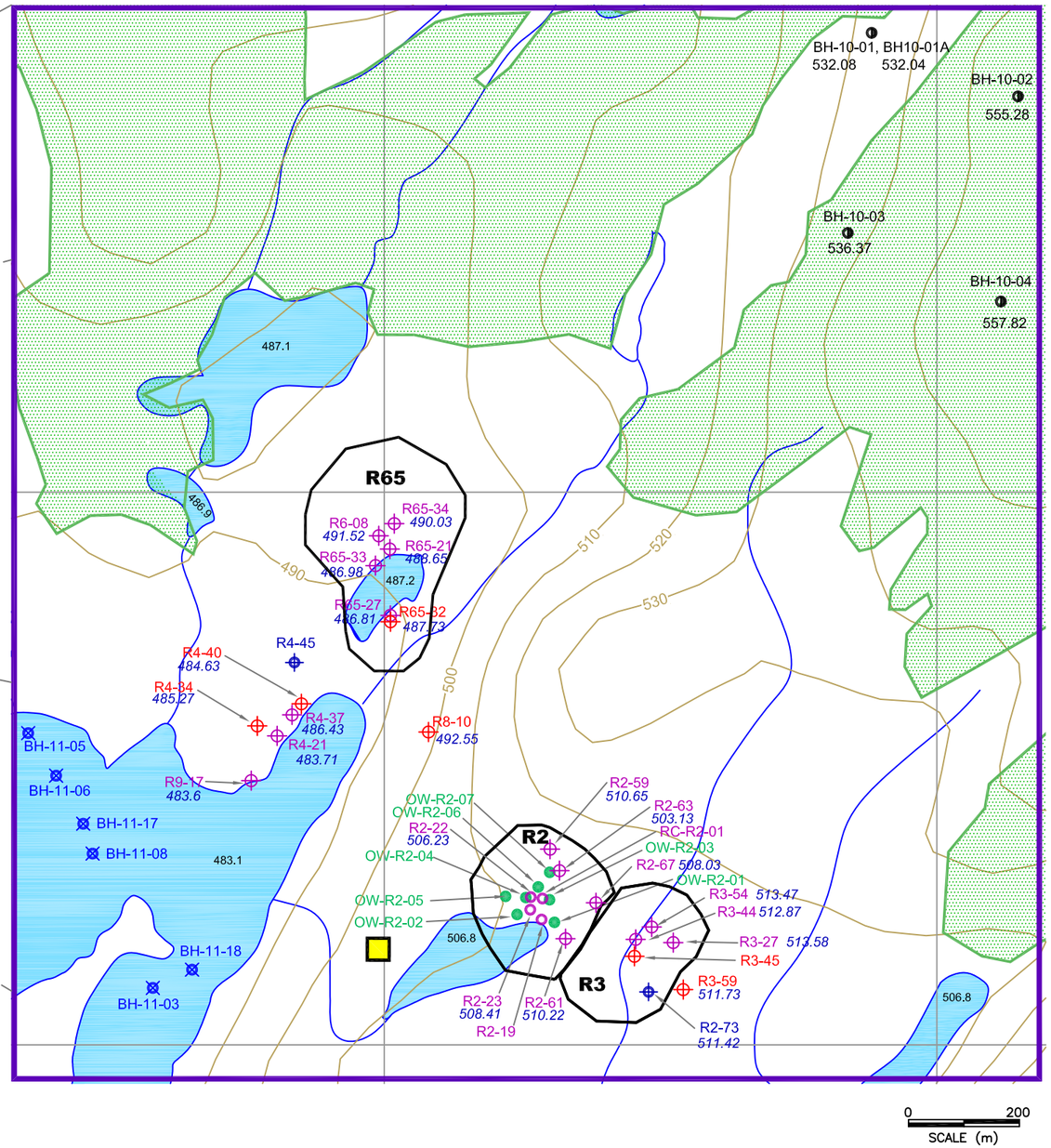
ITASCA™ Denver, Inc.

Hydrogeologic Study Area

CLIENT: Stornoway Diamond Corporation

FIGURE NO. 1





EXPLANATION

- R8-10 / 492.55 — BOREHOLE WATER LEVEL (mamsl), MEASURED BY ROCHE (2010)
- R3-59 — BOREHOLE WHERE HYDRAULIC TESTING WAS CONDUCTED (ROCHE, 2010)
- R2-73 — BOREHOLE WHERE PACKER TESTING WAS CONDUCTED (WESA, 2010)
- OW-R2-01 — OVERBURDEN BOREHOLE WHERE HYDRAULIC TESTING WAS CONDUCTED (GENIVAR, 2006)
- RC-R3-06 — BEDROCK BOREHOLE WHERE HYDRAULIC TESTING WAS CONDUCTED (GENIVAR, 2006)
- BH-10-01 / 532.08 — PIEZOMETER WITH WATER LEVEL (mamsl) (GOLDER 2011)
- BH-11-03 — BOREHOLE WHERE HYDRAULIC TESTING WAS CONDUCTED (GOLDER 2011)
- BEDROCK OUTCROP
- MODEL BOUNDARY
- PROPOSED SHAFT
- OUTLINE OF ULTIMATE PIT
- 506.8 — LAKE (ELEVATION IN mamsl)
- TOPOGRAPHIC CONTOUR (mamsl)

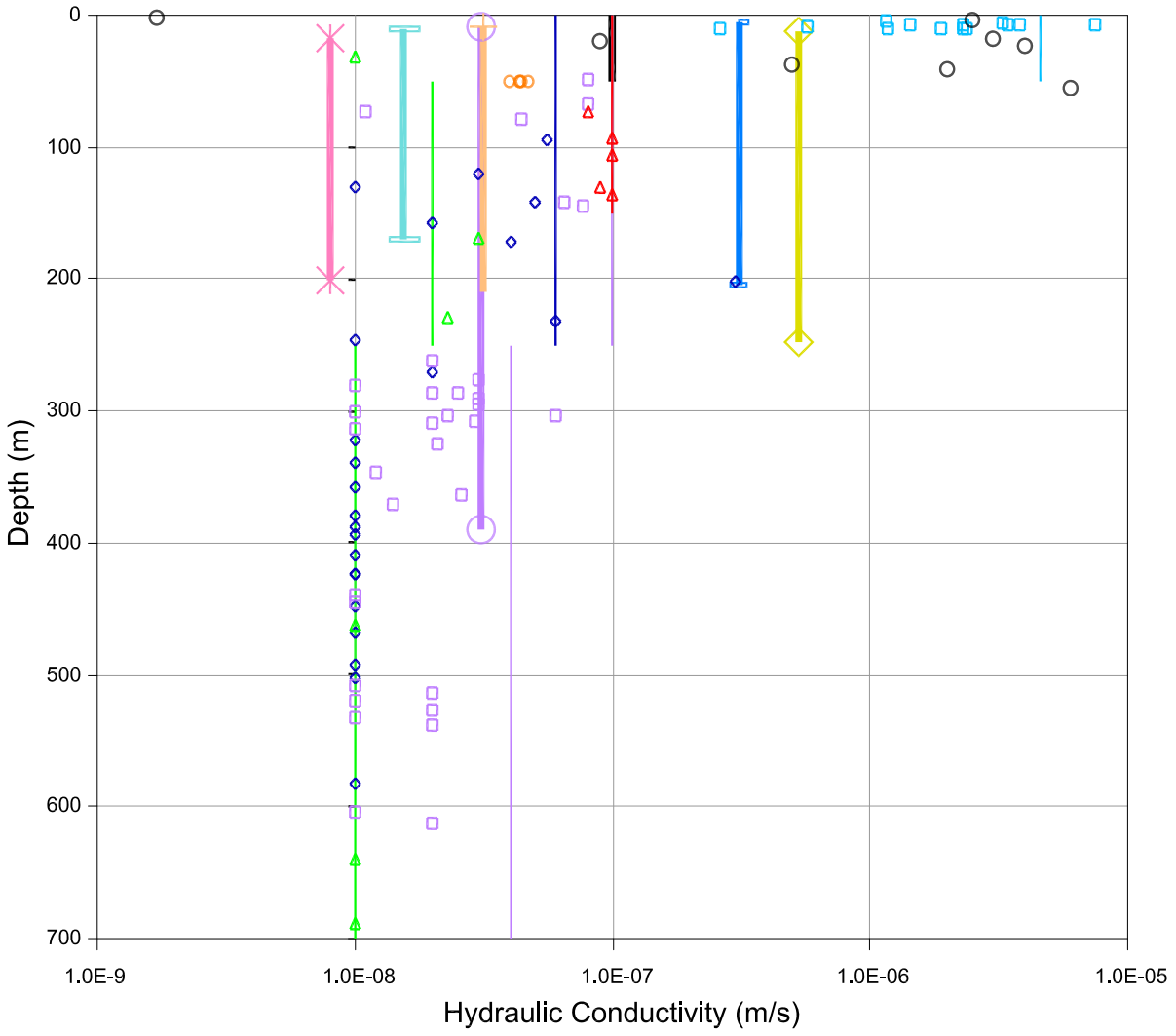
PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	LOC–MEAS–WL
DRAWING DATE	6 OCT 2011
REVISION DATE	––

ITASCA™ Denver, Inc.

Locations of Measured Water Levels and Hydraulic Testing

CLIENT: Stornoway Diamond Corporation

FIGURE NO. 2



Modelled range

- Overburden
- Country rock
- Cracked country rock
- Brecciated country rock
- Kimberlite
- Permeable country rock

Measured

- Overburden (GENIVAR)
- Country rock (WESA)
- Cracked country rock (WESA)
- Brecciated country rock (WESA)
- Kimberlite (WESA)
- Permeable country rock (Golder, 2011)
- Country rock (GENIVAR)

Open hole testing by Roche (2010)

- R3-45
- R4-34
- R65-32
- R3-59
- R4-40
- R8-10

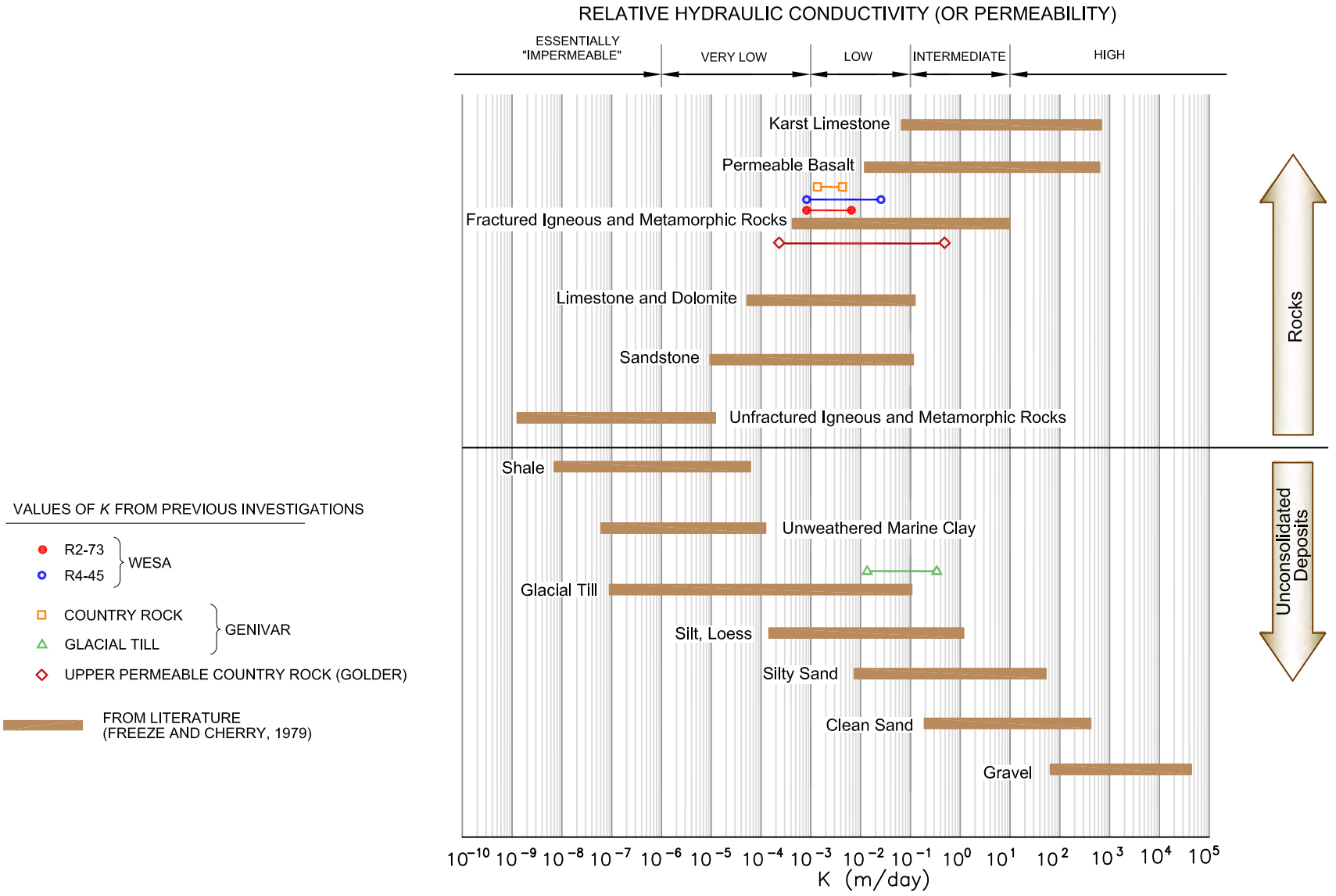
PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	MEAS–MOD–WITHDEPTH
DRAWING DATE	7 OCT 2011
REVISION DATE	--

ITASCA™ Denver, Inc.

Distribution of Measured and Modelled Hydraulic Conductivity with Depth

CLIENT: Stornoway Diamond Corporation

FIGURE NO. 3



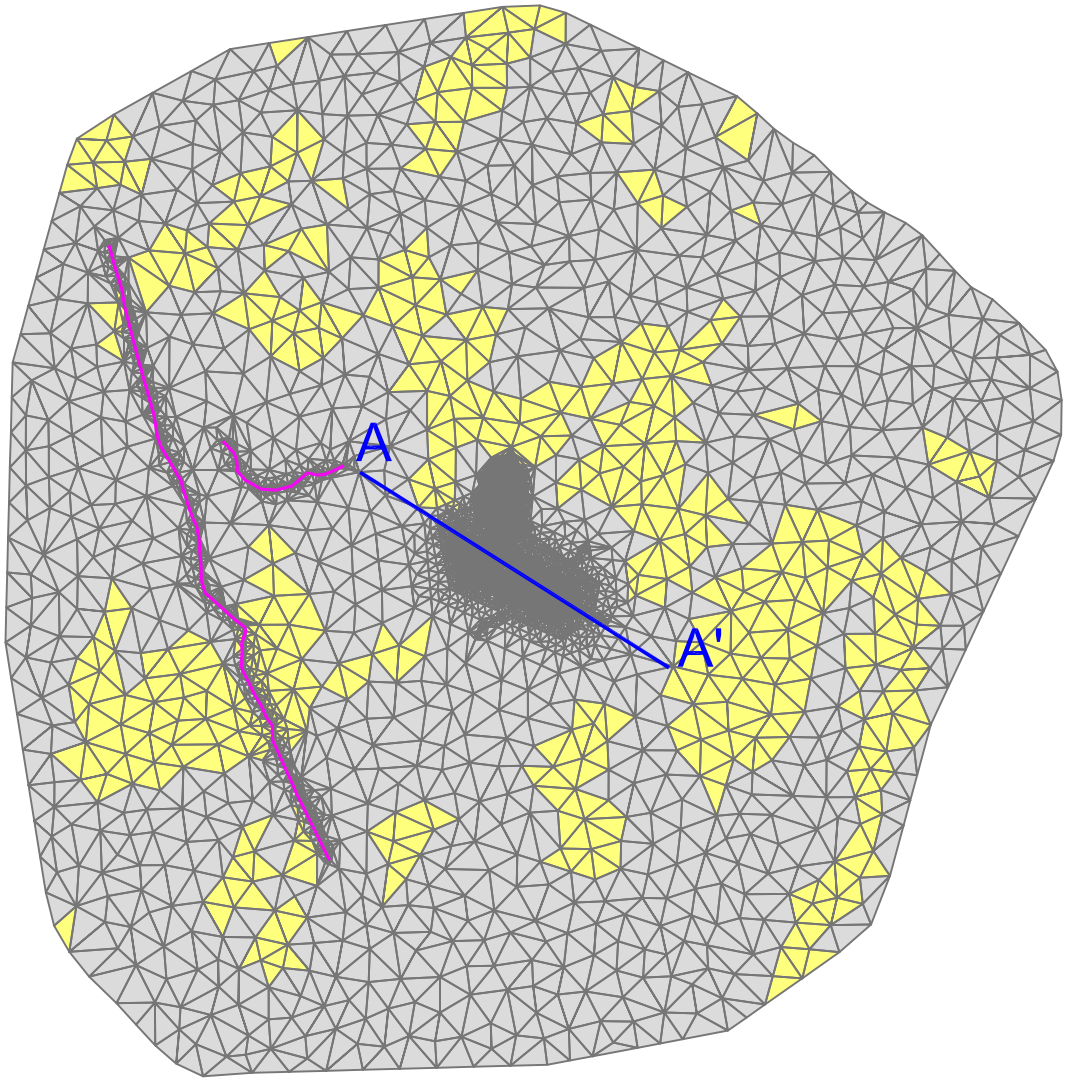
PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	HYD-COND-VALUES
DRAWING DATE	7 OCT 2011
REVISION DATE	--

ITASCA™ Denver, Inc.

Ranges of Hydraulic Conductivities from Previous Investigations

CLIENT: Stornoway Diamond Corporation

FIGURE NO. 4



EXPLANATION

OVERBURDEN

PERMEABLE COUNTRY ROCK

DYKE

A — A' CROSS SECTION LOCATION (SEE FIGURE 6)

0 1200

SCALE (m)

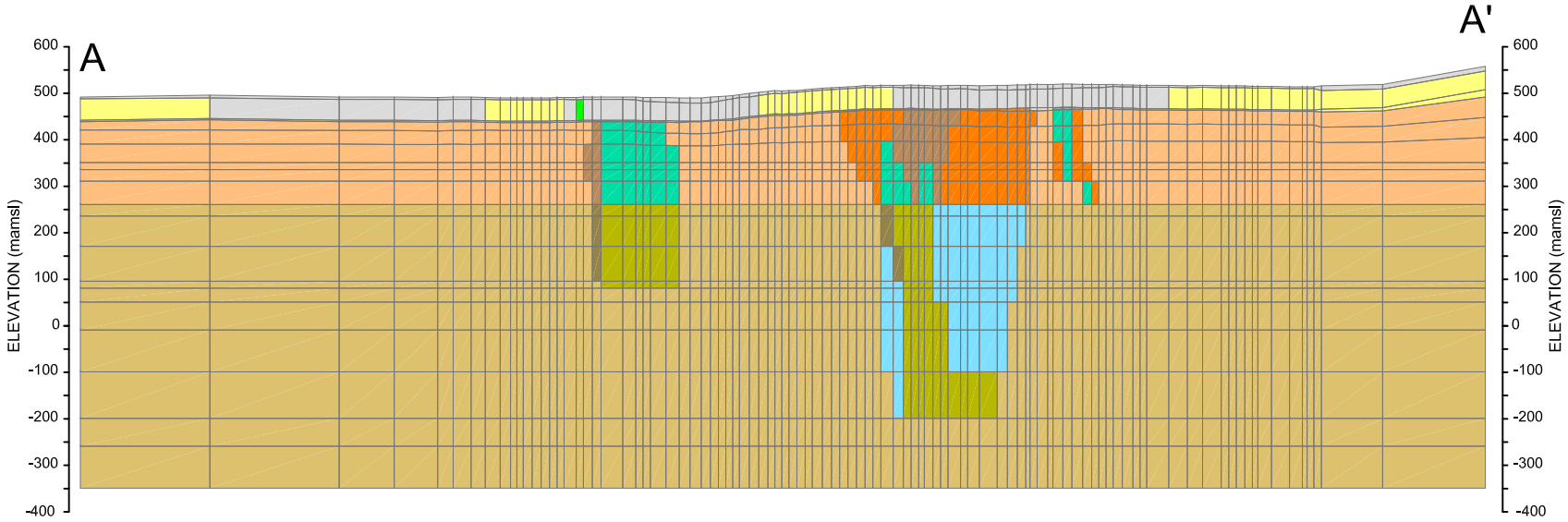
PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	LAYER1
DRAWING DATE	7 OCT 2011
REVISION DATE	--

ITASCA™ Denver, Inc.

Geologic Units in Layer 1 of Groundwater Flow Model

CLIENT: Stornoway Diamond Corporation

FIGURE NO. 5



EXPLANATION

- OVERBURDEN
- PERMEABLE COUNTRY ROCK
- LOWER COUNTRY ROCK
- UPPER KIMBERLITE
- LOWER KIMBERLITE
- UPPER BRECCIA COUNTRY ROCK
- LOWER BRECCIA COUNTRY ROCK
- UPPER CRACKED COUNTRY ROCK
- LOWER CRACKED COUNTRY ROCK

0 300
SCALE (m)

NOTE: SEE FIGURE 5 FOR LOCATION OF CROSS SECTION

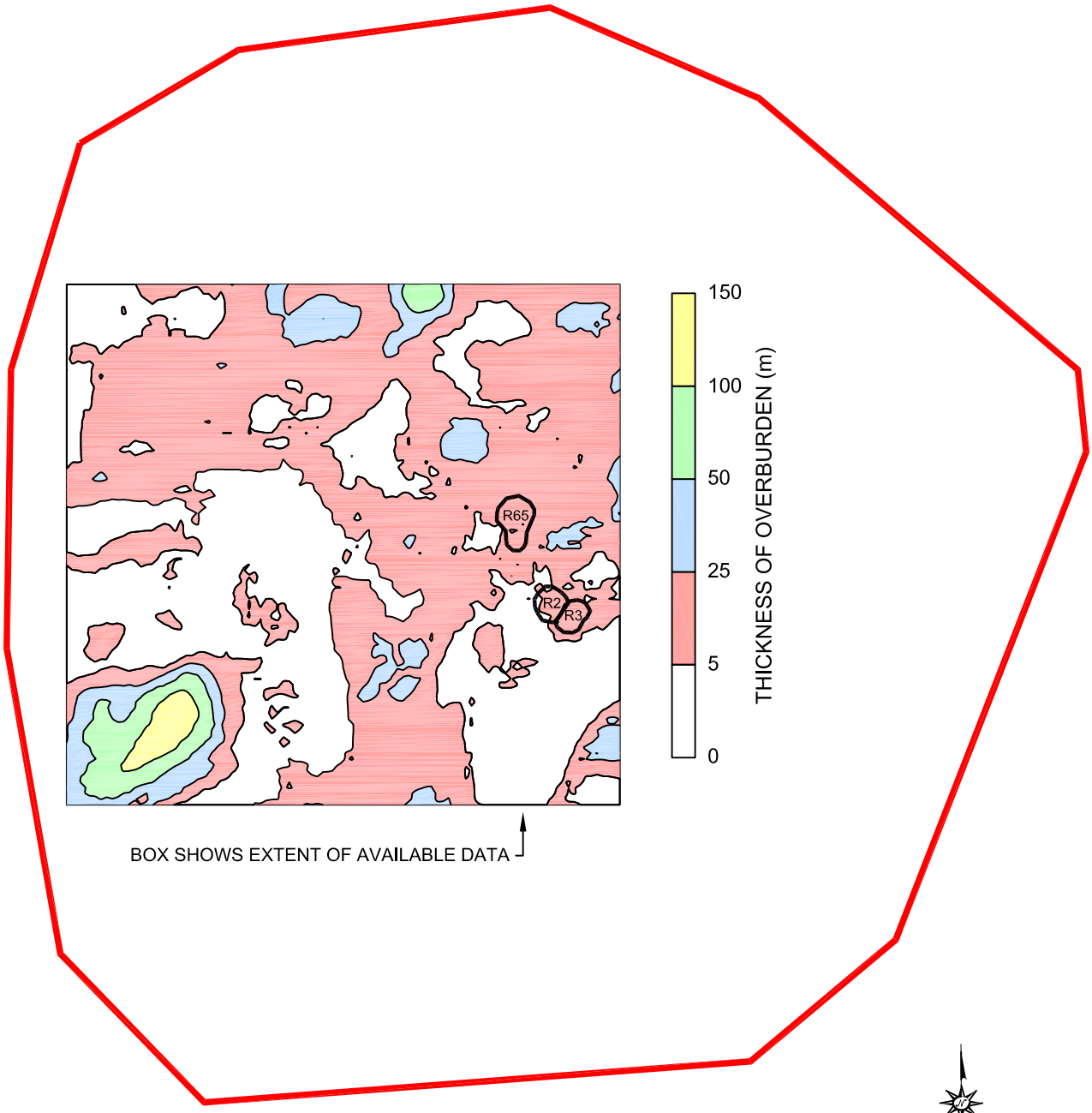
PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	XSEC–AA
DRAWING DATE	7 OCT 2011
REVISION DATE	--

ITASCA™ Denver, Inc.

Cross Section A-A' of Groundwater Flow Model

CLIENT: Stornoway Diamond Corporation

FIGURE NO. 6



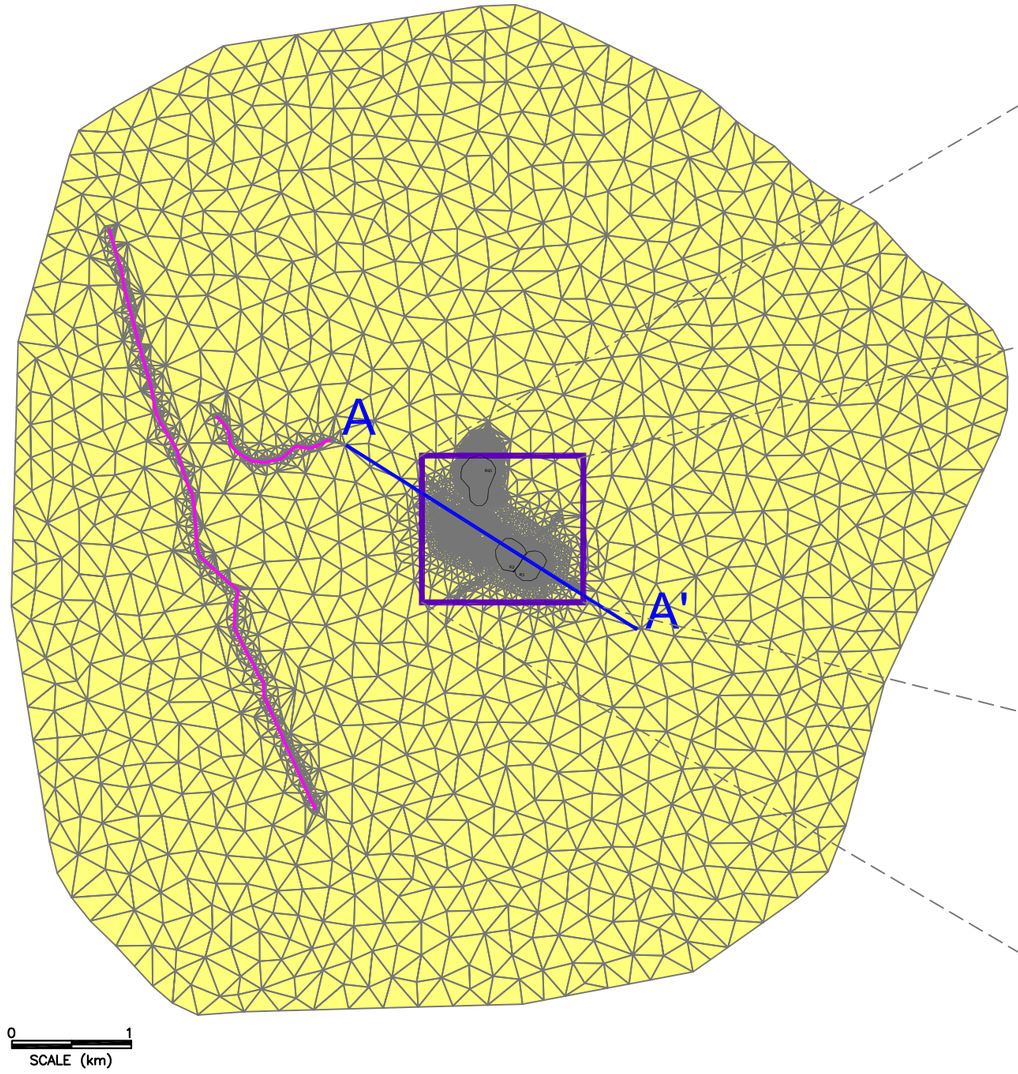
PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	OVB–THICKNESS
DRAWING DATE	7 OCT 2011
REVISION DATE	--

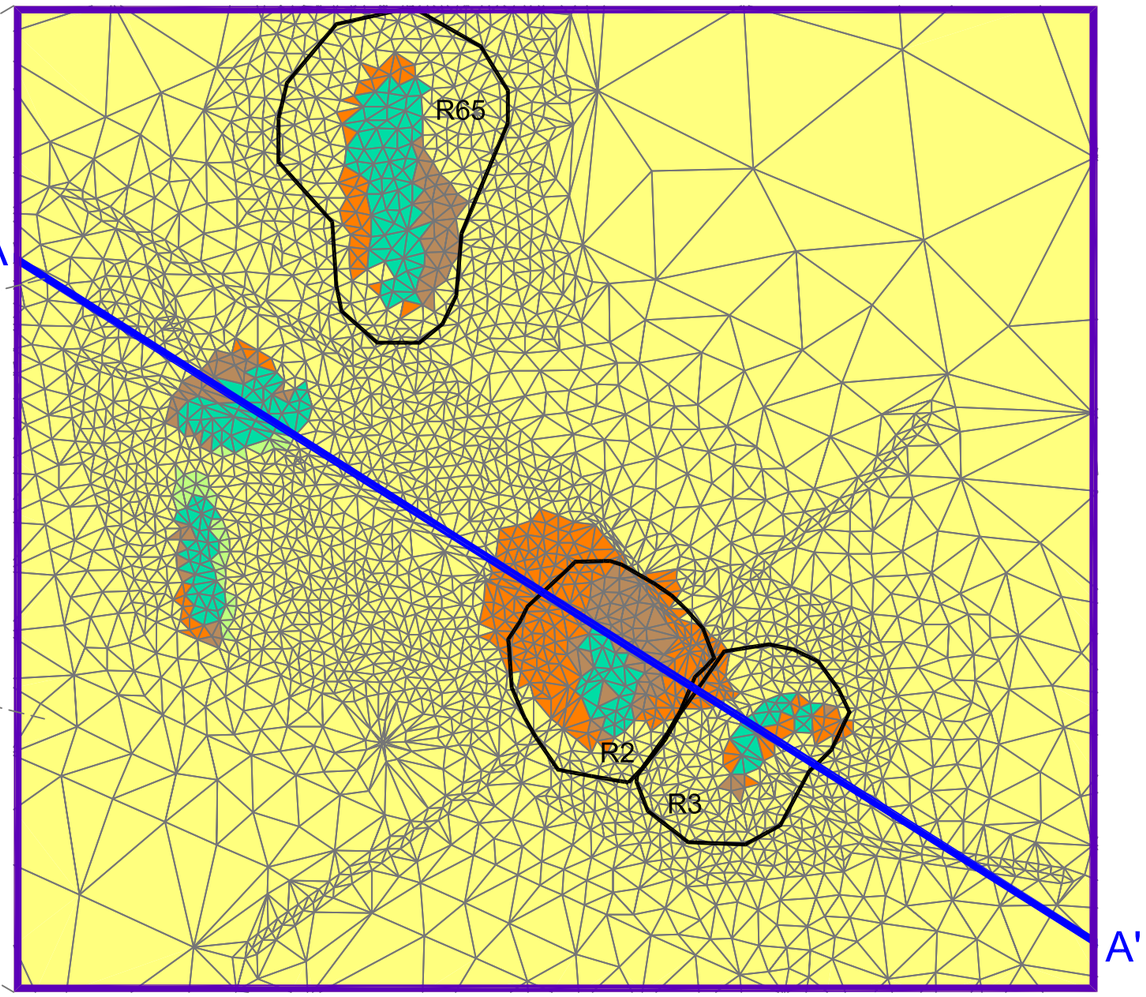
ITASCA™ Denver, Inc.

Estimated Overburden Thickness

CLIENT: Stornoway Diamond Corporation

FIGURE NO. 7





EXPLANATION

- PERMEABLE COUNTRY ROCK
- UPPER KIMBERLITE
- UPPER PIPE
- UPPER CRACKED COUNTRY ROCK
- UPPER BRECCIA COUNTRY ROCK
- DYKE
- FOOTPRINT OF ULTIMATE PIT
- A — A' CROSS SECTION LOCATION (SEE FIGURE 6)

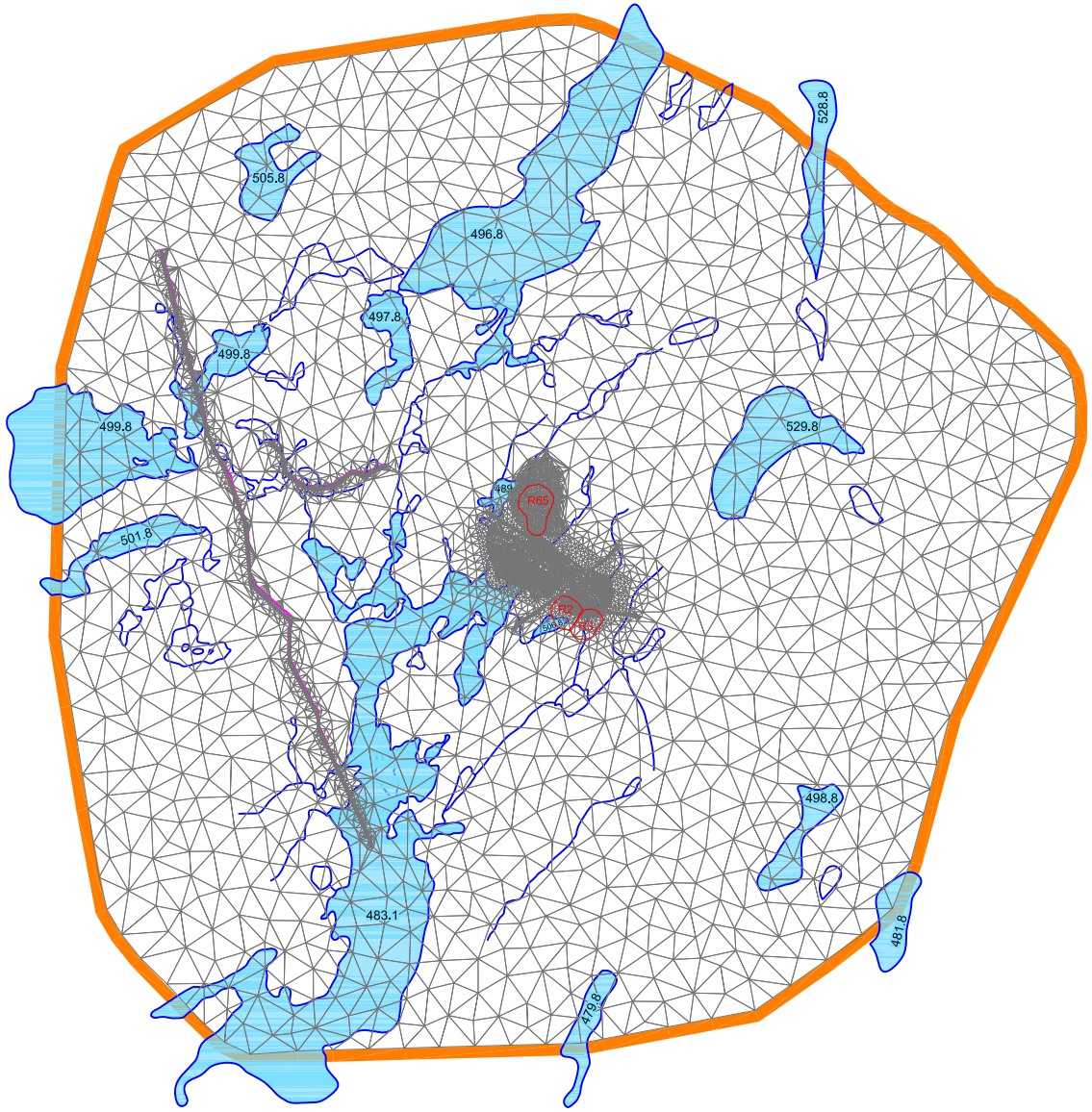
PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	LAYER3
DRAWING DATE	7 OCT 2011
REVISION DATE	--

ITASCA™ Denver, Inc.

Geologic Units in Layer 3 of Groundwater Flow Model

CLIENT: Stornoway Diamond Corporation

FIGURE NO. 8



EXPLANATION

FOOTPRINT OF ULTIMATE PIT

LAKE

DYKE

BOUNDARY CONDITIONS

VARIABLE FLUX

489.8

CONSTANT HEAD
(LAKE WITH WATER LEVEL ELEVATION - mamsl)

0 1200
SCALE (m)

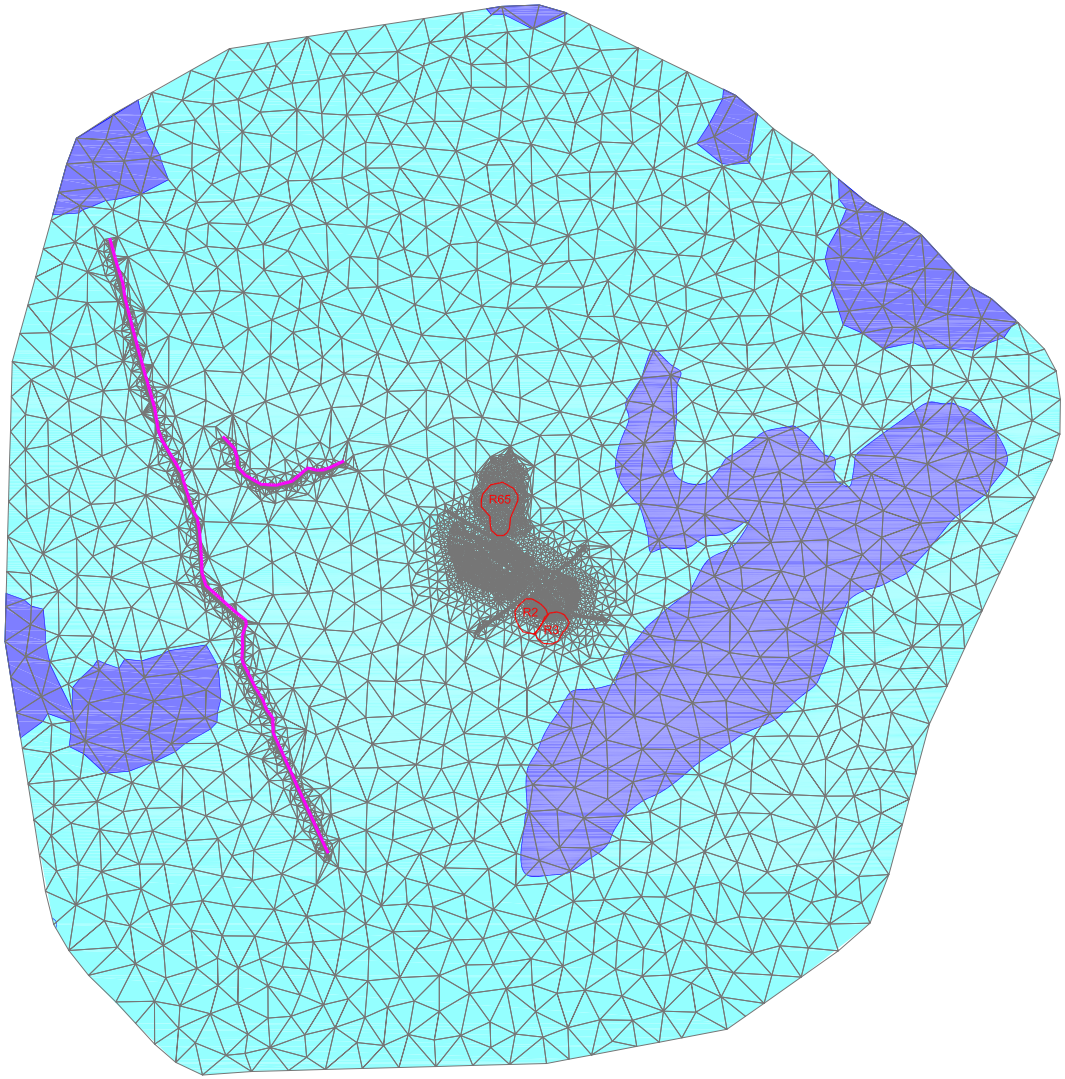
PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	BOUND-COND
DRAWING DATE	7 OCT 2011
REVISION DATE	--

ITASCA™
Denver, Inc.

Boundary Conditions of Groundwater Flow Model

CLIENT:
Stornoway Diamond Corporation

FIGURE NO.
9



EXPLANATION

ZONE OF RECHARGE (194 mm/yr)

ZONE OF RECHARGE (80 mm/yr)

DYKE

FOOTPRINT OF ULTIMATE PIT

N

0 1200

SCALE (m)

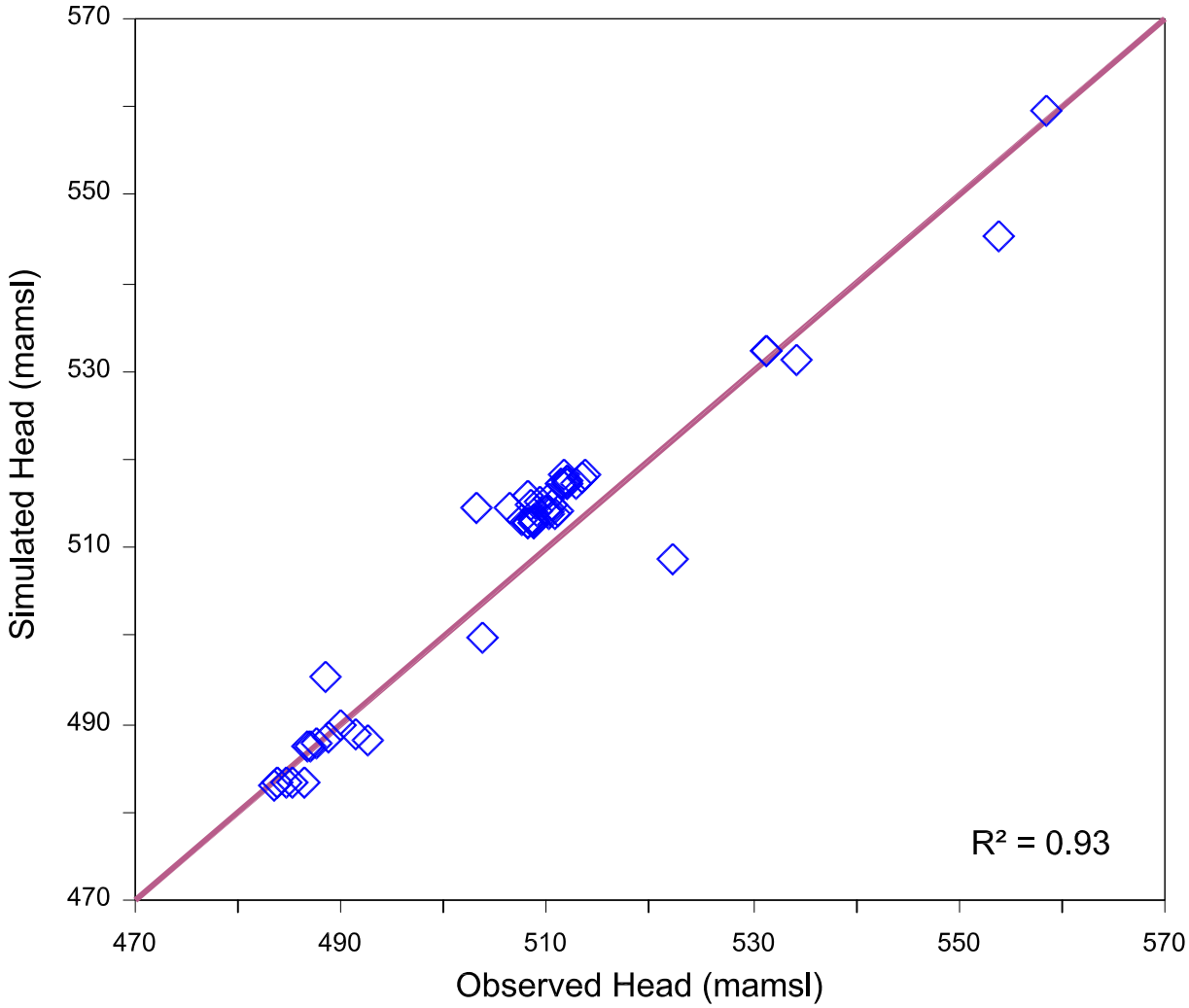
PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	RECH-ZONE
DRAWING DATE	7 OCT 2011
REVISION DATE	--

ITASCA™ Denver, Inc.

Simulated Zone of Recharge

CLIENT: Stornoway Diamond Corporation

FIGURE NO. 10



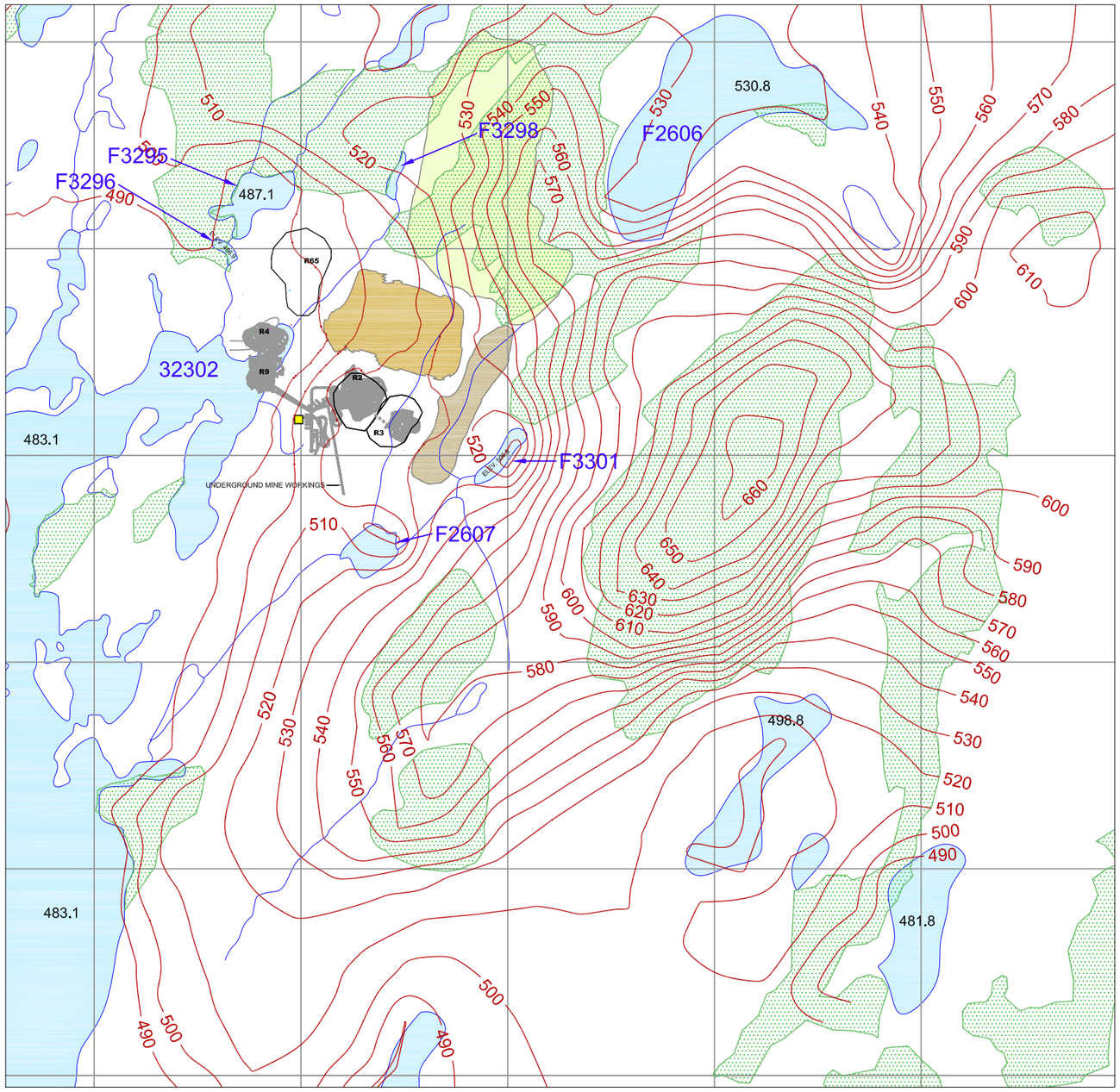
PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	SS-CAL
DRAWING DATE	7 OCT 2011
REVISION DATE	--

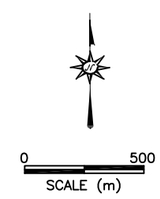
ITASCA™
Denver, Inc.

Results of
Steady-State Calibration

CLIENT:
Stornoway Diamond Corporation

FIGURE NO.
11





EXPLANATION

PRE-MINING WATER TABLE CONTOUR (mamsl)

APPROXIMATE OUTLINE OF ULTIMATE PIT

UNDERGROUND MINE WORKINGS

PROPOSED SHAFT

BEDROCK OUTCROP

PKC

WASTE PILE

OVERBURDEN PILE

506.8 LAKE - ELEVATION IN mamsl

F3301 LAKE ID

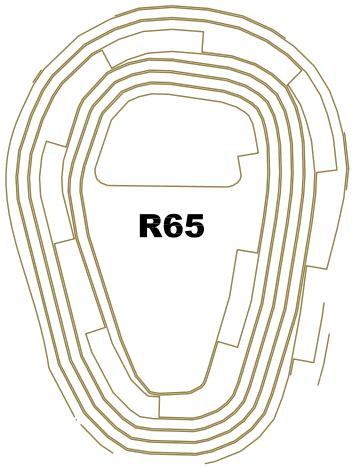
PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	SIM–PREMINING–WT
DRAWING DATE	7 OCT 2011
REVISION DATE	25 OCT 2011

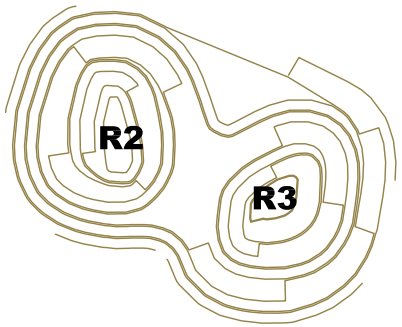
ITASCA™ Denver, Inc.

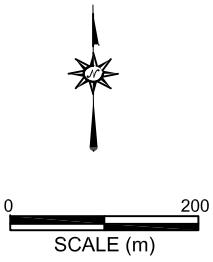
Simulated Pre-Mining Water Table Elevation

CLIENT: Stornoway Diamond Corporation

FIGURE NO. 12







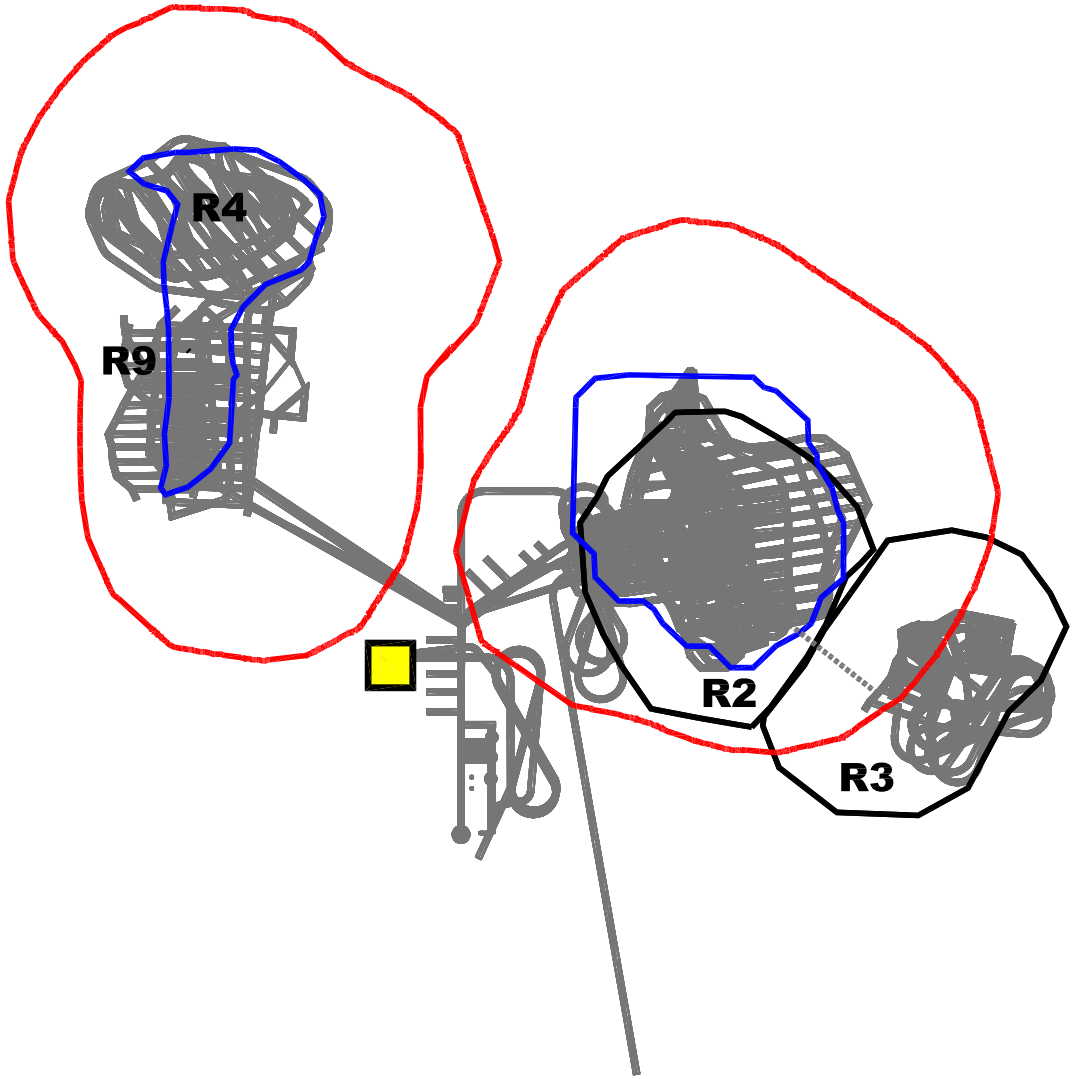
PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	CONF–ULTPITS
DRAWING DATE	7 OCT 2011
REVISION DATE	--

ITASCA™
Denver, Inc.

Configuration of Ultimate Pits

CLIENT:
Stornoway Diamond Corporation

FIGURE NO.
13



EXPLANATION

APPROXIMATE OUTLINE OF ULTIMATE PIT

UNDERGROUND MINE WORKING

PREDICTED ULTIMATE FOOTPRINT OF CRACK ZONE (ITASCA, 2010)

PREDICTED ULTIMATE FOOTPRINT OF SUBSIDENCE (ITASCA, 2010)

PROPOSED SHAFT

0 150

SCALE (m)

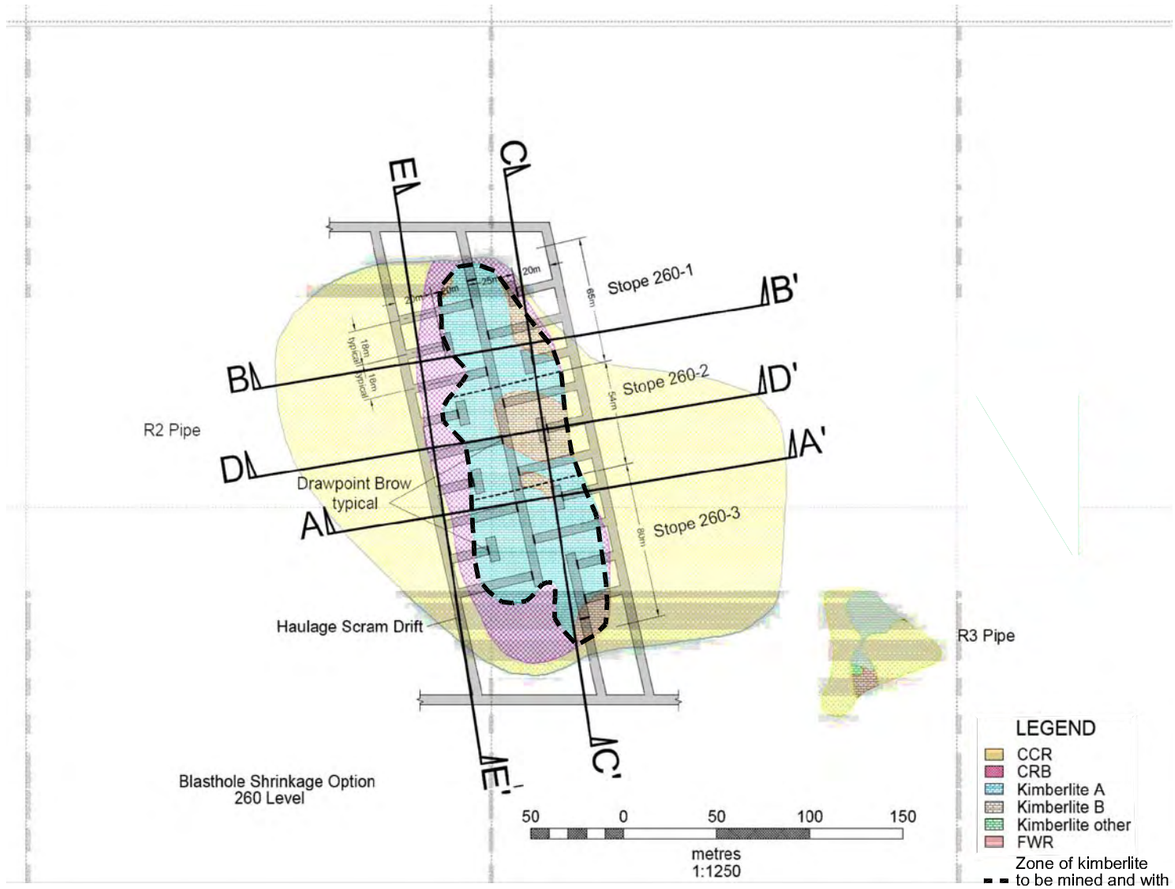
PROJECT NO.	1927
BY	HL
CHECKED	DBS
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	PV-UG-MINEWORKINGS
DRAWING DATE	7 OCT 2011
REVISION DATE	--

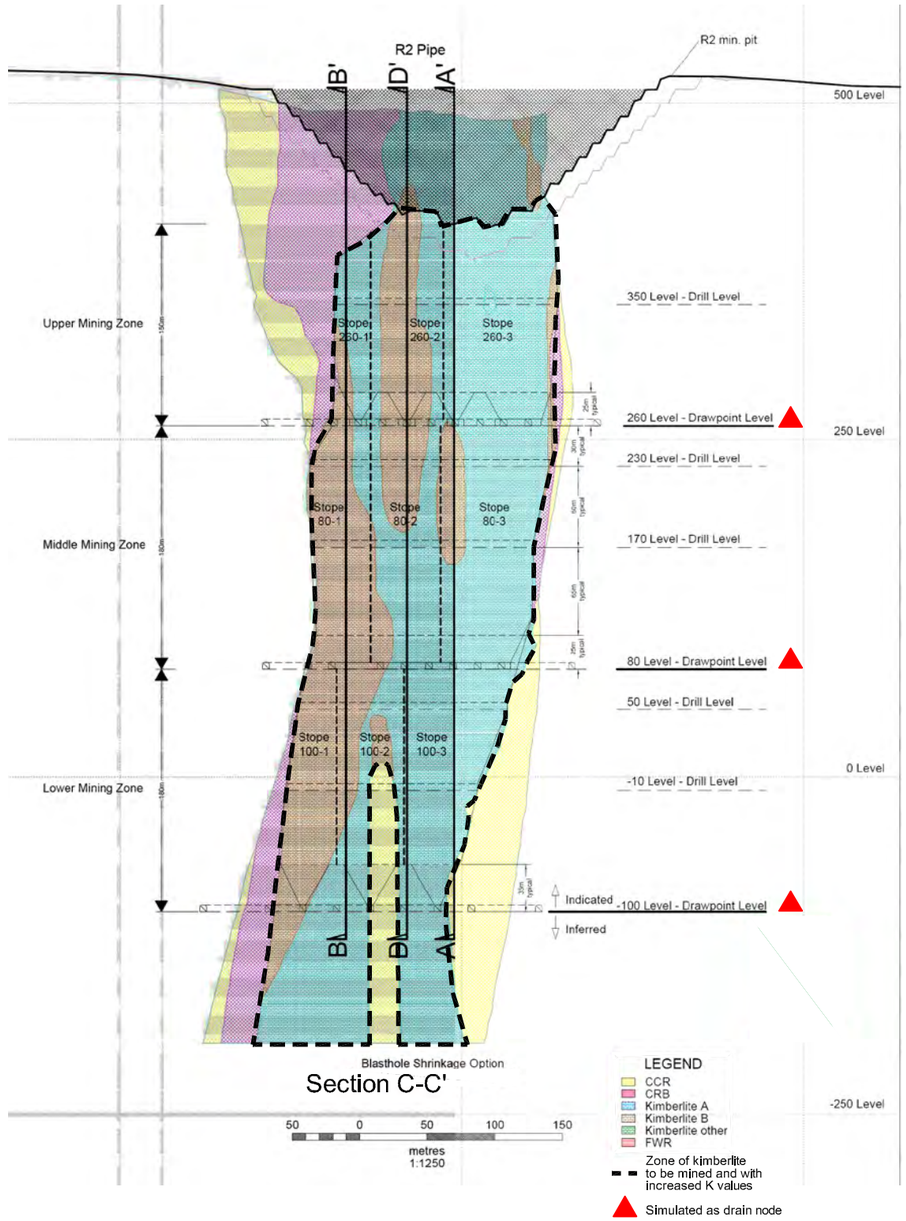
ITASCA™ Denver, Inc.

Plan View of Underground Mine Workings

CLIENT: Stornoway Diamond Corporation

FIGURE NO. 14





SOURCE: STORNOWAY DIAMOND CORPORATION, 2011

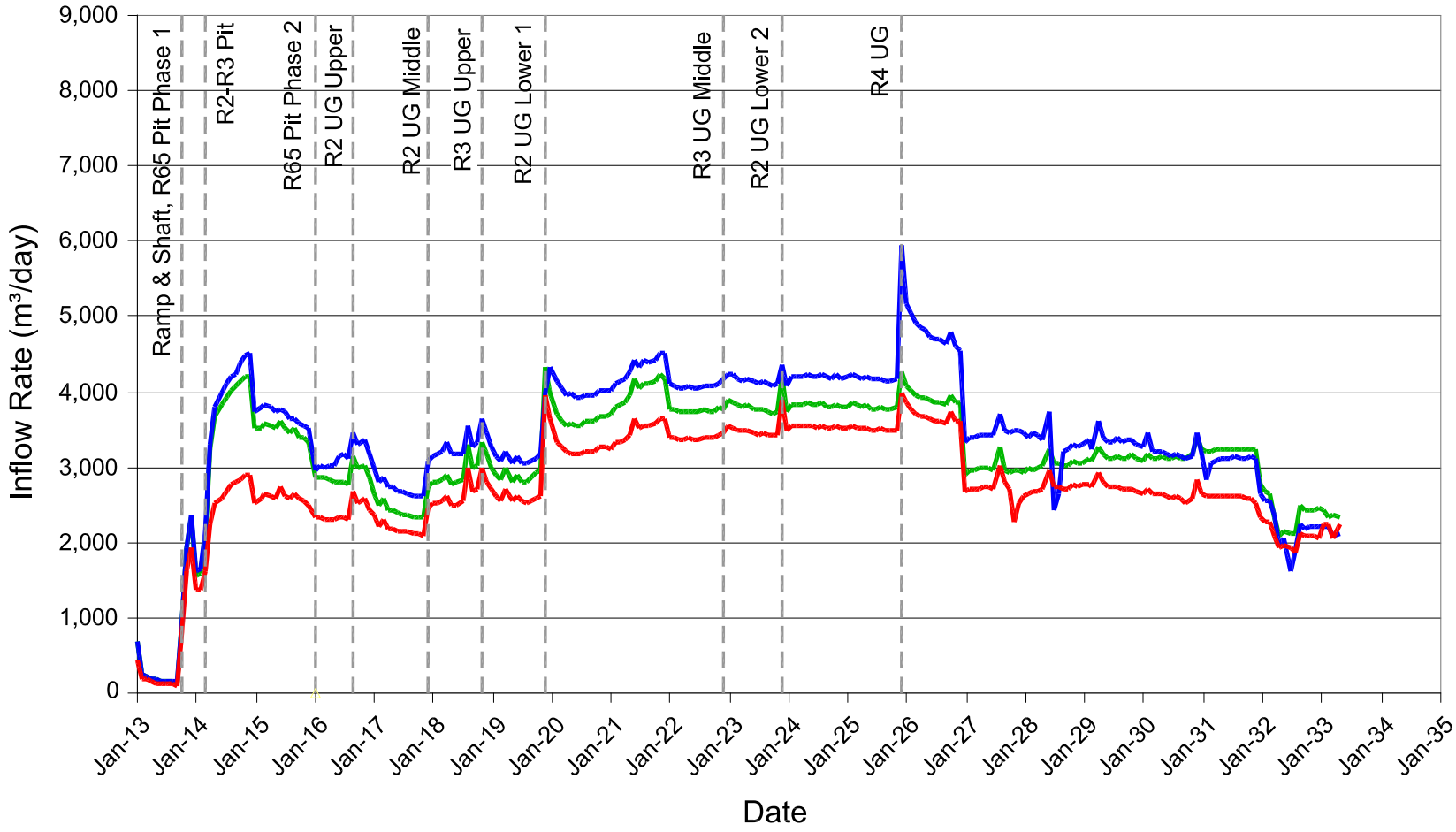
PROJECT NO.	1927
BY	OTHERS
CHECKED	DBS
DRAWN	OTHERS/SAC
DRAWING NAME	SCHEMATIC–UGMINING
DRAWING DATE	7 OCT 2011
REVISION DATE	–

ITASCA™ Denver, Inc.

Schematic of Underground Mining at R2/R3

CLIENT: Stornoway Diamond Corporation

FIGURE NO. 15



Base Case

Isotropic country rock

Lower specific yield

Development / mining begins

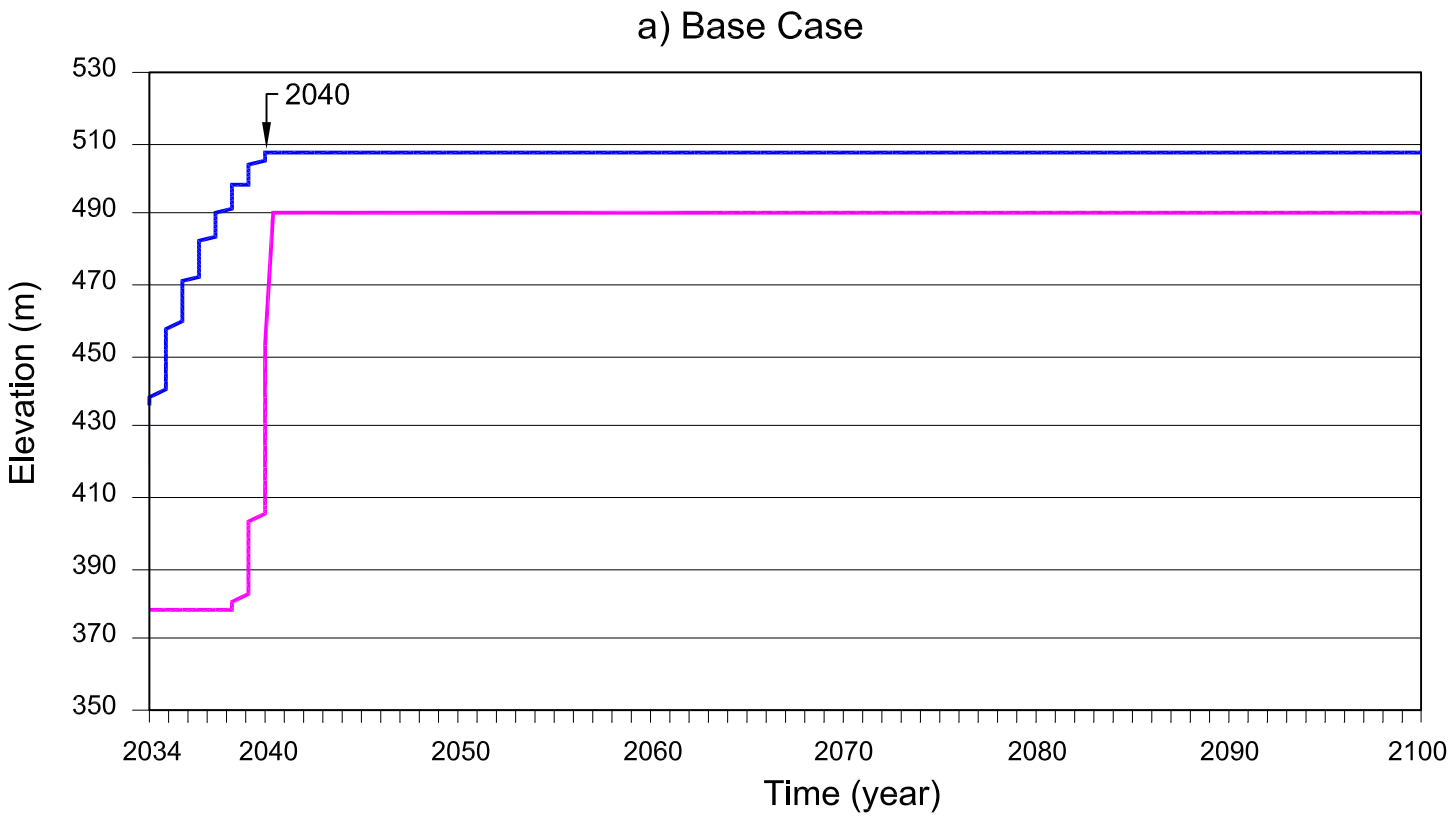
PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	PRED–MINE–INFLOWS
DRAWING DATE	7 OCT 2011
REVISION DATE	--

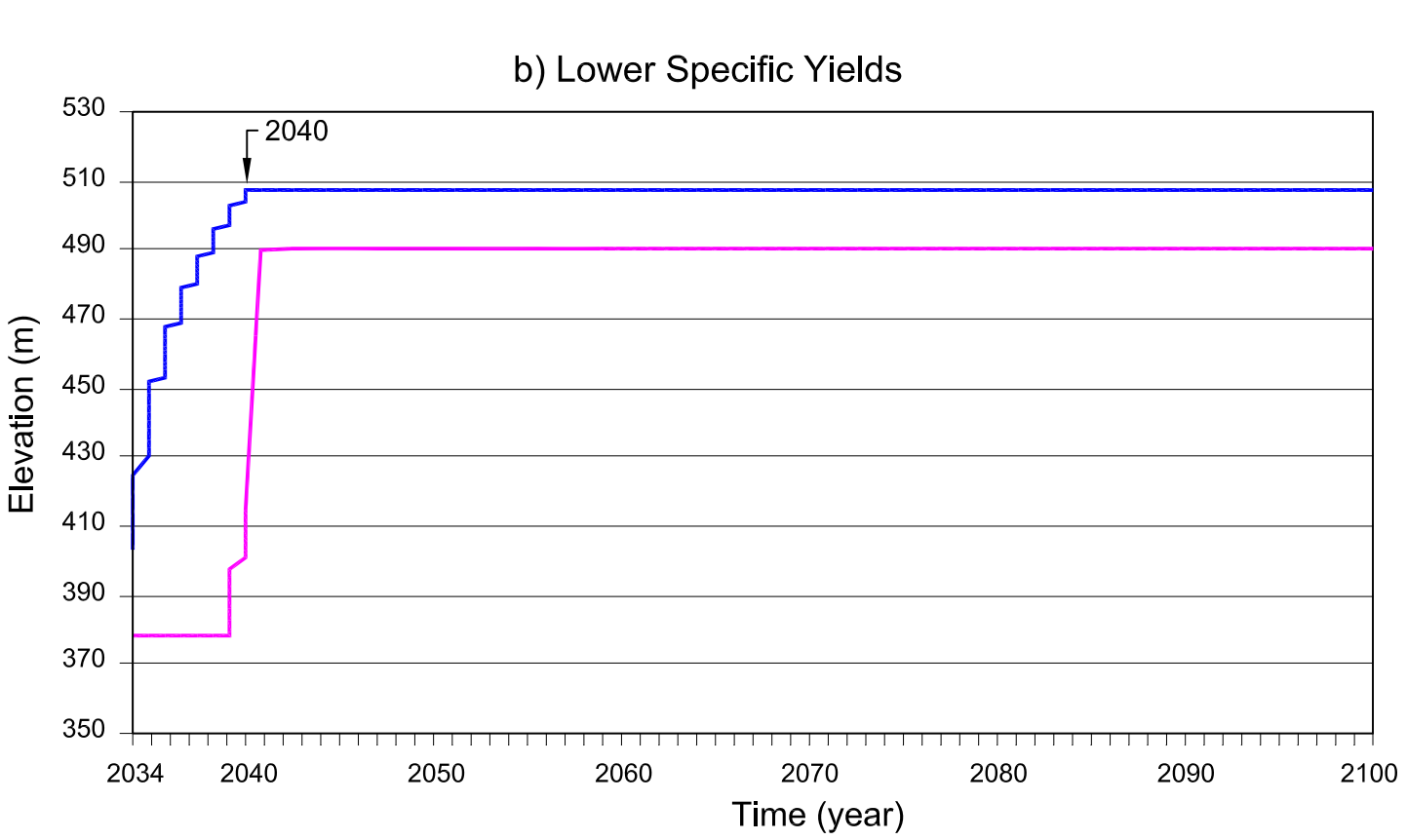
ITASCA™ Denver, Inc.

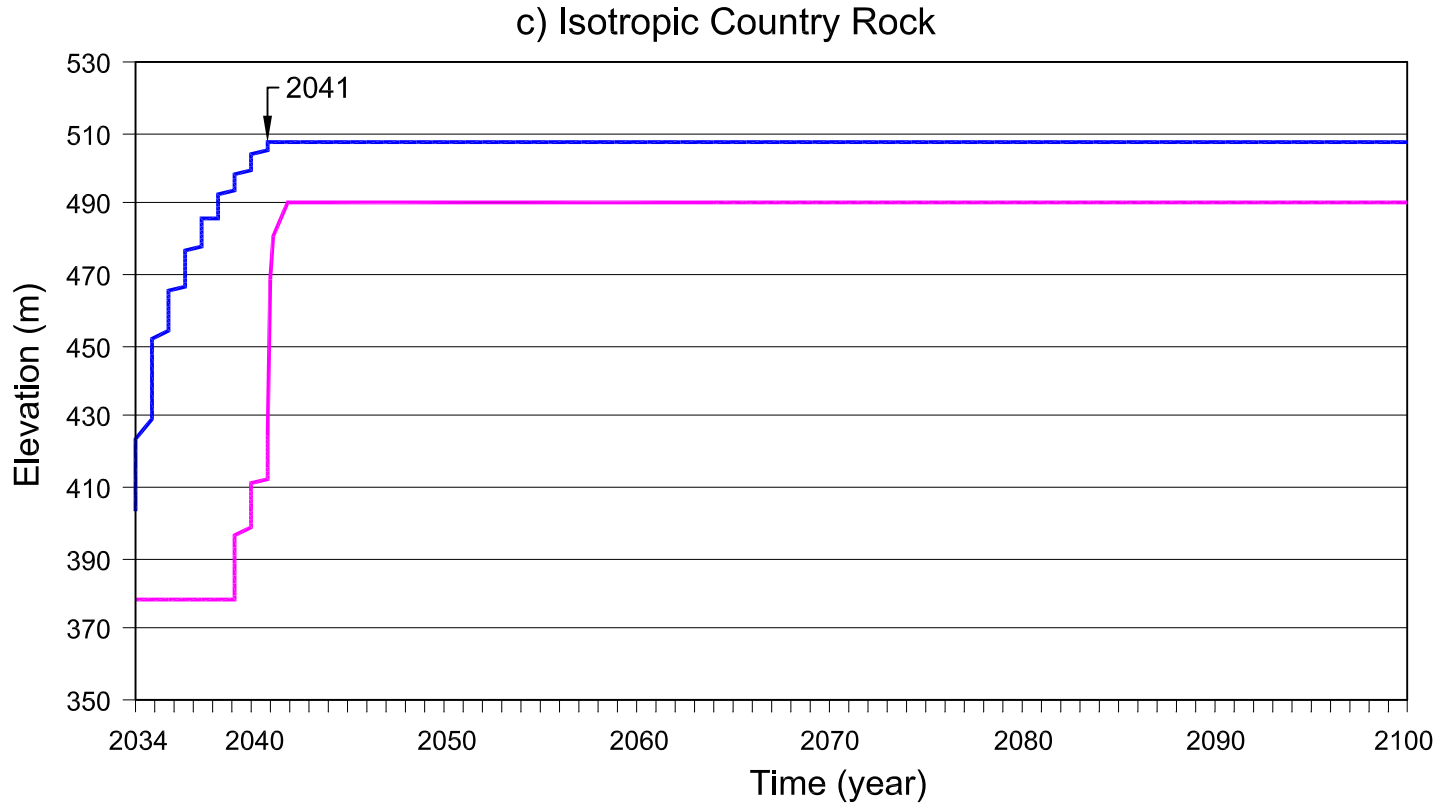
Predicted Mine Inflows

CLIENT: Stornoway Diamond Corporation

FIGURE NO. 16







R2/R3

R65

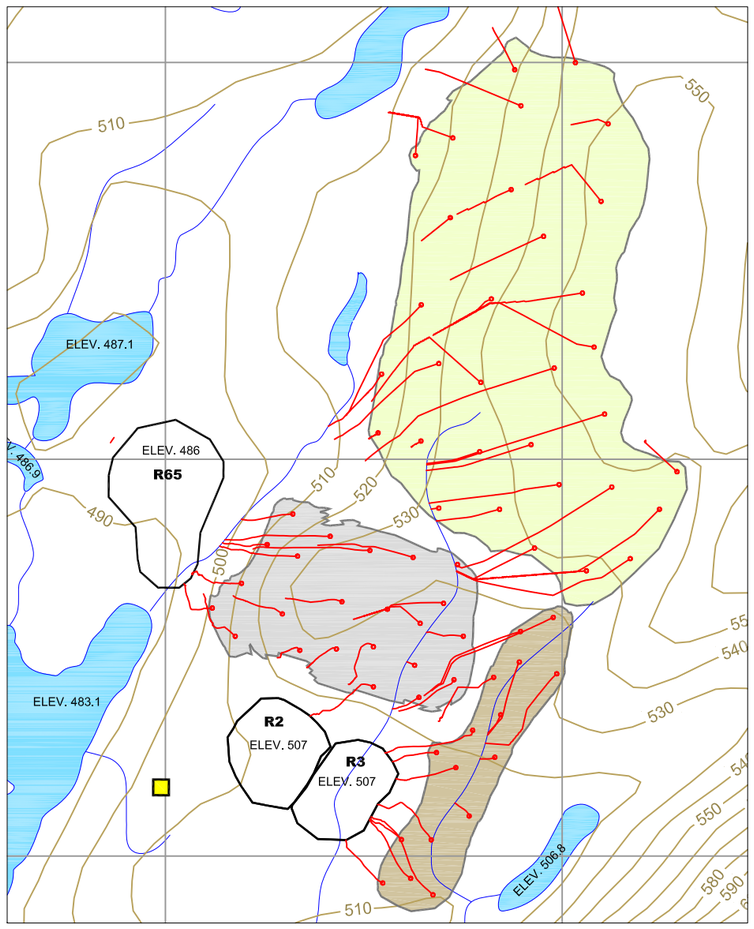
PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	SIM–PIT–WLS
DRAWING DATE	7 OCT 2011
REVISION DATE	15 NOV 2011

ITASCA™ Denver, Inc.

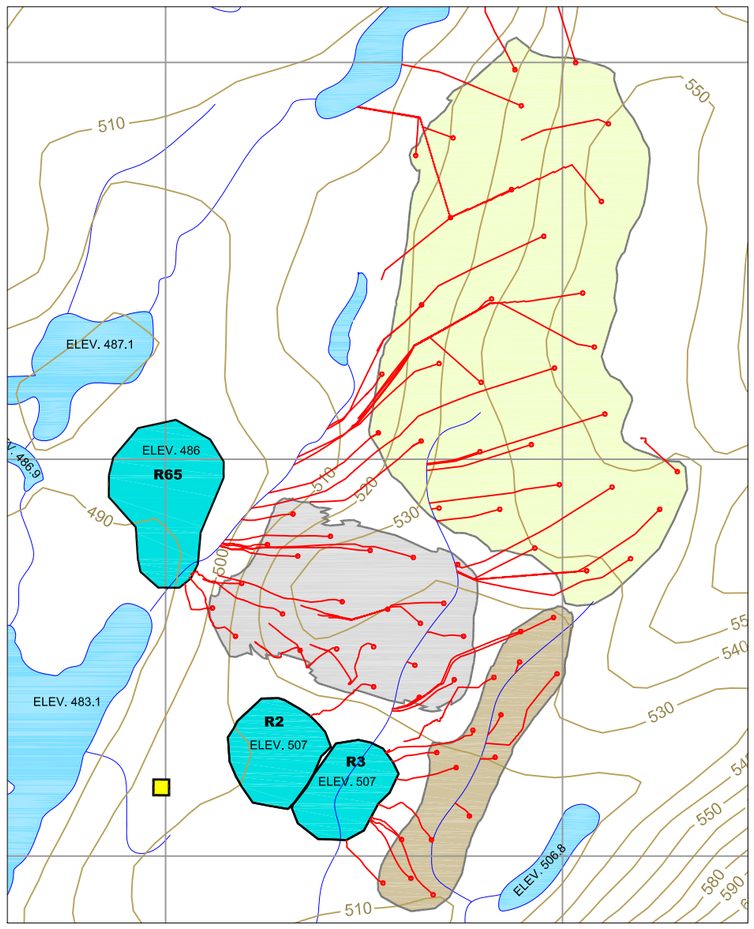
Simulated Pit Water Levels
Over Time for Three Model Scenarios

CLIENT: Stornoway Diamond Corporation

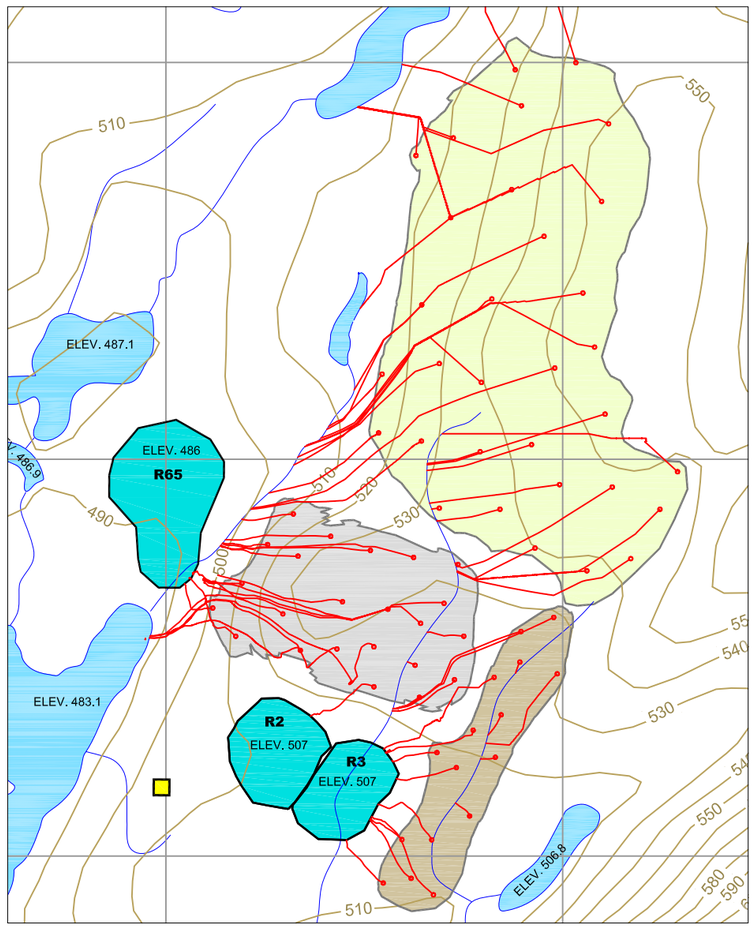
FIGURE NO. 17



a) End of Mining



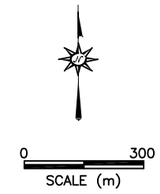
b) End of Pit Reflooding



c) Under Steady-State Conditions

EXPLANATION

- APPROXIMATE OUTLINE OF ULTIMATE PIT
- PARTICLE TRACK (DOT INDICATES POINT OF ORIGIN)
- PROPOSED SHAFT
- TOPOGRAPHIC CONTOUR (mamsl)
- PKC
- WASTE PILE
- OVERBURDEN PILE
- ELEV. 506.8 — LAKE - ELEVATION (mamsl)
- ELEV. 486 — INFILLED PIT LAKE SHOWING FINAL ELEVATION (mamsl)



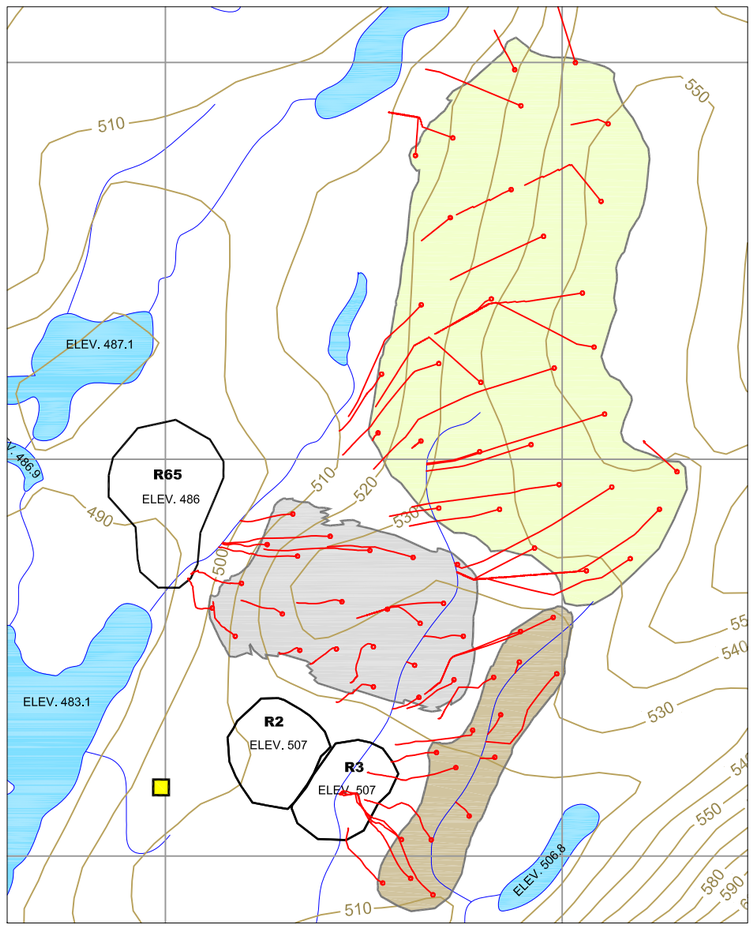
PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	PART–TRACK–BASECASE
DRAWING DATE	7 OCT 2011
REVISION DATE	--

ITASCA™ Denver, Inc.

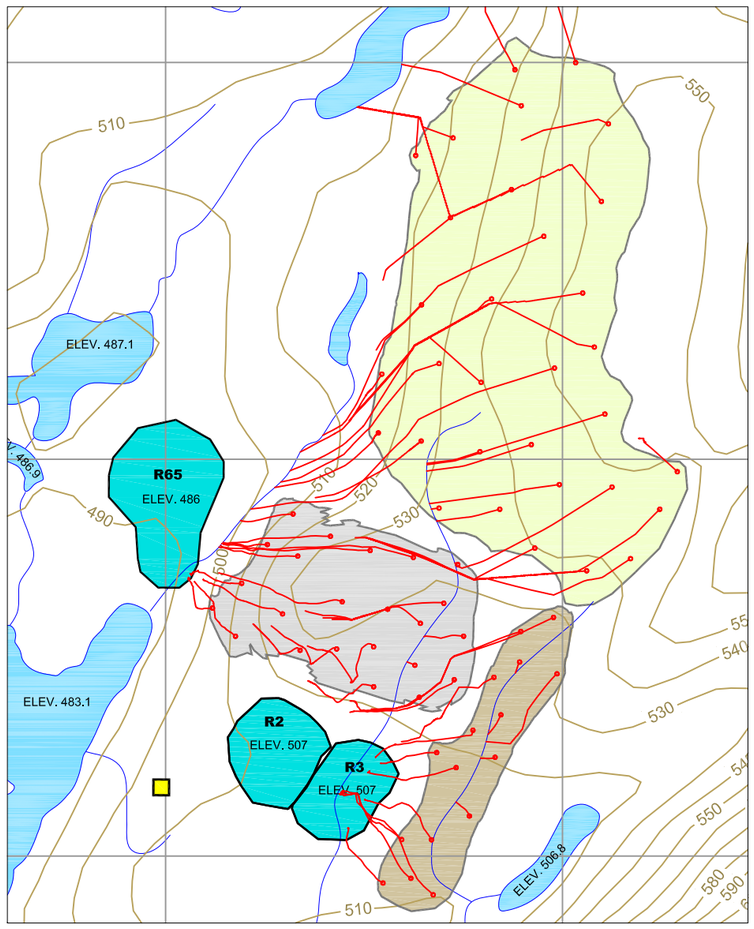
Simulated Particle Tracks for the Base Case

CLIENT: Stornoway Diamond Corporation

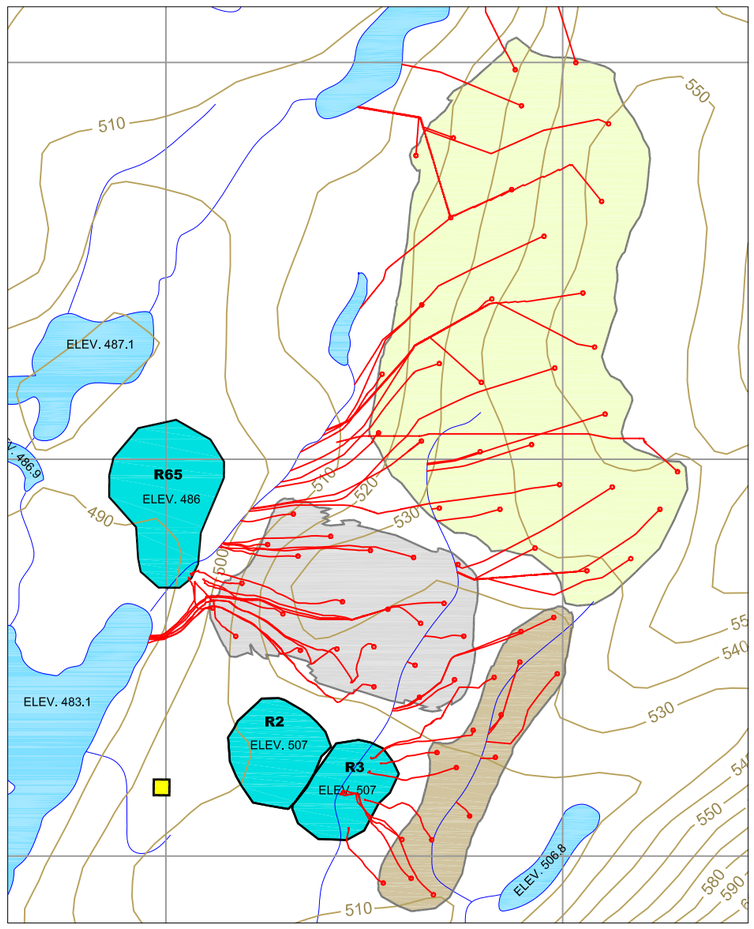
FIGURE NO. 18



a) End of Mining



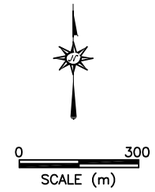
b) End of Pit Reflooding



c) Under Steady-State Conditions

EXPLANATION

- APPROXIMATE OUTLINE OF ULTIMATE PIT
- PARTICLE TRACK (DOT INDICATES POINT OF ORIGIN)
- PROPOSED SHAFT
- TOPOGRAPHIC CONTOUR (mamsl)
- PKC
- WASTE PILE
- OVERBURDEN PILE
- ELEV. 506.8 — LAKE - ELEVATION (mamsl)
- ELEV. 486 — INFILLED PIT LAKE SHOWING FINAL ELEVATION (mamsl)



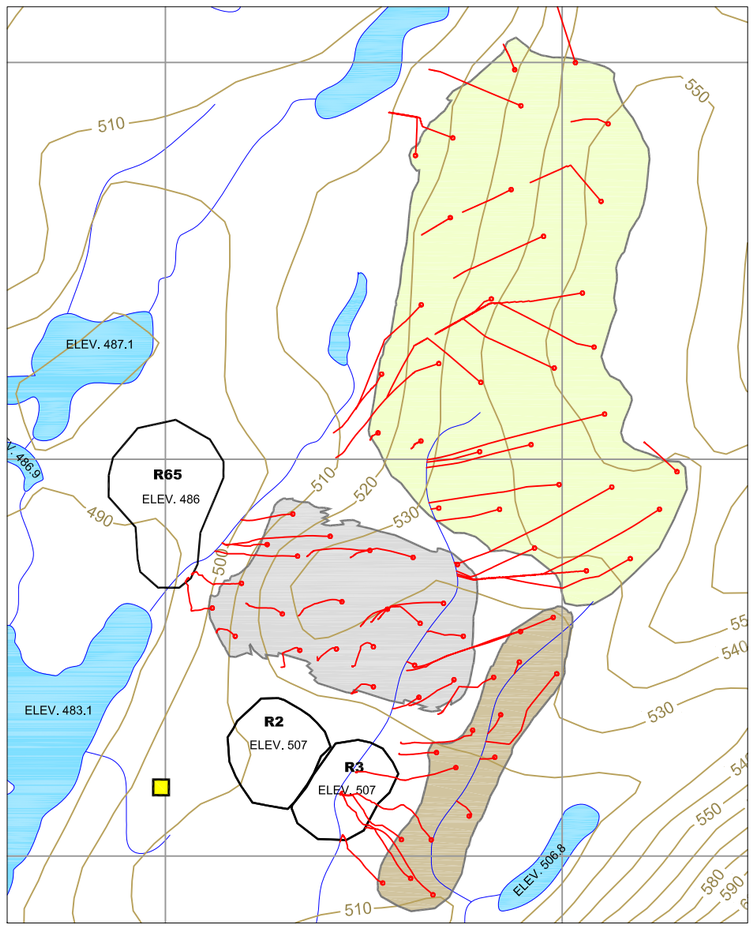
PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	PART–TRACK–LOWER–SY
DRAWING DATE	7 OCT 2011
REVISION DATE	--

ITASCA™ Denver, Inc.

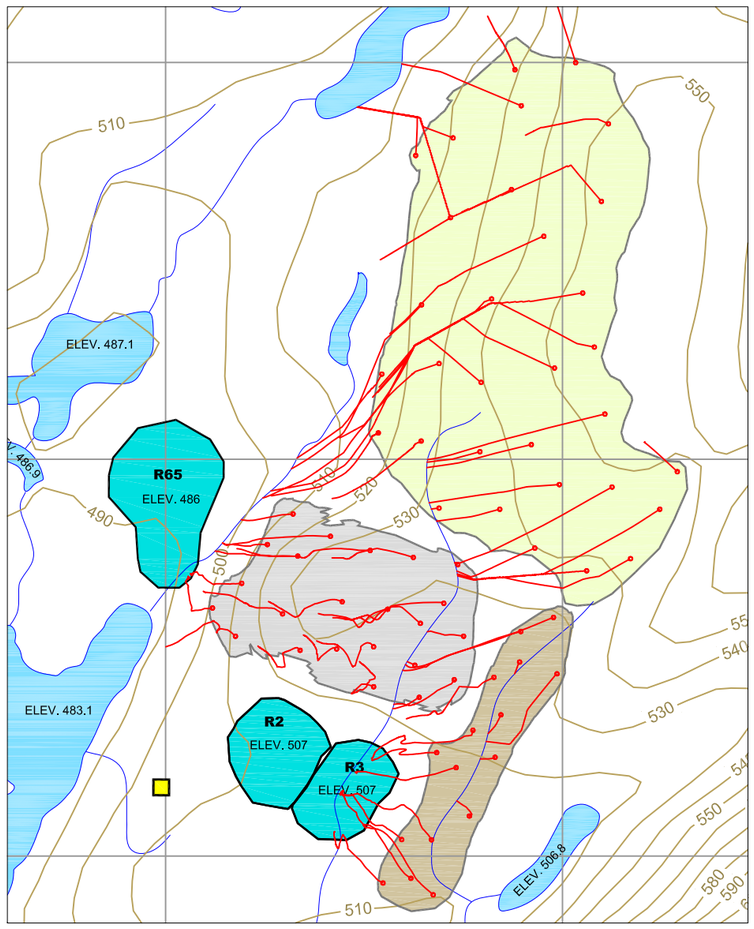
Simulated Particle Tracks
Assuming Lower Specific Yield

CLIENT: Stornoway Diamond Corporation

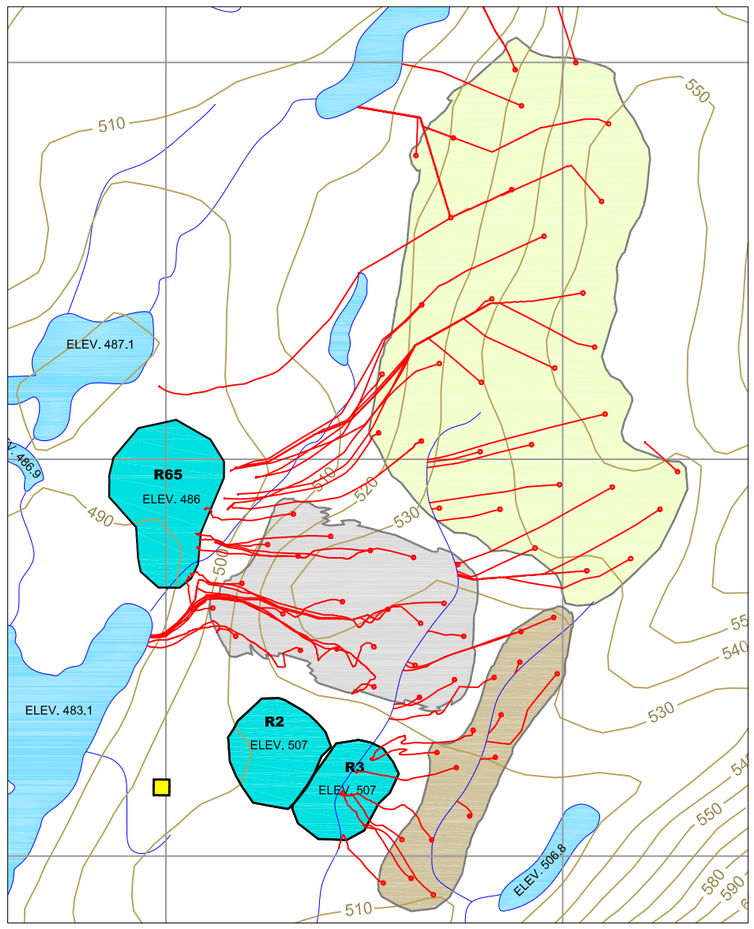
FIGURE NO. 19



a) End of Mining



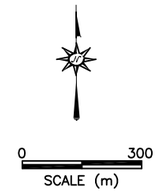
b) End of Pit Reflooding



c) Under Steady-State Conditions

EXPLANATION

- APPROXIMATE OUTLINE OF ULTIMATE PIT
- PARTICLE TRACK (DOT INDICATES POINT OF ORIGIN)
- PROPOSED SHAFT
- TOPOGRAPHIC CONTOUR (mamsl)
- PKC
- WASTE PILE
- OVERBURDEN PILE
- ELEV. 506.8 — LAKE - ELEVATION (mamsl)
- ELEV. 486 — INFILLED PIT LAKE SHOWING FINAL ELEVATION (mamsl)



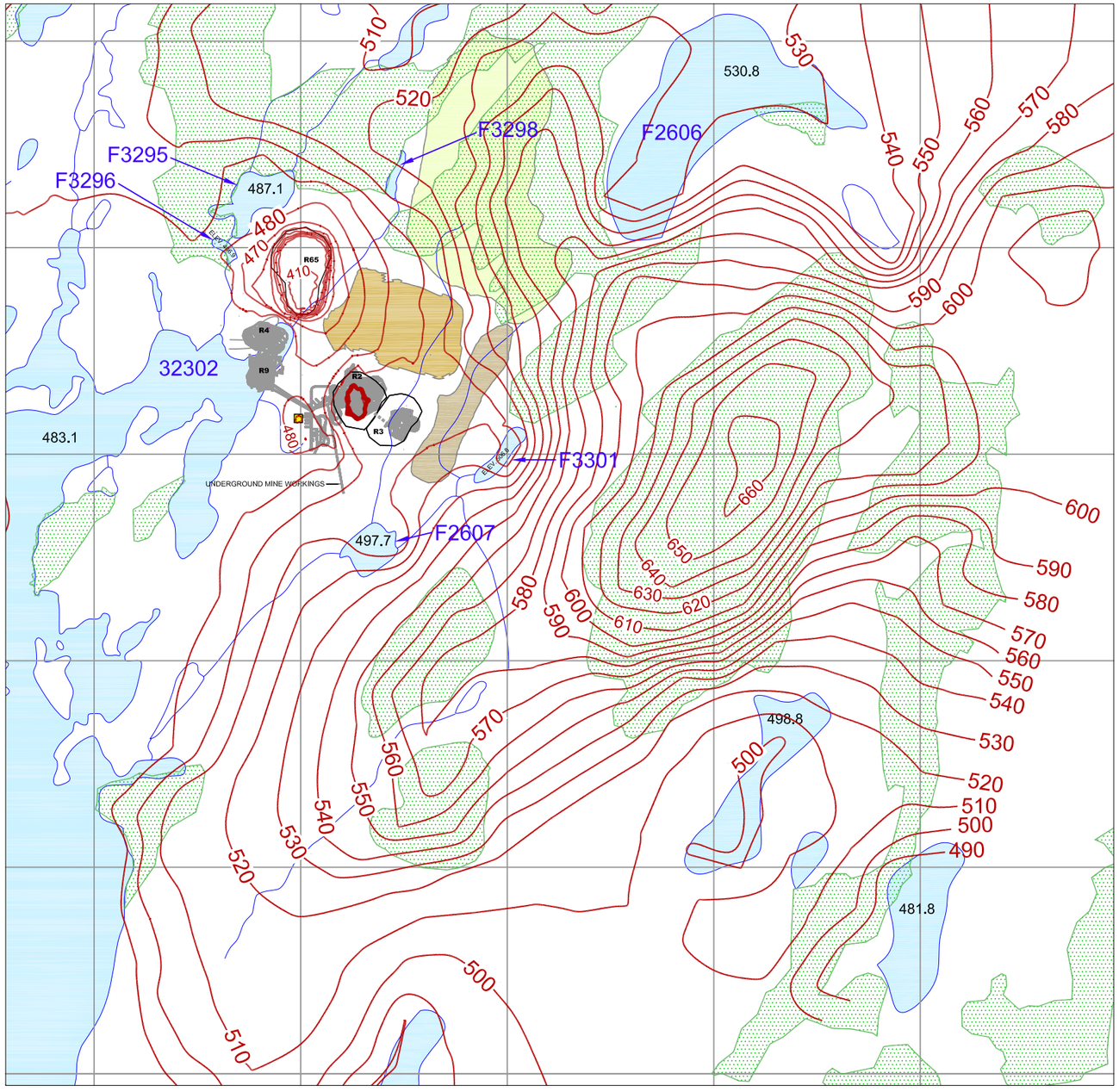
PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	PART-TRACK-ISOTROPIC
DRAWING DATE	7 OCT 2011
REVISION DATE	--

ITASCA™ Denver, Inc.

Simulated Particle Tracks
Assuming Isotropic Country Rock

CLIENT: Stornoway Diamond Corporation

FIGURE NO. 20



EXPLANATION

- POTENTIOMETRIC CONTOUR (mamsl)
- APPROXIMATE OUTLINE OF ULTIMATE PIT
- UNDERGROUND MINE WORKINGS
- PROPOSED SHAFT
- BEDROCK OUTCROP
- PKC
- WASTE PILE
- OVERBURDEN PILE
- 506.8 — LAKE - ELEVATION IN mamsl
- F3301 — LAKE ID

0 500
SCALE (m)

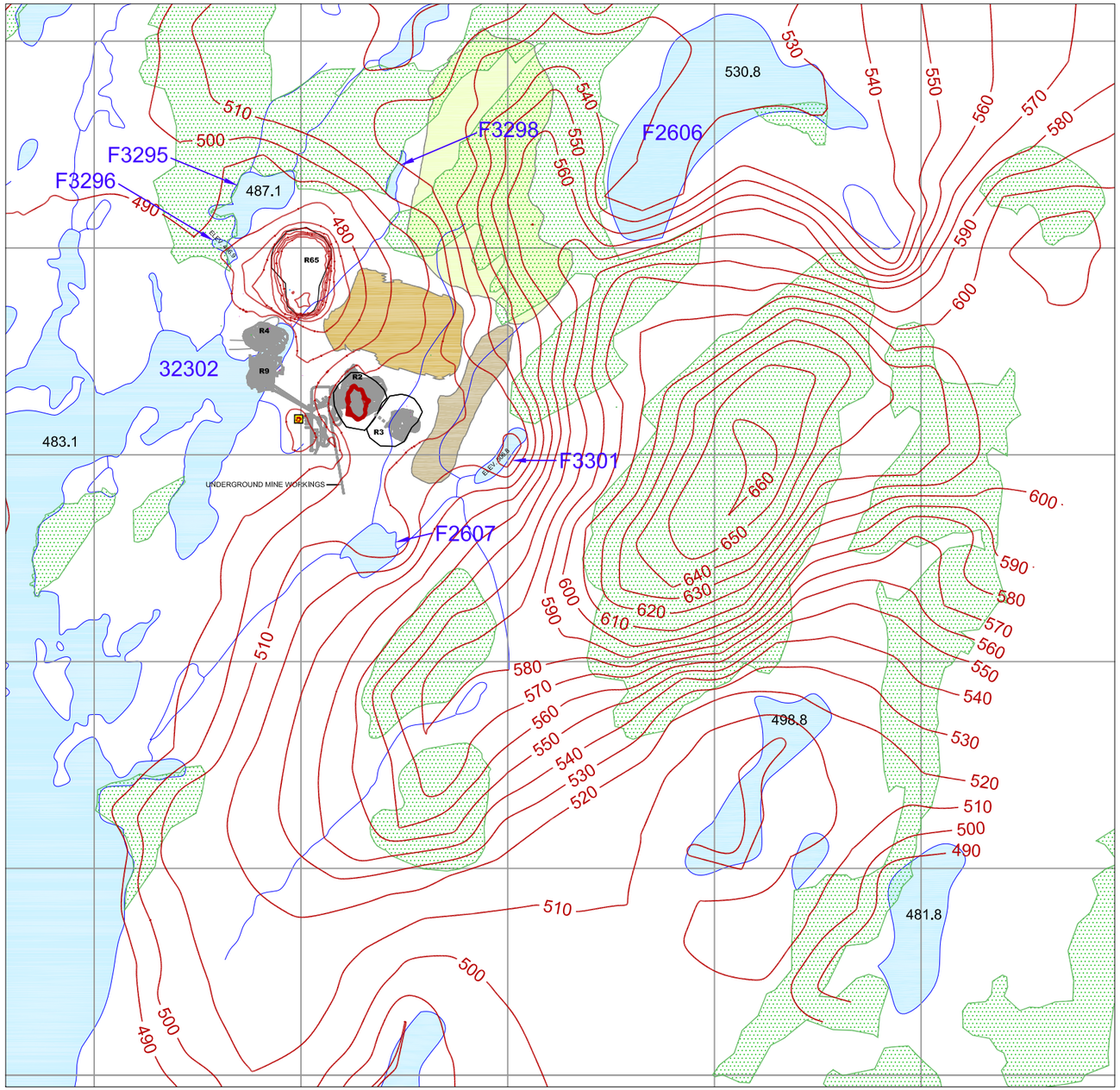
PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	POT-CONTOURS-EOM-BC
DRAWING DATE	7 OCT 2011
REVISION DATE	25 OCT 2011

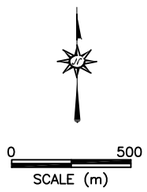
ITASCA™ Denver, Inc.

Potentiometric Contours at End of Mining for Base Case

CLIENT: Stornoway Diamond Corporation

FIGURE NO. 21





EXPLANATION

- POTENTIOMETRIC CONTOUR (mamsl)
- APPROXIMATE OUTLINE OF ULTIMATE PIT
- UNDERGROUND MINE WORKINGS
- PROPOSED SHAFT
- BEDROCK OUTCROP
- PKC
- WASTE PILE
- OVERBURDEN PILE
- 506.8 LAKE - ELEVATION IN mamsl
- F3301 LAKE ID

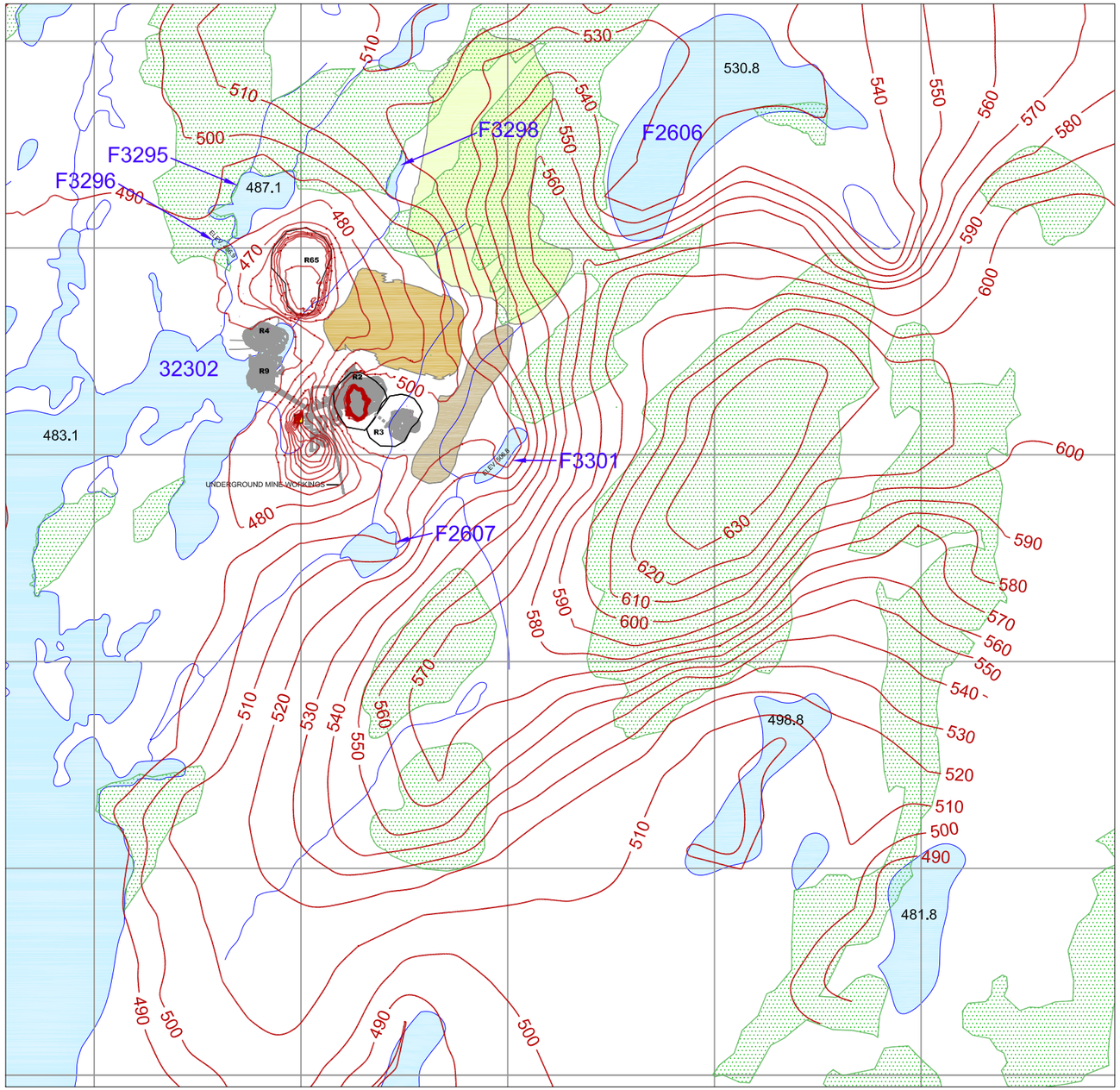
PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	POT-CONTOURS-LOWER-SY
DRAWING DATE	7 OCT 2011
REVISION DATE	25 OCT 2011

ITASCA™ Denver, Inc.

Potentiometric Contours at End of Mining Assuming Lower Specific Yield

CLIENT: Stornoway Diamond Corporation

FIGURE NO. 22



EXPLANATION

- POTENTIOMETRIC CONTOUR (mamsl)
- APPROXIMATE OUTLINE OF ULTIMATE PIT
- UNDERGROUND MINE WORKINGS
- PROPOSED SHAFT
- BEDROCK OUTCROP
- PKC
- WASTE PILE
- OVERBURDEN PILE
- 506.8 — LAKE - ELEVATION IN mamsl
- F3301 — LAKE ID

0 500
SCALE (m)

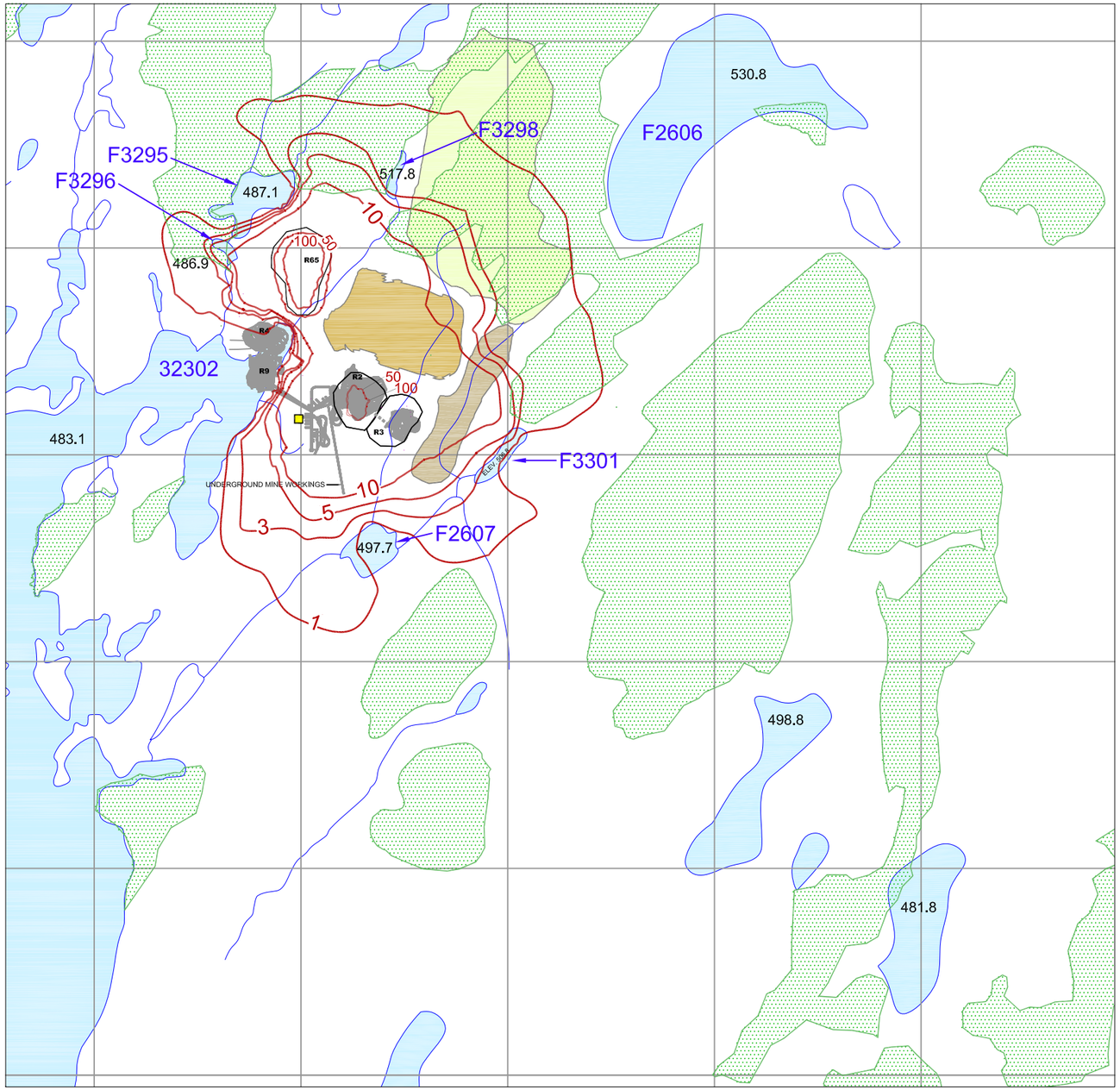
PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	POT-CONTOURS-ISOTROPIC
DRAWING DATE	7 OCT 2011
REVISION DATE	25 OCT 2011

ITASCA™ Denver, Inc.

Potentiometric Contours at End of Mining Assuming Isotropic Country Rock

CLIENT: Stornoway Diamond Corporation

FIGURE NO. 23



EXPLANATION

- DRAWDOWN CONTOUR (m)
- APPROXIMATE OUTLINE OF ULTIMATE PIT
- UNDERGROUND MINE WORKINGS
- PROPOSED SHAFT
- BEDROCK OUTCROP
- PKC
- WASTE PILE
- OVERBURDEN PILE
- 506.8 — LAKE - ELEVATION IN mamsl
- F3301 — LAKE ID

0 500
SCALE (m)

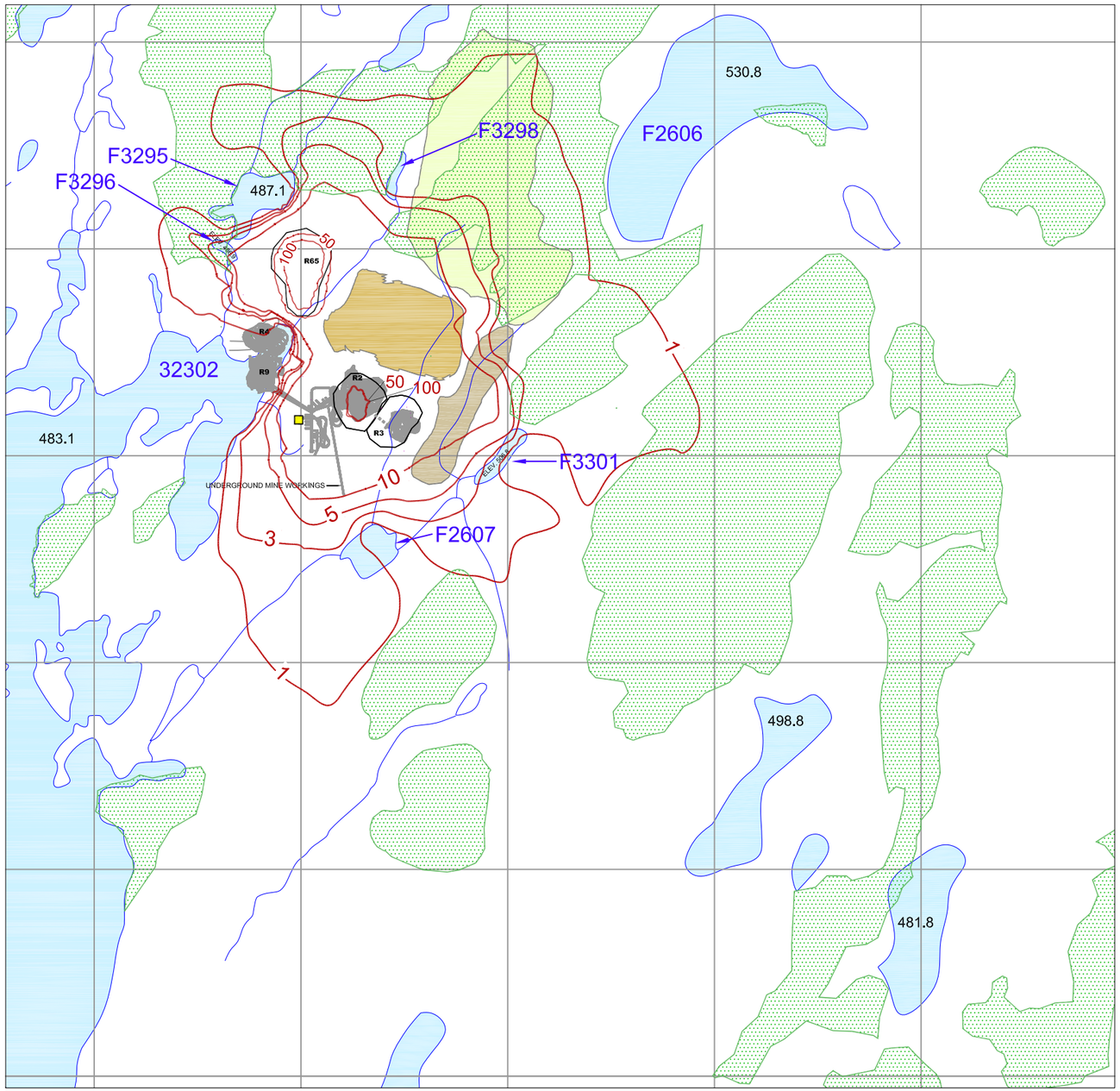
PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	BASECASE–MINING
DRAWING DATE	7 OCT 2011
REVISION DATE	25 OCT 2011

ITASCA™ Denver, Inc.

Drawdown Contours at End of Mining for Base Case

CLIENT: Stornoway Diamond Corporation

FIGURE NO. 24



EXPLANATION

- DRAWDOWN CONTOUR (m)
- APPROXIMATE OUTLINE OF ULTIMATE PIT
- UNDERGROUND MINE WORKINGS
- PROPOSED SHAFT
- BEDROCK OUTCROP
- PKC
- WASTE PILE
- OVERBURDEN PILE
- 506.8 — LAKE - ELEVATION IN mamsl
- F3301 — LAKE ID

0 500
SCALE (m)

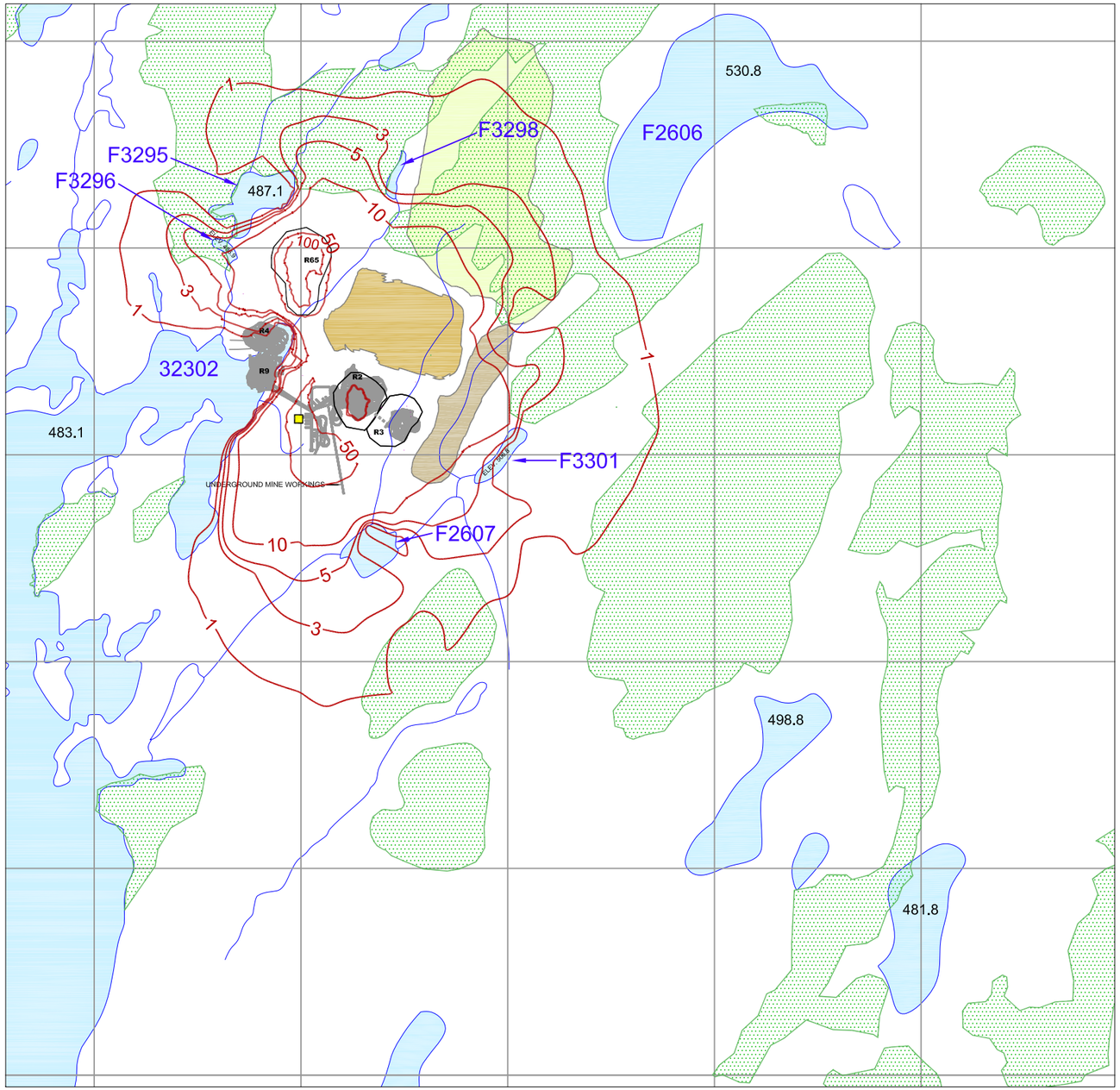
PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	SY–MINING
DRAWING DATE	7 OCT 2011
REVISION DATE	25 OCT 2011

ITASCA™ Denver, Inc.

Drawdown Contours at End of Mining Assuming Lower Specific Yield

CLIENT: Stornoway Diamond Corporation

FIGURE NO. 25



EXPLANATION

- DRAWDOWN CONTOUR (m)
- APPROXIMATE OUTLINE OF ULTIMATE PIT
- UNDERGROUND MINE WORKINGS
- PROPOSED SHAFT
- BEDROCK OUTCROP
- PKC
- WASTE PILE
- OVERBURDEN PILE
- 506.8 — LAKE - ELEVATION IN mamsl
- F3301 — LAKE ID

0 500
SCALE (m)

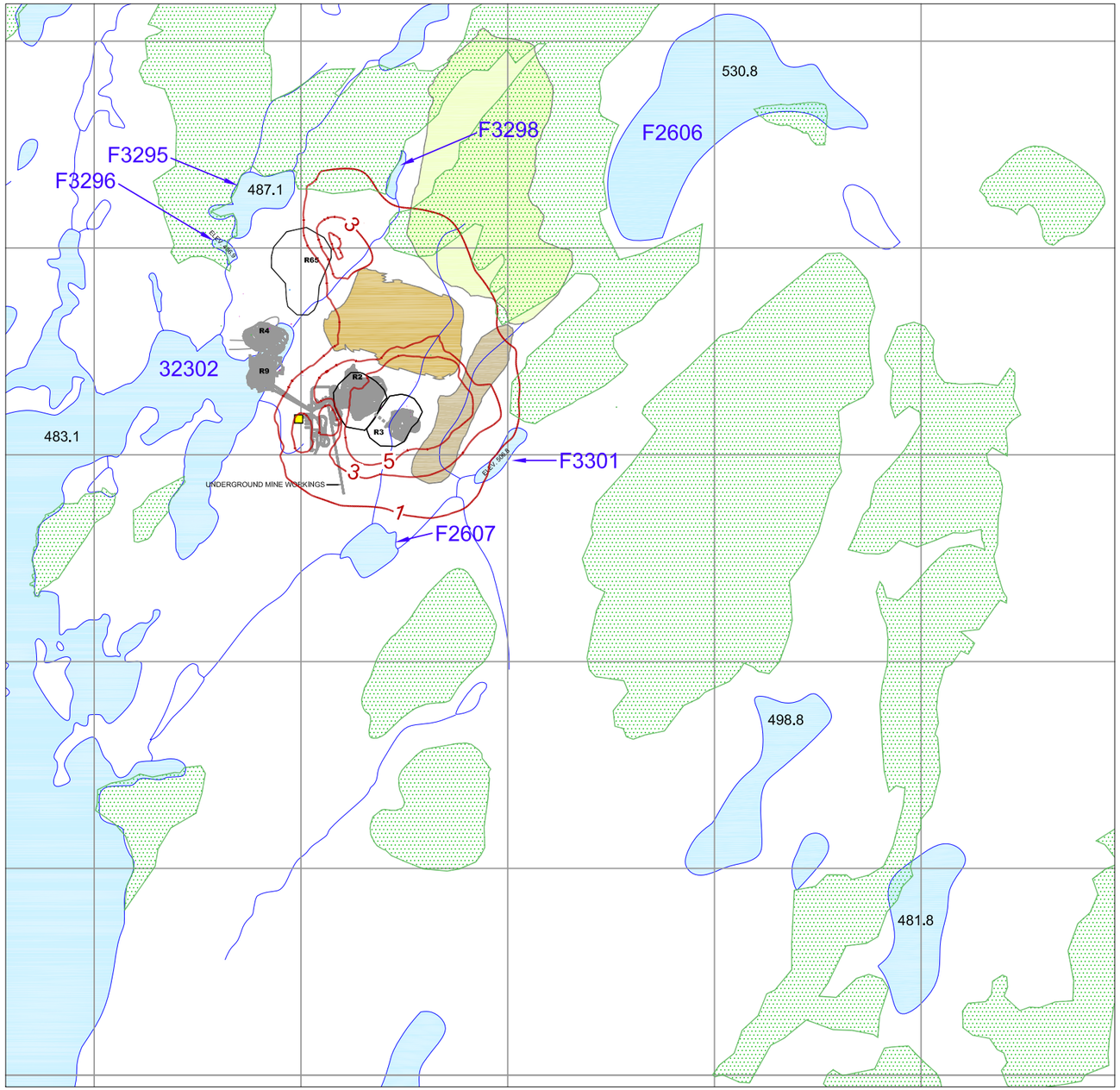
PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	DD-EOM-ISOTROPIC
DRAWING DATE	7 OCT 2011
REVISION DATE	25 OCT 2011

ITASCA™ Denver, Inc.

Drawdown Contours at End of Mining Assuming Isotropic Country Rock

CLIENT: Stornoway Diamond Corporation

FIGURE NO. 26



EXPLANATION

- DRAWDOWN CONTOUR (m)
- APPROXIMATE OUTLINE OF ULTIMATE PIT
- UNDERGROUND MINE WORKINGS
- PROPOSED SHAFT
- BEDROCK OUTCROP
- PKC
- WASTE PILE
- OVERBURDEN PILE
- 506.8 — LAKE - ELEVATION IN mamsl
- F3301 — LAKE ID

0 500
SCALE (m)

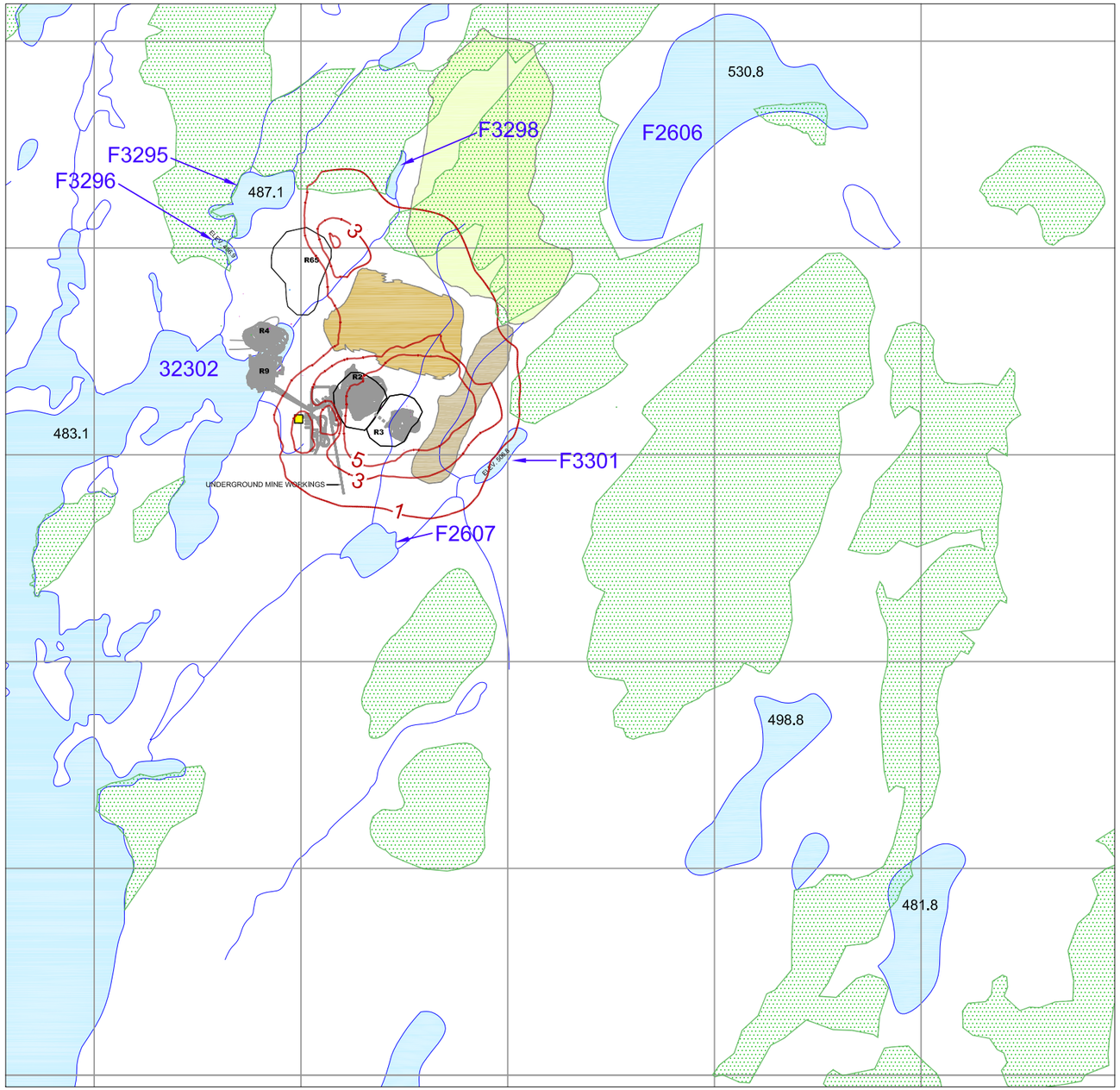
PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	BASECASE–FINAL
DRAWING DATE	7 OCT 2011
REVISION DATE	25 OCT 2011

ITASCA™ Denver, Inc.

Drawdown Contours under Steady-State Conditions Post Pit Reflooding for Base Case

CLIENT: Stornoway Diamond Corporation

FIGURE NO. 27



EXPLANATION

- DRAWDOWN CONTOUR (m)
- APPROXIMATE OUTLINE OF ULTIMATE PIT
- UNDERGROUND MINE WORKINGS
- PROPOSED SHAFT
- BEDROCK OUTCROP
- PKC
- WASTE PILE
- OVERBURDEN PILE
- 506.8 — LAKE - ELEVATION IN mamsl
- F3301 — LAKE ID

0 500
SCALE (m)

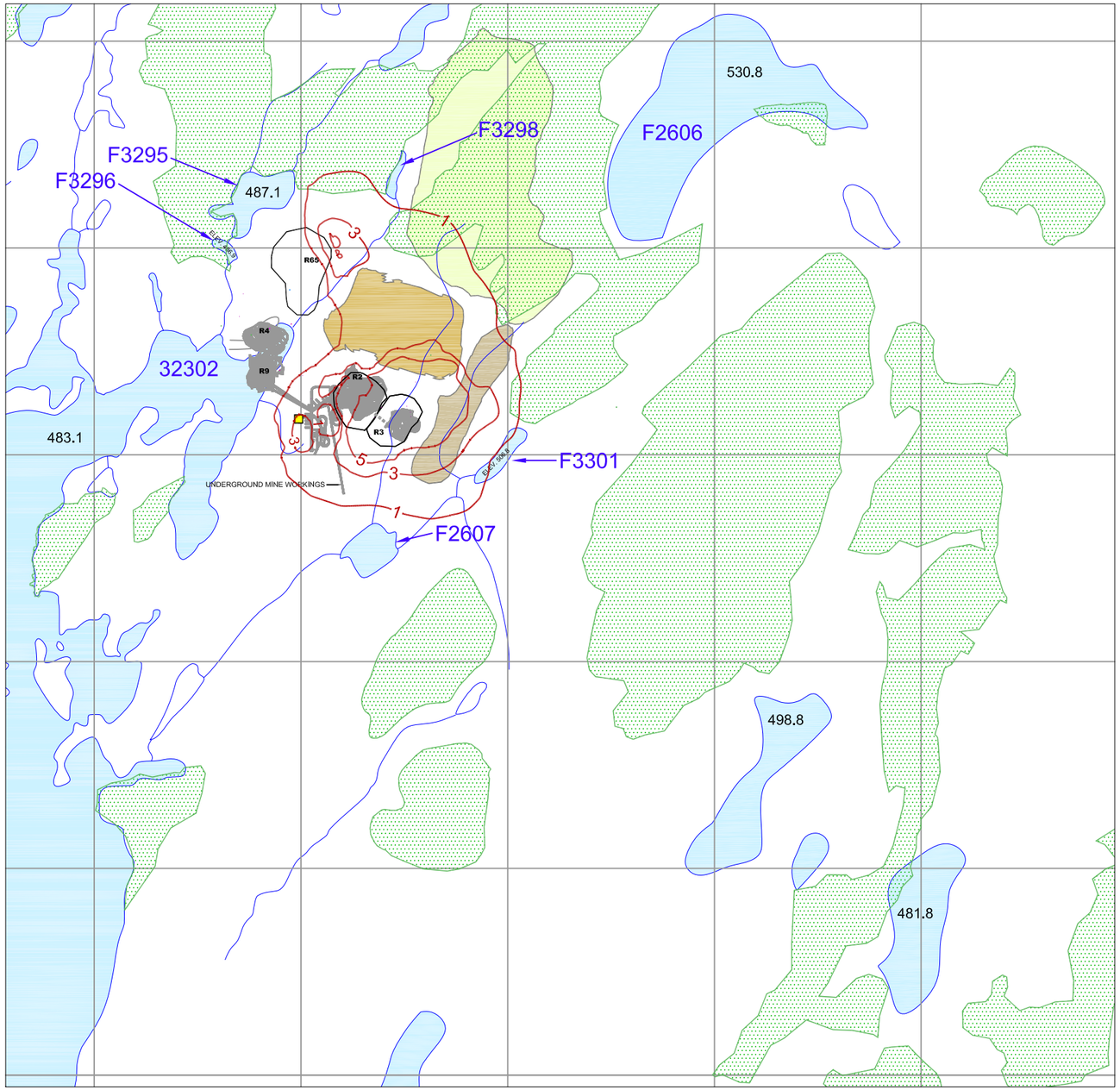
PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	SY–FINAL
DRAWING DATE	6 OCT 2011
REVISION DATE	25 OCT 2011

ITASCA™ Denver, Inc.

Drawdown Contours under Steady-State Conditions Post Pit Reflooding Assuming Lower Specific Yield

CLIENT: Stornoway Diamond Corporation

FIGURE NO. 28



EXPLANATION

- DRAWDOWN CONTOUR (m)
- APPROXIMATE OUTLINE OF ULTIMATE PIT
- UNDERGROUND MINE WORKINGS
- PROPOSED SHAFT
- BEDROCK OUTCROP
- PKC
- WASTE PILE
- OVERBURDEN PILE
- 506.8 — LAKE - ELEVATION IN mamsl
- F3301 — LAKE ID

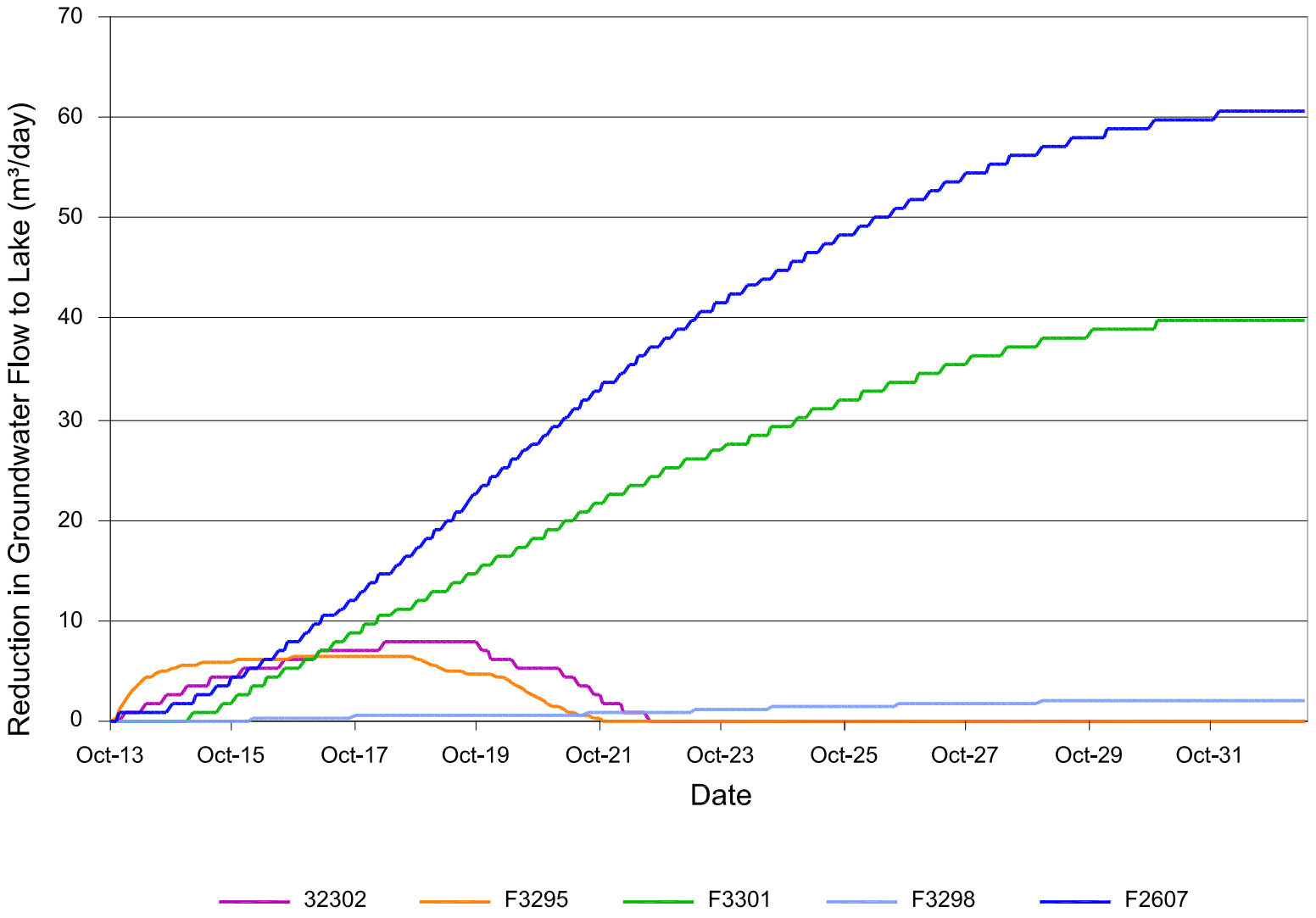
PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	DD-SS-ISOTROPIC
DRAWING DATE	7 OCT 2011
REVISION DATE	25 OCT 2011

ITASCA™ Denver, Inc.

Drawdown Contours under Steady-State Conditions Post Pit Reflooding Assuming Isotropic Country Rock

CLIENT: Stornoway Diamond Corporation

FIGURE NO. 29



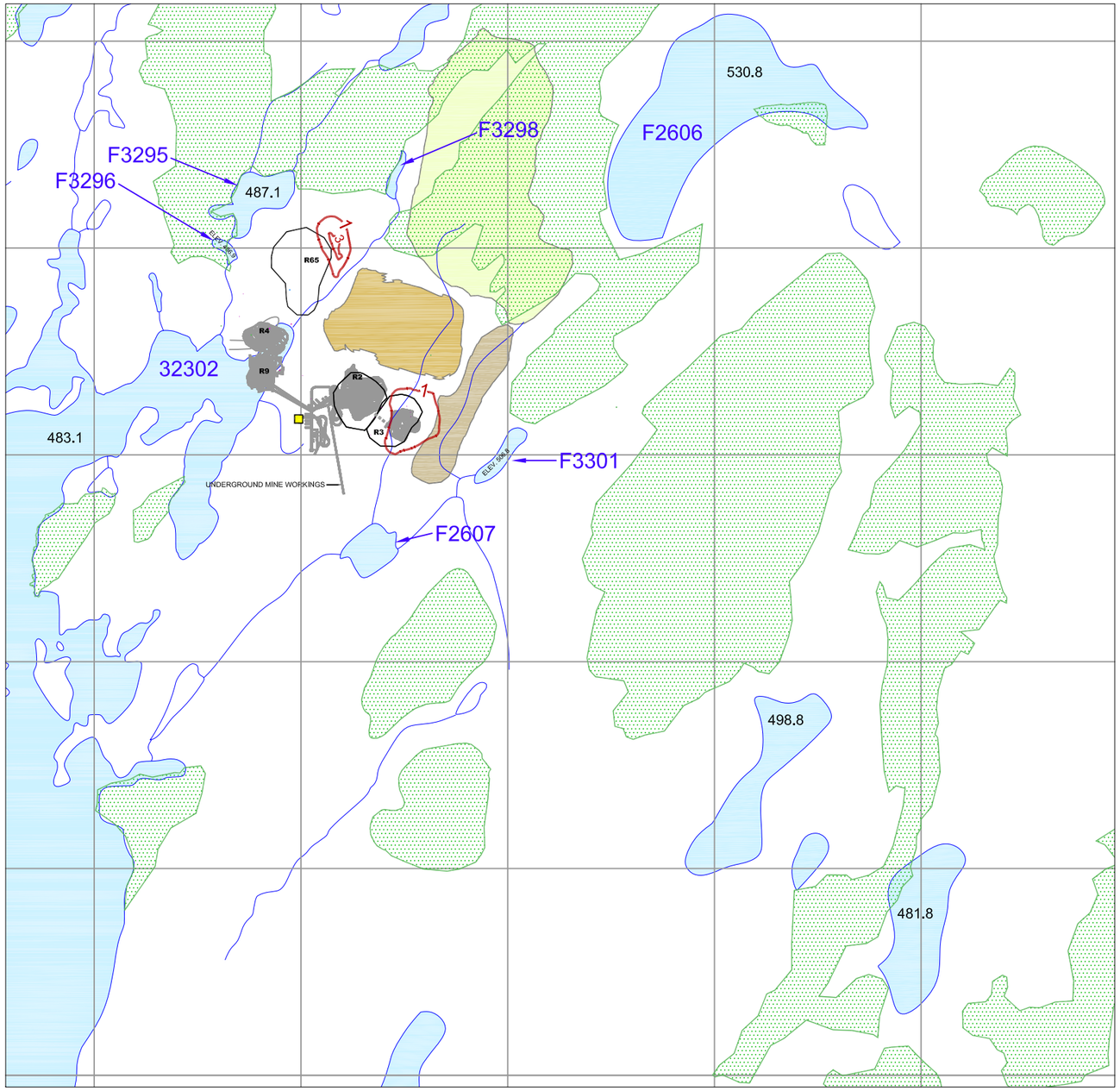
PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	SELECTED–LAKES
DRAWING DATE	7 OCT 2011
REVISION DATE	25 OCT 2011

ITASCA™
Denver, Inc.

Predicted Reduction in Base Flows for Selected Lakes during Mine Operation for Base Case

CLIENT: Stornoway Diamond Corporation

FIGURE NO. 30



EXPLANATION

- DRAWDOWN CONTOUR (m)
- APPROXIMATE OUTLINE OF ULTIMATE PIT
- UNDERGROUND MINE WORKINGS
- PROPOSED SHAFT
- BEDROCK OUTCROP
- 506.8 — LAKE - ELEVATION IN mamsl
- F3301 — LAKE ID

SIMULATED ENHANCED RECHARGE (mm/yr)

PKC	280
WASTE PILE	320
OVERBURDEN PILE	200

0 500
SCALE (m)

PROJECT NO.	1927
BY	JX
CHECKED	HL
DRAWN	SAC
DRAWING NAME	RECHARGE–FINAL
DRAWING DATE	1 NOV 2011
REVISION DATE	--

ITASCA™ Denver, Inc.

Drawdown Contours under Steady-State Conditions Post Pit Reflooding for Base Case with Enhanced Recharge in Storage Facilities

CLIENT: Stornoway Diamond Corporation

FIGURE NO. 31

TABLE 1

Hydrologic Parameters of Geologic Units in Groundwater Model

Formation/Unit		Hydraulic Conductivities (m/s)		Specific Storage (m^{-1})	Specific Yield ( )
		K_x , K_y	K_z		
Overburden		4.6×10^{-6}	2.3×10^{-6}	5.0×10^{-6}	0.2
Permeable Country Rock		1.0×10^{-7}	1.0×10^{-7}	5.0×10^{-6}	0.05
Country Rock	Upper	2.0×10^{-8}	1.0×10^{-9}	5.0×10^{-6}	NA
	Lower	1.0×10^{-8}	2.0×10^{-9}		
Brecciated Country Rock	Upper	1.0×10^{-7}	2.0×10^{-8}		
	Lower	2.0×10^{-8}	4.0×10^{-9}		
Cracked Country Rock	Upper	1.0×10^{-7}	2.0×10^{-8}		
	Lower	4.0×10^{-8}	8.0×10^{-9}		
Kimberlite	Upper	6.0×10^{-8}	1.2×10^{-8}		
	Lower	1.0×10^{-8}	2.0×10^{-9}		
Kimberlite Pipe	Upper	4.0×10^{-8}	8.0×10^{-9}		
	Lower	1.0×10^{-8}	2.0×10^{-9}		
Dyke		5.0×10^{-8}	1.0×10^{-8}		
Breakthrough Kimberlite/Waste Rock		5.8×10^{-5}	1.2×10^{-5}		
Zone of Relaxation		9.8×10^{-8}	4.9×10^{-9}		
Cracked Zone		4.1×10^{-8}	2.0×10^{-9}		

TABLE 2

Mining Schedule for Open Pits

Pit	Start Time	End Time	Elevation of Pit Bottom at End Time (mamsl)
R2-R3	Mar 2014	Dec 2014	498
	Jan 2015	Dec 2015	458
	Jan 2016	Dec 2016	403
R65	Oct 2013	Dec 2013	458
	Jan 2016	Dec 2016	458
	Jan 2017	Dec 2017	458
	Jan 2018	Dec 2018	458
	Jan 2019	Dec 2019	458
	Jan 2020	Dec 2020	458
	Jan 2021	Dec 2021	458
	Jan 2022	Dec 2022	458
	Jan 2023	Dec 2023	448
	Jan 2024	Dec 2024	448
	Jan 2025	Dec 2025	438
	Jan 2026	Dec 2026	428
	Jan 2027	Dec 2027	418
	Jan 2028	Dec 2028	418
	Jan 2029	Dec 2029	408
	Jan 2030	Dec 2030	398
	Jan 2031	Dec 2031	378

TABLE 3

Mining Schedule for Underground Mining

Underground Mine	Start Time	Breakthrough Time	Elevation of Drawpoint Level (mamsl)
R2 Upper	Sept 2016	Sept 2017	260
R2 Middle	Dec 2017	Dec 2019	80
R2 Lower 1	Dec 2019	Dec 2022	-100
R2 Lower2	Dec 2023	May 2025	-200
R3 Upper	Nov 2018	Jan 2020	260
R3 Middle	Dec 2022	Dec 2022	80
R4 Middle	Dec 2025	May 2033 (End Time)	95

ITASCA Denver, Inc.

TABLE 4

Predicted Inflow Rate for the Base Case Scenario
(Page 1 of 6)

Month Since October 2013	Predicted Inflow Rate (m^3/day)							
	Ramp	Shaft	R2/R3 Pit	R2 U/G	R3 U/G	R65 Pit	R4 U/G	Total
1	52.1	21.8	129.6	0.0	0.0	717.1	0.0	920.6
2	93.3	47.0	121.0	0.0	0.0	1658.9	0.0	1920.2
3	133.1	46.6	112.3	0.0	0.0	2047.7	0.0	2339.6
4	163.3	60.3	112.3	0.0	0.0	1218.2	0.0	1554.2
5	196.1	67.4	103.7	0.0	0.0	1209.6	0.0	1576.8
6	201.3	62.0	613.4	0.0	0.0	1157.8	0.0	2034.5
7	203.9	99.4	1805.8	0.0	0.0	1114.6	0.0	3223.6
8	219.5	108.9	2272.3	0.0	0.0	1088.6	0.0	3689.3
9	220.3	102.0	2445.1	0.0	0.0	1062.7	0.0	3830.1
10	222.0	127.9	2531.5	0.0	0.0	1036.8	0.0	3918.2
11	235.0	164.2	2609.3	0.0	0.0	1019.5	0.0	4028.0
12	236.7	145.2	2687.0	0.0	0.0	1002.2	0.0	4071.2
13	270.4	137.4	2747.5	0.0	0.0	993.6	0.0	4148.9
14	286.8	162.4	2773.4	0.0	0.0	976.3	0.0	4199.0
15	289.4	149.5	2782.1	0.0	0.0	967.7	0.0	4188.7
16	292.9	169.3	2108.2	0.0	0.0	959.0	0.0	3529.4
17	288.6	214.3	2065.0	0.0	0.0	950.4	0.0	3518.2
18	281.7	295.5	2073.6	0.0	0.0	941.8	0.0	3592.5
19	303.3	264.4	2047.7	0.0	0.0	933.1	0.0	3548.4
20	311.0	254.9	2039.0	0.0	0.0	924.5	0.0	3529.4
21	311.9	375.8	2013.1	0.0	0.0	924.5	0.0	3625.3
22	308.4	338.7	1969.9	0.0	0.0	915.8	0.0	3532.9
23	318.0	321.4	1909.4	0.0	0.0	907.2	0.0	3456.0
24	318.0	432.0	1849.0	0.0	0.0	907.2	0.0	3506.1
25	311.9	402.6	1788.5	0.0	0.0	898.6	0.0	3401.6
26	321.4	393.1	1771.2	0.0	0.0	898.6	0.0	3384.3
27	323.1	387.9	1745.3	0.0	0.0	889.9	0.0	3346.3
28	322.3	510.6	1157.8	0.0	0.0	889.9	0.0	2880.6
29	421.6	447.6	1131.8	0.0	0.0	864.0	0.0	2865.0
30	421.6	424.2	1123.2	0.0	0.0	889.9	0.0	2859.0
31	454.5	409.5	1080.0	0.0	0.0	889.9	0.0	2833.9
32	468.3	400.0	1028.2	0.0	0.0	907.2	0.0	2803.7
33	509.8	391.4	993.6	0.0	0.0	915.8	0.0	2810.6
34	517.5	381.0	967.7	0.0	0.0	933.1	0.0	2799.4
35	508.0	373.2	941.8	0.0	0.0	950.4	0.0	2773.4
36	482.1	365.5	889.9	451.5	0.0	967.7	0.0	3156.7
37	459.6	359.4	872.6	303.3	0.0	985.0	0.0	2979.9
38	438.9	354.2	812.2	419.9	0.0	993.6	0.0	3018.8
39	429.4	351.6	829.4	254.0	0.0	1010.9	0.0	2875.4
40	417.3	348.2	518.4	407.8	0.0	967.7	0.0	2659.4
41	412.1	344.7	527.0	253.2	0.0	959.0	0.0	2496.1
42	402.6	342.1	457.9	430.3	0.0	941.8	0.0	2574.7
43	398.3	339.6	457.9	304.1	0.0	933.1	0.0	2433.0
44	393.1	337.0	432.0	343.0	0.0	924.5	0.0	2429.6

TABLE 4

Predicted Inflow Rate for the Base Case Scenario
(Page 2 of 6)

Month Since October 2013	Predicted Inflow Rate (m^3/day)							
	Ramp	Shaft	R2/R3 Pit	R2 U/G	R3 U/G	R65 Pit	R4 U/G	Total
45	389.7	335.2	423.4	310.2	0.0	924.5	0.0	2382.9
46	385.3	333.5	397.4	347.3	0.0	915.8	0.0	2379.5
47	381.9	331.8	388.8	347.3	0.0	907.2	0.0	2357.0
48	379.3	330.0	380.2	344.7	0.0	907.2	0.0	2341.4
49	376.7	328.3	371.5	348.2	0.0	907.2	0.0	2331.9
50	374.1	326.6	362.9	346.5	0.0	933.1	0.0	2343.2
51	359.4	324.0	362.9	707.0	0.0	1002.2	0.0	2755.6
52	505.4	297.2	354.2	671.3	0.0	976.3	0.0	2804.5
53	556.4	276.5	354.2	613.4	0.0	1002.2	0.0	2802.8
54	624.7	260.1	345.6	576.3	0.0	1028.2	0.0	2834.8
55	691.2	240.2	345.6	559.0	0.0	1054.1	0.0	2890.1
56	641.1	226.4	319.7	488.2	0.0	1097.3	0.0	2772.6
57	650.6	209.1	337.0	473.5	0.0	1131.8	0.0	2802.0
58	681.7	195.3	337.0	458.8	0.0	1175.0	0.0	2847.7
59	673.1	190.9	345.6	857.1	0.0	1226.9	0.0	3293.6
60	642.8	189.2	345.6	545.2	0.0	1261.4	0.0	2984.3
61	628.1	188.4	354.2	534.0	0.0	1330.6	0.0	3035.2
62	616.9	186.6	345.6	502.8	0.0	1425.6	260.1	3337.6
63	607.4	185.8	345.6	484.7	0.0	1494.7	60.3	3178.5
64	599.6	184.9	337.0	456.2	0.0	1304.6	121.8	3004.1
65	593.6	184.0	345.6	446.7	0.0	1244.2	71.3	2885.3
66	586.7	183.2	345.6	431.1	0.0	1218.2	71.1	2835.9
67	580.6	182.3	328.3	560.7	0.0	1201.0	130.5	2983.4
68	574.6	181.4	337.0	454.5	0.0	1192.3	77.7	2817.4
69	569.4	180.6	302.4	446.7	0.0	1192.3	190.9	2882.3
70	564.2	179.7	319.7	435.5	0.0	1192.3	114.9	2806.3
71	559.0	179.7	319.7	427.7	0.0	1218.2	105.4	2809.7
72	554.7	178.8	267.8	416.4	0.0	1270.1	171.9	2859.8
73	551.2	178.0	285.1	410.4	0.0	1347.8	142.6	2915.1
74	546.9	177.1	190.1	401.8	0.0	1425.6	213.4	2954.9
75	505.4	177.1	216.0	1737.0	0.0	1512.0	195.3	4342.8
76	476.9	176.3	224.6	1451.5	0.0	1477.4	187.5	3994.3
77	461.4	175.4	172.8	1088.6	0.0	1555.2	241.9	3695.3
78	450.1	174.5	164.2	985.0	0.0	1598.4	245.4	3617.6
79	441.5	173.7	155.5	889.9	0.0	1641.6	241.9	3544.1
80	435.5	172.8	155.5	851.9	0.0	1728.0	240.2	3583.9
81	429.4	172.8	155.5	808.7	0.0	1753.9	239.3	3559.7
82	424.2	171.9	146.9	780.2	0.0	1788.5	238.5	3550.2
83	419.9	171.1	146.9	761.2	0.0	1866.2	237.6	3602.9
84	415.6	170.2	146.9	743.0	0.0	1892.2	236.7	3604.6
85	412.1	169.3	146.9	730.9	0.0	1926.7	236.7	3622.8
86	408.7	168.5	138.2	719.7	0.0	2004.5	235.9	3675.5
87	406.1	168.5	138.2	706.8	0.0	2013.1	235.0	3667.7
88	402.6	167.6	138.2	694.7	0.0	2065.0	234.1	3702.2

ITASCA Denver, Inc.

TABLE 4

Predicted Inflow Rate for the Base Case Scenario
(Page 3 of 6)

Month Since October 2013	Predicted Inflow Rate (m^3/day)							
	Ramp	Shaft	R2/R3 Pit	R2 U/G	R3 U/G	R65 Pit	R4 U/G	Total
89	400.0	166.8	138.2	690.3	0.0	2177.3	234.1	3806.8
90	397.4	166.8	138.2	682.6	0.0	2211.8	233.3	3830.1
91	394.8	165.9	138.2	674.8	0.0	2263.7	233.3	3870.7
92	392.3	165.0	129.6	669.6	0.0	2367.4	232.4	3956.3
93	387.9	165.0	129.6	889.9	0.0	2367.4	231.6	4171.4
94	385.3	164.2	129.6	711.9	0.0	2410.6	231.6	4033.2
95	382.8	164.2	129.6	693.8	0.0	2522.9	230.7	4123.9
96	380.2	163.3	129.6	687.7	0.0	2514.2	230.7	4105.7
97	378.4	162.4	129.6	679.1	0.0	2557.4	229.8	4136.8
98	375.8	162.4	129.6	673.1	0.0	2652.5	229.8	4223.2
99	374.1	161.6	121.0	665.3	0.0	2635.2	229.0	4186.1
100	372.4	161.6	121.0	660.1	0.0	2237.8	229.0	3781.7
101	370.7	161.6	121.0	654.9	0.0	2237.8	229.0	3774.8
102	369.8	160.7	121.0	650.6	0.0	2203.2	228.1	3733.3
103	368.1	160.7	121.0	647.1	0.0	2203.2	228.1	3728.2
104	366.3	159.8	121.0	644.5	0.0	2229.1	228.1	3748.9
105	364.6	159.8	121.0	638.5	0.0	2220.5	227.2	3731.6
106	363.7	159.0	112.3	636.8	0.0	2229.1	227.2	3728.2
107	362.0	159.0	112.3	635.0	0.0	2263.7	227.2	3759.3
108	361.2	159.0	112.3	632.4	0.0	2246.4	227.2	3738.5
109	359.4	158.1	112.3	630.7	0.0	2255.0	226.4	3742.0
110	358.6	158.1	112.3	628.1	0.0	2306.9	226.4	3790.4
111	356.8	158.1	112.3	623.8	0.0	2281.0	243.6	3775.7
112	354.2	157.2	112.3	757.7	0.0	2289.6	207.4	3878.5
113	351.6	157.2	103.7	717.1	0.0	2324.2	211.7	3865.5
114	349.1	156.4	103.7	705.9	0.0	2289.6	211.7	3816.3
115	347.3	156.4	103.7	698.1	0.0	2281.0	210.8	3797.3
116	345.6	155.5	103.7	689.5	0.0	2315.5	209.1	3818.9
117	344.7	155.5	103.7	686.0	0.0	2272.3	208.2	3770.5
118	343.0	155.5	103.7	680.0	0.0	2272.3	207.4	3761.9
119	342.1	154.7	95.0	678.2	0.0	2306.9	206.5	3783.5
120	340.4	154.7	95.0	673.1	0.0	2263.7	205.6	3732.5
121	339.6	154.7	95.0	672.2	0.0	2255.0	204.8	3721.2
122	337.8	153.8	95.0	668.7	0.0	2289.6	204.8	3749.8
123	324.9	152.1	95.0	1170.9	0.0	2246.4	202.2	4191.4
124	318.0	150.3	95.0	814.8	0.0	2142.7	201.3	3722.1
125	313.6	149.5	95.0	855.4	0.0	2220.5	200.4	3834.4
126	309.3	148.6	95.0	841.5	0.0	2229.1	199.6	3823.2
127	306.7	147.7	95.0	833.8	0.0	2246.4	198.7	3828.4
128	304.1	146.9	86.4	826.8	0.0	2289.6	197.9	3851.7
129	302.4	146.0	86.4	821.7	0.0	2263.7	197.0	3817.2
130	299.8	145.2	86.4	817.3	0.0	2272.3	196.1	3817.2
131	298.9	145.2	86.4	813.9	0.0	2306.9	196.1	3847.4
132	297.2	144.3	86.4	808.7	0.0	2272.3	195.3	3804.2

ITASCA Denver, Inc.

TABLE 4

Predicted Inflow Rate for the Base Case Scenario
(Page 4 of 6)

Month Since October 2013	Predicted Inflow Rate (m^3/day)							
	Ramp	Shaft	R2/R3 Pit	R2 U/G	R3 U/G	R65 Pit	R4 U/G	Total
133	295.5	144.3	86.4	807.0	0.0	2281.0	195.3	3809.4
134	294.6	143.4	86.4	801.8	0.0	2315.5	194.4	3836.2
135	293.8	143.4	86.4	799.2	0.0	2289.6	193.5	3805.9
136	292.0	143.4	86.4	795.7	0.0	2298.2	193.5	3809.4
137	291.2	142.6	86.4	793.2	0.0	2350.1	192.7	3856.0
138	290.3	142.6	86.4	790.6	0.0	2315.5	192.7	3818.0
139	289.4	142.6	77.8	789.7	0.0	2315.5	192.7	3807.6
140	288.6	141.7	77.8	788.0	0.0	2332.8	191.8	3820.6
141	286.8	141.7	77.8	787.1	0.0	2298.2	191.8	3783.5
142	286.0	141.7	77.8	787.1	0.0	2298.2	190.9	3781.7
143	285.1	140.8	77.8	785.4	0.0	2332.8	190.9	3812.8
144	284.3	140.8	77.8	783.6	0.0	2298.2	190.9	3775.7
145	283.4	140.8	77.8	781.9	0.0	2281.0	190.9	3755.8
146	282.5	140.0	77.8	781.1	0.0	2332.8	190.1	3804.2
147	279.9	139.1	77.8	777.6	542.4	2272.3	190.1	4279.2
148	277.3	138.2	77.8	775.9	479.5	2151.4	190.1	4090.2
149	274.8	135.6	77.8	774.1	357.7	2211.8	190.1	4021.9
150	272.2	134.8	77.8	770.7	304.1	2203.2	189.2	3951.9
151	269.6	133.1	77.8	767.2	268.7	2211.8	189.2	3917.4
152	267.8	132.2	77.8	764.6	246.2	2255.0	189.2	3932.9
153	266.1	131.3	77.8	761.2	229.8	2229.1	188.4	3883.7
154	264.4	130.5	69.1	757.7	218.6	2220.5	188.4	3849.1
155	262.7	130.5	69.1	755.1	210.8	2255.0	188.4	3871.6
156	261.8	129.6	69.1	752.5	202.2	2229.1	187.5	3831.8
157	259.2	128.7	69.1	750.0	352.5	2220.5	187.5	3967.5
158	257.5	127.9	69.1	747.4	238.5	2246.4	186.6	3873.3
159	256.6	127.9	69.1	744.8	263.5	2203.2	186.6	3851.7
160	257.5	127.9	77.8	0.0	259.2	2177.3	0.0	2899.6
161	262.7	127.9	86.4	0.0	253.2	2237.8	0.0	2967.8
162	269.6	128.7	86.4	0.0	246.2	2229.1	0.0	2960.1
163	275.6	128.7	95.0	0.0	241.1	2237.8	0.0	2978.2
164	283.4	129.6	95.0	0.0	236.7	2255.0	0.0	2999.8
165	290.3	130.5	95.0	0.0	234.1	2237.8	0.0	2987.7
166	297.2	130.5	60.5	0.0	229.0	2229.1	0.0	2946.2
167	301.5	130.5	86.4	0.0	510.6	2246.4	0.0	3275.4
168	308.4	130.5	8.6	0.0	300.7	2220.5	0.0	2968.7
169	315.4	130.5	0.0	0.0	265.2	2220.5	0.0	2931.6
170	322.3	131.3	0.0	0.0	258.3	2246.4	0.0	2958.3
171	329.2	131.3	0.0	0.0	262.7	2229.1	0.0	2952.3
172	336.1	132.2	0.0	0.0	282.5	2185.9	0.0	2936.7
173	342.1	132.2	0.0	0.0	286.8	2237.8	0.0	2998.9
174	348.2	133.1	0.0	0.0	284.3	2194.6	0.0	2960.1
175	354.2	133.9	0.0	0.0	286.8	2203.2	0.0	2978.2
176	359.4	133.9	0.0	0.0	282.5	2237.8	0.0	3013.6
177	362.0	133.1	0.0	0.0	563.3	2194.6	0.0	3253.0

TABLE 4

Predicted Inflow Rate for the Base Case Scenario
(Page 5 of 6)

Month Since October 2013	Predicted Inflow Rate (m^3/day)							
	Ramp	Shaft	R2/R3 Pit	R2 U/G	R3 U/G	R65 Pit	R4 U/G	Total
178	366.3	133.1	0.0	0.0	343.9	2194.6	0.0	3037.8
179	371.5	133.9	0.0	0.0	314.5	2229.1	0.0	3049.1
180	376.7	134.8	0.0	0.0	309.3	2194.6	0.0	3015.4
181	381.9	134.8	0.0	0.0	311.0	2194.6	0.0	3022.3
182	387.1	135.6	0.0	0.0	313.6	2237.8	0.0	3074.1
183	392.3	135.6	0.0	0.0	318.0	2203.2	0.0	3049.1
184	396.6	136.5	0.0	0.0	318.0	2211.8	0.0	3062.9
185	400.9	136.5	0.0	0.0	319.7	2255.0	0.0	3112.1
186	405.2	137.4	0.0	0.0	323.1	2211.8	0.0	3077.6
187	407.8	136.5	0.0	0.0	522.7	2211.8	0.0	3278.9
188	411.3	136.5	0.0	0.0	367.2	2255.0	0.0	3170.0
189	415.6	137.4	0.0	0.0	343.0	2211.8	0.0	3107.8
190	419.0	137.4	0.0	0.0	337.0	2211.8	0.0	3105.2
191	423.4	138.2	0.0	0.0	335.2	2255.0	0.0	3151.9
192	426.8	139.1	0.0	0.0	335.2	2211.8	0.0	3113.0
193	430.3	139.1	0.0	0.0	337.0	2211.8	0.0	3118.2
194	433.7	139.1	0.0	0.0	337.0	2255.0	0.0	3164.8
195	437.2	140.0	0.0	0.0	338.7	2211.8	0.0	3127.7
196	440.6	140.0	0.0	0.0	338.7	2151.4	0.0	3070.7
197	444.1	140.0	0.0	0.0	382.8	2194.6	0.0	3161.4
198	447.6	140.0	0.0	0.0	365.5	2151.4	0.0	3104.4
199	450.1	140.8	0.0	0.0	363.7	2151.4	0.0	3106.1
200	453.6	140.8	0.0	0.0	359.4	2177.3	0.0	3131.1
201	456.2	141.7	0.0	0.0	361.2	2151.4	0.0	3110.4
202	458.8	141.7	0.0	0.0	362.0	2151.4	0.0	3113.9
203	462.2	141.7	0.0	0.0	362.0	2185.9	0.0	3151.9
204	464.8	141.7	0.0	0.0	362.0	2151.4	0.0	3119.9
205	467.4	141.7	0.0	0.0	362.9	2142.7	0.0	3114.7
206	470.0	142.6	0.0	0.0	362.9	2194.6	0.0	3170.0
207	470.9	141.7	0.0	0.0	638.5	2142.7	0.0	3393.8
208	473.5	142.6	0.0	0.0	416.4	2203.2	0.0	3235.7
209	476.1	142.6	0.0	0.0	389.7	2211.8	0.0	3220.1
210	477.8	142.6	0.0	0.0	385.3	2203.2	0.0	3208.9
211	480.4	142.6	0.0	0.0	390.5	2211.8	0.0	3225.3
212	483.0	143.4	0.0	0.0	390.5	2220.5	0.0	3237.4
213	485.6	143.4	0.0	0.0	391.4	2203.2	0.0	3223.6
214	487.3	143.4	0.0	0.0	392.3	2211.8	0.0	3234.8
215	489.9	143.4	0.0	0.0	392.3	2211.8	0.0	3237.4
216	492.5	144.3	0.0	0.0	393.1	2203.2	0.0	3233.1
217	494.2	144.3	0.0	0.0	394.0	2203.2	0.0	3235.7
218	496.8	144.3	0.0	0.0	394.8	2211.8	0.0	3247.8
219	499.4	145.2	0.0	0.0	396.6	2203.2	0.0	3244.3
220	501.1	145.2	0.0	0.0	397.4	1728.0	0.0	2771.7
221	503.7	145.2	0.0	0.0	398.3	1615.7	0.0	2662.8
222	505.4	145.2	0.0	0.0	399.2	1607.0	0.0	2656.8

ITASCA
Denver, Inc.

TABLE 4

Predicted Inflow Rate for the Base Case Scenario
(Page 6 of 6)

Month Since October 2013	Predicted Inflow Rate (m^3/day)							
	Ramp	Shaft	R2/R3 Pit	R2 U/G	R3 U/G	R65 Pit	R4 U/G	Total
223	507.2	146.0	0.0	0.0	399.2	1287.4	0.0	2339.7
224	509.8	146.0	0.0	0.0	406.1	1028.2	0.0	2090.0
225	511.5	146.0	0.0	0.0	408.7	1088.6	0.0	2154.8
226	513.2	146.0	0.0	0.0	408.7	1045.4	0.0	2113.3
227	514.9	146.0	0.0	0.0	408.7	1045.4	0.0	2115.1
228	516.7	146.9	0.0	0.0	410.4	1408.3	0.0	2482.3
229	518.4	146.9	0.0	0.0	410.4	1347.8	0.0	2423.5
230	521.0	146.9	0.0	0.0	411.3	1347.8	0.0	2427.0
231	522.7	146.9	0.0	0.0	412.1	1347.8	0.0	2429.6
232	524.4	147.7	0.0	0.0	413.0	1365.1	0.0	2450.3
233	526.2	147.7	0.0	0.0	413.9	1356.5	0.0	2444.3
234	527.9	147.7	0.0	0.0	414.7	1235.5	0.0	2325.9
235	530.5	147.7	0.0	0.0	415.6	1261.4	0.0	2355.3
236	532.2	147.7	0.0	0.0	415.6	1244.2	0.0	2339.7

TABLE 5
The Void Volume of Major Mining Components of Pit Reflooding

Mining Components	Void Volume (m^3)
Shaft	29,298
Drifts	825,684
Vent Raise	2,978
Backfill Raises	4,763
Other Raises	18,498
U/G Stope	756,429
R3/R4 Pit	4,938,000
R65 Pit	8,550,000

TABLE 6
The Averaged Flow Components of Pit Reflooding Over Reflooding Period

Flow Components	Flow Rate (m^3/yr)	
	R2/R3	R65
Groundwater Inflow	5.11×10^4	3.75×10^4
Precipitation	7.73×10^4	1.07×10^5
Runoff	1.07×10^6	0
Evaporation Loss	6.92×10^5	7.84×10^5

Annexe 6.8.1

Résultats du contrôle de qualité des échantillons d'eau de surface prélevés le 9 et 10 juillet 2010

Annexe 6.8.1 Résultats du contrôle de qualité des échantillons d'eau de surface prélevés le 9 et 10 juillet 2010

Station d'échantillonnage	Unité	Limite de détection	AQR8			AQR11			Blanc de terrain
Type d'échantillon			Régulier	Duplicata		Régulier	Duplicata		
Date d'échantillonnage			2010-07-09	2010-07-09	% de différence[1]	2010-07-10	2010-07-10	% de différence[1]	2010-07-09
UTM (NAD 83, Zone 18) Est			689 183			689 496			
UTM (NAD 83, Zone 18) Nord			5 855 181			5 854 578			
Paramètres physico-chimiques de base									
Alcalinité totale	mg/l	1	4	4	0%	2	2	0%	<1
Matières en suspension	mg/l	2	<2	<2	0%	<2	<2	0%	<2
Solide dissous totaux	mg/l	10	30	36	18%	13	14	7%	<10
Dureté totale	mg/l	1	7	7	0%	<1	<1	0%	<1
Ions et nutriments majeurs									
Azote total Kjeldahl	mg/l	0,15	0,64	0,68	6%	0,54	0,56	4%	0,40
Nitrates et nitrites	mg/l	0,02	<0,02	<0,02	0%	<0,02	<0,02	0%	<0,02
Azote ammoniacal	mg/l	0,02	<0,02	<0,02	0%	<0,02	0,04	75%	0,02
Phosphore total	mg/l	0,005	0,007	0,008	13%	<0,005	<0,005	0%	<0,005
Calcium	mg/l	0,1	2,9	2,8	4%	0,7	0,7	0%	<0,1
Magnésium	mg/l	0,02	0,82	0,82	0%	0,20	0,19	5%	<0,02
Sodium	mg/l	0,03	1,2	1,3	8%	0,36	0,36	0%	<0,03
Sulfates	mg/l	0,1	6,8	6,7	1%	1,1	1,1	0%	<0,1
Chlorures	mg/l	0,05	0,39	0,40	3%	0,27	0,29	7%	<0,05
Métaux et métalloïdes									
Aluminium	mg/l	0,01	<0,01	<0,01	0%	<0,01	<0,01	0%	<0,01
Antimoine	mg/l	0,006	<0,006	<0,006	0%	<0,006	<0,006	0%	<0,006
Arsenic	mg/l	0,001	<0,001	<0,001	0%	<0,001	<0,001	0%	<0,001
Cadmium	mg/l	0,0005	<0,0005	<0,0005	0%	<0,0005	<0,0005	0%	<0,0005
Chrome	mg/l	0,001	<0,001	<0,001	0%	<0,001	<0,001	0%	<0,001
Cobalt	mg/l	0,001	<0,001	<0,001	0%	<0,001	<0,001	0%	<0,001
Cuivre	mg/l	0,001	0,003	0,001	100%	0,005	0,002	86%	<0,001
Fer	mg/l	0,02	0,20	0,21	5%	0,06	0,07	15%	<0,02
Manganèse	mg/l	0,001	0,004	0,004	0%	0,003	0,003	0%	<0,001
Mercure	mg/l	0,0001	<0,0001	<0,0001	0%	<0,0001	<0,0001	0%	<0,0001
Molybdène	mg/l	0,001	<0,001	<0,001	0%	<0,001	<0,001	0%	<0,001
Nickel	mg/l	0,001	0,004	0,004	0%	<0,001	<0,001	0%	<0,001
Plomb	mg/l	0,001	<0,001	<0,001	0%	<0,001	<0,001	0%	<0,001
Potassium	mg/l	0,1	1,0	1,0	0%	0,2	0,2	0%	<0,1
Sélénium	mg/l	0,001	<0,001	<0,001	0%	<0,001	<0,001	0%	<0,001
Zinc	mg/l	0,002	<0,002	<0,002	0%	<0,002	<0,002	0%	<0,002
Autres paramètres									
Hydrocarbures Pétroliers (C_{10}-C_{50})	mg/l	0,100	<0,100	<0,100	0%	<0,100	<0,100	0%	<0,100

[1] Lors du calcul des % de différence, les résultats correspondant à une valeur inférieure à la limite de détection de la méthode analytique sont remplacés par la moitié de cette limite de détection. Le % de différence entre les échantillons a été établi en divisant la différence absolue par la moyenne des deux échantillons correspondants.

Résultat dépassant le critère de performance pour les contôles de qualité

Annexe 6.8.2

Résultats du contrôle de qualité des échantillons d'eau de surface prélevés le 4 et 6 septembre 2010

Annexe 6.8.2 Résultats du contrôle de qualité des échantillons d'eau de surface prélevés en septembre 2010

Station d'échantillonnage	Unité	Limite de détection	AQR8			AQR9		
Type d'échantillon			Régulier	Duplicata		Régulier	Duplicata	
Date d'échantillonnage			2010-09-06	2010-09-06	% de différence[1]	2010-09-06	2010-09-06	% de différence[1]
UTM (NAD 83, Zone 18) Est			689 190	689 190		688 884	688 884	
UTM (NAD 83, Zone 18) Nord			5 855 220	5 855 220		5 855 038	5 855 038	
Paramètres physico-chimiques de base								
Alcalinité totale	mg/l	1	6	5	18%	4	4	0%
Matières en suspension	mg/l	2	<2	<2	0%	<2	<2	0%
Solide dissous totaux	mg/l	10	26	25	4%	29	31	7%
Dureté totale	mg/l	1	7	7	0%	6	7	15%
Ions et nutriments majeurs								
Azote total Kjeldahl	mg/l	0,15	0,34	0,36	6%	0,36	0,31	15%
Nitrates et nitrites	mg/l	0,02	0,02	0,03	40%	<0,02	<0,02	0%
Nitrites	mg/l	0,01	<0,01	<0,01	0%	<0,01	<0,01	0%
Azote ammoniacal	mg/l	0,02	0,02	0,02	0%	<0,02	0,02	100%
Phosphore total	mg/l	0,005	0,007	0,008	13%	0,008	<0,005	100%
Calcium	mg/l	0,1	2,5	2,5	0%	2,5	2,5	0%
Magnésium	mg/l	0,1	0,8	0,8	0%	0,9	0,8	12%
Sodium	mg/l	0,03	1	1	0%	1,1	1,1	0%
Potassium	mg/l	0,1	0,9	0,9	0%	0,9	0,9	0%
Sulfates	mg/l	0,1	5,3	5,3	0%	5	5	0%
Chlorures	mg/l	0,05	0,3	0,3	0%	0,27	0,29	7%
Métaux et métalloïdes								
Aluminium	mg/l	0,03	0,11	0,11	0%	0,12	0,12	0%
Antimoine	mg/l	0,006	<0,006	<0,006	0%	<0,006	<0,006	0%
Arsenic	mg/l	0,002	<0,002	<0,002	0%	<0,002	<0,002	0%
Cadmium	mg/l	0,001	<0,001	<0,001	0%	<0,001	<0,001	0%
Chrome	mg/l	0,03	<0,03	<0,03	0%	<0,03	<0,03	0%
Cobalt	mg/l	0,03	<0,03	<0,03	0%	<0,03	<0,03	0%
Cuivre	mg/l	0,003	<0,003	<0,003	0%	<0,003	<0,003	0%
Fer	mg/l	0,1	0,3	0,2	40%	0,2	0,2	0%
Manganèse	mg/l	0,003	0,006	0,006	0%	<0,003	<0,003	0%
Mercure	mg/l	0,0001	<0,0001	<0,0001	0%	<0,0001	<0,0001	0%
Molybdène	mg/l	0,03	<0,03	<0,03	0%	<0,03	<0,03	0%
Nickel	mg/l	0,01	<0,01	<0,01	0%	<0,01	<0,01	0%
Plomb	mg/l	0,001	<0,001	<0,001	0%	<0,001	<0,001	0%
Sélénium	mg/l	0,001	<0,001	<0,001	0%	<0,001	<0,001	0%
Zinc	mg/l	0,005	<0,005	<0,005	0%	<0,005	<0,005	0%
Autres paramètres								
Hydrocarbures Pétroliers (C_{10}-C_{50})	mg/l	0,100	<0,100	<0,100	0%	<0,100	<0,100	0%

[1] Lors du calcul des % de différence, les résultats correspondant à une valeur inférieure à la limite de détection de la méthode analytique sont remplacés par la moitié d
de détection. Le % de différence entre les échantillons a été établie en divisant la différence absolue par la moyenne des deux échantillons correspondants.

Résultat dépassant le critère de performance pour les contôles de qualité

Annexe 6.8.3

Résultats de qualité de l'eau de surface et des sédiments des campagnes effectuées en 2002, 2003 et 2004 dans la zone d'étude et ses environs

Annexe 6.8.3a Données de qualité de l'eau mesurées en 2002, 2003 et 2004 sur la propriété Foxtrot

Paramètres	Mesure *in situ* (x)	Profondeur	Unité	Limite de détection	Cours d'eau														
Caractéristiques des stations																			
Station (Correspondance 2010)					AQH3			–			AQR14			AQR12			AQR4		
Station (nom original)					SSW1			SSW2			SSW3			SSW4			SSW5		
UTM (NAD 83, Zone 18) Est					–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
UTM (NAD 83, Zone 18) Nord					–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Date d'échantillonnage					2002-09-04	2002-09-26	2003-07-30	2002-09-04	2002-09-26	2003-07-30	2002-09-04	2002-09-26	2003-07-30	2002-09-04	2002-09-26	2003-07-30	2002-09-04	2002-09-26	2003-07-30
Heure d'échantillonnage					–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Profondeur					–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Caractéristiques physicochimiques de base																			
Température	x	Surface	°C	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	x	Fond	°C	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Oxygène dissous	x	Surface	mg/l	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
			%	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Oxygène dissous	x	Fond	mg/l	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
			%	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
pH		Surface	pH unit	–	5,6	4,9	5,4	5,6	5,2	5,5	5,5	5,2	5,6	5,2	4,5	4,7	4,7	4,7	4,7
	x	Surface	pH unit	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		Fond	pH unit	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Alcalinité totale ($CaCO_3$)			mg/l	2	3	2	–	3	<2	–	<2	2	–	2	<2	–	<2	<2	–
Conductivité		Surface	µS/cm	–			10			7			9			14			12
	x	Surface	µS/cm	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		Fond	µS/cm	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Dureté totale ($CaCO_3$)			mg/l	2	10	8	7	10	3	6	10	6	<2	12	6	4	7	8	5
Solides dissous totaux		Surface	mg/l	10	–	–	22	–	–	<10	–	–	<10	–	–	50	–	–	20
	x	Surface	mg/l	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		Fond	mg/l	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Matière en suspension			mg/l	2	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
Transparence (disque de Secchi)	x		m	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Turbidité			UNT	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Potentiel d'oxydo-réduction	x	Surface	mV	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		Fond	mV	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Carbone inorganique dissous			mg/l	1	–	–	1,6	–	–	1,2	–	–	0,8	–	–	3,3			1
Ions et nutriments majeurs																			
Nitrates			mg/l	0,020	–	–	<0,02	–	–	<0,02	–	–	<0,02	–	–	<0,02	–	–	<0,02
Nitrites			mg/l	0,001	–	–	0,002	–	–	0,002	–	–	0,002	–	–	<0,001	–	–	0,001
Nitrites-Nitrates			mg/l	?	–	0,11		–	0,12	–	–	0,13		–	0,12	–	–	0,12	–
Phosphore total			mg/l	0,030	–	–	0,13	–	–	0,16	–	–	0,44	–	–	0,06	–	–	0,13
Calcium (Ca)			mg/l	0,1	–	–	0,7	–	–	0,5	–	–	0,6	–	–	1	–	–	0,7
Magnésium (Mg) [total]			mg/l	0,05	–	–	0,32	–	–	0,21	–	–	0,24	–	–	0,35	–	–	0,26
Sodium			mg/l	0,400	–	–	0,5	–	–	<0,4	–	–	0,5	–	–	0,6	–	–	0,6
Potassium			mg/l	0,100	–	–	0,2	–	–	<0,1	–	–	<0,1	–	–	<0,1	–	–	<0,1
Sulfates			mg/l	2,000	3	–	<2	<2	–	<2	<2	–	<2	<2	–	<2	<2	–	<2
Sulfures totaux			mg/l	0,020	–	<0,02	–	–	<0,02	–	–	<0,02	–	–	<0,02	–	–	<0,02	–
Chlorures			mg/l	2	–	–	<2	–	–	<2	–	–	<2	–	–	<2	–	–	<2
Métaux et métalloïdes																			
Arsenic (As) [total]			mg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cadmium (Cd) [total]			mg/l	0,005-0,0005	<0,005	<0,005	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,0005
Chromium (Cr) [total]			mg/l	0,001	0,02	<0,01	<0,001	0,03	<0,01	<0,001	0,02	<0,01	<0,001	0,02	<0,01	<0,001	0,02	<0,01	<0,001
Cuivre (Cu) [total]			mg/l	0,01-0,001	0,01	<0,01	<0,001	0,01	<0,01	<0,001	<0,01	<0,01	<0,001	<0,01	<0,01	0,003	<0,01	<0,01	<0,001
Fer (Fe) [total]			mg/l	0,02	0,24	0,14	–	0,13	0,1	–	0,13	0,14	–	0,16	0,24	–	0,35	0,27	–
Manganèse (Mn) [total]			mg/l	0,01	–	<0,01	–	–	<0,01	–	–	<0,01	–	–	<0,01	–	–	<0,01	–
Mercure (Hg) [total]			mg/l	0,0001-0,0002	<0,0001	<0,0002	–	<0,0001	<0,0002	–	<0,0001	<0,0002	–	<0,0001	<0,0002	–	<0,0001	<0,0002	–
Plomb (Pb) [total]			mg/l	0,003-0,05	<0,05	<0,05	<0,003	<0,05	<0,05	<0,003	<0,05	<0,05	<0,003	<0,05	<0,05	<0,003	<0,05	<0,05	<0,003
Nickel (Ni) [total]			mg/l	0,001-0,02	<0,02	<0,02	<0,001	<0,02	0,04	<0,001	<0,02	0,04	<0,001	<0,02	0,04	<0,001	<0,02	0,05	<0,001
Zinc (Zn) [total]			mg/l	0,002	0,02	0,01	0,006	0,02	0,01	0,007	0,01	<0,01	0,007	0,01	0,01	0,006	0,01	0,01	0,006
Paramètres organiques																			
Acide humique			mg/l	–	–	–	0	–	–	0	–	–	0	–	–	0	–	–	0
Acide fulvique			mg/l	5	–	–	25	–	–	5 et moins	–	–	35	–	–	45	–	–	35
Carbone organique dissous			mg/l	–	–	–	6,5	–	–	4,5	–	–	5,2	–	–	16	–	–	13

Sources:

Roche. 2005. Environmental Baseline Study (2004) – Foxtrot Property. Préparée pour Ashton Mining of Canada Inc. 44 pages + 12 annexes.

Roche. 2003. Environmental Baseline Study – Foxtrot Property. Préparée pour Ashton Mining of Canada Inc. 46 pages + 10 annexes.

Amyot, G. 2002. Programme de caractérisation environnementale préliminaire – Projet

Annexe 6.8.3a Données de qualité de l'eau mesurées en 2002, 2003 et 2004 sur la propriété Foxtrot

Paramètres	Mesure *in situ* (x)	Profondeur	Unité	Limite de détection	Lac																
Caractéristiques des stations																					
Station (Correspondance 2010)					AQH2			–			–	AQR18	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Station (nom original)					SSW6			SSW7			SSW8	SSW9	SSW10	SSW11	SSW12	SSW13	SSW14	SSW15	SSW16	SSW17	SSW18	SSW19
UTM (NAD 83, Zone 18) Est					–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
UTM (NAD 83, Zone 18) Nord					–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Date d'échantillonnage					2002-09-04	2002-09-26	2003-07-30	2002-09-04	2002-09-26	2003-07-30	2003-07-30	2003-07-30	2003-07-30	2003-07-30	2003-07-30	2003-07-30	2003-07-30	2003-07-30	2003-07-30	2003-07-30	2003-07-30	2003-07-30
Heure d'échantillonnage					–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Profondeur					–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Caractéristiques physicochimiques de base																					
Température	x	Surface	°C	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	x	Fond	°C	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Oxygène dissous	x	Surface	mg/l	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
			%	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Oxygène dissous	x	Fond	mg/l	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
			%	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
pH		Surface	pH unit	–	5,6	5,3	5,7	5,6	5,5	5,6	5,6	5,4	5,5	5,5	5,8	5,8	5,7	5,6	5,8	5,3	5,6	5,6
	x	Surface	pH unit	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		Fond	pH unit	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Alcalinité totale ($CaCO_3$)			mg/l	2	<2	<2	–	<2	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Conductivité		Surface	µS/cm	–			8			8	8	7	7	8	8	8	9	8	8	11	9	8
	x	Surface	µS/cm	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		Fond	µS/cm	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Dureté totale ($CaCO_3$)			mg/l	2	7	6	3	10	3	<2	4	<2	6	4	2	2	2	<2	3	4	3	2
Solides dissous totaux		Surface	mg/l	10	–	–	16	–	–	<10	12	<10	22	<10	12	11	12	16	12	21	10	15
	x	Surface	mg/l	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		Fond	mg/l	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Matière en suspension			mg/l	2	6	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
Transparence (disque de Secchi)	x		m	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Turbidité			UNT	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Potentiel d'oxydo-réduction	x	Surface	mV	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		Fond	mV	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Carbone inorganique dissous			mg/l	1			1,8			<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,1	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Ions et nutriments majeurs																						
Nitrates			mg/l	0,020	–	–	<0,02	–	–	<0,02	0,03	0,05	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	0,05	<0,02	<0,02	0,03	0,02	<0,02
Nitrites			mg/l	0,001	–	–	0,001	–	–	0,001	0,001	<0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Nitrites-Nitrates			mg/l	?	–	0,11	–	-	0,12													
Phosphore total			mg/l	0,030	–	–	<0,03	–	–	0,05	0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Calcium (Ca)			mg/l	0,1	–	–	0,6	–	–	0,6	0,7	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,7	0,5	0,6	1	0,6	0,6
Magnésium (Mg) [total]			mg/l	0,05	–	–	0,21	–	–	0,27	0,21	0,18	0,2	0,21	0,23	0,26	0,22	0,22	0,21	0,29	0,22	0,21
Sodium			mg/l	0,400	–	–	0,4	–	–	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	0,4	<0,4	0,4	0,7	0,4	0,5
Potassium			mg/l	0,100	–	–	<0,1	–	–	0,2	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,2	0,2	<0,1	<0,1	0,2	0,1	<0,1	<0,1
Sulfates			mg/l	2,000	<2	–	2	<2	–	<2	2	<2	3	<2	2	<2	<2	<2	<2	<2	3	<2
Sulfures totaux			mg/l	0,020	-	<0,02	–	–	<0,02	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Chlorures			mg/l	2	–	–	<2	–	–	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Métaux et métalloïdes																						
Arsenic (As) [total]			mg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cadmium (Cd) [total]			mg/l	0,005-0,0005	<0,005	<0,005	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,005
Chromium (Cr) [total]			mg/l	0,001	0,03	<0,01	<0,001	0,03	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cuivre (Cu) [total]			mg/l	0,01-0,001	<0,01	<0,01	<0,001	<0,01	<0,01	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	0,001	0,002	0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001
Fer (Fe) [total]			mg/l	0,02	0,14	0,11	–	0,08	0,11	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Manganèse (Mn) [total]			mg/l	0,01	–	<0,01	–	–	<0,01	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mercure (Hg) [total]			mg/l	0,0001-0,0002	<0,0001	<0,0002	–	<0,0001	<0,0002	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Plomb (Pb) [total]			mg/l	0,003-0,05	<0,05	<0,05	<0,003	<0,05	<0,05	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Nickel (Ni) [total]			mg/l	0,001-0,02	<0,02	<0,02	<0,001	<0,02	<0,02	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Zinc (Zn) [total]			mg/l	0,002	0,01	0,01	0,006	0,01	0,01	0,005	0,015	0,007	0,005	0,006	0,006	0,005	0,007	0,006	0,005	0,006	0,007	0,004
Paramètres organiques																						
Acide humique			mg/l	–	–	–	0	–	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acide fulvique			mg/l	5	–	–	5 et moins	–	–	15	moins de 5	15	20	moins de 5	5 et moins	5 et moins	10	5 et moins	moins de 5	10	moins de 5	moins de 5
Carbone organique dissous			mg/l	–	–	–	3,6	–	–	4	3,8	4,8	4,2	4,5	3,4	4,8	4,6	4,6	3,7	11	4,6	4,8

Sources:

Roche. 2005. Environmental Baseline Study (2004) – Foxtrot Property. Préparée pour Ashton Mining of Canada Inc. 44 pages + 12 annexes.

Roche. 2003. Environmental Baseline Study – Foxtrot Property. Préparée pour Ashton Mining of Canada Inc. 46 pages + 10 annexes.

Amyot, G. 2002. Programme de caractérisation environnementale préliminaire – Projet

Annexe 6.8.3a Données de qualité de l'eau mesurées en 2002, 2003 et 2004 sur la propriété Foxtrot

Paramètres	Mesure *in situ* (x)	Profondeur	Unité	Limite de détection	Lac									
Caractéristiques des stations														
Station (Correspondance 2010)					–	–	–	–	–	AQR33	–	AQR18	AQR3	–
Station (nom original)					Lake C	Lake D	Lake E	Lake F	Lake G	Lake H	Lake I	Lake J	Lake K	Lake L
UTM (NAD 83, Zone 18) Est					682 116	682 698	683 950	686 053	686 961	690 348	691 227	690 979	689 334	691 361
UTM (NAD 83, Zone 18) Nord					5 859 567	5 858 803	5 858 985	5 857 159	5 857 195	5 857 584	5 857 528	5 856 552	5 854 526	5 853 478
Date d'échantillonnage					2004-08-26	2004-09-02	2004-09-03	2004-08-26	2004-08-26	2004-08-26	2004-08-26	2004-08-26	2004-08-26	2004-08-26
Heure d'échantillonnage					15:17	16:55	14:10	10:15	10:59	17:00	15:52	12:20	17:40	13:00
Profondeur					3,0	22,3	0,9	8,8	10,1	4,3	11,9	18,3	0,9	4,4
Caractéristiques physicochimiques de base														
Température	x	Surface	°C	–	12,6	11,5	12,0	13,4	14,2	14,3	13,2	12,8	11,3	13,6
	x	Fond	°C	–	12,6	4,5	–	11,4	6,6	12,9	4,6	6,1	–	11,9
Oxygène dissous	x	Surface	mg/l	–	10,4	9,8	9,7	10,9	10,2	10,1	9,9	10,2	10,2	9,4
			%	–	98	90	90	104	99	99	95	96	93	90
Oxygène dissous	x	Fond	mg/l	–	10,3	7,9	–	10,8	3,4	10,0	6,5	8,6	–	9,4
			%	–	97	61	–	99	28	96	50	69	–	87
pH		Surface	pH unit	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	x	Surface	pH unit	–	5,2	6,5	5,8	5,3	5,7	4,8	5,1	4,8	4,9	5,1
		Fond	pH unit	–	5,2	5,0	–	5,3	5,4	4,6	4,7	4,5	–	4,6
Alcalinité totale ($CaCO_3$)			mg/l	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Conductivité		Surface	µS/cm	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	x	Surface	µS/cm	–	19	14	12	22	14	10	9	11	11	8
		Fond	µS/cm	–	18	12	–	19	14	10	8	10	–	8
Dureté totale ($CaCO_3$)			mg/l	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Solides dissous totaux		Surface	mg/l	10	13	10	12	10	10	15	12	13	21	13
	x	Surface	mg/l	–	16	12	10	18	11	8	7	9	10	7
		Fond	mg/l	–	16	13	–	17	14	8	9	10	–	7
Matière en suspension			mg/l	2	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
Transparence (disque de Secchi)	x		m	–	2,1	3,3	–	4,1	3,5	2,4	3,2	3,4	–	–
Turbidité			UNT	–	0,8	0,8	0,3	0,3	0,5	0,4	0,4	0,3	0,4	0,6
Potentiel d'oxydo-réduction	x	Surface	mV	–	249	219	250	289	271	284	278	305	277	280
		Fond	mV	–	257	290	–	279	273	299	311	327	–	312
Carbone inorganique dissous			mg/l	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ions et nutriments majeurs														
Nitrates			mg/l	0,020	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Nitrites			mg/l	0,001	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Nitrites-Nitrates			mg/l	?	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Phosphore total			mg/l	0,030	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Calcium (Ca)			mg/l	0,1	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5
Magnésium (Mg) [total]			mg/l	0,05	0,15	0,12	0,10	0,16	0,11	0,08	0,09	0,10	0,17	0,15
Sodium			mg/l	0,400	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Potassium			mg/l	0,100	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sulfates			mg/l	2,000	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sulfures totaux			mg/l	0,020	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Chlorures			mg/l	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Métaux et métalloïdes														
Arsenic (As) [total]			mg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cadmium (Cd) [total]			mg/l	0,005-0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Chromium (Cr) [total]			mg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cuivre (Cu) [total]			mg/l	0,01-0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Fer (Fe) [total]			mg/l	0,02	0,10	0,10	0,06	0,06	0,08	0,18	0,15	0,10	0,29	0,13
Manganèse (Mn) [total]			mg/l	0,01	0,03	0,02	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,02	0,02	0,01	<0,01
Mercure (Hg) [total]			mg/l	0,0001-0,0002	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Plomb (Pb) [total]			mg/l	0,003-0,05	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Nickel (Ni) [total]			mg/l	0,001-0,02	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Zinc (Zn) [total]			mg/l	0,002	0,006	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,004	0,003	0,003
Paramètres organiques														
Acide humique			mg/l	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Acide fulvique			mg/l	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Carbone organique dissous			mg/l	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Sources:

Roche. 2005. Environmental Baseline Study (2004) – Foxtrot Property. Préparée pour Ashton Mining of Canada Inc. 44 pages + 12 annexes.
Roche. 2003. Environmental Baseline Study – Foxtrot Property. Préparée pour Ashton Mining of Canada Inc. 46 pages + 10 annexes.
Amyot, G. 2002. Programme de caractérisation environnementale préliminaire – Projet

Annexe 6.8.3b Données de qualité des sédiments mesurées en 2003 et 2004 sur la propriété Foxtrot

Paramètre	Unité	Limite de détection de la méthode	Cours d'eau					Lac													
Caractéristiques des stations																					
Station (Correspondance 2010)			AQH3	–	AQR14	AQR12	AQR4	AQH2	–	–	AQR18	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Station (nom original)			SSW1	SSW2	SSW3	SSW4	SSW5	SSW6	SSW7	SSW8	SSW9	SSW10	SSW11	SSW12	SSW13	SSW14	SSW15	SSW16	SSW17	SSW18	SSW19
UTM (NAD 83, Zone 18) Est			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
UTM (NAD 83, Zone 18) Nord			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Date d'échantillonage			2003-07-30	2003-07-30	2003-07-30	2003-07-30	2003-07-30	2003-07-30	2003-07-30	2003-07-30	2003-07-30	2003-07-30	2003-07-30	2003-07-30	2003-07-30	2003-07-30	2003-07-30	2003-07-30	2003-07-30	2003-07-30	2003-07-30
Nutriments																					
Phosphore total	mg/kg	20	330	620	340	51	330	52	110	120	29	72	<20	220	33	100	350	77	380	340	90
Soufre total	%	0,009	0,16	0,22	0,2	0,02	0,09	<0,009	<0,009	0,27	<0,009	<0,009	<0,009	0,45	0,01	<0,009	0,01	<0,009	0,14	0,01	<0,009
Granulométrie																					
Argile et colloides (Φ < 4 µm)	%	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Limon (4 µm < Φ < 60 µm)	%	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sable fins (60 µm < Φ < 200 µm)	%	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sable grossier (200 µm < Φ < 2 mm)	%	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gravier (Φ > 2 mm)	%	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Métaux																					
Arsenic [total]	mg/kg	0,5	2	3,2	0,5	<0,5	0,6	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,3	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,7	<0,5	<0,5
Cadmium [total]	mg/kg	0,03	0,4	0,34	0,26	0,04	0,14	0,05	0,05	0,37	0,07	0,02	0,02	0,68	0,05	0,03	0,22	0,02	0,3	0,08	0,03
Chrome[total]	mg/kg	2	39	32	20	5	16	9	13	26	22	15	7	14	5	7	18	12	16	19	8
Cuivre [total]	mg/kg	1	8	19	5	<1	2	3	<1	7	1	4	<1	6	<1	<1	<1	<1	2	<1	<1
Fer [total]	mg/kg	10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Plomb [total]	mg/kg	5	28	14	<5	<5	9	<5	<5	<5	<5	<5	<5	17	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Magnésium [total]	mg/kg	5	2000	1100	1000	510	980	1000	1400	1500	1700	1800	690	910	500	680	1300	1500	710	1400	970
Mercure [total]	mg/kg	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Nickel [total]	mg/kg	2	17	14	8	3	8	4	6	18	8	8	5	18	4	4	6	6	8	6	4
Zinc [total]	mg/kg	5	29	37	13	<5	11	14	8	48	27	10	<5	37	<5	6	10	9	16	12	6
Composés organiques																					
Carbone organique total	%	0,01	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Sources:
Roche. 2005. Environmental Baseline Study (2004) – Foxtrot Property. Préparée pour Ashton Mining of Canada Inc. 44 pages + 12 annexes.
Roche. 2003. Environmental Baseline Study – Foxtrot Property. Préparée pour Ashton Mining of Canada Inc. 46 pages + 10 annexes.

Annexe 6.8.3b Données de qualité des sédiments mesurées en 2003 et 2004 sur la propriété Foxtrot

Paramètre	Unité	Limite de détection de la méthode	Lac									
Caractéristiques des stations												
Station (Correspondance 2010)			–	–	–	–	–	–	–	AQR18	AQR3	–
Station (nom original)			Lake C	Lake D	Lake E	Lake F	Lake G	Lake H	Lake I	Lake J	Lake K	Lake L
UTM (NAD 83, Zone 18) Est			681 600	682 751	684 008	686 053	686 961	690 348	691 325	691 106	689 241	691 256
UTM (NAD 83, Zone 18) Nord			5 859 755	5 859 057	5 859 052	5 857 159	5 857 195	5 857 584	5 857 595	5 856 678	5 854 209	5 853 542
Date d'échantillonage			2004-09-01	2004-09-02	2004-09-03	2004-08-27	2004-08-28	2004-08-28	2004-08-29	2004-08-30	2004-08-30	2004-08-31
Nutriments												
Phosphore total	mg/kg	20	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Soufre total	%	0,009	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Granulométrie												
Argile et colloides (Φ < 4 µm)	%	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limon (4 µm < Φ < 60 µm)	%	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sable fins (60 µm < Φ < 200 µm)	%	–	4,9	35,2	89,7	71,1	21,8	26,0	8,2	80,0	66,8	53,2
Sable grossier (200 µm < Φ < 2 mm)	%	–	66,1	63,5	9,8	26,9	51,4	39,3	44,6	19,1	31,5	43,4
Gravier (Φ > 2 mm)	%	–	29,0	1,3	0,6	2,0	26,9	34,7	47,2	0,9	1,7	3,4
Métaux												
Arsenic [total]	mg/kg	0,5	<0,5	<0,5	1,7	<0,5	0,8	<0,5	3,9	1,6	0,7	<0,5
Cadmium [total]	mg/kg	0,03	0,04	0,05	0,36	0,40	0,60	0,16	0,03	0,17	0,12	0,28
Chrome[total]	mg/kg	2	9	7	25	18	11	20	60	31	15	13
Cuivre [total]	mg/kg	1	1	1	7	7	7	8	23	7	5	7
Fer [total]	mg/kg	10	2 500	2 900	11 000	4 000	3 000	3 900	15 000	11 000	6 400	2 300
Plomb [total]	mg/kg	5	<5	<5	32	<5	11	<5	<5	7	<6	<5
Magnésium [total]	mg/kg	5	1 100	580	1 100	680	540	1 300	5 200	1 600	680	540
Mercure [total]	mg/kg	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Nickel [total]	mg/kg	2	2	<2	7	13	7	3	44	8	6	5
Zinc [total]	mg/kg	5	7	9	40	32	41	13	40	20	12	31
Composés organiques												
Carbone organique total	%	0,01	0,19	0,24	9,4	27,0	34,0	0,28	0,21	11,0	7,8	16,0

Sources:
Roche. 2005. Environmental Baseline Study (2004) – Foxtrot Property. Pr
Roche. 2003. Environmental Baseline Study – Foxtrot Property. Préparée

Annexe 6.8.4

Notes pour les critères de qualité de l'eau des tableaux 6.8.1 et 6.8.2

Notes pour les critères de qualité de l'eau des tableaux 6.8.1 et 6.8.2

[a] Oxygène dissous pour le biote d'eau tempérée : premiers stades du cycle biologique = 6 mg/l et pour les autres stades du cycle biologique = 5,5 mg/l
Pour le biote d'eau froide : premiers stades du cycle biologique = 9,5 mg/l et pour les autres stades du cycle biologique = 6,5 mg/l

[b] Pour des eaux limpides, augmentation maximale de 8 UTN par rapport à la valeur de fond pour une exposition de courte durée (p. ex., période de 24 heures) et augmentation de moyenne maximale de 2 UTN par rapport à la valeur de fond pour une exposition de longue durée (p. ex., période de 30 jours). Pour un débit de crue ou des eaux turbides, augmentation maximale en tout temps de 8 UTN par rapport à la valeur de fond lorsque celle-ci se situe entre 8 et 80 UTN. Cette augmentation ne doit pas dépasser 10 % de la valeur de fond lorsque celle-ci est >80 UTN.

[c] Pour des eaux limpides, augmentation maximale de 25 mg/l par rapport aux concentrations de fond pour une exposition de courte durée (p. ex., période de 24 heures) et augmentation moyenne maximale de 5 mg/l par rapport aux concentrations de fond pour une exposition de longue durée (p. ex., 24 heures à 30 jours). Pour un débit de crue, augmentation maximale en tout temps de 25 mg/l par rapport aux concentrations de fond lorsque celles-ci se situent entre 25 et 250 mg/l. Cette augmentation ne doit pas dépasser 10 % des concentrations de fond lorsque celles-ci sont

[d] Les valeurs présentées représentent la fourchette souhaitée de concentrations pour le phosphore dans un milieu oligotrophe, le dépassement de sa limite supérieure peut signaler un éventuel problème d'environnement. Voir le feuillet d'information sur le phosphore du CCME pour plus d'informations.

[e] Recommandation établie pour l'aluminium est de 0,005 mg/l à un pH <6,5 et de 0,1 mg/l à un pH≥6,5.

[f] La recommandation pour le cadmium varie en fonction de la dureté. La valeur présentée est la valeur obtenue pour une dureté de 10 mg de $CaCO_3$/l. La formule est $10^{\{0,86[\log(\text{dureté})]-3,2\}}/1000$. La recommandation minimale est de 0,000005 mg/l, indépendamment de la dureté de l'eau.

[g] La recommandation pour le cuivre varie en fonction de la dureté. La valeur présentée est la valeur obtenue pour une dureté de 10 mg de $CaCO_3$/l. La formule est $e^{0,8545[\ln(\text{dureté})]-1.465}*0.2/1000$ mg/l. La recommandation minimale est de 0,002 mg/l, indépendamment de la dureté de l'eau.

[h] Ce critère s'applique au mercure inorganique. Il pourrait ne pas protéger les espèces sauvages qui consomment des

[i] La recommandation pour le nickel varie en fonction de la dureté. La valeur présentée est la valeur obtenue pour une dureté de 10 mg de CaCO3/l. La formule est $(e^{0.76[\ln(\text{dureté})]+1.06)}/1000$. La recommandation minimale est de 0,025 mg/l, indépendamment de la dureté de l'eau.

[j] La recommandation pour le plomb varie en fonction de la dureté. La valeur présentée est la valeur obtenue pour une dureté de 10 mg de CaCO3/l. La formule est $(e^{1.273[\ln(\text{hardness})]-4.705)}/1000$. La recommandation minimale est de 0,001 mg/l, indépendamment de la dureté de l'eau.

[k] Les concentrations en oxygène dissous ne devraient pas être inférieures aux valeurs suivantes:
Pour une température de 0 °C: 54% de saturation et 8 mg/l
Pour une température de 5 °C: 54% de saturation et 7 mg/l
Pour une température de 10 °C: 54% de saturation et 6 mg/l
Pour une température de 15 °C: 54% de saturation et 6 mg/l
Pour une température de 20 °C: 57% de saturation et 5 mg/l
Pour une température de 25 °C: 63% de saturation et 5 mg/l

[l] Toute diminution ou augmentation artificielle de la température ne doit pas modifier la température de l'eau sur tout un tronçon de rivière ou une portion de lac avec pour résultat le déplacement prévisible ou la modification des populations aquatiques présentes ou potentielles, altérer certaines zones sensibles localisées, telle une frayère, tuer les organismes vivants à proximité d'un rejet. De plus, le milieu ne doit pas subir de changements brusques de température occasionnés, par exemple, par un arrêt subit d'un rejet thermique en saison froide. Toute diminution ou augmentation artificielle de la température ne doit pas modifier la température de l'eau sur tout un tronçon de rivière ou une portion de lac avec pour résultat le déplacement prévisible ou la modification des populations aquatiques présentes ou potentielles, altérer certaines zones sensibles localisées, telle une frayère, tuer les organismes vivants à proximité d'un

[m] Un pH de 6,0 à 9,5 est exigé à l'effluent dans la directive sur les mines et la majorité des règlements du Ministère sur les rejets industriels. Cette exigence satisfait l'objectif de protection du milieu aquatique.

[n] La sensibilité d'un milieu à l'acidification varie avec l'alcalinité. Si la concentration en $CaCO_3$ est plus faible que 10, la sensibilité est élevée. Si la concentration varie entre 10 et 20, la sensibilité est moyenne. Si la concentration est plus

[o] En période de temps sec, le critère de qualité est défini par une augmentation moyenne maximale de 2 UTN par rapport à la concentration naturelle. En période de crue (pluie, fonte) ou en eaux turbides, le critère de qualité est défini soit: par une augmentation maximale en tout temps de 8 UTN par rapport à la concentration de fond lorsque celle-ci se situe entre 8 et 80 UTN ou par une augmentation de 10 % par rapport à la concentration de fond lorsque celle-ci est

[p] En période de temps sec, le critère de qualité est défini par une augmentation moyenne maximale de 5 mg/l par rapport à la concentration naturelle. En période de crue (pluie, fonte), le critère de qualité est défini soit par une augmentation maximale en tout temps de 25 mg/l par rapport à la concentration de fond lorsque celle-ci se situe entre 25 et 250 mg/l ou par une augmentation de 10 % par rapport à la concentration de fond lorsque celle-ci est supérieure à 250 mg/l

[q] Cette valeur est établie à partir des effets toxiques et ne tient pas compte des effets indirects d'eutrophisation.

[r] Les concentrations permissibles en nitrites augmentent avec les concentrations en chlorures du milieu aquatique. La valeur présentée est pour des concentrations en chlorures <2 mg/l.

[s] Le critère pour l'azote ammoniacal varie en fonction du pH et de la température. Les valeurs présentées pour l'azote ammoniacal sont les valeurs les plus restrictives compte tenu des valeurs de pH (4,88 à 7,1) et de température (9,6 à

[t] Ce critère de qualité s'applique aux cours d'eau s'écoulant vers des lacs dont le contexte environnemental n'est pas problématique. Il vise à éviter la modification d'habitats dans ces lacs, notamment en y limitant la croissance d'algues

[u] Ce critère de qualité vise à limiter la croissance excessive d'algues et de plantes aquatiques dans les ruisseaux et les rivières.
Certains facteurs influencent l'effet potentiel du phosphore. Les principaux facteurs physiques généralement mentionnés sont : le type de substrat, la profondeur, la transparence et la température de l'eau, la vitesse du courant et

[v] Pour les lacs oligothrophes dont la concentration naturelle est ou était de moins de 0,01 mg/L, le critère de qualité est défini par une augmentation maximale de 50 % par rapport à la concentration naturelle sans dépasser 0,01 mg/L.

[w] La sensibilité d'un milieu à l'acidification varie avec la concentration en calcium. Si la concentration en Ca est plus faible que 4, la sensibilité est élevée. Si la concentration varie entre 4 et 8, la sensibilité est moyenne. Si la concentration est plus grande que 8, la sensibilité est faible. Il existe aussi un indicateur de la sensibilité pour l'alcalinité.

[x] Ce critère de qualité s'applique aux eaux dont la dureté est < 100 mg/L et dont la concentration en chlorures est < 5

[y] Ce critère est en cours de révision.

[z] Ce critère de qualité a été défini pour des eaux de faible dureté (< 10 mg/L) et de pH aux environs de 6,5. Lorsque le milieu aquatique ne s'approche pas de ces conditions, ce critère n'est généralement pas utilisé. Lorsque le critère est utilisé, les données d'eau de surface doivent être corrigées pour réduire la fraction non biodisponible du métal associée aux particules. Un facteur de correction de 0,66 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en matières en suspension < 5 mg/L. Un facteur de correction de 0,33 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en matières en suspension >= 5 mg/L. Certaines eaux de surface de bonne qualité peuvent contenir des teneurs naturelles plus élevées que le critère de qualité de l'eau. Dans ces situations, les teneurs naturelles doivent être considérées comme la valeur de référence plutôt que le critère de qualité. Un critère de qualité propre au site peut

[aa] Ce critère varie en fonction de la dureté. La valeur présentée est la valeur obtenue pour une dureté de 10 mg de $CaCO_3$/l.

[bb] Ce critère varie en fonction de la dureté. La valeur présentée est la valeur obtenue pour une dureté de 10 mg de $CaCO_3$/l.

[cc] Ce critère varie en fonction de la dureté. La valeur présentée est la valeur obtenue pour une dureté de 10 mg de $CaCO_3$/l.

[dd] Ce critère de qualité est qualifié de provisoire. Ce critère de qualité pourrait ne pas être protecteur pour l'éphémère (*Ephemerella subvaria*) si cette espèce est aussi sensible que certaines données l'indiquent. Avant d'être comparées à ce critère de qualité, les données de qualité d'eau de surface doivent être corrigées pour réduire la fraction du métal non biodisponible associée aux particules. Un facteur correction de 0,5 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en matières en suspension plus petite que 10 mg/L. Un facteur de correction de 0,33 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en matières en suspension plus grande ou égale à 10 mg/L. Certaines eaux de surface de bonne qualité peuvent contenir des teneurs naturelles plus élevées que le critère de qualité. Dans ces situations, les teneurs naturelles doivent être considérées comme la valeur de référence plutôt que le

[ee] Ce critère varie en fonction de la dureté. La valeur présentée est la plus petite compte tenu des valeurs de dureté obtenues.

[ff] Ce critère de qualité a été défini à partir de données sur le mercure inorganique (HgII) mais il est appliqué au mercure total. Si une portion significative du mercure dans la colonne d'eau est sous forme de méthylmercure, ce critère de qualité ne serait pas suffisammment protecteur. De plus, celui-ci ne tient pas compte de la transformation du mercure inorganique en méthylmercure et de la bioaccumulation de ce dernier dans la chaîne alimentaire.

[gg] Ce critère varie en fonction de la dureté. La valeur présentée est la valeur obtenue pour une dureté de 10 mg de $CaCO_3$/l.

[hh] Ce critère varie en fonction de la dureté. La valeur présentée est la valeur obtenue pour une dureté de 10 mg de $CaCO_3$/l.

[ii] Ce critère varie en fonction de la dureté. La valeur présentée est la plus petite compte tenu des valeurs de dureté obtenues.

[jj] Le ministère opte pour un critère de qualité opérationnel de 0,1 mg/l pour les hydrocarbures pétroliers. Les huiles et produits pétrochimiques ne doivent pas être présents en concentrations pouvant être détectées par un film visible faisant écran ou occasionnant une décoloration de la surface, être détectées par l'odeur, causer la coloration de la chair des organismes aquatiques comestibles ou former des dépôts sur le rivage et les sédiments de fond, être détectables

[kk] **Intervalle de pH et effets létaux du pH sur les poissons**

3,0 – 3,5: Il est peu vraisemblable qu'un poisson puisse survivre plus de quelques heures dans cet intervalle bien qu'il soit possible de trouver certaines plantes et certains invertébrés à des pH inférieurs.
3,5 – 4,0: Cet intervalle est létal aux salmonidés. Il existe des indications montrant que la chatte de l'est, la tanche, la perche fluviatile et le brochet peuvent survivre dans cet intervalle, vraisemblablement après une période d'acclimatation à des concentrations non létales légèrement plus élevées, mais la limite inférieure de cet intervalle peut encore être
4,0 – 4,5: Vraisemblablement nocif aux salmonidés, à la tanche, à la brème, à la chatte de l'est, à la dorade et à la carpe commune qui ne sont pas acclimatés à de faibles pH, bien que leur résistance dans cet intervalle augmente avec leur taille et leur âge. Les poissons peuvent s'acclimater à ces valeurs, mais de la perche, la brème, la chatte de l'est et
4,5 – 5,0: Vraisemblablement nocif aux œufs et à l'alevin des salmonidés, ainsi qu'aux adultes particulièrement dans des eaux douces contenant de faibles concentrations de calcium, de sodium et de chlorure. Peut être nocif à la carpe
5,0 – 6,0: Nocivité improbable pour toutes les espèces, à moins que la concentration de l'anhydride carbonique libre soit supérieure à 20 mg/l ou que l'eau contiennent des sels de fer fraîchement précipités sous forme d'hydroxyde ferrique dont la toxicité exacte est inconnue. La limite inférieure de cet intervalle peut être nocive aux salmonidés non acclimatés si les concentrations de calcium, de sodium et de chlorure sont faibles ou si la température de l'eau est
6,0 – 6,5: Vraisemblablement non nocif aux poissons à moins que la concentration de l'anhydride carbonique libre
6,5 – 9,0: Non nocif aux poissons, bien que la toxicité d'autres poissons puisse être modifiée par des changements à l'intérieur de cet intervalle.
9,0 – 9,5: Vraisemblablement nocif aux salmonidés et à la perche fluviatile, si cet intervalle persiste.
9,5 – 10,0: Létal aux salmonidés sur une longue période, mais tolérable sur une courte période. Peut être nocif aux stades de développement de certaines espèces.
10,0 – 10,5: Tolérable par la chatte de l'est et les salmonidés sur une courte période mais létal sur une longue période.
10,5 – 11,0: Rapidement létal aux salmonidés. Une exposition prolongée à la limite supérieure de cet intervalle est létale à la carpe, à la tanche, à la dorade et au brochet.
11,0 – 11,5: Rapidement létal à toutes les espèces.

[ll] En période d'écoulement limpide, le critère de qualité est défini par une augmentation maximale de 8 UTN par rapport à la concentration de fond.

[mm] En période de temps sec, le critère de qualité est défini par une augmentation maximale de 25 mg/l par rapport à la

[nn] Ce critère de qualité ne sera probablement pas suffisamment protecteur lorsque les chlorures sont associés au potassium, au calcium ou au magnésium plutôt qu'au sodium. En plus, puisque les organismes d'eau douce tolèrent les chlorures seulement sur une plage restreinte sans subir de toxicité aiguë, un dépassement du critère de qualité pourra

[oo] Il ne devrait pas y avoir d'effets toxiques à cette concentration si le pH se maintient entre 6,5 et 9,0.

[pp] Ce critère varie en fonction de la dureté. La valeur présentée est la valeur obtenue pour une dureté de 10 mg de $CaCO_3$/l.

[qq] Ce critère varie en fonction de la dureté. La valeur présentée est la valeur obtenue pour une dureté de 10 mg de $CaCO_3$/l.

[rr] Ce critère varie en fonction de la dureté. La valeur présentée est la valeur obtenue pour une dureté de 10 mg de $CaCO_3$/l.

[ss] Ce critère de qualité est qualifié de provisoire. Ce critère de qualité pourrait ne pas être protecteur pour l'éphémère (*Ephemerella subvaria*) si cette espèce est aussi sensible que certaines données l'indiquent.

[tt] Ce critère varie en fonction de la dureté. La valeur présentée est la valeur obtenue pour une dureté de 10 mg de $CaCO_3$/l.

[uu] Ce critère varie en fonction de la dureté. La valeur présentée est la valeur obtenue pour une dureté de 10 mg de $CaCO_3$/l.

[vv] Ce critère varie en fonction de la dureté. La valeur présentée est la valeur obtenue pour une dureté de 10 mg de $CaCO_3$/l..

[ww] Ce critère de qualité s'applique au sélénium et à ses sels inorganiques.

[xx] Ce critère de qualité a été défini pour l'huile "Bunker" C. Des critères plus élevés sont disponibles pour dautres types

[yy] Cette concentration est une concentration maximale acceptable (CMA) définie pour l'eau potable.

[zz] La concentration totale en nitrates et nitrites ne doit pas dépasser 10 mg/l.

[A] La présence d'azote ammoniacal à des concentrations plus élevées peut compromettre l'efficacité de la désinfection.

[B] Au-delà de cette concentration, les propriétés organoleptiques ou esthétiques de l'eau de consommation pourront être

[C] Au-delà de cette concentration, les propriétés organoleptiques ou esthétiques de l'eau de consommation pourront être altérées. Une concentration supérieure à 500 mg/l de sulfates peut avoir un effet laxatif sur certaines personnes.

[D] En raison des possibilités limitées d'utiliser les données obtenues en expérimentation animale comme modèle pour l'homme et de l'incertitude entachant les données humaines, il est impossible de déterminer une valeur guide reposant sur des arguments sanitaires. Néanmoins, l'optimisation des procédés de coagulation utilisant des agents coagulants à base d'aluminium dans les installations de traitement de l'eau de boisson a conduit à la définition de valeurs limites pratiques: 0,1 mg/l ou moins dans les grandes installations de traitement de l'eau et 0,2 mg/l ou moins dans les petites

[E] Ce critère de qualité est qualifié de provisoire. Cette concentration est une concentration maximale acceptable (CMA) définie pour l'eau potable.

[F] Cette concentration est une concentration maximale acceptable (CMA) définie pour l'eau potable. Il s'agit de la concentration d'arsenic qui représente un risque sanitaire « essentiellement négligeable ». Santé Canada défini le terme « essentiellement négligeable » comme étant une plage allant d'un nouveau cas de cancer de plus que le niveau de fond pour 100 000 personnes à un nouveau cas de cancer de plus que le niveau de fond pour 1 million de personnes (p. ex., 10^{-5} à 10^{-6}) au cours de la durée d'une vie. Ce critère est utilisé dans un contexte de prévention de la contamination de l'eau de surface, c'est pourquoi il diffère de la norme d'eau potable. Certaines eaux de surface de

[G] Au-delà de cette concentration, les propriétés organoleptiques ou esthétiques de l'eau de consommation pourront être altérées. Certaines eaux de surface de bonne qualité peuvent avoir des concentrations naturelles plus élevées.

[H] Ce critère de qualité est basé sur une consommation de 15 grammes de poisson, mollusque et crustacé par jour. Ce critère de qualité inclut le méthylmercure.

[I] Cette valeur est définie pour l'eau potable.

[J] Ce critère de qualité est équivalent à un niveau de risque de un cas de cancer supplémentaire pour une population de un million d'individus exposés. Ce critère de qualité s'applique à la forme inorganique seulement. Critère de qualité

[K] Ce critère de qualité inclut le méthylmercure. Des critères de qualité ont aussi été établis pour prévenir la contamination des tissus des organismes aquatiques.

Annexe 6.9.1

Résultats de contrôle de qualité des sédiments prélevés entre le 4 et le 6 septembre 2010

Annexe 6.9.1 Résultats de contrôle de qualité des sédiments prélevés en septembre 2010

Station d'échantillonnage	Unité	Limite de détection de la méthode	AQR9			AQR8		
Type d'échantillon			Régulier	Duplicat	% de différence[1]	Régulier	Duplicat	% de différence[1]
Date d'échantillonnage			2010-09-06	2010-09-06		2010-09-06	2010-09-06	
UTM (NAD 83, Zone 18) Est			688 884	688 884		689 190	689 190	
UTM (NAD 83, Zone 18) Nord			5 855 038	5 855 038		5 855 220	5 855 220	
Paramètres physico-chimiques de base								
Soufre (S)	%	0,01	0,13	0,09	36%	0,11	0,12	9%
pH (en laboratoire)	pH	–	4,85	5,46	12%	5,64	5,40	4%
Phosphore total	mg/kg	20	240	170	34%	540	590	9%
Granulométrie								
Gravier (>2 mm)	%	0,1	23	19	19%	26	24	8%
Sable (0,062-2 mm)	%	0,1	73	79	8%	68	67	1%
Limon (0,031-0,062 mm)	%	0,1	1,3	0,7	60%	2,9	4,3	39%
Argile (<0,0020)	%	0,1	2,1	1,5	33%	3,8	4,9	25%
Métaux								
Arsenic (As)	mg/kg	0,5	0,7	0,9	25%	4,0	3,1	25%
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,2	<0,2	<0,2	0%	<0,2	<0,2	0%
Chrome (Cr)	mg/kg	1	21	200	162%	70	83	17%
Cobalt (Co)	mg/kg	1	4	4	0%	23	23	0%
Cuivre (Cu)	mg/kg	1	4	4	0%	24	27	12%
Fer (Fe)	mg/kg	10	6 100	7 000	14%	30 000	30 000	0%
Magnésium (Mg)	mg/kg	10	1 500	1 300	14%	6 700	11 000	49%
Manganèse (Mn)	mg/kg	1	38	58	42%	510	470	8%
Mercure (Hg)	mg/kg	0,01	0,02	<0,01	100%	0,01	0,02	67%
Molybdène (Mo)	mg/kg	1	1	4	120%	6	6	0%
Nickel (Ni)	mg/kg	0,5	15	76	134%	44	61	32%
Plomb (Pb)	mg/kg	1	12	7	53%	5	8	46%
Sélénium (Se)	mg/kg	0,5	<0,5	<0,5	0%	<0,5	<0,5	0%
Zinc (Zn)	mg/kg	5	10	8	22%	51	59	15%
Composés organiques								
Hydrocarbures (C_{10}–C_{50})	mg/kg	–	<100	210	123%	<100	<100	0%
Carbone organique total	mg/kg	500	21 000	19 000	10%	9 100	13 000	35%
Matières volatiles (550°C)	% g/g	–	2	1,9	5%	0,99	5,4	138%

[1] Lors du calcul des % de différence, les résultats correspondant à une valeur inférieure à la limite de détection de la méthode analytique sont remplacés par la moitié de cette limite de détection. Le % de différence entre les échantillons a été établie en divisant la différence absolue par la moyenne des deux échantillons correspondants.

Résultat dépassant le critère de performance pour les contôles de qualité

Annexe 6.9.2

Corrélations non-paramétriques entre les paramètres de qualité des sédiments récoltés en septembre 2010 dans l'aire d'étude du projet Renard

Annexe 6.9.2 Corrélations non paramétriques entre les paramètres de qualité des sédiments récoltés en septembre 2010 dans l'aire d'étude du projet Renar

	S	S2-	PT	Gravier	Sable	Limon	Argile	As	Cd	Cr	Co	Cu	Fe	Mg	Mn	Hg	Mo	Ni	Pb	Se	Zn	Hydrocar	COT	Mat_volatiles
pH	0,065	-0,205	0,125	-0,0114	-0,0368	0,126	0,121	-0,0787	0,0245	0,312	0,339	0,152	0,284	0,273	0,232	-0,0602	0,194	0,355	-0,0211	-0,132	0,251	0,0576	0,0222	-0,0687
	0,764	0,683	0,567	0,955	0,866	0,564	0,579	0,716	0,908	0,145	0,112	0,486	0,187	0,205	0,282	0,781	0,369	0,0953	0,923	0,542	0,242	0,792	0,916	0,75
	23	5	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
S		-0,3	0,523	-0,321	-0,697	0,627	0,896	0,447	0,562	-0,0702	-0,0174	0,403	-0,0779	-0,274	-0,334	0,778	0,369	0,286	0,558	0,572	0,469	0,334	0,94	0,802
		0,683	**0,0075**	0,116	**0,0000662**	**0,000813**	**0,0000002**	0,0252	**0,00363**	0,736	0,931	0,0455	0,709	0,181	0,102	**0,0000002**	0,0692	0,163	**0,00392**	**0,00296**	0,0183	0,102	**0,0000002**	**0,0000002**
		5	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
S2-			0,564	0,3	-0,2	-0,7	0,154	-0,564	0,205	-0,103	0,105	0,5	0,7	-0,3	0,7	-0,158	-0,821	0	-0,103	-0,564	-0,41	-0,707	0,3	0,6
			0,35	0,683	0,783	0,233	0,783	0,35	0,683	0,783	0,783	0,45	0,233	0,683	0,233	0,783	0,0833	1	0,783	0,35	0,45	0,133	0,683	0,35
			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
PT				-0,163	-0,73	0,496	0,641	0,415	0,377	-0,164	0,289	0,602	0,219	0,0112	0,0235	0,601	0,244	0,169	0,655	0,403	0,472	0,0624	0,508	0,416
				0,432	**0,0000002**	0,0119	**0,000556**	0,0388	0,0627	0,43	0,16	**0,00153**	0,289	0,955	0,908	**0,00153**	0,237	0,417	**0,000367**	0,0455	0,0173	0,764	**0,00979**	0,0388
				25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Gravier					0,109	-0,665	-0,455	0,189	0,03	0,401	0,315	0,39	0,164	0,339	0,33	-0,343	0,0131	0,379	-0,101	-0,222	0,0561	-0,044	-0,308	-0,499
					0,599	**0,000258**	0,0225	0,361	0,884	0,0464	0,124	0,053	0,43	0,0959	0,106	0,092	0,949	0,0615	0,628	0,284	0,787	0,832	0,133	0,0113
					25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Sable						-0,688	-0,825	-0,32	-0,425	0,121	-0,0992	-0,623	-0,12	0,0693	0,174	-0,695	-0,0952	-0,0993	-0,551	-0,486	-0,483	-0,217	-0,762	-0,569
						0,000108	**0,0000002**	0,117	0,0343	0,559	0,633	**0,000899**	0,564	0,739	0,402	**0,0000749**	0,646	0,633	**0,00449**	0,0141	0,0145	0,294	**0,0000002**	**0,0031**
						25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Limon							0,811	-0,0291	0,311	-0,382	-0,214	0,044	-0,177	-0,241	-0,345	0,543	-0,0353	-0,229	0,291	0,47	0,31	0,16	0,644	0,707
							0,0000002	0,887	0,129	0,0588	0,299	0,832	0,391	0,243	0,0905	**0,00527**	0,864	0,269	0,156	0,0179	0,131	0,441	**0,000509**	**0,0000373**
							25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Argile								0,255	0,415	-0,189	-0,0501	0,412	-0,01	-0,243	-0,343	0,828	0,17	0,0959	0,558	0,511	0,44	0,205	0,898	0,828
								0,215	0,0392	0,361	0,809	0,0408	0,96	0,238	0,092	**0,0000002**	0,41	0,644	**0,00386**	**0,00917**	0,0278	0,321	**0,0000002**	**0,0000002**
								25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
As									0,374	0,245	0,363	0,535	0,284	0,125	0,173	0,453	0,572	0,495	0,667	0,553	0,384	0,0233	0,409	0,243
									0,0644	0,235	0,0736	**0,006**	0,167	0,546	0,404	0,0233	**0,00291**	0,012	**0,000238**	**0,00429**	0,0577	0,911	0,042	0,24
									25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Cd										-0,299	-0,0789	0,288	-0,287	-0,395	-0,281	0,459	0,141	0,111	0,422	0,538	0,371	0,159	0,565	0,549
										0,145	0,703	0,161	0,162	0,0501	0,17	0,0211	0,498	0,594	0,0357	**0,00575**	0,0674	0,443	**0,00341**	**0,00462**
										25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Cr											0,679	0,33	0,713	0,761	0,719	-0,201	0,49	0,793	0,0429	-0,209	0,416	0,133	-0,0674	-0,426
											0,00016	0,107	**0,0000224**	**0,0000002**	**0,0000118**	0,332	0,0133	**0,0000002**	0,835	0,312	0,0388	0,522	0,745	0,034
											25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Co												0,486	0,834	0,794	0,883	-0,0713	0,486	0,804	0,251	-0,175	0,641	0,187	-0,0692	-0,325
												0,0139	**0,0000002**	**0,0000002**	**0,0000002**	0,731	0,0139	**0,0000002**	0,224	0,4	**0,000556**	0,367	0,739	0,112
												25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Cu													0,457	0,286	0,243	0,43	0,277	0,534	0,426	0,231	0,526	0,00545	0,364	0,124
													0,0215	0,164	0,238	0,0319	0,178	**0,00617**	0,0336	0,264	**0,0071**	0,978	0,073	0,551
													25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Fe														0,79	0,812	-0,00827	0,339	0,605	0,253	-0,21	0,488	-0,0838	-0,0539	-0,286
														0,0000002	**0,0000002**	0,966	0,0967	**0,00139**	0,219	0,31	0,0136	0,687	0,795	0,163
														25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Mg															0,85	-0,336	0,42	0,645	0,0164	-0,288	0,512	0,118	-0,264	-0,486
															0,0000002	0,0991	0,0365	**0,000486**	0,937	0,16	**0,00904**	0,569	0,2	0,0141
															25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Mn																-0,344	0,325	0,626	-0,00311	-0,392	0,458	0,0157	-0,346	-0,533
																0,0912	0,111	**0,00083**	0,987	0,0525	0,0213	0,94	0,089	**0,00626**
																25	25	25	25	25	25	25	25	25
Hg																	0,291	0,0607	0,723	0,621	0,379	0,217	0,839	0,733
																	0,155	0,77	**0,00000546**	**0,000935**	0,061	0,294	**0,0000002**	**0,0000002**
																	25	25	25	25	25	25	25	25
Mo																		0,734	0,505	0,32	0,669	0,461	0,336	0,0546
																		0,0000002	0,0103	0,117	**0,000232**	0,0206	0,0991	0,792
																		25	25	25	25	25	25	25
Ni																			0,337	0,0217	0,685	0,304	0,213	-0,124
																			0,0983	0,916	**0,000124**	0,137	0,303	0,551
																			25	25	25	25	25	25
Pb																				0,601	0,433	0,0509	0,662	0,515
																				0,00155	0,0309	0,807	**0,000286**	**0,00858**
																				25	25	25	25	25
Se																					0,272	0,106	0,565	0,551
																					0,187	0,612	**0,00336**	**0,00449**
																					25	25	25	25
Zn																						0,483	0,459	0,222
																						0,0146	0,0213	0,282
																						25	25	25
Hydrocar																							0,341	0,0735
																							0,0935	0,722
																							25	25
COT																								0,828
																								0,0000002
																								25

Contenu des cellules
r_s : coefficient de corrélation de Spearman
P : valeur P
N : nombre de valeurs

Légende

P < 0,01	fortement significatif
P < 0,05	faiblement significatif
$r_s > 0,8$	corrélation forte positive
$0,5 < r_s < 0,8$	corrélation moyenne positive
$0,1 < r_s < 0,5$	corrélation faible positive
$-0,8 < r_s$	corrélation forte négative
$-0,5 < r_s < -0,$	corrélation moyenne négative
$-0,5 < r_s <$	-0 corrélation faible négative

Annexe 7.4.1

Réponses du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) et du MRNF aux demandes d'information sur les espèces à statut particulier et les habitats réglementés

Nadine Pagé

De: benoit.larouche@mddep.gouv.qc.ca
Envoyé: 23 juin 2010 16:43
À: marie-lou.coulombe@roche.ca
Objet: RE : Demande d'information - Secteur des monts Otish

Madame,

Nous accusons réception de votre courriel daté du 23 juin 2010 concernant l'objet mentionné ci-dessus. Je vous signale toutefois que nous ne détenons pas l'information concernant les écosystèmes forestiers exceptionnels, ceux-ci relevant du MRNF. Je vous réfère à cet égard à Mme Julie Pilote, au courriel suivant: julie.pilote@mrnf.gouv.qc.ca.

Pour ce qui est des parcs et réserves **projetés**, je vous réfère respectivement à :
- jean-françois.lamarre@mddep.gouv.qc.ca (parcs);
- michel.bergeron@mddep.gouv.qc.ca (réserves).

Recevez, Madame, nos salutations les meilleures.

Benoît Larouche, biol., M.Sc.
Service municipal, hydrique et milieu naturel
Ministère du Développement durable,
de l'Environnement et des Parcs
Direction régionale de l'analyse et de l'expertise
de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec
180, boul. Rideau, local 1.04
Rouyn-Noranda (Québec) J9X 1N9
Téléphone : (819) 763-3333, poste 245
Télécopieur : (819) 763-3202
Courriel : benoit.larouche@mddep.gouv.qc.ca

> -----Message d'origine-----
> **De :** Marie-Lou Coulombe [mailto:marie-lou.coulombe@roche.ca]
> **Envoyé :** 23 juin 2010 15:44
> **À :** Larouche, Benoît
> **Objet :** Demande d'information - Secteur des monts Otish
>
> Bonjour monsieur Larouche,
>
> Nous travaillons présentement sur une étude de caractérisation environnementale d'un site situé à environ 100 km au nord-ouest du réservoir Manicouagan et 160 km au nord-est du lac Mistassini. La zone à l'étude est fournie en pièce jointe en format « pdf » et « shp ».
>
> Nous aimerions obtenir les informations disponibles au MDDEP concernant :
>
> 1. Les mentions d'espèces floristiques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées.
> 2. La présence et l'emplacement **d'aires protégées, d'écosystèmes forestiers exceptionnels ou des sites où l'on projette d'en implanter (ex. projets de parcs ou de réserves)**.
>
> En vous remerciant de l'attention que vous porterez à ma demande,
>
> Salutations distinguées,

Marie-Lou Coulombe, Biologiste, M.Sc.
Spécialiste en environnement

marie-lou.coulombe@roche.ca
Tél. : 418.654.9696 Poste : 6122
Téléc. : 418.654.9699



MISE EN GARDE CONCERNANT LA CONFIDENTIALITÉ
L'information contenue dans ce courriel est réservée exclusivement à l'usage personnel et confidentiel du destinataire indiqué ci-dessus. Si ce message ne vous est pas adressé et que vous n'êtes ni un employé ni un mandataire chargé de le remettre au destinataire, nous vous avisons par les présentes que vous avez reçu ce document par erreur et qu'il est strictement interdit de le réviser, de le diffuser, de le distribuer ou d'en faire une copie puisque confidentiel. Si vous avez reçu cette communication par erreur, veuillez nous en aviser immédiatement par courriel et supprimer le message original.

CONFIDENTIALITY CAUTION
The information contained in this e-mail is intended only for the personal and confidential use of the recipient(s) named above. If the reader of this message is not the intended recipient or an employee or agent responsible for delivering it to the intended recipient, you are hereby notified that you have received this document in error and that any review, dissemination, distribution, or copying of this message is strictly prohibited. If you have received this communication in error, please notify us immediately by e-mail, and delete the original message.

Nadine Pagé

De: Julie.Pilote@mrnf.gouv.qc.ca
Envoyé: 28 juin 2010 16:23
À: marie-lou.coulombe@roche.ca
Objet: RE : Demande d'information - Secteur des monts Otish

Bonjour Mme Coulombe,

Après avoir procédé à l'analyse de votre demande qui concernait un site à environ 160 km au nord est du lac Mistassini. Nous notons la présence d'aucun habitat faunique recensé et aucune mention d'espèce menacée et vulnérable à cet endroit. De plus, nous n'avons trouvé aucune frayère dans ce secteur.

Pour ce qui est des espèces aquatiques présentent dans le secteur, une étude datant de 1984 réalisée sur le lac Emmanuel, situé à l'intérieur de la zone d'étude. Les espèces retrouvées dans ce plans d'eau sont le grand brochet, le meunier noire et rouge, le grand corégone, la lotte, l'omble de fontaine et le cyprin sp.

Pour toute question, n'hésitez pas à communiquer avec moi.

Bonne fin de journée

Julie Pilote, biologiste
Responsable des dossiers faune-territoire
Direction des opérations intégrées du Nord-du-Québec
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

1121, boulevard Industriel
Lebel-sur-Quévillon (Québec) J0Y 1X0
Téléphone : 819 755-4838, poste 279
Télécopieur : 819 755-3541
Courriel : julie.pilote@mrnf.gouv.qc.ca

AVIS DE CONFIDENTIALITÉ : Le contenu du présent courriel est strictement confidentiel et s'adresse uniquement aux personnes auxquelles il est adressé. Il est formellement interdit de faire circuler, de distribuer ou de copier le présent message et les documents qui y sont annexés, sauf par la ou les personnes auxquelles il est adressé. Si vous avez reçu le présent courriel et qu'il ne vous est pas destiné, nous vous prions de bien vouloir nous en aviser sans délai.

CONFIDENTIALITY NOTICE : The content of this e-mail is privileged and confidential and intended solely for its designated recipients. Any dissemination, distribution or copying of this e-mail, other than by its intended recipient, is strictly prohibited. If you have received this e-mail by error, please notify us immediately.

Devez-vous vraiment imprimer ce courriel? *Si oui, pensez l'imprimer recto-verso!*

-----Message d'origine-----
De : Marie-Lou Coulombe [mailto:marie-lou.coulombe@roche.ca]
Envoyé : 23 juin 2010 15:42
À : Pilote, Julie (10-DOI)
Objet : Demande d'information - Secteur des monts Otish

Bonjour madame Pilote,

Nous travaillons présentement sur une étude de caractérisation environnementale d'un site situé à environ 100 km au nord-ouest du réservoir Manicouagan et 160 km au nord-est du lac Mistassini.

La zone à l'étude est fournie en pièce jointe en format « pdf » et « shp ».

Nous aimerions obtenir les informations disponibles au MRNF concernant :

1. Les mentions **d'espèces menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées.**
2. La présence et l'emplacement **d'habitats fauniques réglementés (ex. aires de mise bas, de nidification,…)** dans la zone d'étude.
3. Les **espèces de poissons présentes** ainsi que l'emplacement des **frayères connues et présumées et autres habitats du poisson (ex. aire d'alevinage)** dans les cours d'eau ou plan d'eau de la zone d'étude ou en aval de celle-ci.

En vous remerciant de l'attention que vous porterez à ma demande,

Salutations,

Marie-Lou Coulombe, Biologiste, M.Sc.
Spécialiste en environnement

marie-lou.coulombe@roche.ca
Tél. : 418.654.9696 Poste : 6122
Téléc. : 418.654.9699

ROCHE
www.roche.ca

Avant d'imprimer, pensez à l'environnement

MISE EN GARDE CONCERNANT LA CONFIDENTIALITÉ
L'information contenue dans ce courriel est réservée exclusivement à l'usage personnel et confidentiel du destinataire indiqué ci-dessus. Si ce message ne vous est pas adressé et que vous n'êtes ni un employé ni un mandataire chargé de le remettre au destinataire, nous vous avisons par les présentes que vous avez reçu ce document par erreur et qu'il est strictement interdit de le réviser, de le diffuser, de le distribuer ou d'en faire une copie puisque confidentiel. Si vous avez reçu cette communication par erreur, veuillez nous en aviser immédiatement par courriel et supprimer le message original.

CONFIDENTIALITY CAUTION
The information contained in this e-mail is intended only for the personal and confidential use of the recipient(s) named above. If the reader of this message is not the intended recipient or an employee or agent responsible for delivering it to the intended recipient, you are hereby notified that you have received this document in error and that any review, dissemination, distribution, or copying of this message is strictly prohibited. If you have received this communication in error, please notify us immediately by e-mail, and delete the original message.

Nadine Pagé

De: benoit.larouche@mddep.gouv.qc.ca
Envoyé: 6 juillet 2010 11:31
À: marie-lou.coulombe@roche.ca
Objet: RE : Demande d'information - Secteur des monts Otish

Madame Coulombe,

Faisant suite à votre requête du 23 juin 2010 et après vérification, je vous avise de l'absence de mentions d'espèces floristiques menacées ou vulnérables dans votre zone à l'étude, du moins en fonction des données actuellement colligées au CDPNQ. Une aire protégée est toutefois présente à environ 3 km à l'est de votre zone d'étude, soit la réserve de biodiversité projetée Hirondelle.

Une confirmation écrite suivra sous peu.

Recevez, Madame, nos salutations les meilleures.

Benoît Larouche, biol., M.Sc.
Service municipal, hydrique et milieu naturel
Ministère du Développement durable,
de l'Environnement et des Parcs
Direction régionale de l'analyse et de l'expertise
de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec
180, boul. Rideau, local 1.04
Rouyn-Noranda (Québec) J9X 1N9
Téléphone : (819) 763-3333, poste 245
Télécopieur : (819) 763-3202
Courriel : benoit.larouche@mddep.gouv.qc.ca

> -----Message d'origine-----
> **De :** Larouche, Benoît
> **Envoyé :** 23 juin 2010 16:43
> **À :** 'marie-lou.coulombe@roche.ca'
> **Objet :** RE : Demande d'information - Secteur des monts Otish
>
> Madame,
>
> Nous accusons réception de votre courriel daté du 23 juin 2010 concernant l'objet mentionné ci-dessus. Je vous signale toutefois que nous ne détenons pas l'information concernant les écosystèmes forestiers exceptionnels, ceux-ci relevant du MRNF. Je vous réfère à cet égard à Mme Julie Pilote, au courriel suivant: julie.pilote@mrnf.gouv.qc.ca.
>
> Pour ce qui est des parcs et réserves **projetés**, je vous réfère respectivement à :
> - jean-françois.lamarre@mddep.gouv.qc.ca (parcs);
> - michel.bergeron@mddep.gouv.qc.ca (réserves).
>
> Recevez, Madame, nos salutations les meilleures.
>
> Benoît Larouche, biol., M.Sc.
> Service municipal, hydrique et milieu naturel

Ministère du Développement durable,
de l'Environnement et des Parcs
Direction régionale de l'analyse et de l'expertise
de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec
180, boul. Rideau, local 1.04
Rouyn-Noranda (Québec) J9X 1N9
Téléphone : (819) 763-3333, poste 245
Télécopieur : (819) 763-3202
Courriel : benoit.larouche@mddep.gouv.qc.ca

-----Message d'origine-----
De : Marie-Lou Coulombe [mailto:marie-lou.coulombe@roche.ca]
Envoyé : 23 juin 2010 15:44
À : Larouche, Benoît
Objet : Demande d'information - Secteur des monts Otish

Bonjour monsieur Larouche,

Nous travaillons présentement sur une étude de caractérisation environnementale d'un site situé à environ 100 km au nord-ouest du réservoir Manicouagan et 160 km au nord-est du lac Mistassini. La zone à l'étude est fournie en pièce jointe en format « pdf » et « shp ».

Nous aimerions obtenir les informations disponibles au MDDEP concernant :

1. Les mentions d'espèces floristiques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées.
2. La présence et l'emplacement **d'aires protégées, d'écosystèmes forestiers exceptionnels ou des sites où l'on projette d'en implanter (ex. projets de parcs ou de réserves)**.

En vous remerciant de l'attention que vous porterez à ma demande,

Salutations distinguées,

Marie-Lou Coulombe, Biologiste, M.Sc.
Spécialiste en environnement

marie-lou.coulombe@roche.ca
Tél. : 418.654.9696 Poste : 6122
Téléc. : 418.654.9699





MISE EN GARDE CONCERNANT LA CONFIDENTIALITÉ
L'information contenue dans ce courriel est réservée exclusivement à l'usage personnel et confidentiel du destinataire indiqué ci-dessus. Si ce message ne vous es
adressé et que vous n'êtes ni un employé ni un mandataire chargé de le remettre au destinataire, nous vous avisons par les présentes que vous avez reçu ce docu
erreur et qu'il est strictement interdit de le réviser, de le diffuser, de le distribuer ou d'en faire une copie puisque confidentiel. Si vous avez reçu cette communicatio
erreur, veuillez nous en aviser immédiatement par courriel et supprimer le message original.

CONFIDENTIALITY CAUTION
The information contained in this e-mail is intended only for the personal and confidential use of the recipient(s) named above. If the reader of this message is not t
intended recipient or an employee or agent responsible for delivering it to the intended recipient, you are hereby notified that you have received this document in er
that any review, dissemination, distribution, or copying of this message is strictly prohibited. If you have received this communication in error, please notify us imme
e-mail, and delete the original message.

Nadine Pagé

De: michel.bergeron@mddep.gouv.qc.ca
Envoyé: 8 juillet 2010 12:30
À: marie-lou.coulombe@roche.ca
Cc: jean-francois.lamarre@mddep.gouv.qc.ca; benoit.larouche@mddep.gouv.qc.ca; jacques.perron@mddep.gouv.qc.ca
Objet: RE : Demande d'information - Secteur des monts Otish
Pièces jointes: coulombe.jpg; SHP.zip

Bonjour Madame Coulombe,

Vous trouverez ci-joint les documents en réponse à votre demande adressée à monsieur Lamarre et moi-même.

Votre zone à l'étude ne contient pas d'aire protégée mais elle est située à proximité de deux réserves de biodiversité projetées dont l'une d'entre elles deviendra un parc national du Québec. Ci-joint également la localisation d'un territoire d'intérêt à proximité.

Espérant le tout satisfaisant,

Michel Bergeron
Direction du patrimoine écologique et des parcs (DPÉP)

(418) 521-3907 poste 7046
michel.bergeron@mddep.gouv.qc.ca

-----Message d'origine-----
De : Marie-Lou Coulombe [mailto:marie-lou.coulombe@roche.ca]
Envoyé : 5 juillet 2010 16:19
À : Bergeron, Michel
Objet : TR: Demande d'information - Secteur des monts Otish

Bonjour Monsieur Bergeron,

Nous travaillons présentement sur une étude de caractérisation environnementale d'un site situé à environ 100 km au nord-ouest du réservoir Manicouagan et 160 km au nord-est du lac Mistassini. La zone à l'étude est fournie en pièce jointe en format « pdf » et « shp ».

Nous aimerions obtenir les informations disponibles concernant **la présence et l'emplacement de sites où l'on projette implanter des réserves ou tout autre site protégé.**

Merci beaucoup de votre aide,

Salutations distinguées,

Marie-Lou Coulombe, Biologiste, M.Sc.
Spécialiste en environnement

marie-lou.coulombe@roche.ca
Tél. : 418.654.9696 Poste : 6122
Téléc. : 418.654.9699

Avant d'imprimer, pensez à l'environnement

MISE EN GARDE CONCERNANT LA CONFIDENTIALITÉ
L'information contenue dans ce courriel est réservée exclusivement à l'usage personnel et confidentiel du destinataire indiqué ci-dessus. Si ce message ne vous est pas adressé et que vous n'êtes ni un employé ni un mandataire chargé de le remettre au destinataire, nous vous avisons par les présentes que vous avez reçu ce document par erreur et qu'il est strictement interdit de le réviser, de le diffuser, de le distribuer ou d'en faire une copie puisque confidentiel. Si vous avez reçu cette communication par erreur, veuillez nous en aviser immédiatement par courriel et supprimer le message original.

CONFIDENTIALITY CAUTION
The information contained in this e-mail is intended only for the personal and confidential use of the recipient(s) named above. If the reader of this message is not the intended recipient or an employee or agent responsible for delivering it to the intended recipient, you are hereby notified that you have received this document in error and that any review, dissemination, distribution, or copying of this message is strictly prohibited. If you have received this communication in error, please notify us immediately by e-mail, and delete the original message.

De : benoit.larouche@mddep.gouv.qc.ca [mailto:benoit.larouche@mddep.gouv.qc.ca]
Envoyé : 23 juin 2010 16:43
À : marie-lou.coulombe@roche.ca
Objet : RE : Demande d'information - Secteur des monts Otish

Développement durable, Environnement et Parcs
Québec

Madame,

Nous accusons réception de votre courriel daté du 23 juin 2010 concernant l'objet mentionné ci-dessus. Je vous signale toutefois que nous ne détenons pas l'information concernant les écosystèmes forestiers exceptionnels, ceux-ci relevant du MRNF. Je vous réfère à cet égard à Mme Julie Pilote, au courriel suivant: julie.pilote@mrnf.gouv.qc.ca.

Pour ce qui est des parcs et réserves **projetés**, je vous réfère respectivement à :
- jean-françois.lamarre@mddep.gouv.qc.ca (parcs);
- michel.bergeron@mddep.gouv.qc.ca (réserves).

Recevez, Madame, nos salutations les meilleures.

Benoît Larouche, biol., M.Sc.
Service municipal, hydrique et milieu naturel
Ministère du Développement durable,
de l'Environnement et des Parcs
Direction régionale de l'analyse et de l'expertise
de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec
180, boul. Rideau, local 1.04
Rouyn-Noranda (Québec) J9X 1N9
Téléphone : (819) 763-3333, poste 245
Télécopieur : (819) 763-3202
Courriel : benoit.larouche@mddep.gouv.qc.ca

> -----Message d'origine-----
> **De :** Marie-Lou Coulombe [mailto:marie-lou.coulombe@roche.ca]

Envoyé : 23 juin 2010 15:44
À : Larouche, Benoît
Objet : Demande d'information - Secteur des monts Otish

Bonjour monsieur Larouche,

Nous travaillons présentement sur une étude de caractérisation environnementale d'un site situé à environ 100 km au nord-ouest du réservoir Manicouagan et 160 km au nord-est du lac Mistassini. La zone à l'étude est fournie en pièce jointe en format « pdf » et « shp ».

Nous aimerions obtenir les informations disponibles au MDDEP concernant :

1. Les mentions d'espèces floristiques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées.
2. La présence et l'emplacement **d'aires protégées, d'écosystèmes forestiers exceptionnels ou des sites où l'on projette d'en implanter (ex. projets de parcs ou de réserves)**.

En vous remerciant de l'attention que vous porterez à ma demande,

Salutations distinguées,

Marie-Lou Coulombe, Biologiste, M.Sc.
Spécialiste en environnement

marie-lou.coulombe@roche.ca
Tél. : 418.654.9696 Poste : 6122
Téléc. : 418.654.9699

ROCHE
www.roche.ca

Avant d'imprimer, pensez à l'environnement

MISE EN GARDE CONCERNANT LA CONFIDENTIALITÉ
L'information contenue dans ce courriel est réservée exclusivement à l'usage personnel et confidentiel du destinataire indiqué ci-dessus. Si ce message ne vous es adressé et que vous n'êtes ni un employé ni un mandataire chargé de le remettre au destinataire, nous vous avisons par les présentes que vous avez reçu ce docu erreur et qu'il est strictement interdit de le réviser, de le diffuser, de le distribuer ou d'en faire une copie puisque confidentiel. Si vous avez reçu cette communicatio erreur, veuillez nous en aviser immédiatement par courriel et supprimer le message original.

CONFIDENTIALITY CAUTION
The information contained in this e-mail is intended only for the personal and confidential use of the recipient(s) named above. If the reader of this message is not t intended recipient or an employee or agent responsible for delivering it to the intended recipient, you are hereby notified that you have received this document in er that any review, dissemination, distribution, or copying of this message is strictly prohibited. If you have received this communication in error, please notify us imme e-mail, and delete the original message.

Nadine Pagé

De: Julie.Pilote@mrnf.gouv.qc.ca
Envoyé: 6 juillet 2010 08:57
À: marie-lou.coulombe@roche.ca
Objet: RE : Demande d'information - Secteur des monts Otish

Bonjour,

Aucun écosystème forestier exceptionnel n'est présent dans la zone d'étude.

Bonne journée

Julie Pilote, biologiste
Responsable des dossiers faune-territoire
Direction des opérations intégrées du Nord-du-Québec
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

1121, boulevard Industriel
Lebel-sur-Quévillon (Québec) J0Y 1X0
Téléphone : 819 755-4838, poste 279
Télécopieur : 819 755-3541
Courriel : julie.pilote@mrnf.gouv.qc.ca

AVIS DE CONFIDENTIALITÉ : Le contenu du présent courriel est strictement confidentiel et s'adresse uniquement aux personnes auxquelles il est adressé. Il est formellement interdit de faire circuler, de distribuer ou de copier le présent message et les documents qui y sont annexés, sauf par la ou les personnes auxquelles il est adressé. Si vous avez reçu le présent courriel et qu'il ne vous est pas destiné, nous vous prions de bien vouloir nous en aviser sans délai.

CONFIDENTIALITY NOTICE : The content of this e-mail is privileged and confidential and intended solely for its designated recipients. Any dissemination, distribution or copying of this e-mail, other than by its intended recipient, is strictly prohibited. If you have received this e-mail by error, please notify us immediately.

Devez-vous vraiment imprimer ce courriel? **Si oui, pensez l'imprimer recto-verso!**

-----Message d'origine-----
De : Marie-Lou Coulombe [mailto:marie-lou.coulombe@roche.ca]
Envoyé : 5 juillet 2010 16:09
À : Pilote, Julie (10-DOI)
Objet : RE: Demande d'information - Secteur des monts Otish

Bonjour,

Voici les fichiers demandés en MTM.
Selon le cartographe, la zone d'étude serait toutefois dans la zone MTM 8 et non 9.

Est-ce que cela vous convient?

Marie-Lou Coulombe, Biologiste, M.Sc.
Spécialiste en environnement

marie-lou.coulombe@roche.ca
Tél. : 418.654.9696 Poste : 6122
Téléc. : 418.654.9699





MISE EN GARDE CONCERNANT LA CONFIDENTIALITÉ
L'information contenue dans ce courriel est réservée exclusivement à l'usage personnel et confidentiel du destinataire indiqué ci-dessus. Si ce message ne vous est pas adressé et que vous n'êtes ni un employé ni un mandataire chargé de le remettre au destinataire, nous vous avisons par les présentes que vous avez reçu ce document par erreur et qu'il est strictement interdit de le réviser, de le diffuser, de le distribuer ou d'en faire une copie puisque confidentiel. Si vous avez reçu cette communication par erreur, veuillez nous en aviser immédiatement par courriel et supprimer le message original.

CONFIDENTIALITY CAUTION
The information contained in this e-mail is intended only for the personal and confidential use of the recipient(s) named above. If the reader of this message is not the intended recipient or an employee or agent responsible for delivering it to the intended recipient, you are hereby notified that you have received this document in error and that any review, dissemination, distribution, or copying of this message is strictly prohibited. If you have received this communication in error, please notify us immediately by e-mail, and delete the original message.

De : Julie.Pilote@mrnf.gouv.qc.ca [mailto:Julie.Pilote@mrnf.gouv.qc.ca]
Envoyé : 5 juillet 2010 11:22
À : marie-lou.coulombe@roche.ca
Objet : RE : Demande d'information - Secteur des monts Otish

Bonjour,

Est-ce qu'il serait possible de me faire parvenir un shapefile ayant une projection en MTM zone 9.

Merci de votre collaboration et bonne journée

Julie Pilote, biologiste
Responsable des dossiers faune-territoire
Direction des opérations intégrées du Nord-du-Québec
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

1121, boulevard Industriel
Lebel-sur-Quévillon (Québec) J0Y 1X0
Téléphone : 819 755-4838, poste 279
Télécopieur : 819 755-3541
Courriel : julie.pilote@mrnf.gouv.qc.ca

AVIS DE CONFIDENTIALITÉ : Le contenu du présent courriel est strictement confidentiel et s'adresse uniquement aux personnes auxquelles il est adressé. Il est formellement interdit de faire circuler, de distribuer ou de copier le présent message et les documents qui y sont annexés, sauf par la ou les personnes auxquelles il est adressé. Si vous avez reçu le présent courriel et qu'il ne vous est pas destiné, nous vous prions de bien vouloir nous en aviser sans délai.

CONFIDENTIALITY NOTICE : The content of this e-mail is privileged and confidential and intended solely for its designated recipients. Any dissemination, distribution or copying of this e-mail, other than

by its intended recipient, is strictly prohibited. If you have received this e-mail by error, please notify us immediately.



Si oui, pensez l'imprimer recto-verso!

-----Message d'origine-----
De : Marie-Lou Coulombe [mailto:marie-lou.coulombe@roche.ca]
Envoyé : 5 juillet 2010 10:04
À : Pilote, Julie (10-DOI)
Objet : TR: Demande d'information - Secteur des monts Otish

Bonjour Madame Pilote,

Nous travaillons présentement sur une étude de caractérisation environnementale d'un site situé à environ 100 km au nord-ouest du réservoir Manicouagan et 160 km au nord-est du lac Mistassini. La zone à l'étude est fournie en pièce jointe en format « pdf » et « shp ».

Nous aimerions obtenir les informations disponibles concernant la présence **d'écosystèmes forestiers exceptionnels.**

Merci beaucoup de votre aide,
Salutations distinguées,

Marie-Lou Coulombe, Biologiste, M.Sc.
Spécialiste en environnement

marie-lou.coulombe@roche.ca
Tél. : 418.654.9696 Poste : 6122
Téléc. : 418.654.9699

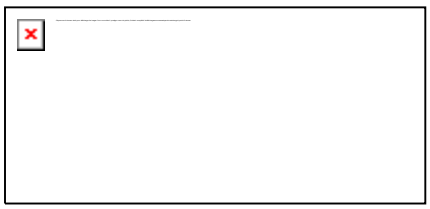




MISE EN GARDE CONCERNANT LA CONFIDENTIALITÉ
L'information contenue dans ce courriel est réservée exclusivement à l'usage personnel et confidentiel du destinataire indiqué ci-dessus. Si ce message ne vous es
adressé et que vous n'êtes ni un employé ni un mandataire chargé de le remettre au destinataire, nous vous avisons par les présentes que vous avez reçu ce docu
erreur et qu'il est strictement interdit de le réviser, de le diffuser, de le distribuer ou d'en faire une copie puisque confidentiel. Si vous avez reçu cette communicatio
erreur, veuillez nous en aviser immédiatement par courriel et supprimer le message original.

CONFIDENTIALITY CAUTION
The information contained in this e-mail is intended only for the personal and confidential use of the recipient(s) named above. If the reader of this message is not t
intended recipient or an employee or agent responsible for delivering it to the intended recipient, you are hereby notified that you have received this document in er
that any review, dissemination, distribution, or copying of this message is strictly prohibited. If you have received this communication in error, please notify us imme
e-mail, and delete the original message.

De : benoit.larouche@mddep.gouv.qc.ca [mailto:benoit.larouche@mddep.gouv.qc.ca]
Envoyé : 23 juin 2010 16:43
À : marie-lou.coulombe@roche.ca
Objet : RE : Demande d'information - Secteur des monts Otish



Madame,

Nous accusons réception de votre courriel daté du 23 juin 2010 concernant l'objet mentionné ci-dessus. Je vous signale toutefois que nous ne détenons pas l'information concernant les écosystèmes forestiers exceptionnels, ceux-ci relevant du MRNF. Je vous réfère à cet égard à Mme Julie Pilote, au courriel suivant: julie.pilote@mrnf.gouv.qc.ca.

Pour ce qui est des parcs et réserves **projetés**, je vous réfère respectivement à :
- jean-françois.lamarre@mddep.gouv.qc.ca (parcs);
- michel.bergeron@mddep.gouv.qc.ca (réserves).

Recevez, Madame, nos salutations les meilleures.

Benoît Larouche, biol., M.Sc.
Service municipal, hydrique et milieu naturel
Ministère du Développement durable,
de l'Environnement et des Parcs
Direction régionale de l'analyse et de l'expertise
de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec
180, boul. Rideau, local 1.04
Rouyn-Noranda (Québec) J9X 1N9
Téléphone : (819) 763-3333, poste 245
Télécopieur : (819) 763-3202
Courriel : benoit.larouche@mddep.gouv.qc.ca

> -----Message d'origine-----
> **De :** Marie-Lou Coulombe [mailto:marie-lou.coulombe@roche.ca]
> **Envoyé :** 23 juin 2010 15:44
> **À :** Larouche, Benoît
> **Objet :** Demande d'information - Secteur des monts Otish
>
> Bonjour monsieur Larouche,
>
> Nous travaillons présentement sur une étude de caractérisation environnementale d'un site situé à environ 100 km au nord-ouest du réservoir Manicouagan et 160 km au nord-est du lac Mistassini. La zone à l'étude est fournie en pièce jointe en format « pdf » et « shp ».
>
> Nous aimerions obtenir les informations disponibles au MDDEP concernant :
>
> 1. Les mentions d'espèces floristiques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées.
> 2. La présence et l'emplacement **d'aires protégées, d'écosystèmes forestiers exceptionnels ou des sites où l'on projette d'en implanter (ex. projets de parcs ou de réserves)**.
>
> En vous remerciant de l'attention que vous porterez à ma demande,

Salutations distinguées,

Marie-Lou Coulombe, Biologiste, M.Sc.
Spécialiste en environnement

marie-lou.coulombe@roche.ca
Tél. : 418.654.9696 Poste : 6122
Téléc. : 418.654.9699





MISE EN GARDE CONCERNANT LA CONFIDENTIALITÉ
L'information contenue dans ce courriel est réservée exclusivement à l'usage personnel et confidentiel du destinataire indiqué ci-dessus. Si ce message
adressé et que vous n'êtes ni un employé ni un mandataire chargé de le remettre au destinataire, nous vous avisons par les présentes que vous avez r
erreur et qu'il est strictement interdit de le réviser, de le diffuser, de le distribuer ou d'en faire une copie puisque confidentiel. Si vous avez reçu cette co
erreur, veuillez nous en aviser immédiatement par courriel et supprimer le message original.

CONFIDENTIALITY CAUTION
The information contained in this e-mail is intended only for the personal and confidential use of the recipient(s) named above. If the reader of this mess
intended recipient or an employee or agent responsible for delivering it to the intended recipient, you are hereby notified that you have received this doc
that any review, dissemination, distribution, or copying of this message is strictly prohibited. If you have received this communication in error, please not
e-mail, and delete the original message.

Annexe 7.6.1

Codes, niveaux de certitude et définitions des indices de nidification (tiré de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec, 2011)

ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC

CODES, NIVEAUX DE CERTITUDE ET DÉFINITIONS DES INDICES DE NIDIFICATION

Code	Niveau de certitude	Définition
X	Espèce observée	Espèce observée pendant sa période de reproduction, mais dans un habitat non propice à sa nidification (aucun indice de nidification).
H	Nidification possible	Espèce observée pendant sa période de reproduction dans un habitat de nidification propice.
S	Nidification possible	Individu chantant ou sons associés à la reproduction (p. ex. cris, tambourinage) entendus pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.
M	Nidification probable	Au moins 7 individus chantant ou produisant des sons associés à la reproduction (p. ex. cris, tambourinage), entendus au cours d'une même visite pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.
P	Nidification probable	Couple observé pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.
T	Nidification probable	Territoire présumé sur la base de l'audition de chants ou de sons associés à la reproduction (p. ex. cris, tambourinage) ou de l'observation d'un oiseau adulte, deux journées différentes à au moins une semaine d'intervalle pendant la période de reproduction de l'espèce, au même endroit dans un habitat de nidification propice.
C	Nidification probable	Comportement nuptial entre un mâle et une femelle (p. ex. parade, nourrissage, copulation) ou comportement agonistique entre deux individus (p. ex. querelle, poursuite), pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.
V	Nidification probable	Oiseau visitant un site probable de nidification pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.
A	Nidification probable	Comportement agité ou cris d'alarme de la part d'un adulte pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.
B	Nidification probable	Plaque incubatrice ou protubérance cloacale observée sur un individu adulte capturé pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.
N	Nidification probable	Construction d'un nid par un troglodyte ou excavation d'une cavité par un pic.
CN	Nidification confirmée	Construction d'un nid (sauf pour les pics et les troglodytes), y compris le transport de matériel de nidification.
DD	Nidification confirmée	Oiseau tentant de détourner l'attention du nid ou des jeunes en simulant une blessure ou en utilisant une autre parade de diversion.
NU	Nidification confirmée	Nid vide ayant été utilisé dans la période de l'atlas, ou coquilles d'œufs pondus dans cette même période.
JE	Nidification confirmée	Jeune ayant récemment quitté le nid (espèces nidicoles) ou jeune en duvet (espèces nidifuges), incapable d'un vol soutenu.
NO	Nidification confirmée	Adulte occupant, quittant ou gagnant un site probable de nidification (visible ou non) et dont le comportement est révélateur d'un nid occupé.
FE	Nidification confirmée	Adulte transportant un sac fécal.
AT	Nidification confirmée	Adulte transportant de la nourriture pour un ou plusieurs jeunes.
NF	Nidification confirmée	Nid contenant un ou plusieurs œufs.
NJ	Nidification confirmée	Nid contenant un ou plusieurs jeunes (vus ou entendus).

Annexe 7.6.2

Observations d'Anatidés indicatrices de couple nicheur d'après Bordage *et al*. (2003)

Annexe 7.6.2 Observations d'Anatidés indicatrices de couple nicheur d'après Bordage *et al*. (2003)

Observation[a]				Nombre d'équivalents-couples					
				Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	Groupe 5	Groupe 6
M	F	I	T	Canard barboteur (sauf le Canard noir)	Canard noir	Canard plongeur (sauf le Fuligule à collier)	Fuligule à collier	Bernache du Canada	Plongeon huard
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
0	0	1	1	0	1	0	0	1	1
2	0	0	2	2	1,5	2	2	1	1
1	1	0	2	1	1,5	1	1	1	1
1	0	1	2	1	1,5	1	1	1	1
0	2	0	2	0	1,5	0	0	1	1
0	1	1	2	0	1,5	0	0	1	1
0	0	2	2	0	1,5	0	0	1	1
3	0	0	3	3	3	3	3	1	0
2	1	0	3	2	3	2	2	1	0
2	0	1	3	2	3	2	2	1	0
1	2	0	3	1	3	1	1	1	0
1	1	1	3	1	3	1	1	1	0
1	0	2	3	1	3	1	1	1	0
0	3	0	3	0	3	0	0	1	0
0	2	1	3	0	3	0	0	1	0
0	1	2	3	0	3	0	0	1	0
0	0	3	3	0	3	0	0	1	0
4	0	0	4	4	4	4	4	0	0
3	1	0	4	0	4	3	3	0	0
3	0	1	4	3	4	3	3	0	0
2	2	0	4	2	4	2	2	0	0
2	1	1	4	2	4	2	2	0	0
2	0	2	4	2	4	2	2	0	0
1	3	0	4	1	4	1	1	0	0
1	2	1	4	1	4	1	1	0	0
1	1	2	4	1	4	1	1	0	0
1	0	3	4	1	4	1	1	0	0
0	4	0	4	0	4	0	0	0	0
0	3	1	4	0	4	0	0	0	0
0	2	2	4	0	4	0	0	0	0
0	1	3	4	0	4	0	0	0	0
0	0	4	4	0	4	0	0	0	0
1	x	x	>4	0	0	0	1	0	0
2	x	x	>4	0	0	0	2	0	0
3	x	x	>4	0	0	0	3	0	0
4	x	x	>4	0	0	0	4	0	0
>4	x	x	>4	0	0	0	0	0	0

[a] M : mâle ; F : femelle ; I : sexe inconnu ; T : total.

Annexe 8.7.1

Termes techniques utilisés dans l'analyse du paysage[1]

[1] Les informations comprises dans cette section proviennent de l'ouvrage suivant: Gaudreau, Richard, Méthode d'analyse visuelle pour l'intégration des infrastructures de transport Ministère des Transports du Québec, Service de l'environnement, 1986.

Annexe 8.7.1 Termes techniques utilisés dans l'analyse du paysage[1]

Ambiance : L'ambiance du paysage traduit l'atmosphère matérielle de l'endroit, l'impression qu'il produit sur l'observateur. L'ambiance est le résultat global de notre perception.

Concordance : Harmonie qui résulte lorsque les relations qui existent entre les éléments du paysage tendent vers un même effet.

Complexité visuelle : La complexité influence la capacité d'absorption et tient du volume et du nombre des éléments d'utilisation du sol (végétation et bâtiment) selon la fonction résidentielle, récréative, institutionnelle ou commercial à laquelle ils sont destinés. Plus l'utilisation du sol est complexe, plus le paysage est absorbant et plus l'accessibilité visuelle est faible.

Continuité : La continuité d'un paysage est cette qualité qui fait qu'on le perçoit comme un tout, composé de parties non séparées.

Découverte progressive : Cheminement dont l'évolution est graduelle et constante, facilitant ainsi la découverte régulière et continue d'un paysage.

Dynamisme : Qualité d'une séquence visuelle donnant une impression de force et de mouvement. On parle aussi de l'animation d'une séquence.

Élément d'orientation : Objets ou endroits susceptibles d'être reconnus et choisis par l'usager pour se retrouver.

Harmonie : Effet d'ensemble résultant des relations qui existent entre les éléments du paysage. Il s'établit un rapport de concordance lorsque ces éléments tendent à un même effet. L'harmonie de l'infrastructure est en relation avec l'harmonie du paysage environnant qui dépend du nombre et de l'importance des points de vue, de l'intensité et de la concordance de l'ambiance. Un paysage harmonieux est nécessairement concordant et la discordance traduit un manque d'harmonie.

Histoire : Valeur architecturale ou qualité des événements dont ont été témoin des sites ou des bâtiments spécifiques.

Image : Évocation de la réalité d'un paysage dont la représentation, en raison d'un rapport de similitude ou d'analogie, est collective. L'image de ce paysage est reconnus et typique.

Marge de recul : Distance entre l'infrastructure projetée et la limite d'une propriété riveraine.

---

[1] Les informations comprises dans cette section proviennent de l'ouvrage suivant : Gaudreau, Richard, Méthode d'analyse visuelle pour l'intégration des infrastructures de transport Ministère des Transports du Québec, Service de l'environnement, 1986.

Mise en scène : Organisation des éléments d'une unité de paysage. Elle concerne la disposition et l'agencement des parties extérieures et visibles du reliefs, de la végétation et de l'utilisation du sol.

Observateur : Personne qui, à titre d'usager (observateur mobile) ou de riverain (observateur fixe) observe un paysage susceptible d'être modifié par l'implantation d'une infrastructure. On peut diviser les riverains en trois catégories : les riverains occupant un lieu de travail, les résidents et ceux qui se livres à des activités de loisir. Il y a d'autres part, trois catégories d'usagers : ceux qui font la navette, les touristes et ceux qui y voyagent pour le travail.

Occupation du sol : Terme générique de l'inventaire des caractéristiques du paysage regroupant l'hydrographie, la végétation et les éléments de l'utilisation du sol.

Points de vue : Principaux endroits d'où l'on jouit d'une vue particulièrement pittoresque ou spectaculaire. Un des paramètres de l'harmonie.

Transition : Passage brusque ou progressif entre deux paysages. On qualifie la transition entre deux paysages de brusque ou de progressive selon que le passage s'effectue entre deux zones de relief et d'occupation du sol homogène ou mixtes.

Annexe 8.7.2

Évaluation de l’accessibilité visuelle de l’aire d’étude du projet

Annexe 8.7.2 Évaluation de l'accessibilité visuelle de l'aire d'étude du projet

						Unités de paysage				
				Accès au paysage	Indice simple	DS-1	LC-1	LC-2	MT-1	MT-2
Capacité d'absorption	Végétation	Densité	Faible Moyenne Forte	Fort Moyen Faible	2 1 0	1	2	2	1	1
		Hauteur	Friche Jeune forêt Forêt mature	Fort Moyen Faible	2 1 0	1	2	2	1	1
	Utilisation du sol	Densité	Faible Moyenne Forte	Fort Moyen Faible	2 1 0	2	2	2	2	2
		Hauteur	Basse Moyenne Élevée	Fort Moyen Faible	2 1 0	2	2	2	2	2
		Complexité	Faible Moyenne Forte	Fort Moyen Faible	2 1 0	2	2	2	2	2
	Relief		Plat Ondulé Montagneux	Fort Moyen Faible	2 1 0	1	2	2	0	0
	Type de vue		Ouverte Filtrée Fermée	Fort Moyen Faible	2 1 0	1	2	2	1	1
	INDICE DE LA CAPACITÉ D'ABSORPTION MAX 14					10	14	14	9	9
Observateurs	Riverains	Type	Résidence Loisir Travail	Fort Moyen Faible	2 1 0	0	0	2	0	0
		Nombre	Fort Moyen Faible	Fort Moyen Faible	2 1 0	0	0	0	0	0
		Marge de recul	Faible Moyenne Forte	Fort Moyen Faible	2 1 0	0	0	0	0	0
	INDICE DE LA VISIBILITÉ DES RIVERAINS MAX 6					0	0	2	0	0
	Usagers	Type	Touristes Navette Affaire	Fort Moyen Faible	2 1 0	1	1	1	1	1
		Nombre	Fort Moyen Faible	Fort Moyen Faible	2 1 0	0	0	0	0	0
		Vitesse de déplacement	<60 km/h 60-90 km/h > 90 km/h	Fort Moyen Faible	2 1 0	2	2	2	2	2
	INDICE DE LA VISIBILITÉ DES USAGERS MAX 6					3	3	3	3	3
INDICE D'ACCESSIBILITÉ VISUELLE MAX 26						13	16	19	12	12

Indice fort > 17, indice moyen 9 à 17, indice faible < 9.

Annexe 8.7.3

Intérêt visuel du paysage

Annexe 8.7.3 Intérêt visuel du paysage

						Unités de paysage				
				Intérêt visuel	Indice simple	DS-1	LC-1	LC-2	MT-1	MT-2
Harmonie	Point de vue	Importance	Forte Moyenne Faible	Fort Moyen Faible	2 1 0	0	1	1	2	0
		Concordance	Forte Moyenne Faible	Fort Moyen Faible	2 1 0	2	2	2	2	2
	Ambiance existante	Intensité	Forte Moyenne Faible	Fort Moyen Faible	2 1 0	1	2	2	2	1
		Concordance	Forte Moyenne Faible	Fort Moyen Faible	2 1 0	1	2	2	2	1
	INDICE D'HARMONIE			MAX 8		4	7	7	8	4
Continuité	transition	Nombre	Faible Moyen Fort	Forte Moyenne Faible	2 1 0	2	1	1	2	2
		Intensité	Progressive Moyenne Brusque	Forte Moyenne Faible	2 1 0	2	1	1	2	2
	INDICE DE DYNAMISME			MAX 4		4	2	2	4	4
Orientation	Image		Forte Moyenne Faible	Fort Moyen Faible	2 1 0	0	1	1	0	0
	Éléments ponctuels	Nombre	Élevé Moyen Faible	Fort Moyen Faible	2 1 0	0	1	1	0	0
		Importance	Forte Moyenne Faible	Fort Moyen Faible	2 1 0	0	1	2	0	0
	Découverte progressive		Forte Moyenne Faible	Fort Moyen Faible	2 1 0	0	0	0	0	0
	INDICE D'ORIENTATION			MAX 8		0	3	4	0	0
INDICE DÉ L'INTÉRÊT VISUEL				MAX 20		8	12	13	12	8

Indice fort > 12, indice moyen 6 à 12, indice faible < 6.

Annexe 8.7.4

Évaluation de la valeur attribuée au paysage

Annexe 8.7.4 Évaluation de la valeur attribuée au paysage

						Unités de paysage				
				Valeur attribuée	Indice simple	DS-1	LC-1	LC-2	MT-1	MT-2
Du paysage	Mise en scène	Nombre de sites	Forte	Forte	2	0	1	1	0	0
			Moyenne	Moyenne	1					
			Faible	Faible	0					
		Structure	Forte	Forte	2	0	0	0	0	0
			Moyenne	Moyenne	1					
			Faible	Faible	0					
	Histoire	Nombre de sites	Forte	Forte	2	1	2	1	1	0
			Moyenne	Moyenne	1					
			Faible	Faible	0					
		Importance	Forte	Forte	2	0	1	2	1	0
			Moyenne	Moyenne	1					
			Faible	Faible	0					
	Symbolisme	Nombre de sites	Forte	Forte	2	1	2	1	1	0
			Moyenne	Moyenne	1					
			Faible	Faible	0					
		Importance	Forte	Forte	2	1	1	2	1	0
			Moyenne	Moyenne	1					
			Faible	Faible	0					
	Vocation		Douce	Forte	2	2	2	2	2	2
			Moyenne	Moyenne	1					
			Dure	Faible	0					
INDICE DÉ LA VALEUR ATTRIBUÉE MAX 14						5	9	9	6	0

Indice fort > 8, indice moyen 5 à 8, indice faible < 5.

Annexe 8.7.5

Simulations visuelles du site en condition existante et des installations en phase d'exploitation

Simulation visuelle 3D du Camp Lagopède – Conditions existantes



Simulations visuelles 3D du projet Renard – Phase d’exploitation






stornoway





Simulations visuelles 3D du projet Renard – Phase post-fermeture





Annexe 9.1.1

Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée – phase construction

Annexe 9.1.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase construction

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu physique	**Qualité de l'air**	Préparation et aménagement des sites : déboisement, forage, tir, remblai, déblai, drainage, aires de confinement et de stockage de matériaux, banc d'emprunt, routes secondaires - Toutes les installations	• Soulèvement de particules en suspension.	• L'utilisation d'abat-poussières sur les routes construites pour limiter le ré-entraînement des particules par le passage des véhicules; • L'utilisation de tapis pour limiter la hauteur d'émissions des poussières générées lors du dynamitage des surfaces et ainsi confiner l'émission des poussières aux sites où ces opérations auront lieu; • Le positionnement des génératrices le plus loin possible du camp temporaire des travailleurs pour minimiser les concentrations de gaz d'échappement au niveau des aires de repos des travailleurs.	▼
		Exploitation de la carrière et des bancs d'emprunt	• Soulèvement de particules en suspension.		
		Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Émissions de gaz de combustion par la machinerie et les génératrices, principalement des oxydes d'azote (NO_x), du dioxyde de soufre (SO_2), du monoxyde de carbone (CO) et des particules fines. • Soulèvement de particules en suspension.		
		Construction des installations minières (usine de traitement du minerai, complexe d'habitation, piste d'atterrissage, groupes électrogènes et installations connexes)	• Soulèvement de particules en suspension.		
	Niveau sonore ambiant	Préparation et aménagement des sites : déboisement, forage, tir, remblai, déblai, drainage, aires de confinement et de stockage de matériaux, banc d'emprunt, routes secondaires - Toutes les installations	• Augmentation du niveau sonore ambiant provenant du bruit des équipements mobiles tel que les camions, chargeurs, etc. ainsi que du bruit occasionnel, de courte durée mais de forte intensité des activités de tirs, du compactage de la terre et du fonçage.	• Différentes mesures d'atténuation du bruit seront utilisées pour atténuer à la source les niveaux sonores et des mesures de bruit seront effectuées au site du complexe d'habitation et de services pour s'assurer que les niveaux mesurés ne représentent pas un problème. Dans le cas où les niveaux de bruit résiduels seraient susceptibles de déranger les travailleurs au complexe d'habitation et de services, la mise en place d'une butte acoustique d'environ 5 m sera considérée.	▼
		Exploitation de la carrière et des bancs d'emprunt	• Augmentation du niveau sonore ambiant provenant du bruit des équipements mobiles, tel que les camions, chargeurs, concasseurs, etc.		
		Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Augmentation du niveau sonore ambiant provenant du bruit des équipements mobiles, tel que les camions, chargeurs, etc.		
		Assèchement de lacs et cours d'eau et gestion de l'eau et des sédiments	• Augmentation du niveau sonore ambiant provenant du bruit en continu de basse intensité des unités de pompage.		
		Gestion de l'eau sur le chantier	• Augmentation du niveau sonore ambiant provenant des suppresseurs de la station de traitement des eaux usées		
		Construction des installations minières (usine de traitement du minerai, complexe d'habitation, piste d'atterrissage, groupes électrogènes et installations connexes)	• Augmentation du niveau sonore ambiant provenant du bruit des équipements mobiles tel que les camions, chargeurs, etc., ainsi que du bruit occasionnel, de courte durée mais de forte intensité des activités de tirs, du compactage de la terre et du fonçage.		
	Sol	Préparation et aménagement des sites : déboisement, forage, tir, remblai, déblai, drainage, aires de confinement et de stockage de matériaux, banc d'emprunt, routes secondaires - Toutes les installations	• Modification de la quantité et de la qualité des sols à l'intérieur de l'empreinte du projet; • Le passage de la machinerie pourrait aussi provoquer un tassement des sols et aussi le soulèvement des particules fines favorisant l'érosion;	• Stabiliser les sols déblayés et les remblais aménagés au moyen de techniques de stabilisation des sols s'harmonisant le plus possible avec le cadre naturel du milieu. Ces techniques incluent notamment la reforestation, la restauration de la couverture végétale, le gabion et le perré en utilisant, lorsque requis, une membrane géotextile; • Les pentes des déblais et remblais doivent être stabilisées au moyen de techniques s'harmonisant le plus possible avec le cadre naturel du milieu, et ce, à tout endroit où l'érosion est susceptible de créer un apport de sédiments dans un cours d'eau. Dans la mesure du possible, les pentes doivent être adoucies à 1,5(H):1(V) ou en utilisant d'autres techniques disponibles; • Si une aire doit demeurer dénudée pour une plus longue période, la protéger avec de l'enrochement ou tout autre stratégie jugée efficace pour le site; • Protéger les aires de stockage des matériaux en vrac (ciment, sable, etc.) avec des bâches en plastique pour de petites superficies et des barrières à sédiments pour les plus grandes superficies; • Aux endroits où le sol présente une couche indurée imperméable, cette couche doit demeurer intacte et il faut conserver l'humus, sauf à l'endroit occupé par un chemin construit conformément aux dispositions.	▼
		Exploitation de la carrière et des bancs d'emprunt	• Les activités d'exploitation des bancs d'emprunt auront le potentiel de générer des impacts sur les sols par l'enlèvement et le remaniement des sols naturels qui favoriseront l'érosion de ceux-ci; • Tassement des sols et aussi le soulèvement des particules fines favorisant l'érosion lors du passage de la machinerie.	• Déboiser complètement les partie requise avant son utilisation; • Procéder à la ségrégation de la terre végétale (fraction organique) et réserver ce matériau pour les travaux de restauration; • Des travaux de restauration des bancs d'emprunts seront entrepris suite à la fin de leurs exploitation; • Les surfaces impactées par les bancs d'emprunts seront recouvertes d'une couche de matière organique et revégétalisés; • Les surfaces déboisées feront ensuite l'objet d'une revégétalisation.	

Annexe 9.1.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase construction

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu physique	Sol	Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Compaction des sols favorisant l'érosion et diminuant la perméabilité des sols; • Risque accru de contamination des sols de par des fuites ou déversements accidentels d'hydrocarbures ou autres contaminant.	• La circulation de la machinerie et des autres équipements mobiles sera limitée principalement à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail qui auront été identifiées préalablement. • La vitesse des véhicules sur le site sera limitée afin de réduire le soulèvement des particules fines; • Des abrasifs seront utilisés en hiver au lieu de fondants; • L'entretien des véhicules et autres machineries mobiles sera effectué aux sites prévus à cette fin. Les aires d'entretien et de ravitaillement seront conçues afin d'éviter la contamination des sols dans le cas de fuites ou d'un déversement accidentel • Limiter le travail avec la machinerie lourde, si possible, au sol ferme afin d'éviter la formation d'ornières. Privilégier l'utilisation de machinerie avec des pneus ou des chenilles.	
		Stockage et gestion des matières dangereuses et des carburants	• Risque accru de contamination des sols, si des déversements éventuels ou des fuites accidentelles de produits pétroliers ou de matières dangereuses se produisent et ne sont pas confinés et récupérés rapidement.	• Les exigences de la *Loi sur les produits pétroliers et les équipements pétroliers* (L.R.Q., chapitre P-29.1) et du *Règlement sur les produits pétroliers* (R.Q. c. P-29.1, r.3) seront appliquées pour la gestion du matériel et des produits pétroliers. • Le nombre de réservoirs d'hydrocarbures et de sites de ravitaillement de la machinerie sera limité au minimum pour réduire le nombre de sites à risque. Ils seront aménagés selon la réglementation en vigueur. • Les aires de stockage des produits pétroliers seront munies de bassin de rétention d'une capacité d'au moins 110 % du volume du réservoir le plus grand afin de contenir les fuites et les déversements accidentels; • Les aires de stockage de barils seront munies de digues étanches, ou autre mesure de confinement, afin de contenir le plus élevé des volumes suivants : 25 % de la capacité totale de tous les contenants entreposés ou 125 % de la capacité du plus gros; • Les aires souterraines désignées comme lieu permanent pour les activités routinières d'entretien, de lubrification et de ravitaillement de carburant seront recouvertes d'une dalle de béton conçue de manière à empêcher l'écoulement de produits pétroliers à l'extérieur de celle-ci ou munies d'un système de remplissage automatique sans fuite; • Les matières dangereuses seront gérées conformément au *Règlement sur les matières dangereuses* (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2). Le transport des matières dangereuses sera réalisé conformément au *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* (L.R.Q., c. C-24.2, a. 622, par. 1 à 8). • Des procédures de prévention des risques de déversements et de fuites accidentelles seront mises en place, ainsi qu'un plan de mesures d'urgence et d'intervention (ex. ouvrages de confinement, traitement des eaux de ruissellement dans les zones de stockage et de manipulation du carburant, etc.). • Une trousse d'urgence pour la récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses, complète, permanente et facilement accessible en tout temps, sera présente à chaque aire de ravitaillement sur le chantier. Des absorbants seront utilisés afin de retenir les huiles usées. Les absorbants souillés seront éliminés de façon sécuritaire. • Tout déversement accidentel ou fuite sera rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence du projet. Le plan d'intervention en cas de déversement sera appliqué rapidement et de manière rigoureuse; • La zone touchée par un déversement sera immédiatement circonscrite, et nettoyée sans délai. Les sols contaminés seront retirés et transportés dans une aire d'entreposage des sols contaminés conforme au *Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés* et une caractérisation sera effectuée selon les normes et bonnes pratiques en vigueur; • Les sols contaminés, résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses seront éliminés conformément aux lois et règlements en vigueur. • Il y aura sur place des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les déchets souillés par des produits pétroliers.	
	Eaux souterraines	Préparation et aménagement des sites : déboisement, forage, tir, remblai, déblai, drainage, aires de confinement et de stockage de matériaux, banc d'emprunt, routes secondaires - Toutes les installations	• Imperméabilisation de la surface du sol à différents endroits; • Augmentation du coefficient de ruissellement sur le site; • Modification du patron de la recharge de la nappe phréatique;	• Le plan d'aménagement global du site minier a été progressivement optimisé de manière à limiter le plus possible les perturbations du réseau hydrique et des systèmes hydrogéologiques des dépôts de surface; • Des mesures d'atténuation seront adoptées durant la phase de construction afin de réduire au minimum le ruissellement et l'écoulement hors site des zones de travail qui constituent des sources potentielles de contamination.	
		Exploitation de la carrière et des bancs d'emprunt	• La présence des bancs d'emprunt pourrait modifier l'écoulement de surface et des eaux souterraines dans les dépôts de surface.	Dans la mesure du possible, l'exploitation des bancs d'emprunt sera limitée à la portion située au-dessus de la nappe phréatique. De cette façon, aucun pompage ne sera nécessaire afin de maintenir les bancs d'emprunt à sec. Aucun impact significatif dû à l'exploitation des bancs d'emprunt n'est donc appréhendé sur les eaux souterraines.	
		Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Augmentation du risque de contamination des eaux souterraines de par la fuite ou le déversement accidentel d' hydrocarbures ou autres contaminants.	• La circulation de la machinerie et des autres équipements mobiles sera limitée principalement à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail qui auront été identifiées préalablement.	
		Assèchement de lacs et cours d'eau et gestion de l'eau et des sédiments	• Modification du patron de la recharge et de la décharge des eaux souterraines.		

Annexe 9.1.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase construction

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu physique	**Eaux souterraines**	Stockage et gestion des matières dangereuses et des carburants	• Augmentation du risque de contamination des eaux souterraines de par la fuite ou le déversement accidentel d' hydrocarbures ou autres contaminants.	• Les matières dangereuses seront gérées conformément au *Règlement sur les matières dangereuses* (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2), le *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* (L.R.Q., c. C-24.2, a. 622) et le *Règlement sur les déchets biomédicaux* (c. Q-2, r. 12), par. 1 à 8). Les produits pétroliers seront gérés conformément à la *Loi sur les produits pétroliers et les équipements pétroliers* (L.R.Q., chapitre P-29.1) et le *Règlement sur les produits pétroliers* (R.Q. c. P-29.1, r.3) pour la gestion du matériel et des produits pétroliers; • Minimiser et utiliser des alternatives aux matières dangereuses; • Les aires de stockage des produits pétroliers seront munies de bassin de rétention d'une capacité au moins 110 % du volume du réservoir le plus grand afin de contenir les fuites et les déversements accidentels; • Les aires de stockage de barils seront munies de digues étanches, ou autre mesure de confinement, afin de contenir le plus élevé des volumes suivants: 25 % de la capacité totale de tous les contenants entreposés ou 125 % de la capacité du plus gros; • Mise en place de procédures de prévention des déversements et d'intervention (ex. ouvrages de confinement, traitement des eaux de ruissellement dans les zones de stockage et de manipulation du carburant) ainsi que d'un plan d'urgence en cas de déversement (procédures et méthodes d'intervention); • Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence de la mine; • Les aires souterraines désignées comme lieu permanent pour les activités routinières d'entretien, de lubrification et de ravitaillement de carburant seront recouvertes d'une dalle de béton conçue de manière à empêcher l'écoulement de produits pétroliers à l'extérieur de celle ci ou munies d'un système de remplissage automatique sans fuite; • Une trousse d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses complète, permanente et facilement accessible en tout temps, sera présente sur le chantier. Des absorbants seront utilisés afin de retenir les huiles usées; • Des récipients étanches bien identifiés destinés à recevoir les déchets souillés par des produits pétroliers seront mis en place; • Les matières absorbantes souillées d'hydrocarbures seront éliminées de façon sécuritaire.	▼
	Régime hydrologique	Préparation et aménagement des sites : déboisement, forage, tir, remblai, déblai, drainage, aires de confinement et de stockage de matériaux, banc d'emprunt, routes secondaires - Toutes les installations	• Modification au niveau des limites des sous- bassins versants et des coefficients de ruissellement de surface. • L'imperméabilisation de certaines surfaces accroîtra les débits de pointe aux exutoires des sous-bassins concernés.		
		Exploitation de la carrière et des bancs d'emprunt	• Modification du coefficient de ruissellement de surface.		
		Assèchement de lacs et cours d'eau et gestion de l'eau et des sédiments	• Modification du niveau d'eau dans d'autres lacs avoisinants et déviation de cours d'eau; • L'eau d'assèchement des lacs seront pompés vers un bassin de sédimentation, une usine de traitement et vers le lac Lagopède ce qui produira une augmentation du niveau d'eau du lac estimé à 2,3 mm.	• Les eaux du fond des lacs qui sont riches en matières en suspension seront traitées à l'aide d'EnviroSac avant d'être rejetées au lac Lagopède; • Les sédiments des lacs asséchés seront excavés au début de l'hiver afin de minimiser le transport sédimentaire.	
		Alimentation en eau	• En raison du volume important d'eau disponible et du faible taux de prélèvement en phase de construction, le prélèvement d'eau dans le lac Lagopède n'est pas susceptible de modifier le régime hydrologique des sous sous-bassins au droit du site.		▼
		Gestion de l'eau sur le chantier (Eau de ruissellement, eau potable, eau de procédé, eaux usées, etc.)	• Détournement d'une section de l'exutoire du SBVR-2 afin d'éviter l'ennoiement de la fosse R-65.	• Le plan de gestion des eaux présenté par Golder (2011e) prévoit un réseau de fossés et de ponceaux pour collecter les eaux de ruissellement ainsi qu'une station de traitement des eaux permettant le contrôle de leur qualité avant leur rejet dans le lac Lagopède.	
		Construction des installations minières (usine de traitement du minerai, complexe d'habitation, piste d'atterrissage, groupes électrogènes et installations connexes)	• Modification au niveau des limites des sous- bassins versants et des coefficients de ruissellement de surface. • L'imperméabilisation de certaines surfaces accroîtra les débits de pointe aux exutoires des sous-bassins concernés.		

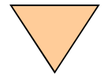
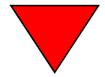
Annexe 9.1.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase construction

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu physique	Eaux de surface	Préparation et aménagement des sites : déboisement, forage, tir, remblai, déblai, drainage, aires de confinement et de stockage de matériaux, banc d'emprunt, routes secondaires - Toutes les installations	• Dégradation temporaire de la qualité de l'eau notamment par l'érosion, le transport sédimentaire vers le réseau hydrique; • Augmentation possible des matières en suspension (MES), de nutriments, de matière organique et de métaux. • La diminution de la couverture forestière et l'augmentation possible des concentrations de MES pourraient potentiellement contribuer à hausser la température de l'eau des plus petits cours d'eau ou plans d'eau.	• L'empreinte du projet a été réduite de manière à limiter le déboisement au minimum; • Ne pas aménager de sablière dans les 75 m d'un lac ou d'un cours d'eau à écoulement permanent ou d'un habitat du poisson, sauf lorsque les conditions respectent le *Règlement sur les carrières et les sablières* (c. Q-2, r. 7); • Les aires de travaux seront clairement identifiées sur le terrain afin de limiter les interventions aux aires requises; • Mise en place de dispositif pour contrôler à la source l'érosion des sols et le transport sédimentaire vers les cours d'eau et les plans d'eau en retenant des stratégies adaptées au site et aux conditions du milieu (exemple: barrières à sédiments, enrochement, géotextile, balles de foin, bassins de sédimentation); • Aucun débris ne sera rejeté dans le milieu aquatique et tout débris introduit accidentellement sera retiré dans les plus brefs délais; • Les aires de services ainsi que les aires d'entreposage des matériaux de déblai et de remblai seront décapées et la couche de sol organique sera mise de côté afin de la remettre en place lors de la remise en état des lieux; • Les travaux de défrichage, de terrassement et de nivellement seront réalisés, dans la mesure du possible, immédiatement avant d'entreprendre les travaux d'installation des infrastructures; • Les talus seront stabilisés le plus rapidement possible pour prévenir l'érosion des sols; • Aucun travail de terrassement ou d'excavation ne sera réalisé près des cours d'eau lors des périodes de crues ou lors de fortes pluies; • Des travaux de stabilisation préventive seront réalisés si certains travaux doivent être suspendus durant l'hiver; • Maintenir et conserver la couverture végétale à l'intérieur d'une bande riveraine de 30 mètres à partir de la LNHE; • S'il y a lieu, réaliser manuellement la coupe des arbres près des milieux aquatiques (moins de 30 m) et disposer des débris ligneux à l'extérieur de la ligne naturelle des hautes eaux; • Tous les fossés de drainage qui reçoivent le ruissellement du chantier de construction seront stabilisés avant que les activités de construction ne commencent et seront entretenus jusqu'à la fin des travaux; • Placer des barrières à sédiments à tous les endroits où le sol doit être perturbé et ajouter des barrières additionnelles où il y a un risque de transport de sédiments fins; • Protéger les aires de stockage des matériaux (ciment, sable, etc.) avec des bâches en plastique pour de petites superficies et des barrières à sédiments pour les plus grandes superficies; • Disposer des excédents de terre retirée lors du profilage de manière à éviter que le ruissellement n'entraîne des particules fines vers un cours d'eau ou un plan d'eau; • À moins de 60 m d'un lac ou d'un cours d'eau à écoulement permanent et à moins de 30 m d'un cours d'eau à écoulement intermittent, préserver le tapis végétal et les souches, sauf dans l'emplacement du chemin à construire (comprenant la chaussée, les accotements et les talus du remblai du chemin) et là où un déblaiement est requis pour le chemin.	
		Exploitation de la carrière et des bancs d'emprunt	• L'explotation des bancs d'emprunt (exraction, concassage, tamisage, etc.) sont susceptibles de dégrader la qualité de l'eau notamment par le transport sédimentaire vers le réseau hydrique si l'érosion n'est pas contrôlée à la source.	• Contrôler l'érosion à la source et limiter le transport sédimentaire vers un lac ou un cours d'eau; • Les eaux de ruissellement seront dirigées vers une zone de végétation située à une distance d'au moins 20 m d'un lac ou d'un cours d'eau mesurée à partir de la ligne naturelle des hautes eaux; • Dans le cas d'une sablière, les pentes de la surface exploitée seront d'au plus 30 degrés de l'horizontale afin de prévenir l'érosion et les affaissements de terrain; • Les eaux rejetées dans l'environnement par l'exploitation d'une carrière ou d'une sablière ou par un procédé de concassage ou de tamisage ne contiendront pas une concentration de contaminants supérieure à 15 mg/l d'huiles, graisses ou goudrons d'origine minérale, à 25 mg/litre de matières en suspension. Le pH des eaux rejetées dans l'environnement par l'exploitation d'une carrière ou d'une sablière ou par un procédé de concassage ou de tamisage doit être compris entre 5,5 et 9,5 à moins qu'il ne soit démontré que le pH du milieu naturel se trouve à l'extérieur de cette plage de valeurs comme c'est le cas au site du projet Renard.	
		Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Risque de contamination de l'eau par les hydrocarbures ou d'autres contaminants par des fuites ou des déversements accidentels.	• Atténuer à la source les émissions atmosphériques de sources diffuses (ex. poussières); • Effectuer une inspection préalable, puis régulière, de la machinerie et des camions utilisés afin de s'assurer qu'ils sont en bon état, propres et exempts de toute fuite d'hydrocarbures; • Ne pas nettoyer ou laver la machinerie dans un lac, un cours d'eau, un habitat du poisson ou à moins de 60 m de ceux-ci, ni stationner ou circuler avec de la machinerie sur le tapis végétal à moins de 30 m des cours d'eau mesuré à partir de la ligne naturelle des hautes eaux; • Limiter le travail avec la machinerie lourde, si possible, au sol ferme afin d'éviter la formation d'ornières. Privilégier l'utilisation de machinerie avec des pneus ou des chenilles larges; • Aux sorties du chantier, s'assurer d'avoir des zones de gravier afin de réduire l'apport sédimentaire sur les routes.	
		Assèchement de lacs et cours d'eau et gestion de l'eau et des sédiments	• Dégradation temporaire de la qualité de l'eau notamment par l'érosion et le transport sédimentaire vers le réseau hydrique.	• Les eaux d'assèchement des lacs et des cours d'eau seront traitées par des unités de traitement mobiles afin d'en enlever les matières en suspension avant d'être rejetées dans le lac Lagopède.	
		Alimentation en eau	• En raison du volume important d'eau disponible et du faible taux de prélèvement en phase de construction, le prélèvement d'eau dans le lac Lagopède n'est pas susceptible de modifier la qualité de l'eau.		

Annexe 9.1.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase construction

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu physique	Eaux de surface	Gestion de l'eau sur le chantier (eau de ruissellement, eau potable, eau de procédé, eaux usées, etc.)	• Risque d'augmentation du transport sédimentaire et de la concentration en phosphore vers le réseau hydrique. • La station de traitement des eaux usées domestiques est susceptible d'émettre des contaminants (phosphore, azote, coliformes fécaux, matière organique) qui peuvent modifier les caractéristiques de l'eau du lac Lagopède à l'intérieur du panache de dispersion de l'effluent; • Risque d'augmentation de la quantité de propylène glycol au point de rejet des eaux de la piste d'aviation.	• Lors des travaux, dans la mesure du possible, respecter le drainage naturel du milieu et prendre toutes les mesures appropriées pour permettre l'écoulement normal des eaux. • Dévier les fossés de drainage vers des secteurs stables en végétation situés à plus de 20 m de la ligne naturelle des hautes eaux; • Construire un bassin de sédimentation pour les fossés de drainage à au moins 20 m d'un cours d'eau récepteur et vidanger ce bassin lorsque la hauteur de l'eau au-dessus des sédiments est inférieure à 30 cm sur au moins 50 % de la superficie de ce bassin; • Les ponceaux seront aménagés en suivant les recommandations du guide de Pêches et Océans Canada; • Dans les cours d'eau, toute traverse à gué de la machinerie sera interdite à moins d'avoir installé les infrastructures requises et d'avoir obtenu au préalable les autorisations requises auprès des ministères concernés. Pour traverser un cours d'eau ou un habitat du poisson, un pontage sera installé et enlevé à la fin des travaux; • L'installation des ponceaux dans un cours d'eau sera préférablement réalisée en période d'étiage et dans les meilleurs délais possibles; • Si nécessaire, les accumulations d'eau dans l'aire de travail seront pompées vers une zone de végétation à une distance d'au moins 20 m du cours d'eau; • Après l'installation d'un ponceau, toute autre structure requise pour les travaux sera retirée de l'eau et l'entrepreneur devra s'assurer que le lit du cours d'eau est bien stabilisé à l'entrée et à la sortie. Le lit du cours d'eau doit ensuite être réaménagé selon son profil naturel et avec des matériaux similaires aux précédents, les berges doivent être stabilisées et, au besoin, revégétalisées; • Placer des rigoles peu profondes ou saignées (« waterbars ») en travers du tablier des chemins secondaires afin de limiter l'érosion; • Lorsque nécessaire, utiliser la méthode du tiers inférieur pour l'entretien des fossés.	
		Stockage et système de gestion des matières résiduelles et lieu d'enfouissement en tranchées (LEET)	• L'eau de lixiviation du lieu d'enfouissement en tranchées est susceptible d'entraîner des contaminants vers le réseau hydrique s'ils ne sont pas contrôlés;	• Les matières résiduelles seront gérées conformément à la réglementation en vigueur (*Règlement d'application de la Loi sur la qualité de l'Environnement* (Q-2, r.3), *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles* (Q-2, r.19), *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social dans le territoire de la Baie-James et du Nord québécois* (Q-2, r.25) , *Règlement sur la qualité de l'atmosphère* (c. Q-2, r. 38) et le *Règlement sur l'entreposage des pneus hors d'usage* (c.Q-2, r.20).	
		Stockage et gestion des matières dangereuses et des carburants	• Risque de contamination de l'eau par les hydrocarbures ou d'autres contaminants.	• Les matières dangereuses seront gérées conformément au *Règlement sur les matières dangereuses* (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2), le *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* (L.R.Q., c. C-24.2, a. 622 et le R*èglement sur les déchets biomédicaux* (c. Q-2, r. 12), par. 1 à 8). Les produits pétroliers seront gérés conformément à la *Loi sur les produits pétroliers et les équipements pétroliers* (L.R.Q., chapitre P-29.1) et le *Règlement sur les produits pétroliers* (R.Q. c. P-29.1, r.3) pour la gestion du matériel et des produits pétroliers; • Minimiser l'utilisation et utiliser des alternatives aux matières dangereuses; • Des ouvrages de confinement ainsi qu'un traitement des eaux de ruissellement seront installés dans les zones de stockage et de manipulation du carburant; • Les aires d'entreposage des produits pétroliers neufs et usés seront munies d'une plateforme de confinement d'une capacité suffisante pour contenir les fuites et les déversements accidentels; • Mise en place d'un plan d'urgence en cas de déversement (procédures et méthodes d'intervention) ainsi que des procédures de prévention des déversements et d'intervention (ex. ouvrages de confinement, traitement des eaux de ruissellement dans les zones de stockage et de manipulation du carburant); • Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence de la mine; • Les aires souterraines désignées comme lieu permanent pour les activités routinières d'entretien, de lubrification et de plein de carburant seront recouvertes d'une dalle de béton conçue de manière à empêcher l'écoulement de produits pétroliers à l'extérieur de celle-ci; • L'ensemble des équipements mobiles de production seront équipés d'un système de remplissage express et anti-débordement; • Une trousse d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses, complète, permanente et facilement accessible en tout temps, sera présente sur le chantier. Des absorbants seront utilisés afin de retenir les huiles usées; • Des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les déchets souillés par les produits pétroliers seront mis en place; • Les matières absorbantes souillées d'hydrocarbures seront éliminées de façon sécuritaire.	
	Sédiments	Préparation et aménagement des sites : déboisement, forage, tir, remblai, déblai, drainage, aires de confinement et de stockage de matériaux, banc d'emprunt, routes secondaires - Toutes les installations	• Modification temporaire de la granulométrie ou de la composition des sédiments notamment par l'érosion et le transport sédimentaire vers le réseau hydrique;	• Les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour la protection des eaux de surface s'appliqueront également ici.	
		Exploitation de la carrière et des bancs d'emprunt	• L'exploitation de bancs d'emprunt et le concassage des matériaux d'emprunt ont le potentiel de favoriser le transport sédimentaire vers le réseau hydrique, s'ils ne sont pas contrôlés.	• Les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour la protection des eaux de surface s'appliqueront également ici.	
		Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Risque de contamination des sédiments par les hydrocarbures ou d'autres contaminants par des fuites ou des déversements accidentels.	• Les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour la protection des eaux de surface s'appliqueront également ici.	

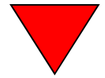
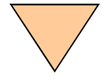
Annexe 9.1.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase construction

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu physique	Sédiments	Assèchement de lacs et cours d'eau et gestion de l'eau et des sédiments	• Modification de la granulométrie des sédiments et transport de matière organique, de nutriments ou de métaux au point de rejet des eaux d'assèchement.	• Les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour la protection des eaux de surface s'appliqueront également ici.	
		Gestion de l'eau sur le chantier (eau de ruissellement, eau potable, eau de procédé, eaux usées, etc.)	• Risque d'augmentation du transport sédimentaire et de la concentration en nutriments, en matière organique et en métaux vers le réseau hydrique; • À l'intérieur de la zone du panache, il est possible qu'on observe une augmentation ponctuelle de la charge de matière organique dans les sédiments et, possiblement, une augmentation des concentrations de nutriments et de particules fines. • Aux limites du panache, les concentrations de contaminants seront de même ordre de grandeur que les concentrations mesurées actuellement dans le milieu récepteur et il ne devrait donc pas y avoir d'impact sur la qualité des sédiments.	• Les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour la protection des eaux de surface s'appliqueront également ici.	
		Stockage et gestion des matières dangereuses et des carburants	• Risque de contamination des sédiments par les hydrocarbures ou d'autres contaminants par des fuites ou des déversements accidentels.	• Les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour la protection des eaux de surface s'appliqueront également ici.	
Milieu biologique	Benthos	Préparation et aménagement des sites : déboisement, forage, tir, remblai, déblai, drainage, aires de confinement et de stockage de matériaux, banc d'emprunt, routes secondaires - Toutes les installations	• Augmentation du transport sédimentaire vers le réseau hydrique; • Augmentation ponctuelle et temporaire de la turbidité de l'eau et de la concentration en matières en suspension; • Modifier la composition du substrat de fond et de contribuer à l'envasement des substrats graveleux ou rocheux suite à la sédimentation des matières particulaires; • Diminution de la concentration en oxygène dissous près du fond des lacs et des cours d'eau	• Préservation d'une bande de végétation riveraine de 30 m en bordure des cours d'eau; • Gestion des eaux de ruissellement de la zone des travaux qui seront redirigées vers une zone de végétation à au moins 20 m d'un cours d'eau; • Construction d'un réseau de fossés de drainage le début de la phase de construction afin de détourner les eaux de ruissellement autour du site minier et de les rediriger vers un bassin de sédimentation.	
		Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Risque potentiel de contamination des eaux suite à des déversements ou des fuites accidentels de produits pétroliers ou autres contaminants.	• Réduire au minimum l'empiètement de la machinerie dans les cours d'eau en limitant la circulation des véhicules aux chemins d'accès et aux zones des travaux; • Limiter la vitesse de circulation afin de réduire l'érosion des sols et la dispersion de poussières vers le réseau hydrique; • L'entretien et le nettoyage de la machinerie et son ravitaillement en carburant se feront à plus de 60 m de toute étendue d'eau et une trousse de récupération sera disponible en cas de fuite ou de déversement accidentels.	
		Assèchement de lacs et cours d'eau et gestion de l'eau et des sédiments	• Modification et perte d'habitat faunique.	• Les eaux d'assèchement des lacs seront traitées par des unités de traitement mobiles afin d'en enlever les matières en suspension avant d'être rejetées dans le lac Lagopède.	
		Gestion de l'eau sur le chantier (Eau de ruissellement, eau potable, eau de procédé, eaux usées, etc.)	• Modification de la qualité de l'eau et des sédiments circonscrite à l'intérieur de la zone initiale de mélange du panache des effluents; • Modification de la composition du substrat de fond contribuant à l'envasement des substrats graveleux ou rocheux suite à la sédimentation des matières particulaires;	• Les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour la protection des eaux de surface s'appliqueront également ici.	
		Stockage et gestion des matières dangereuses et des carburants	• Risque potentiel de contamination des eaux de surface suite à des déversements ou des fuites accidentels de produits pétroliers ou autres contaminants.	• Les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour la protection des eaux de surface s'appliqueront également ici.	

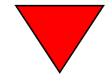
Annexe 9.1.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase construction

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu biologique	Poissons	Préparation et aménagement des sites : déboisement, forage, tir, remblai, déblai, drainage, aires de confinement et de stockage de matériaux, banc d'emprunt, routes secondaires - Toutes les installations	• Augmentation des concentrations de matières en suspension dans l'eau, due au transport et à la déposition de sédiments dans l'habitat du poisson; • Augmentation potentielle de la température de l'eau des petits cours d'eau liée aux travaux de déboisement des rives et aux apports d'eau de ruissellement plus chaudes et plus turbides; • Le développement possible de périphyton et d'algues dans les petits cours d'eau suite aux apports potentiellement plus importants de matières organiques et de phosphore; • L'utilisation d'explosifs à proximité des cours d'eau peut potentiellement provoquer des vibrations et des ondes susceptibles de déranger temporairement les poissons.	• Effectuer les travaux en période d'étiage et en respectant les périodes de restriction pour la faune ichtyenne. Une période de restriction des travaux sera appliquée pour les travaux qui devront être réalisés en milieu aquatique. Ainsi, les travaux de dérivation de cours d'eau et d'assèchement des petits lacs et d'installation des ponceaux seront réalisés à l'extérieur de la période de fraie de l'omble de fontaine, soit entre le 1er septembre et 1er novembre. Pour ce qui est de l'installation des émissaires dans le lac Lagopède, les travaux se feront entre le 30 mai et le 31 août pour protéger la fraie du grand brochet et du meunier noir au printemps, ainsi que celle du touladi et du grand corégone à l'automne. Toutefois, il est possible, lorsque justifiable, d'obtenir une dérogation auprès des autorités dans le cadre de la réalisation de travaux exceptionnels; • Disposer, de façon permanente, les matériaux ou débris provenant du déboisement et du coupage à ras de terre (arbres, souches, arbustes, branches, broussailles, bois mort et autres débris végétaux) à une distance d'au moins 60 m de la berge d'un lac ou d'un cours d'eau, ou de toute zone inondable, d'un marais, d'un marécage ou d'une tourbière; • Ne rejeter aucun débris dans le milieu aquatique et retirer tout débris introduit dans les plus brefs délais; • Dans la bande de 30 m bordant un cours d'eau, le couvert végétal sera maintenu; • S'il est absolument nécessaire de réaliser une coupe à moins de 20 m d'un cours d'eau la coupe des arbres sera réalisée manuellement et les débris ligneux seront disposés à l'extérieur de la ligne naturelle des hautes eaux. Cette mesure permettra de diriger la chute des arbres hors des cours d'eau et des plans d'eau et de conserver l'intégrité des sols en le protégeant du passage de la machinerie; • Les eaux de ruissellement seront dirigées des bassins de sédimentations temporaires en attendant la construction du bassin de sédimentation qui sera situé à l'emplacement de la fosse R-65; • Toujours contrôler l'érosion à la source et ralentir la vitesse d'écoulement des eaux de ruissellement afin d'en diminuer la force érosive; • Favoriser l'infiltration dans le sol des eaux de ruissellement provenant de la zone des travaux; • Éviter tout transport de particules fines dans le milieu aquatique au-delà de la zone immédiate des travaux; • Limiter au strict nécessaire le défrichage sur le terrain, soit uniquement à l'emplacement direct de la traversée des cours d'eau; • Ne réaliser aucun travail de terrassement ou d'excavation près des cours d'eau lors des périodes de crues ou lors de fortes pluies; • Le passage à gué de la machinerie dans les cours d'eau sera interdit; • Favoriser la stabilisation des talus riverains le plus rapidement possible à l'aide de techniques de génie végétal reconnues; • Mettre en place les ponceaux en suivant les recommandations du *Guide des bonnes pratiques pour la conception et l'installation de ponceaux de moins de 25 m* (MPO, 2010). • Assurer en tout temps la libre circulation des eaux pour maintenir les fonctions d'habitat du poisson en aval de la zone des travaux. Prendre les mesures nécessaires pour prévenir et limiter les impacts (ex.: inondation, exondation, érosion, transport sédimentaire, etc.) en amont et en aval de la zone des travaux; • Concevoir la dérivation temporaire de cours d'eau (si requis) pour résister aux crues susceptibles de survenir durant la période des travaux, stabiliser adéquatement pour empêcher l'érosion et le transport de sédiments en aval et maintenir le libre passage du poisson.	▼
		Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière Stockage et gestion des matières dangereuses et des carburants	• Risques potentiels de déversements ou de fuites accidentels de produits pétroliers s'ils ne sont pas contenus.	• La circulation de la machinerie et des camions sera limitée à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail; • L'entretien et le nettoyage de la machinerie, son ravitaillement en carburant ainsi que la vérification de la mécanique seront effectués dans des endroits stables et sécuritaires, à plus de 60 m des cours d'eau, lacs ou toute autre étendue d'eau; • Une inspection de la machinerie, des camions et des groupes électrogènes sera effectuée avant l'entrée au chantier, et ensuite de façon régulière afin de s'assurer qu'ils sont en bon état et exempts de toute fuite d'hydrocarbures; • Les matières dangereuses seront gérées conformément au *Règlement sur les matières dangereuses* (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2), le Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (L.R.Q., c. C-24.2, a. 622) et le *Règlement sur les déchets biomédicaux* (c. Q-2, r. 12, par. 1 à 8). Les produits pétroliers seront gérés conformément à la *Loi sur les produits pétroliers et les équipements pétroliers* (L.R.Q., chapitre P-29.1) et le *Règlement sur les produits pétroliers* (R.Q. c. P-29.1, r.3) pour la gestion du matériel et des produits pétroliers; • Les aires d'entreposage des matières dangereuses et produits pétroliers seront munies d'une plateforme de confinement d'une capacité suffisante pour contenir les fuites et les déversements accidentels; • Une trousse d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses sera présente sur le chantier et accessible en tout temps; • Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement au responsable de l'application du plan d'urgence du projet. Ce plan d'urgence aura été élaboré et approuvé préalablement aux travaux. La zone touchée sera immédiatement circonscrite, et nettoyée sans délai; • Le promoteur et les entrepreneurs devront s'assurer que tous les équipements sont en bon état de fonctionnement afin d'éviter toute fuite de carburant, d'huile ou de graisse. Aucun nettoyage d'équipement ne sera autorisé à proximité ou dans le milieu aquatique.	

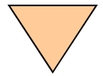
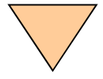
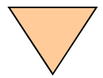
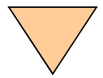
Annexe 9.1.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase construction

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu biologique	Poissons	Assèchement de lacs et cours d'eau et gestion de l'eau et des sédiments	• Pertes permanentes d'habitat du poisson; • Pertes temporaires d'habitat du poisson;	• Abaisser le niveau du lac lentement de façon à ce que les poissons se concentrent dans la zone la plus profonde du lac; • Capturer tous les poissons avec l'aide de seines ou filets-trappes; • Relocaliser les poissons dans un plan d'eau à proximité ayant les mêmes populations de poissons; • Si une dérivation est nécessaire, réduire au minimum la longueur de la section à détourner; • Éviter de faire les travaux durant les périodes critiques pour la faune aquatique; • Réaménager le cours d'eau en reproduisant ses caractéristiques d'origine (berges naturelles avec espèces végétales indigènes, granulométrie, pente et largeur identiques); • Planifier le reprofilage de la pente des berges (si requis) de façon à en assurer la stabilité; • Prévoir une section d'écoulement préférentiel (« talweg ») dans le substrat du lit du cours d'eau et assurer le libre passage du poisson; • Les structures de détournement n'obstrueront pas le passage du poisson et ne rétréciront pas la largeur de l'habitat de plus du tiers, largeur qui se mesure à partir de la ligne des hautes eaux; • Choisir adéquatement le substrat du lit du cours d'eau afin d'assurer un écoulement optimal composer d'un revêtement granulaire naturel; • Limiter l'enrochement des rives des cours d'eau jusqu'à la hauteur de la ligne naturelle des hautes eaux, et procéder à une végétalisation de la bande riveraine à partir de la limite de l'enrochement à l'aide de techniques de génie végétal reconnues favorisant les strates arbustives et herbacées surplombantes.	
		Alimentation en eau	• En raison du volume important d'eau disponible et du faible taux de prélèvement en phase de construction, le prélèvement d'eau dans le lac Lagopède n'est pas susceptible de modifier la qualité de l'habitat du poisson;	• Les ouvertures du grillage peuvent être rondes, carrées, rectangulaires ou une combinaison de ces formes, mais ne comporteront pas de saillie qui pourrait blesser les poissons; • Les matériaux utilisés résisteront à la corrosion et aux rayons UV. Parmi les matériaux des grillages, notons le laiton, le bronze, l'aluminium, le monel, l'acier galvanisé ou inoxydable et les plastiques; • Les ouvertures des guides et les joints seront plus petits que les critères d'ouverture nécessaires pour empêcher le passage des poissons; • Les grillages seront positionnés à au moins 300 mm du fond du lac pour empêcher l'entraînement de sédiments et d'organismes benthiques; • Une structure de soutien sera disposée sur les panneaux du grillage pour empêcher son fléchissement ou son effondrement.	
		Gestion de l'eau sur le chantier (eau de ruissellement, eau potable, eau de procédé, eaux usées, etc.)	• Augmentation ponctuelle et temporaire de la turbidité et de la concentration de MES dans le milieu récepteur; • Compte tenu des faibles concentrations de phosphore et de matières organiques dans le milieu récepteur, le développement de périphyton et d'algues dans les petits cours d'eau peut être favorisé par des apports proportionnellement plus importants de ces composés; • Effet d'évitement des poissons dans les limites d'influence du panache des effluents.	• Les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour la protection des eaux de surface s'appliqueront également ici.	
		Main d'œuvre et approvisionnement	• Augmentation possible de la pression de pêche.	• La pêche sera interdite sur le site par des clauses à l'intérieur des contrats des travailleurs et des entrepreneurs.	
	Végétation et milieux humides	Préparation et aménagement des sites : déboisement, forage, tir, remblai, déblai, drainage, aires de confinement et de stockage de matériaux, banc d'emprunt, routes secondaires - Toutes les installations	• Réduction de la superficie couverte par la végétation et les mileux humides lors du déboisement;	• Réduire l'emprise des installations et des infrastructures dès la phase de conception afin de minimiser les pertes d'habitats terrestres et des milieux humides; • Prévenir la fragmentation des peuplements forestiers et des milieux humides; • Maintenir autant que possible une bande riveraine d'au moins 30 m; • Limiter le nombre de sous-bassins versants affectés pour prévenir les impacts sur le régime hydrologique des milieux humides; • Limiter au strict minimum le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail afin de respecter la topographie naturelle et de prévenir l'érosion; • Interdiction de disposer de tout débris ligneux ou tout matériau naturel de rebut en zone inondable et dans les milieux humides tel que marécage et tourbière et ce, même hors des zones directement touchées par les travaux; • La limite des travaux sera clairement établie et identifiée de sorte qu'aucun empiètement hors de la zone des travaux ne sera permis. Aucune circulation ne sera tolérée en dehors des accès, lieux de passage et aires de travail; • Limiter et contrôler les risques de feux de forêt pendant la construction; • Procéder à la ségrégation de la terre végétale (fraction organique) et réserver ce matériau pour les travaux de revégétalisation progressive; • Le mort-terrain qui est enlevé lors de la préparation du site minier, sera conservé et entreposé pour les travaux de restauration ultérieurs.	

Annexe 9.1.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase construction

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu biologique	Reptiles et amphibiens	Préparation et aménagement des sites : déboisement, forage, tir, remblai, déblai, drainage, aires de confinement et de stockage de matériaux, banc d'emprunt, routes secondaires - Toutes les installations	• Perte d'habitats aquatiques; • Modification de la qualité des habitats en raison du changement de topographie et d'apport en eau (hydrologie modifiée), le bruit et les poussières.; • Création de barrières physiques limitant les déplacements des reptiles et des amphibiens.	• Limiter au strict minimum le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail afin de respecter la topographie naturelle et de prévenir l'érosion; • Limiter au strict nécessaire le remblaiement des milieux humides et minimiser l'emprise des installations; • À tous les endroits du chantier où il y a risque d'érosion, stabiliser, revégétaliser et reboiser rapidement les zones temporairement perturbées par la construction; • Suivre rigoureusement les directives des ministères pour les ponceaux; favoriser un diamètre important afin de limiter la réduction de la largeur du cours d'eau et assurer la pénétration de la lumière (un ponceau long et étroit pourrait constituer une barrière pour les amphibiens); maintenir la présence de substrat dans le fond du ponceau pour fournir des abris aux amphibiens (en particulier la salamandre à deux lignes) qui le traversent ;. • Maintenir une bande riveraine d'au moins 30 m en bordure des cours d'eau et des plans d'eau (écran, filtration des contaminants provenant de la route et des terrains d'entreposage, corridor terrestre et habitat pour les espèces) et jusqu'à 60 m pour les zones d'accumulation de débris ou de matières organiques et les zones de stockage ou de ravitaillement en carburants ou produits dangereux; • Limiter le fractionnement des habitats afin de maintenir des corridors naturels de déplacement et assurer ainsi un lien entre les milieux humides vers lesquels les anoures se rassemblent pour la reproduction. Ces milieux constituent également des sites de développement des larves (habitats sources), desquels se dispersent les juvéniles. Il s'agit de maintenir une mosaïque de milieux humides inter-reliés permettant aux populations de réagir aux fluctuations naturelles des niveaux d'eau (Ouellet et al., 2005; Ouellet et Leheurteux, 2007); • Installer des barrières de rétention des sédiments lorsque nécessaire (forte pente avec une faible végétalisation) en bordure des milieux humides. Celles-ci peuvent contenir des particules sédimentaires (limiter la turbidité des ruisseaux et des milieux humides), des contaminants (dans l'eau, peuvent affecter le développement des œufs et des larves plus ou moins sévèrement selon les concentrations) liés aux véhicules (huile, graisse, particules dans les gaz d'échappement); • Limiter les déplacements de la machinerie et des travailleurs aux aires de travaux.	
		Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Création de barrières physiques limitant les déplacements des reptiles et des amphibiens; • Fragmentation de l'habitat; • La circulation routière représente également une source de bruit, d'émissions atmosphériques (poussières, contaminants liés à l'échappement) et de contamination (ex., pertes d'huile hydraulique et de moteur, produits pétroliers).	• Limiter les déplacements de la machinerie et des travailleurs aux aires de travaux; • Installer des ponts pour le passage sur les cours d'eau qui constituent des voies privilégiées de déplacement; utiliser de préférence des ponceaux en demi-lune à base large et fond plat avec substrat afin de maintenir le lit du ruisseau; • Maintenir une bande riveraine d'au moins 30 m en bordure des cours d'eau et des plans d'eau (écran, filtration des contaminants provenant de la route et des terrains d'entreposage, corridor terrestre et habitat pour les espèces) et jusqu'à 60 m pour les zones d'accumulation de débris ou de matières organiques et les zones de stockage ou de ravitaillement en carburants ou produits dangereux; • Limiter l'usage d'abrasif aux abords des traverses de cours d'eau (lessivage dans les cours d'eau); • Assurer un programme d'entretien systématique des véhicules et de la machinerie afin de limiter les pertes d'huile (hydraulique, moteur) qui pourrait être lessivée des routes et des aires de travaux vers les milieux humides; • Atténuer à la source les émissions atmosphériques (ex. poussières); • Adopter des mesures de réduction du bruit: installation de dispositifs d'insonorisation appropriés sur l'échappement des moteurs et des composantes de compresseurs.	
		Assèchement de lacs et cours d'eau et gestion de l'eau et des sédiments	• Perte d'habitats aquatiques.	• Lors de l'assèchement des lacs F3303 et F3302, il y aura capture et relocalisation des poissons de ces lacs vers le lac Lagopède. L'utilisation de seine ou d'autres engins de pêche permettra également de capturer les amphibiens qui pourraient se trouver dans les lacs à ce moment. Ils porront eux aussi être relocalisés en même temps que les poissons. • Les eaux pompées dans les lacs F3303 et F3302 seront traitées par des unités de traitement mobiles des eaux et leur qualité contrôlée avant d'être rejetées dans le lac Lagopède; • Les sédiments excavés seront séchés dans un lit de séchage et subséquemment stockés avec le mort-terrain pour une utilisation ultérieure dans le programme de revégétalisation progressive.	
		Gestion de l'eau sur le chantier (Eau de ruissellement, eau potable, eau de procédé, eaux usées, etc.)	• Modification de l'habitat des amphibiens de par la dérivation de cours d'eau;	• Limiter les déplacements de la machinerie lors de la création de la dérivation du ruisseau de décharge du lac F3298 afin de réduire l'impact sur le milieu terrestre; • Adopter des pratiques qui limiteront l'érosion et favoriseront une stabilisation rapide des rives des ruisseaux déviés (pente douce, revégétalisation).	
		Construction des installations minières (usine de traitement du minerai, complexe d'habitation, piste d'atterrissage, groupes électrogènes, et installations connexes)	• Le chantier de construction peut être une source sonore puissante pouvant affecter la reproduction des anoures en interférant avec le chant.	• Atténuer à la source les émissions atmosphériques (ex. poussières); • Adopter des mesures de réduction du bruit: installation de silencieux pour ventilateurs, installation de dispositifs d'insonorisation appropriés sur l'échappement des moteurs et des composantes de compresseurs; • Limiter les déplacements de la machinerie et des travailleurs aux aires de travaux; • Assurer un programme d'entretien systématique des véhicules et de la machinerie afin de limiter les pertes d'huile (hydraulique, moteur) qui pourrait être lessivée des routes et des aires de travaux vers les milieux humides.	

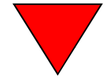
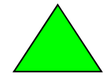
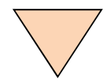
Annexe 9.1.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase construction

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu biologique	**Sauvagine et autres oiseaux aquatiques**	Préparation et aménagement des sites : déboisement, forage, tir, remblai, déblai, drainage, aires de confinement et de stockage de matériaux, banc d'emprunt, routes secondaires - Toutes les installations	• Dérangement des couples nicheurs de différentes espèces à proximité des travaux.		
		Assèchement de lacs et cours d'eau et gestion de l'eau et des sédiments	• Perte d'habitat pouvant se traduire par une baisse d'abondance de sauvagine dans l'aire d'étude;	• De préférence, débuter le pompage des eaux après la période de reproduction (milieu août) afin de permettre la reproduction pour une année supplémentaire; • Installer des nichoirs pour le Garrot à œil d'or autour du lac Lagopède et de petits lacs voisins afin de maintenir le nombre de couples nicheurs de sauvagine dans le secteur de la mine.	
		Gestion de l'eau sur le chantier (eau de ruissellement, eau potable, eau de procédé, eaux usées, etc.)	• Dérangement des couples nicheurs de plongeons huard provoqué par les embarcations et pouvant nuire à la reproduction; • La création d'étangs d'aération pourrait profiter à certaines espèces comme lieu de repos ou même de nidification.	• Sensibiliser les utilisateurs d'embarcation moteur afin qu'ils évitent au printemps et en été les baies abritées présentant un potentiel pour la nidification et l'élevage des couvée du plongeon huard.	
		Main d'œuvre et approvisionnement	• Augmentation des déplacements en embarcations par les utilisateurs Cris du territoire causera un dérangement supplémentaire pour le couple de Plongeon huard et contribuera à l'échec de la reproduction certaines années	• Sensibiliser les utilisateurs d'embarcation moteur afin qu'ils évitent au printemps et en été les baies abritées présentant un potentiel pour la nidification et l'élevage des couvée du plongeon huard.	
	Oiseaux de proie	Préparation et aménagement des sites : déboisement, forage, tir, remblai, déblai, drainage, aires de confinement et de stockage de matériaux, banc d'emprunt, routes secondaires - Toutes les installations	• Perte d'habitat menant à une diminution de l'aire de chasse de la Buse à queue rousse; • Les zones déboisées mais non décapées pourraient constituer un habitat propice à la chasse.	• Éviter de perturber et de décaper le sol dans les zones où seulement les arbres doivent être coupés pour qu'elles conservent leur attrait comme aires de chasse pour la Buse à queue rousse et autres espèces de ce groupe	
		Construction des installations minières (usine de traitement du minerai, complexe d'habitation, piste d'atterrissage, groupes électrogènes et installations connexes)	• Création de postes d'affût (poteau électrique) pour la Buse à queue rousse; • Création de supports de nidification potentiel et gain de sources de nourriture anthropique pour le Grand Corbeau.		
	Oiseaux forestiers	Préparation et aménagement des sites : déboisement, forage, tir, remblai, déblai, drainage, aires de confinement et de stockage de matériaux, banc d'emprunt, routes secondaires - Toutes les installations	• Perte de biotopes habités des oiseaux forestiers notamment des habitats de nidification; • Création d'habitats de nidification pour certaines espèces nicheant sur des terrains aménagés par l'homme; • Plusieurs nids d'oiseaux forestiers risquent d'être détruits par le déboisement et le décapage des sites. Leur nombre dépendra du pourcentage de chevauchement entre la période où les arbres et les broussailles seront coupés et celle de la reproduction.	• Le déboisement et le débroussaillage des sites seront réalisés en majorité en automne et en hiver, soit en dehors du pic de la période de reproduction des oiseaux forestiers, qui s'étend du 1er mai au 15 août pour le secteur, tel que recommandé par le Service canadien de la faune (SCF); • Les arbres morts tombés et les arbustes bas seront conservés dans la mesure du possible dans les endroits où le sol ne sera pas perturbé, notamment dans le secteur de la piste.	
		Construction des installations minières (usine de traitement du minerai, complexe d'habitation, piste d'atterrissage, groupes électrogènes et installations connexes)	• Création d'habitats de nidification pour l'Hirondelle bicolore qui pourrait utiliser certaines structures anthropiques;		
	Micro-mammifères	Préparation et aménagement des sites : déboisement, forage, tir, remblai, déblai, drainage, aires de confinement et de stockage de matériaux, banc d'emprunt, routes secondaires - Toutes les installations	• Pertes d'habitat encourues par le déboisement; • Dérangement causé par les activités de forage, de tir, de remblai/déblai; • Perturbation des activités quotidiennes ou saisonnières des animaux présents.	• Conserver intacte une lisière boisée de 30 m de largeur à partir de la ligne naturelle des hautes eaux entre les infrastructures et un cours d'eau ou un lac. Pour ce faire, délimiter clairement sur le terrain la limite du déboisement (rubans oranges ou clôture); • Lorsque possible, conserver un couvert de protection en effectuant une coupe partielle pour limiter l'impact du déboisement et de la fragmentation de l'habitat.	
		Exploitation de la carrière et des bancs d'emprunt	• Dérangement causé par les activités d'extraction des matériaux d'emprunt; • Perturbation des activités quotidiennes ou saisonnières des animaux présents.		
		Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Risque de mortalité causé par la machinerie utilisée lors du déboisement et des autres activités de construction ainsi que les véhicules circulant sur les routes d'accès.	• Faire circuler la machinerie uniquement sur les superficies à déboiser, à l'exception des berges, des bandes riveraines et des zones de coupes sélectives où la machinerie est interdite.	

Annexe 9.1.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase construction

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu biologique	**Micro-mammifères**	Construction des installations minières (usine de traitement du minerai, complexe d'habitation, piste d'atterrissage, groupes électrogènes et installations connexes)	• Dérangement causé par les activités de construction des installations minières comme l'usine de traitement du minerai, le complexe d'habitations, les groupes électrogènes et la piste d'atterrissage; • Perturbation des activités quotidiennes ou saisonnières des animaux présents; • Déplacement des individus touchés par le dérangement vers des habitats périphériques ce qui est susceptible d'augmenter ponctuellement la compétition pour des territoires et des ressources.		▼
	Animaux à fourrure	Préparation et aménagement des sites : déboisement, forage, tir, remblai, déblai, drainage, aires de confinement et de stockage de matériaux, banc d'emprunt, routes secondaires - Toutes les installations	• Perte d'habitat encourue par le déboisement et la préparation des sites; • Dérangement causé par les activités de forage, de tir, de remblai/déblai, etc.; • Déplacement des individus vers des milieux périphériques ce qui risque d'occasionner des dépenses accrues d'énergie, accroître leur vulnérabilité à la prédation ou entraîner une certaine compétition dans la zone périphérique du projet.	• Conserver intacte une lisière boisée de 30 m de largeur à partir de la ligne naturelle des hautes eaux entre les infrastructures et un cours d'eau ou un lac. Pour ce faire, délimiter clairement sur le terrain la limite du déboisement (rubans oranges ou clôture); • Aménager les routes de façon à limiter le risque et la fréquence des collisions routières (ex. couper la végétation à la hauteur des courbes de façon à permettre aux conducteurs des véhicules de bien voir les animaux); • Faire en sorte que les castors qui seront touchés par les activités de construction soient préalablement trappés par les Cris ou capturés vivants au cours de l'été puis relocalisés dans des habitats convenables.	▼
		Exploitation de la carrière et des bancs d'emprunt	• Dérangement causé par les activités d'extraction des matériaux d'emprunt; • Perturbation des activités quotidiennes ou saisonnières des animaux présents.		
		Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• La machinerie utilisée lors du déboisement et des autres activités de construction ainsi que les véhicules circulant sur les routes d'accès causeront de la mortalité; • Effet d'évitement dans les zones de travaux pouvant perturber les comportements d'alimentation, de reproduction et d'élevage des jeunes.	• Faire circuler la machinerie uniquement sur les superficies à déboiser, à l'exception des berges, des bandes riveraines et des zones de coupes sélectives où la machinerie est interdite; • Les abrasifs utilisés pour l'entretien hivernal de la route se limiteront au sable et au gravier à moins de circonstances exceptionnelles. Il n'y aura pas d'effets négatifs sur la faune liés à l'utilisation du calcium.	
		Construction des installations minières (usine de traitement du minerai, complexe d'habitation, piste d'atterrissage, groupes électrogènes et installations connexes)	• Dérangement causé par les activités de construction des installations minières comme l'usine de traitement du minerai, le complexe d'habitations, les groupes électrogènes et la piste d'atterrissage; • Augmentation possible du nombre d'individus de loups et de renards près des installations du campement.	• Sensibiliser les travailleurs à ne pas nourrir les animaux et à ne pas laisser traîner de nourriture afin de ne pas attirer les animaux à fourrure à proximité des aires de travaux. La sensibilisation pourra se faire au moyen d'affiches et de séances d'informations; • Mettre en place un plan de protection de la faune pour réduire les opportunités de braconnage.	
	Grande faune	Préparation et aménagement des sites : déboisement, forage, tir, remblai, déblai, drainage, aires de confinement et de stockage de matériaux, banc d'emprunt, routes secondaires - Toutes les installations	• Perte d'habitat encourue par le déboisement et la préparation des sites; • Dérangement causé par les activités de forage, de tir, de remblai/déblai, etc.; • En hiver, le dérangement causé par les activités de construction pourrait affecter les caribous en modifiant la période ainsi que leur patron de migration		▼
		Exploitation de la carrière et des bancs d'emprunt	• Dérangement des individus se trouvant à proximité du site par les activités d'extraction des matériaux d'emprunt.		
		Construction des installations minières (usine de traitement du minerai, complexe d'habitation, piste d'atterrissage, groupes électrogènes et installations connexes)	• En hiver, le dérangement causé par les activités de construction pourrait affecter les caribous en modifiant la période ainsi que leur patron de migration; • Augmentation possible du nombre d'individus de l'ours noir près des installations.	• Mettre en place des clôtures adaptées afin d'exclure les animaux de la grande faune du campement, ainsi que des lieux de stockage des produits dangereux et du lieu d'enfouissement en tranchées; • Sensibiliser les utilisateurs à ne pas nourrir les animaux et à ne pas laisser traîner de nourriture afin de ne pas attirer les ours noirs à proximité des habitations. Dans le cas où des animaux doivent être abattus, permettre aux maîtres de trappe de chasser eux-mêmes les ours importuns; • Mettre en place un plan de protection de la faune pour réduire les opportunités de braconnage; • Sensibiliser les utilisateurs aux effets du prélèvement, du braconnage, des abattages accidentels et du dérangement des caribous forestiers; • S'il y a lieu, documenter les déplacements du caribou forestier sur la propriété à l'aide d'observations opportunistes, d'inventaires aériens ou de caribous forestiers munis de colliers GPS.	
		Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Très faible probabilité de collisions.		

Annexe 9.1.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase construction

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu humain	**Utilisation du territoire et des ressources naturelles**	Préparation et aménagement des sites : déboisement, forage, tir, remblai, déblai, drainage, aires de confinement et de stockage de matériaux, banc d'emprunt, routes secondaires - Toutes les installations	• Perturbation ou perte de territoires de chasse, de trappage et/ou de pêche; • Diminution de la qualité de chasse et de pêche dans et en périphérie de l'emprise du projet à cause du bruit des activités de construction (p. ex. : activités de tir); • Désagréments aux utilisateurs du milieu et à la main d'œuvre (bruit, poussières, etc.	• Reconnaître et respecter le rôle des titulaires du terrain de trappage M11 dans la gestion traditionnelle et contemporaine des ressources naturelles du milieu; • Tenir les utilisateurs du milieu informés du déroulement anticipé des travaux de construction et de leur localisation afin d'assurer la sécurité des utilisateurs lors d'opérations plus dangereuses (ex. dynamitage), ainsi que veiller à convenir avec eux de tout accommodement jugé nécessaire; • Les mesures d'atténuations relatives au milieu sonore, à la qualité de l'air et à la qualité de l'eau s'appliqueront également ici; • Le camp Swallow qui est situé à proximité de la piste d'atterrissage sera relocalisé. Une entente est en voie d'être négociée avec le maître de trappe pour relocaliser le camp dans un secteur aussi bien adapté à son utilisation.	
		Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Diminution de la qualité de chasse et de pêche dans et en périphérie de l'emprise du projet à cause du bruit de la machinerie et de la circulation routière;	• Réduction des activités bruyantes (ex. déplacements héliportés ou de véhicules tout terrain) sur certaines portions du territoire durant les périodes de chasse à la sauvagine et à l'orignal; • S'assurer que les aménagements de la mine n'interfèrent pas avec tout circuit de navigation ou sentier de motoneige; • Mettre en place une signalisation adéquate aux lieux où les sentiers de motoneige et de VTT croisent les chemins de la mine et les chemins d'accès; • Les mesures d'atténuations relatives aux milieux biologique et physique également ici.	
		Assèchement de lacs et cours d'eau et gestion de l'eau et des sédiments	• Perturbation ou perte de territoires de chasse, de trappage et/ou de pêche.		
		Construction des installations minières (usine de traitement du minerai, complexe d'habitation, piste d'atterrissage, groupes électrogènes et installations connexes)	• Diminution de la qualité de chasse et de pêche dans et en périphérie de l'emprise du projet à cause du bruit des activités de construction (p. ex. : activités de tir).		
		Main d'œuvre et approvisionnement	• Dérangement des utilisateurs du territoire lors du décollage et de l'atterrissage des aéronefs pour l'approvisionnement et le transport de la main d'oeuvre;	• Développer un programme de sensibilisation à la culture crie ainsi qu'à la présence et au mode d'occupation des utilisateurs du terrain de trappage M11 pour les travailleurs; • La pêche, la chasse et le trappage seront interdits sur le site par des clauses à l'intérieur des contrats des travailleurs et des entrepreneurs; • Une zone de sécurité sera établie autour du site du projet où la pratique d'activités de chasse, de pêche et de trappage sera suspendue; • Compenser les dérangements envisagés pour le maître de trappe dont le camp de base se trouve à l'est de la piste d'atterrissage. Des discussions entre les deux parties sont en cours en vue de relocaliser ce camp ailleurs sur le terrain de trappage.	
	Économie et emploi	Main d'œuvre et approvisionnement	• Création d'emploi; • Retombées économiques locales, régionales, provinciales et canadiennes; • Autant que possible, l'implication de la main-d'œuvre et des entreprises locale et régionale sera maximisée dans les travaux de construction de la mine.	• Mettre en application l'Entente sur les répercussions et les avantages (ERA) signée avec la Nation crie. • Élaborer d'une politique de recrutement favorisant l'embauche régionale; • Favoriser l'octroi de contrats aux entreprises de la région pourvu que celles-ci déposent une soumission compétitive; • Travailler en étroite collaboration avec les communautés de Chapais et de Chibougamau pour maximiser les retombées régionales en termes d'emplois et en termes économiques; • Envisager de créer un groupe de travail avec les représentants de Chibougamau et de Chapais, en concertation avec les organismes locaux et régionaux oeuvrant dans les secteurs économique, de l'emploi et de la formation, afin d'établir des mécanismes de suivi des retombées économiques; • L'Entente sur les répercussions et les avantages (ERA) prévoit en outre l'adoption d'une série de mesures qui seront mises en place afin de favoriser l'emploi, l'intégration, l'avancement et la rétention de travailleurs cris dans toutes les sphères d'activités à la mine. • Mettre en place d'un plan de communication pour divulguer aux acteurs locaux, une description complète des ressources humaines nécessaires au projet.	
	Santé et bien-être	Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Les activités peuvent augmenter le niveau des poussières et des émissions atmosphériques; • Les fuites ou déversements accidentels de produit pétrolier ou de tout autre produit chimique sur le site des travaux peuvent contaminer l'eau, la végétation, les poissons et la faune des environs.	• Les principales mesures d'atténuation des impacts sur la santé des utilisateurs de l'aire d'étude sont celles qui ont déjà été prévues pour diminuer les impacts sur la qualité de l'air, sur la qualité des eaux souterraines et sur la qualité des eaux de surface; • Pour accroitre la sécurité sur la route, les transporteurs réguliers devront s'équiper de téléphones satellites.	
		Stockage et gestion des matières dangereuses et des carburants	• Les fuites ou déversements accidentels de produit pétrolier ou de tout autre produit chimique sur le site des travaux peuvent contaminer l'eau, la végétation, les poissons et la faune des environs.		
		Main d'œuvre et approvisionnement	• Il existe des risques directs à la santé et à la sécurité du personnel et des visiteurs sur la route et sur le site même des travaux.	• Le chantier disposera sur place des services médicaux d'urgence et d'évacuation requis en cas de maladies ou d'accidents; • Pour pallier tout problème de santé ou de sécurité qui pourrait résulter d'une défaillance ou d'un accident, le plan de mesures d'urgence couvrira les activités de construction; • Pour en optimiser l'efficacité, ce plan fera l'objet de diffusion auprès du personnel et de la formation sera offerte; • Informer les résidants des communautés des mesures d'urgence mises en place.	

Annexe 9.1.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase construction

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu humain	**Patrimoine archéologique et culturel**	Préparation et aménagement des sites : déboisement, forage, tir, remblai, déblai, drainage, aires de confinement et de stockage de matériaux, banc d'emprunt, routes secondaires - Toutes les installations	Il est possible que des vestiges archéologiques soient mis à jour fortuitement lors des différentes excavations qui seront réalisées sur le site.	• En cas de découvertes fortuites d'une ressource archéologique lors de l'exploitation de la mine, les responsables devront être informés qu'ils ont l'obligation de le signaler sans délai au maître d'œuvre et qu'ils doivent, le cas échéant, interrompre les travaux à l'endroit de la découverte jusqu'à complète évaluation de celle-ci par les archéologues et en informer les représentants cris; • Les dispositions applicables de la Loi sur les biens culturels du Québec seront mises en œuvre (mesures de protection temporaires, évaluation des découvertes, fouilles archéologiques); • Dans le cas de découverte d'une sépulture, la police sera appelée immédiatement et des vérifications seront faites auprès des responsables du terrain de trappage M11 pour en confirmer l'identité. La relocalisation d'un tel site ou tout autre arrangement convenu avec la famille concernée seront assumés par Stornoway; • Des mesures sont prévues à l'ERA dans le cas de découvertes de sites archéologiques ou de sites culturellement significatifs pour les Cris.	•
	Paysage	Préparation et aménagement des sites : déboisement, forage, tir, remblai, déblai, drainage, aires de confinement et de stockage de matériaux, banc d'emprunt, routes secondaires - Toutes les installations	• Diminution de la qualité du paysage par une modification du caractère naturel du paysage;	• Aucune infrastructure ne sera aménagée à moins de 30 mètres du lac Lagopède; • Le complexe d'habitation sera construit sur deux étages afin de prendre moins d'emprise au sol;	▼
		Assèchement de lacs et cours d'eau et gestion de l'eau et des sédiments	• Diminution de la qualité du paysage par une modification du caractère naturel du paysage;		
		Construction des installations minières (usine de traitement du minerai, complexe d'habitation, piste d'atterrissage, groupes électrogènes et installations connexes)	• L'implantation de ces installations dans le paysage a un impact négatif direct dû au contraste visuel entre le caractère naturel existant et les constructions anthropiques.		

Légende des symboles - Importance de l'impact

▼ Négatif faible	▲ Positif faible	• Négligeable ou nul
▼ Négatif moyen	▲ Positif moyen	
▼ Négatif fort	▲ Positif fort	

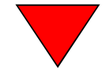
Annexe 9.2.1

Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée – phase exploitation

Annexe 9.2.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase exploitation

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu physique	Qualité de l'air	Aménagement des fosses : déboisement, forage, tir, déblai, remblai, drainage - Toutes les installations	• Soulèvement de particules en suspension.		
		Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Émissions de gaz de combustion par la machinerie et les génératrices, principalement des oxydes d'azote (NO_x), du dioxyde de soufre (SO_2), du monoxyde de carbone (CO) et des particules fines. • Soulèvement de particules en suspension.	• L'utilisation d'abat-poussières sur les voies de circulation de la mine permettra de limiter le soulèvement des poussières lors du passage des véhicules de transport du minerai, de la kimberlite usinée et des véhicules d'approvisionnement de la mine.	
		Extraction, manutention et stockage du minerai	• Soulèvement de particules en suspension. • Émission d'oxyde d'azote par le dynamitage (NO_x).		
		Traitement du minerai	• Soulèvement de particules en suspension.		
		Gestion des matériaux issus des opérations minières (mort-terrain, stériles et kimberlite)	• Soulèvement de particules en suspension.	• Au niveau de l'aire de confinement de la kimberlite usinée, l'arrosage par temps sec des endroits où de la kimberlite a été déposée permettrait de réduire les probabilités d'émission par érosion éolienne.	
		Groupes électrogènes	• Émissions de gaz de combustion par la machinerie et les génératrices, principalement des oxydes d'azote (NO_x), du dioxyde de soufre (SO_2), du monoxyde de carbone (CO) et des particules fines.		
		Opération de la piste d'atterrissage	• Émissions de gaz de combustion par la machinerie et les génératrices, principalement des oxydes d'azote (NOx), du dioxyde de soufre (SO2), du monoxyde de carbone (CO) et des particules fines; • Soulèvement de particules en suspension.		
		Réhabilitation progressive du site	• Diminution de l'érosion éolienne, et donc du soulèvement de particules en suspension, sur les sites réhabilités.		
	Niveau sonore ambiant	Aménagement des fosses : déboisement, forage, tir, déblai, remblai, drainage - Toutes les installations	• Augmentation du niveau sonore ambiant provenant du bruit des équipements et machines et du bruit occasionnel, de courte durée mais de forte intensité des activités de tirs, du compactage de la terre et du fonçage.	• Différentes mesures d'atténuation du bruit seront utilisées pour atténuer à la source les niveaux sonores et des mesures de bruit seront effectuées au site du complexe d'habitation et de services pour s'assurer que les niveaux mesurés ne représentent pas un problème. Dans le cas où les niveaux de bruit résiduels seraient susceptibles de déranger les travailleurs au complexe d'habitation et de services, la mise en place d'une butte acoustique d'environ 5 m sera considérée.	
		Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Augmentation du niveau sonore ambiant provenant du bruit des équipements mobiles, tel que les camions, chargeurs, etc.		
		Extraction, manutention et stockage du minerai	• Augmentation du niveau sonore ambiant provenant du bruit des équipements mobiles, tel que les camions, chargeurs, etc. et du dynamitage. • Augmentation du niveau sonore ambiant provenant du bruit des équipements fixes tel que les systèmes de ventilation de la mine.		
		Traitement du minerai	• Augmentation du niveau sonore ambiant provenant du bruit des équipements fixes tel que l'usine, les convoyeurs, etc.		
		Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau d'exhaure, eau potable, eau de procédé, eau usée, etc.)	• Augmentation du niveau sonore ambiant provenant des suppresseurs de la station de traitement des eaux usées		
		Gestion des matériaux issus des opérations minières (mort-terrain, stériles et kimberlite)	• Augmentation du niveau sonore ambiant provenant du bruit des équipements mobiles, tel que les camions, chargeurs, etc.		
		Groupes électrogènes	• Augmentation du niveau sonore ambiant provenant du bruit en continu des groupes électrogènes.		
		Opération de la piste d'atterrissage	• Augmentation du niveau sonore ambiant provenant du transport aérien.		

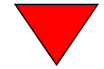
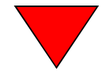
Annexe 9.2.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase exploitation

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu physique	Sol	Aménagement des fosses : déboisement, forage, tir, déblai, remblai, drainage - Toutes les installations	• Modification de la quantité et de la qualité des sols à l'intérieur de l'empreinte du projet; • Le passage de la machinerie pourrait provoquer un tassement des sols et aussi le soulèvement des particules fines favorisant l'érosion;	• Déboiser complètement la partie requise avant son utilisation; • Procéder à la ségrégation de la terre végétale (fraction organique) et réserver ce matériau pour les travaux de restauration.	
		Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Le passage de la machinerie pourrait provoquer un tassement des sols et aussi le soulèvement des particules fines favorisant l'érosion;	• La circulation de la machinerie et des autres équipements mobiles sera limitée principalement à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail qui auront été identifiées préalablement. • La vitesse des véhicules sur le site sera limitée afin de réduire le soulèvement des particules fines; • Des abrasifs seront utilisés en hiver au lieu de fondants; • L'entretien des véhicules et autres machineries mobiles sera effectué aux sites prévus à cette fin. Les aires d'entretien et de ravitaillement seront conçues afin d'éviter la contamination des sols dans le cas de fuites ou d'un déversement accidentel • Limiter le travail avec la machinerie lourde, si possible, au sol ferme afin d'éviter la formation d'ornières. Privilégier l'utilisation de machinerie avec des pneus ou des chenilles.	
		Gestion des matériaux issus des opérations minières (mort-terrain, stériles et kimberlite)	• Contamination superficielle du sol dans les aires de stockage des stériles, du mort-terrain et de la kimberlite usinée.	• Les aires de stockage seront délimitées afin de bien les circonscrire. Les pertes de minerai aux sites de transbordements seront récupérées en cours d'opération. Les pertes de minerai aux sites de transfert et les convoyeurs seront minimisées en cours d'opération par l'emploi de protection contre l'érosion éolienne (couverture des convoyeurs et tours de transfert). • L'aire d'entreposage du minerai, des résidus miniers, des stériles et du mort-terrain sera délimitée et un système de drainage assurera la collecte des eaux de ruissellement; • L'aire de confinement de la kimberlite usinée sera restauréeen continu afin de réduire par stabilisation le transport des matières en suspension. Cette approche devrait limiter le lessivage des métaux le cas échéant et leur infiltration par ruissellement dans les sols. • Le mort-terrain sera réutilisé au maximum pour la conception des bermes.	
		Stockage et gestion des matières dangereuses et des carburants	• Risque accru de contamination des sols, si des déversements éventuels ou des fuites accidentelles de produits pétroliers ou de matières dangereuses se produisent et ne sont pas confinés et récupérés rapidement.	• Les exigences de la *Loi sur les produits pétroliers et les équipements pétroliers* (L.R.Q., chapitre P-29.1) et du *Règlement sur les produits pétroliers* (R.Q. c. P-29.1, r.3) seront appliquées pour la gestion du matériel et des produits pétroliers. • Le nombre de réservoirs d'hydrocarbures et de sites de ravitaillement de la machinerie sera limité au minimum pour réduire le nombre de sites à risque. Ils seront aménagés selon la réglementation en vigueur. • Les aires de stockage des produits pétroliers seront munies de bassin de rétention d'une capacité d'au moins 110 % du volume du réservoir le plus grand afin de contenir les fuites et les déversements accidentels; • Les aires de stockage de barils seront munies de digues étanches, ou autre mesure de confinement, afin de contenir le plus élevé des volumes suivants : 25 % de la capacité totale de tous les contenants entreposés ou 125 % de la capacité du plus gros; • Les aires souterraines désignées comme lieu permanent pour les activités routinières d'entretien, de lubrification et de ravitaillement de carburant seront recouvertes d'une dalle de béton conçue de manière à empêcher l'écoulement de produits pétroliers à l'extérieur de celle-ci ou munies d'un système de remplissage automatique sans fuite; • Les matières dangereuses seront gérées conformément au *Règlement sur les matières dangereuses* (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2). Le transport des matières dangereuses sera réalisé conformément au *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* (L.R.Q., c. C-24.2, a. 622, par. 1 à 8). • Des procédures de prévention des risques de déversements et de fuites accidentelles seront mises en place, ainsi qu'un plan de mesures d'urgence et d'intervention (ex. ouvrages de confinement, traitement des eaux de ruissellement dans les zones de stockage et de manipulation du carburant, etc.). • Une trousse d'urgence pour la récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses, complète, permanente et facilement accessible en tout temps, sera présente à chaque aire de ravitaillement sur le chantier. Des absorbants seront utilisés afin de retenir les huiles usées. Les absorbants souillés seront éliminés de façon sécuritaire. • Tout déversement accidentel ou fuite sera rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence du projet. Le plan d'intervention en cas de déversement sera appliqué rapidement et de manière rigoureuse; • La zone touchée par un déversement sera immédiatement circonscrite, et nettoyée sans délai. Les sols contaminés seront retirés et transportés dans une aire d'entreposage des sols contaminés conforme au *Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés* et une caractérisation sera effectuée selon les normes et bonnes pratiques en vigueur; • Les sols contaminés, résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses seront éliminés conformément aux lois et règlements en vigueur. • Il y aura sur place des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les déchets souillés par des produits pétroliers.	
		Réhabilitation progressive du site	• Les travaux de restauration progressive auront comme but de graduellement rétablir un couvert forestier et par le fait même de limiter l'érosion des sols ce qui constituera un impact positif.		

Annexe 9.2.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase exploitation

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu physique	Eaux souterraines	Aménagement des fosses : déboisement, forage, tir, déblai, remblai, drainage - Toutes les installations	• Modification du patron de recharge et de l'écoulement des eaux souterraines dans les dépôts de surface.	• Réalisation des travaux de façon progressive et étalée sur toute sur l'ensemble de la durée du projet.	
		Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Augmentation du risque de contamination des eaux souterraines de par la fuite ou le déversement accidentel d' hydrocarbures ou autres contaminants.	• La circulation de la machinerie et des autres équipements mobiles sera limitée principalement à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail qui auront identifiées préalablement.	
		Gestion des matériaux issus des opérations minières (mort-terrain, stériles et kimberlite)	• Génération d'eaux de lixiviation qui ont le potentiel de contenir certains contaminants provenant de la composition chimique des différents minéraux qui composent les matériaux;	• Seuls les résidus miniers seront acceptés dans les aires d'accumulation des résidus miniers; • Si une contamination anthropique du mort-terrain a eu lieu ou est suspectée, la caractérisation et l'établissement du mode de gestion de ce matériau seront réalisés selon les règles de la version la plus récente de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* publiée par le MDDEP (Directive 019).	
		Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau d'exhaure, eau potable, eau de procédé, eau usée, etc.)	• Rabattage de la nappe phréatique pouvant influencer le débit journalier des lacs en périphérie de la mine	• Des mesures environnementales de conception ont été adoptées afin de réduire au minimum le ruissellement de zones qui ont des sources potentielles de contamination (ex. en limitant les surfaces imperméables) et réduire le débit de rejet de pointe (ex. canaliser les eaux vers des bassins de rétention lors des débits de pointe); • Toutes les mesures seront mises en place afin de capter et de contrôler les eaux qui seront en contact avec les résidus miniers, incluant les eaux de l'usine de traitement du minerai, les eaux de dénoyage des fosses et des haldes de stériles et du mort-terrain, ainsi que de l'aire de confinement de la kimberlite usinée; • Un réseau de captage de l'eau de percolation, comprenant des fossés de drainage autour des haldes de stériles sera construit afin d'acheminer l'eau collectée vers les installations de traitement appropriées; • Un programme de surveillance de la qualité de l'eau souterraine sera instauré, tel que demandé par la Directive 019; • L'aménagement de puits d'observation additionnels dans les secteurs où l'influence du rabattement de l'eau souterraine pourrait être plus importante; • Le suivi du niveau de l'eau dans les puits d'observation durant la construction afin de valider les résultats de la modélisation; • Le suivi du débit dans certains cours d'eau pour vérifier les variations potentielles des débits suite aux activités de dénoyage; • L'élaboration d'un plan de contingence suite à l'acquisition des nouvelles données.	
		Stockage et système de gestion des matières résiduelles et lieu d'enfouissement en tranchées (LEET)	• Infiltration des précipitations dans les matières résiduelles vers la nappe d'eau souterraine au LEET présente un potentiel de transport de divers contaminants pouvant potentiellement faire résurgence dans les lacs	• Disposer des matières résiduelles selon la réglementation en vigueur (*Règlement d'application de la Loi sur la qualité de l'Environnement* (Q-2, r.3), *Règlement sur les déchets biomédicaux* (c. Q-2, r. 12), *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles* (Q-2, r.19), *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social dans le territoire de la Baie James et du Nord québécois* (Q-2, r.25), *Règlement sur les matières dangereuses* (c. Q-2, r. 32), *Règlement sur l'entreposage des pneus hors d'usage* (c. Q-2, r.6.1) et *Règlement sur la qualité de l'atmosphère* (c. Q-2, r. 38); • Instaurer un programme de surveillance de la qualité de l'eau souterraine tel que stipulé par le *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles* (Q-2, r.19).	▼
		Stockage et gestion des matières dangereuses et des carburants	• Augmentation du risque de contamination des eaux souterraines de par la fuite ou le déversement accidentel d' hydrocarbures ou autres contaminants.	• Les matières dangereuses seront gérées conformément au *Règlement sur les matières dangereuses* (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2), au *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* (L.R.Q., c. C-24.2, a. 622) et au *Règlement sur les déchets biomédicaux* (c. Q-2, r. 12), par. 1 à 8). Les produits pétroliers seront gérés conformément à la *Loi sur les produits pétroliers et les équipements pétroliers* (L.R.Q., chapitre P-29.1) et le *Règlement sur les produits pétroliers* (R.Q. c. P-29.1, r.3) pour la gestion du matériel et des produits pétroliers; • Minimiser et utiliser des alternatives aux matières dangereuses; • Les aires de stockage des produits pétroliers seront munies de bassin de rétention d'une capacité au moins 110 % du volume du réservoir le plus grand afin de contenir les fuites et les déversements accidentels; • Les aires de stockage de barils seront munies de digues étanches, ou autre mesure de confinement, afin de contenir le plus élevé des volumes suivants: 25 % de la capacité totale de tous les contenants entreposés ou 125 % de la capacité du plus gros; • Mise en place de procédures de prévention des déversements et d'intervention (ex. ouvrages de confinement, traitement des eaux de ruissellement dans les zones de stockage et de manipulation du carburant) ainsi que d'un plan d'urgence en cas de déversement (procédures et méthodes d'intervention); • Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence de la mine; • Les aires souterraines désignées comme lieu permanent pour les activités routinières d'entretien, de lubrification et de ravitaillement de carburant seront recouvertes d'une dalle de béton conçue de manière à empêcher l'écoulement de produits pétroliers à l'extérieur de celle-ci ou munies d'un système de remplissage automatique sans fuite; • Une trousse d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses complète, permanente et facilement accessible en tout temps, sera présente sur le chantier. Des absorbants seront utilisés afin de retenir les huiles usées; • Des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les déchets souillés par les produits pétroliers seront mis en place; • Les matières absorbantes souillées d'hydrocarbures ainsi que toutes les autres matières dangereuses résiduelles seront éliminés de façon sécuritaire et dans un site autorisé; • Un réseau de surveillance des eaux souterraine sera installé autour des aménagements à risques de contamination afin de surveiller les changements sur la qualité des eaux souterraines.	

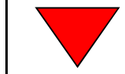
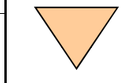
Annexe 9.2.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase exploitation

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu physique	**Régime hydrologique**	Aménagement des fosses : déboisement, forage, tir, déblai, remblai, drainage - Toutes les installations	• Modification négligeable du réseau hydrographique des sous-bassins versants du site.		
		Gestion des matériaux issus des opérations minières (mort-terrain, stériles et kimberlite)	• Diminution du débit naturel des écoulements de surface suite à la mise en place du mort-terrain, des stériles et de la kimberlite broyée.	• Mise en place d'un réseau de fossés et de ponceaux pour collecter et traiter au besoin les différentes eaux de ruissellement autour des aires de stockage du mort-terrain, des stériles et de la kimberlite broyée, ainsi que le contrôle de leur qualité avant leur rejet dans le lac Lagopède. • L'impact de la halde de stérile sur la configuration des sous-bassins naturels du site sera limité par le fait que tout au long de la vie de la mine, le matériau de la halde de stérile sera retourné dans les fosses.	
		Alimentation en eau	• En raison du volume important d'eau disponible et du faible taux de prélèvement en phase d'exploitation, le prélèvement d'eau dans le lac Lagopède n'est pas susceptible de modifier le régime hydrologique des sous sous-bassins au droit du site.	• Pour minimiser l'impact de la mine sur le régime hydrologique du site en phase d'exploitation, le plan de gestion prévoit que l'eau collectée dans le bassin de sédimentation de la fosse R-65 soit pompée vers l'usine de traitement du minerai pour réutilisation. Ainsi, en favorisant la recirculation de l'eau du site en boucle fermée, on minimise les prélèvements et les rejets des plans d'eau avoisinant le site.	
		Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau d'exhaure, eau potable, eau de procédé, eau usée, etc.)	• Modification du réseau de drainage naturel du site; • Augmentation des débits de pointe lors d'évènements pluvieux et lors de la fonte printanière.	• Mise en place d'un réseau de fossés et de ponceaux pour collecter et traiter au besoin les différentes eaux de ruissellement du site, ainsi que le contrôle de leur qualité avant leur rejet dans le lac Lagopède.	
	Eaux de surface	Aménagement des fosses : déboisement, forage, tir, déblai, remblai, drainage - Toutes les installations	• Dégradation temporaire de la qualité de l'eau notamment par l'érosion, le transport sédimentaire vers le réseau hydrique; • Augmentation possible des matières en suspension (MES), de nutriments, de matière organique et de métaux; • Dégradation de la qualité de l'eau notamment par le transport sédimentaire vers le réseau hydrique si l'érosion n'est pas contrôlée à la source; • La diminution de la couverture forestière et l'augmentation possible des concentrations de MES pourraient potentiellement contribuer à hausser la température de l'eau des plus petits cours d'eau ou plans d'eau.	**<u>Mesures applicables à la phase de construction et à la phase d'exploitation:</u>** • L'empreinte du projet a été réduite de manière à limiter le déboisement au minimum; • Les aires de travaux seront clairement identifiées sur le terrain afin de limiter les interventions aux aires requises; • Mise en place de dispositif pour contrôler à la source l'érosion des sols et le transport sédimentaire vers les cours d'eau et les plans d'eau en retenant des stratégies adaptées au site et aux conditions du milieu (exemple: barrières à sédiments, enrochement, géotextile, balles de foin, bassins de sédimentation); • Aucun débris ne sera rejeté dans le milieu aquatique et tout débris introduit accidentellement sera retiré dans les plus brefs délais; • Les aires de services ainsi que les aires d'entreposage des matériaux de déblai et de remblai seront décapées et la couche de sol organique sera mise de côté afin de la remettre en place lors de la remise en état des lieux; • Les travaux de défrichage, de terrassement et de nivellement seront réalisés, dans la mesure du possible, immédiatement avant d'entreprendre les travaux d'installation des infrastructures; • Les talus seront stabilisés le plus rapidement possible pour prévenir l'érosion des sols; • Aucun travail de terrassement ou d'excavation ne sera réalisé près des cours d'eau lors des périodes de crues ou lors de fortes pluies; • Des travaux de stabilisation préventive seront réalisés si certains travaux doivent être suspendus durant l'hiver; • Maintenir et conserver la couverture végétale à l'intérieur d'une bande riveraine de 30 mètres à partir de la LNHE; • S'il y a lieu, réaliser manuellement la coupe des arbres près des milieux aquatiques (moins de 30 m) et disposer des débris ligneux à l'extérieur de la ligne naturelle des hautes eaux; • Tous les fossés de drainage qui reçoivent le ruissellement du chantier de construction seront stabilisés avant que les activités de construction ne commencent et seront entretenus jusqu'à la fin des travaux; • Placer des barrières à sédiments à tous les endroits où le sol doit être perturbé et ajouter des barrières additionnelles où il y a un risque de transport de sédiments fins; • Protéger les aires de stockage des matériaux (ciment, sable, etc.) avec des bâches en plastique pour de petites superficies et des barrières à sédiments pour les plus grandes superficies; • Disposer des excédents de terre retirée lors du profilage de manière à éviter que le ruissellement n'entraîne des particules fines vers un cours d'eau ou un plan d'eau; • À moins de 60 m d'un lac ou d'un cours d'eau à écoulement permanent et à moins de 30 m d'un cours d'eau à écoulement intermittent, préserver le tapis végétal et les souches, sauf dans l'emplacement du chemin à construire (comprenant la chaussée, les accotements et les talus du remblai du chemin) et là où un déblaiement est requis pour le chemin; **<u>Mesures spécifiques à la phase d'exploitation:</u>** • Maintenir une bande riveraine d'au moins 30 m le long des cours d'eau et des plans d'eau; • Conserver une bande de terrain sur le pourtour du site afin d'y accumuler la matière organique décapée; • Procéder à la ségrégation de la terre végétale (fraction organique) et réserver ce matériau pour les travaux de restauration; • Enlever et entasser la matière organique à plus de 20 m d'un lac, d'un cours d'eau ou d'un habitat du poisson en vue de sa réutilisation;	

Annexe 9.2.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase exploitation

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu physique	Eaux de surface	Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• L'entretien estival des routes ainsi que l'épandage hivernal d'abrasifs sont susceptibles de favoriser le transport de gravier et de sable vers les eaux de surface; • Risque de contamination de l'eau par les hydrocarbures ou d'autres contaminants de par la fuite et le déversement accidentel.	• Atténuer à la source les émissions atmosphériques de sources diffuses (ex. poussières); • Effectuer une inspection préalable, puis régulière, de la machinerie et des camions utilisés afin de s'assurer qu'ils sont en bon état, propres et exempts de toute fuite d'hydrocarbures; • Ne pas nettoyer ou laver la machinerie dans un lac, un cours d'eau, un habitat du poisson ou à moins de 60 m de ceux-ci, ni stationner ou circuler avec de la machinerie sur le tapis végétal à moins de 30 m des cours d'eau mesuré à partir de la ligne naturelle des hautes eaux; • Limiter le travail avec la machinerie lourde, si possible, au sol ferme afin d'éviter la formation d'ornières. Privilégier l'utilisation de machinerie avec des pneus ou des chenilles larges; • Aux sorties du chantier, s'assurer d'avoir des zones de gravier afin de réduire l'apport sédimentaire sur les routes.	
		Extraction, manutention et stockage du minerai	• Génération de nitrate d'ammonium, lors de l'utilisation d'explosifs, qui est susceptible d'affecter la qualité de l'eau s'il n'est pas géré adéquatement; • Les eaux de ruissellement et les eaux d'exfiltration en contact avec ces matériaux ont le potentiel d'affecter la qualité de l'eau de surface.	• Optimiser régulièrement le patron de sautage et le volume d'explosif de manière à minimiser les résidus d'explosifs; • Utiliser de bonnes pratiques pour manipuler les explosifs et remplir les trous de sautage (Forsyth, 1995; Wright et Hopky, 1998); • Bien nettoyer tout déversement accidentel d'explosifs.	
		Traitement du minerai	–	• Maximiser l'utilisation des eaux usées minières générées sur le site et réduire au minimum les rejets liquides (ex. utiliser les eaux de ruissellement et recirculer les eaux traitées pour les besoins aux installations) et réduire le débit à l'effluent.	
		Gestion des matériaux issus des opérations minières (mort-terrain, stériles et kimberlite)	• Augmentation du transport sédimentaire provenant des eaux de ruissellement en contact avec les haldes de stériles et de mort-terrain ainsi que de l'aire de confinement de la kimberlite usinée; • Augmentation du transport sédimentaire en raison des changements hydrologiques anticipés liés aux modifications de la topographie et à l'augmentation de l'imperméabilisation du site.	• Les eaux de ruissellement et d'exfiltration provenant des piles de minerai, des haldes de stériles et de mort-terrain et de l'aire de confinement de la kimberlite usinée seront gérées selon les dispositions prévues à la Directive 019; • Les aires de stockage des matériaux seront conçues pour réduire le plus possible les risques d'érosion; • Un réseau de captage de l'eau de percolation, comprenant des fossés de drainage autour des haldes de stériles, sera construit afin d'acheminer l'eau collectée vers les installations de traitement; • L'aire d'accumulation de résidus miniers sera située à une distance d'au moins 60 mètres de la ligne naturelle des hautes eaux de tout cours d'eau ou plan d'eau; • Seuls les matériaux prévus pour ces sites seront disposés dans les haldes de stériles et de mort-terrain ou dans l'aire de confinement de la kimberlite usinée; • Lorsque requis, des mesures de protection contre l'érosion éolienne et hydrique seront mises en place (voir mesures d'atténuation en phase de construction); • L'effluent minier respectera les objectifs environnementaux de rejet qui seront définis par le MDDEP, ainsi que la Directive 019 et le Règlement sur les effluents des mines de métaux qui visent à protéger l'habitat du poisson. Un suivi sera réalisé et, au besoin, un traitement sera appliqué avant que l'eau ne soit libérée dans l'environnement; • Au moins une fois par saison, des visites de surveillance de la stabilité physique des ouvrages de confinement et des structures attenantes seront réalisées. Un registre faisant état de ces visites sera tenu à jour et rendu accessible en tout temps; • En plus du suivi de la qualité de l'eau en aval des travaux, un programme de surveillance visuel de la qualité de l'eau du lac sera réalisé lors des travaux afin de réagir rapidement en cas d'apports imprévus de sédiments; • Le mort-terrain qui est enlevé lors de la préparation du site minier, sera conservé et entreposé afin de conserver les caractéristiques physiques et biologiques du sol et de contrôler l'érosion hydraulique et éolienne pour une utilisation éventuelle lors des travaux de revégétalisation progressive.	
		Alimentation en eau	• En raison du volume important d'eau disponible et du faible taux de prélèvement en phase d'exploitation, le prélèvement d'eau dans le lac Lagopède n'est pas susceptible de modifier la qualité de l'eau.	• Minimiser les prélèvements d'eau du réseau hydrique et les rejets liquides (ex. utiliser les eaux de ruissellement, recirculer les eaux traitées pour les besoins aux installations, collecter les eaux de pluies) et maximiser l'utilisation des eaux usées minières générées sur le site.	
		Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau d'exhaure, eau potable, eau de procédé, eau usée, etc.)	• Le rejet de l'effluent minier traité risque de modifier la qualité de l'eau à proximité du point de rejet dans le lac Lagopède; • La station de traitement des eaux usées domestiques est susceptible d'émettre des contaminants (phosphore, azote, coliformes fécaux, matière organique) qui peuvent modifier les caractéristiques de l'eau du lac Lagopède à l'intérieur du panache de dispersion de l'effluent; • Augmentation des vitesses d'écoulement des eaux de ruissellement, de par l'imperméabilisation de plusieurs surface sur le site, pouvant contribuer à faciliter le transport des matières particulaires présentes sur les zones excavées, si l'érosion et le transport sédimentaire ne sont pas contrôlés à la source.	• Capter et contrôler les eaux qui seront en contact avec les résidus miniers, incluant les eaux de l'usine de traitement du minerai, les eaux d'exhaure et des haldes de stériles et de mort-terrain, de l'aire de confinement de la kimberlite usinée; • Réduire au minimum le ruissellement des zones qui représentent des sources potentielles de contaminants (ex. en limitant les surfaces imperméables); • Réduire les débits de pointe (ex. canaliser les eaux vers des bassins de rétention lors des débits de pointe) afin d'éviter des débordements à la station de traitement; • Les installations de traitement des eaux usées et les installations septiques seront opérées en conformité avec la règlementation en vigueur.	

Annexe 9.2.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase exploitation

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu physique	**Eaux de surface**	Stockage et système de gestion des matières résiduelles et lieu d'enfouissement en tranchées (LEET)	• L'eau de lixiviation des sites de gestion des matières résiduelles ou dangereuses ont le potentiel de transporter plusieurs contaminants vers le réseau hydrique si elle n'est pas contrôlée	• Les matières résiduelles seront gérées conformément à la réglementation en vigueur (*Règlement d'application de la Loi sur la qualité de l'Environnement* (Q-2, r.3), *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles* (Q-2, r.19), *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social dans le territoire de la Baie-James et du Nord québécois* (Q-2, r.25), *Règlement sur la qualité de l'atmosphère* (c. Q-2, r. 38) et le *Règlement sur l'entreposage des pneus hors d'usage* (c.Q-2, r.20).	
		Stockage et gestion des matières dangereuses et des carburants	• Risque de contamination de l'eau par les hydrocarbures ou d'autres contaminants de par la fuite et le déversement accidentel.	**Mesures applicables à la phase de construction et à la phase d'exploitation:** • Les matières dangereuses seront gérées conformément au *Règlement sur les matières dangereuses* (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2), le *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* (L.R.Q., c. C-24.2, a. 622 et le R*èglement sur les déchets biomédicaux* (c. Q-2, r. 12), par. 1 à 8). Les produits pétroliers seront gérés conformément à la *Loi sur les produits pétroliers et les équipements pétroliers* (L.R.Q., chapitre P-29.1) et le *Règlement sur les produits pétroliers* (R.Q. c. P-29.1, r.3) pour la gestion du matériel et des produits pétroliers; • Minimiser l'utilisation et utiliser des alternatives aux matières dangereuses; • Des ouvrages de confinement ainsi qu'un traitement des eaux de ruissellement seront installés dans les zones de stockage et de manipulation du carburant; • Les aires d'entreposage des produits pétroliers neufs et usés seront munies d'une plateforme de confinement d'une capacité suffisante pour contenir les fuites et les déversements accidentels; • Mise en place d'un plan d'urgence en cas de déversement (procédures et méthodes d'intervention) ainsi que des procédures de prévention des déversements et d'intervention (ex. ouvrages de confinement, traitement des eaux de ruissellement dans les zones de stockage et de manipulation du carburant); • Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence de la mine; • Les aires souterraines désignées comme lieu permanent pour les activités routinières d'entretien, de lubrification et de plein de carburant seront recouvertes d'une dalle de béton conçue de manière à empêcher l'écoulement de produits pétroliers à l'extérieur de celle-ci; • L'ensemble des équipements mobiles de production seront équipés d'un système de remplissage express et anti-débordement; • Une trousse d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses, complète, permanente et facilement accessible en tout temps, sera présente sur le chantier. Des absorbants seront utilisés afin de retenir les huiles usées; • Des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les déchets souillés par les produits pétroliers seront mis en place; • Les matières absorbantes souillées d'hydrocarbures seront éliminées de façon sécuritaire. **Mesures spécifiques à la phase d'exploitation:** • Les séparateurs d'hydrocarbures dans les ateliers mécaniques et de graisses dans la cuisine feront l'objet d'un programme d'entretien systématique et régulier.	
		Opération de la piste d'atterrissage	• L'utilisation de déglaçant d'aviation a le potentiel d'augmenter la quantité de propylène glycol présent au point de rejet des eaux provenant du site de la piste d'atterrissage.	• Afin de limiter la dispersion du propylène glycol, toutes les activités de dégivrage seront regroupées en un seul emplacement et des petites quantités estimé à environ 1000 l par an seront employées; • Afin de s'assurer qu'il n'y aura pas contamination des cours d'eau et des lacs avoisinants et d'impact sur la concentration en oxygène dissous associé à l'utilisation du propylène glycol, l'analyse de ce composé de même que celles des teneurs en oxygène dissous et de la DBO_5 dans les eaux de surface en aval de la piste d'atterrissage seront incluses dans le programme de suivi de la qualité de l'eau de surface.	
	Sédiments	Aménagement des fosses : déboisement, forage, tir, déblai, remblai, drainage - Toutes les installations	• Modification de la quantité, de la granulométrie et de la composition chimique des sédiments par l'introduction de matière organique, de nutriments ou de métaux si les sites ne sont pas aménagés adéquatement et que l'érosion n'est pas contrôlée à la source.	• Les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour la protection des eaux de surface s'appliqueront également ici.	
		Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• L'entretien estival des routes ainsi que l'épandage hivernal d'abrasifs pourraient contribuer à favoriser le transport de gravier et de sable qui se déposeront à l'aval des traverses de cours d'eau et modifieront possiblement la granulométrie des sédiments en place; • L'épandage hivernal d'abrasifs pourrait favoriser le transport de particules de sable et de gravier vers le réseau hydrique et modifier la qualité du substrat des cours d'eau à l'aval du point de traversée des fossés de drainage du site minier.	• Les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour la protection des eaux de surface s'appliqueront également ici.	

Annexe 9.2.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase exploitation

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu physique	Sédiments	Gestion des matériaux issus des opérations minières (mort-terrain, stériles et kimberlite)	• Les eaux de ruissellement et les eaux d'exfiltration en contact avec ces matériaux ont le potentiel de modifier la qualité des sédiments; • Les résultats des tests effectués sur les matériaux issus des opérations minières démontrent que les eaux en contact avec les matériaux issus des opérations minières ne sont pas susceptibles de modifier la qualité des sédiments étant donné que ces matériaux ne sont pas générateurs d'acide et que le potentiel de lixiviation des métaux est inférieur aux critères de la Directive 019.	• Les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour la protection des eaux de surface s'appliqueront également ici.	
		Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau d'exhaure, eau potable, eau de procédé, eau usée, etc.)	• Risque de déposition de particules plus ou moins fines provenant des eaux de contact de la mine en opération au point de rejet de l'effluent minier traité; • Augmentation du transport sédimentaire vers le lac Lagopède au point de rejet de l'effluent minier en raison des changements hydrologiques anticipés liés à l'augmentation de l'imperméabilisation du site; • Augmentation des concentrations en nutriments et de la charge organique des sédiments au droit du panache de dispersion de l'effluent domestique.	• Les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour la protection des eaux de surface s'appliqueront également ici.	
		Stockage et gestion des matières dangereuses et des carburants	• Le transport routier, l'utilisation et l'entretien de la machinerie et des groupes électrogènes ainsi que le stockage du carburant et des matières dangereuses comme les huiles usées sont des activités susceptibles d'augmenter la probabilité de contamination des sédiments par les hydrocarbures.	• Les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour la protection des eaux de surface s'appliqueront également ici.	
Milieu biologique	Benthos	Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Risque potentiel de contamination des eaux de surface suite à des déversements ou des fuites accidentels de produits pétroliers ou autres contaminants.	• Prévenir l'empiètement de la machinerie dans les cours d'eau en limitant la circulation des véhicules sera limitée aux routes d'accès. • L'entretien de la machinerie et son ravitaillement en carburant seront effectués dans les endroits spécialement conçus à cette fin et à plus de 60 m d'un cours d'eau. • Les activités de ravitaillement et de stockage du diesel pour l'opération des groupes électrogènes seront entreprises dans des lieux conçus à cette fin et une trousse de récupération sera disponible en cas de déversement ou de fuite accidentels.	
		Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau d'exhaure, eau potable, eau de procédé, eau usée, etc.)	• Augmentation de la charge sédimentaire, de la matière organique, d'éléments nutritifs dans le lac Lagopède et les cours d'eau récepteurs situés en aval; • Modification de la qualité de l'eau et des sédiments circonscrite à l'intérieur de la zone initiale de mélange du panache des effluents;	• Les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour la protection des eaux de surface s'appliqueront également ici.	
		Stockage et gestion des matières dangereuses et des carburants	• Risque potentiel de contamination des eaux de surface suite à des déversements ou des fuites accidentels de produits pétroliers ou autres contaminants.	• Les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour la protection des eaux de surface s'appliqueront également ici.	
	Poissons	Aménagement des fosses : déboisement, forage, tir, déblai, remblai, drainage - Toutes les installations	• Augmentation des concentrations de matières en suspension dans l'eau, due au transport et à la déposition de sédiments dans l'habitat du poisson; • L'utilisation d'explosifs à proximité des cours d'eau peut potentiellement provoquer des vibrations et des ondes susceptibles de déranger temporairement les poissons.	• L'entrepreneur devra se conformer aux lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadienne. • Interdiction d'utiliser du nitrate d'ammonium et du fuel-oil à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche en raison de la production de sous-produits toxiques (ammoniaque).	
		Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Risque potentiel de contamination des eaux de surface suite à des déversements ou des fuites accidentels de produits pétroliers ou autres contaminants; • Augmentation du transport sédimentaire vers le réseau hydrique à proximité du chantier.	• La circulation des véhicules devra se faire à vitesse réduite (limite de 30 km/h sur le site et 70 km/h sur les chemins secondaires); • Il sera interdit de circuler avec la machinerie à l'extérieur des limites des aires de travail, à moins d'avoir une autorisation; • Aucun véhicule ne doit circuler sans motif à moins de 30 m d'un cours d'eau; • Si des abat-poussières sont utilisés, ils doivent être conformes ou approuvés par le MDDEP; • Les mesures d'atténuation en phase de construction s'applique également en phase d'exploitation.	

Annexe 9.2.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase exploitation

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu biologique	**Poissons**	Alimentation en eau	• Les fluctuations de niveau du lac peuvent engendrer des pertes d'habitats minimes; • Risque de mortalité lié à l'infiltration des petits poissons dans la prise d'eau; • Effet d'évitement près de la prise d'eau.	• Les ouvertures du grillage peuvent être rondes, carrées, rectangulaires ou une combinaison de ces formes, mais ne comporteront pas de saillie qui pourrait blesser les poissons; • Les matériaux utilisés résisteront à la corrosion et aux rayons UV. Parmi les matériaux des grillages, notons le laiton, le bronze, l'aluminium, le monel, l'acier galvanisé ou inoxydable et les plastiques; • Les ouvertures des guides et les joints seront plus petits que les critères d'ouverture nécessaires pour empêcher le passage des poissons; • Les grillages seront positionnés à au moins 300 mm du fond du lac pour empêcher l'entraînement de sédiments et d'organismes benthiques; • Une structure de soutien sera disposée sur les panneaux du grillage pour empêcher son fléchissement ou son effondrement.	
		Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau d'exhaure, eau potable, eau de procédé, eau usée, etc.)	• Augmentation de la charge sédimentaire, de la matière organique, d'éléments nutritifs dans le lac Lagopède et les cours d'eau récepteurs situés en aval; • Modification de la qualité de l'eau et des sédiments circonscrite à l'intérieur de la zone initiale de mélange du panache des effluents; • Modification du régime hydrologique de certains cours d'eau pouvant modifier l'utilisation de l'habitat par les poissons.	• Les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour la protection des eaux de surface s'appliqueront également ici.	
		Main d'œuvre et approvisionnement	• Augmentation possible de la pression de pêche.	• La pêche sera interdite sur le site par des clauses à l'intérieur des contrats des travailleurs et des entrepreneurs.	
	Végétation et milieux humides	Aménagement des fosses : déboisement, forage, tir, déblai, remblai, drainage - Toutes les installations	• Réduction de la superficie couverte par la végétation et les mileux humides lors du déboisement;	• Limiter au strict minimum le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail afin de respecter la topographie naturelle et de prévenir l'érosion; • Interdiction de disposer tout débris ligneux ou tout matériau naturel de rebut en zone inondable et dans les milieux humides tel que marécage et tourbière et ce, même hors des zones directement touchées par les travaux.	
		Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Introduction de graines de certaines espèces envahissantes.	• La limite des travaux sera clairement établie et identifiée de sorte qu'aucun empiètement hors de la zone des travaux ne sera permis. Aucune circulation ne sera tolérée en dehors des accès, lieux de passage et aires de travail; • Prévoir des mesures contractuelles avec les entrepreneurs pour s'assurer du nettoyage de la machinerie et des équipements de chantier afin de limiter la propagation d'espèces végétales exotiques et envahissantes.	
		Réhabilitation progressive du site	• Gain en superficie végétale lors de la révégétalisation progessive du site.	• Stabiliser et reboiser rapidement les zones temporairement perturbées par la construction avec des espèces indigènes à la région et revégétalisation des secteurs abandonnés suite à leur exploitation.	
	Reptiles et amphibiens	Aménagement des fosses : déboisement, forage, tir, déblai, remblai, drainage - Toutes les installations	• Perte d'habitats aquatiques; • Modification de la qualité des habitats en raison du changement de topographie et d'apport en eau (hydrologie modifiée), le bruit et les poussières; • Création de barrières physiques limitant les déplacements des reptiles et des amphibiens.	• Limiter les émissions de poussières; • Limiter les déplacements de la machinerie et des travailleurs aux aires de travaux; • Assurer un modelage du profil topographique limitant l'érosion; • Maintenir une bande riveraine d'au moins 30 m en bordure des cours d'eau et des plans d'eau (écran, filtration des contaminants provenant de la route et des terrains d'entreposage, corridor terrestre et habitat pour les espèces) et jusqu'à 60 m pour les zones d'accumulation de débris ou de matière organique et les zones de stockage ou de ravitaillement en carburant ou produits dangereux;	
		Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Création de barrières physiques limitant les déplacements des reptiles et des amphibiens; • Fragmentation de l'habitat; • Augmentation du bruit (interférence dans la reproduction des anoures), du transport potentiel de contaminants (hydrocarbures, huiles) par les eaux de ruissellement vers les milieux humides périphériques et de l'émission de poussières.	• Adopter des mesures de réduction du bruit: installation de dispositifs d'insonorisation appropriés sur l'échappement des moteurs; • Atténuer à la source les émissions atmosphériques (poussières); • Limiter l'usage d'abrasif aux abords des ponceaux (lessivage dans les cours d'eau); • Assurer un programme systématique d'entretien des véhicules et de la machinerie afin de limiter les pertes d'huile (hydraulique, moteur) qui pourrait être lessivée des routes et des aires de travaux vers les milieux humides.	
		Réhabilitation progressive du site	• Atténuation des impacts des pertes d'habitat en favorisant la recolonisation des secteurs restaurés par les amphibiens.	• Assurer la revégétalisation progressive de l'aire de confinement de la kimberlite usinée, des bancs d'emprunt et des secteurs sans activité afin que ces nouveaux milieux soient propices aux amphibiens (densité du couvert, présence de proies) pour favoriser leur recolonisation.	
		Extraction, manutention et stockage du minerai	• Augmentation du bruit (interférence dans la reproduction des anoures), du transport potentiel de contaminants (hydrocarbures, huiles) par les eaux de ruissellement vers les milieux humides périphériques et de l'émission de poussières.	• Limiter au strict nécessaire le remblaiement des milieux humides et l'emprise des dépôts; • Maintenir une bande riveraine d'au moins 30 m et jusqu'à 60 m (écran, filtration des contaminants provenant des dépôts) par rapport aux milieux humides situés en bordure de l'aire d'entreposage.	

Annexe 9.2.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase exploitation

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu biologique	**Reptiles et amphibiens**	Gestion des matériaux issus des opérations minières (mort-terrain, stériles et kimberlite)	• La machinerie peut être une source sonore puissante pouvant affecter la reproduction des anoures en interférant avec le chant; • Risque de contaminantion des milieux humides par les eaux de ruissellement; • Modification des habitats naturels en bordure des aires d'accumulation suite à la modification progressive de la topographie et de l'hydrologie;	• Limiter les émissions de poussières; • Limiter les déplacements de la machinerie et des travailleurs aux aires de travaux; • Assurer un programme systématique d'entretien des véhicules et de la machinerie afin de limiter les pertes d'huile (hydraulique, moteur) qui pourrait être lessivée des routes et des aires de dépôt vers les milieux humides; • Assurer un modelage du profil topographique limitant l'érosion.	
		Opération de la piste d'atterrissage	• Augmentation du bruit (interférence dans la reproduction des anoures), du transport potentiel de contaminants (hydrocarbures, huiles) par les eaux de ruissellement vers les milieux humides périphériques et de l'émission de poussières.	• Adopter des mesures de réduction du bruit: installation de dispositifs d'insonorisation appropriés sur l'échappement des moteurs; • Atténuer à la source les émissions atmosphériques (poussières); • Limiter l'usage d'abrasif à proximité des milieux humides et aux abords des ponceaux (lessivage dans les cours d'eau); • Assurer un programme systématique d'entretien des véhicules et de la machinerie afin de limiter les pertes d'huile (hydraulique, moteur) qui pourrait être lessivée des routes et des aires de travaux vers les milieux humides; • Maintenir une bande riveraine d'au moins 30 m en bordure des cours d'eau et des plans d'eau (écran, filtration des contaminants provenant de la route et des terrains d'entreposage, corridor terrestre et habitat pour les espèces) et jusqu'à 60 m pour les zones d'accumulation de débris ou de matière organique et les zones de stockage ou de ravitaillement en carburant ou produits dangereux;	
	Sauvagine et autres oiseaux aquatiques	Gestion des eaux (eau de ruissellement, eau d'exhaure, eau potable, eau de procédé, eau usée, etc.)	• Les étangs d'aération pourrait profiter à certaines espèces comme lieu de repos ou même de nidification; • Le déplacement occasionnel des embarcations à moteur pour l'entretien des émissaires et le suivi de la qualité de l'eau sur le lac Lagopède au printemps et à l'été risquent de déranger la reproduction du Plongeon huard sur le lac Lagopède.	• Sensibiliser les utilisateurs d'embarcation moteur afin qu'ils évitent au printemps et en été les baies abritées présentant un potentiel pour la nidification et l'élevage des couvée du plongeon huard.	
		Main d'œuvre et approvisionnement	• Augmentation des déplacements en embarcations par les utilisateurs Cris du territoire causera un dérangement supplémentaire pour le couple de Plongeon huard et contribuera à l'échec de la reproduction certaines années.	• Sensibiliser les utilisateurs d'embarcation moteur afin qu'ils évitent au printemps et en été les baies abritées présentant un potentiel pour la nidification et l'élevage des couvée du plongeon huard.	
	Oiseaux de proie	–	–		•
	Oiseaux forestiers	Aménagement des fosses : déboisement, forage, tir, déblai, remblai, drainage - Toutes les installations	• Perte de biotopes habités des oiseaux forestiers notamment des habitats de nidification; • Des nids d'oiseaux forestiers risquent d'être détruits en phase d'exploitation. Leur nombre dépendra du pourcentage de chevauchement entre la période où les arbres et les broussailles seront coupés et celle de la reproduction; • Possibilité de désertion des nids lors des opérations de dynamitage.	• Le déboisement et le débroussaillage des sites seront réalisés en majorité en automne et en hiver, soit en dehors du pic de la période de reproduction des oiseaux forestiers, qui s'étend du 1er mai au 15 août pour le secteur, tel que recommandé par le Service canadien de la faune (SCF).	
		Extraction, manutention et stockage du minerai	• Possibilité de désertion des nids lors des opérations de dynamitage.		
		Opération de la piste d'atterrissage	• Faible probabilité de collision mortelle; • Dérangement des couples nicheurs lors du décollage et de l'atterrissage des avions.		
	Micromammifères	Aménagement des fosses : déboisement, forage, tir, déblai, remblai, drainage - Toutes les installations	• Pertes additionnelles d'habitat associées à l'aménagement des fosses.		
		Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Risque de mortalité causé par la machinerie utilisée lors du déboisement et des autres activités de construction ainsi que les véhicules circulant sur les routes d'accès.		
		Extraction, manutention et stockage du minerai	• Perturbation des activités quotidiennes ou saisonnières des animaux présents; • Déplacement des individus touchés par le dérangement vers des habitats périphériques ce qui est susceptible d'augmenter ponctuellement la compétition pour des territoires et des ressources.		
		Opération de la piste d'atterrissage	• L'impact du bruit généré par l'activité aérienne est peu documenté.		
		Réhabilitation progressive du site	• Restauration d'une petite proportion des habitats perdus lors de la préparation et de l'aménagement des sites.		

Annexe 9.2.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase exploitation

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu biologique	Animaux à fourrure	Aménagement des fosses : déboisement, forage, tir, déblai, remblai, drainage - Toutes les installations	• Pertes additionnelles d'habitat associées à l'aménagement des fosses.	• Faire un plan de protection de la faune pour réduire les opportunités de braconnage; • Continuer à sensibiliser les travailleurs à ne pas nourrir les animaux et à ne pas laisser traîner de nourriture afin de ne pas attirer les animaux à fourrure à proximité des aires de travaux. La sensibilisation pourra se faire au moyen d'affiches et de séances d'informations;	
		Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Risque de mortalité causé par la machinerie utilisée lors du déboisement et des autres activités de construction ainsi que les véhicules circulant sur les routes d'accès; • Effet d'évitement dans les zones de travaux pouvant perturber les comportements d'alimentation, de reproduction et d'élevage des jeunes; • Déplacement des individus vers des milieux périphériques ce qui risque d'occasionner des dépenses accrues d'énergie, accroître leur vulnérabilité à la prédation ou entraîner une certaine compétition dans la zone périphérique du projet; • La présence de la mine et d'un accès routier sont susceptibles d'augmenter la fréquentation du territoire et la pression de chasse ou de piégeage.	• Couper la végétation située à la hauteur des courbes de façon à permettre aux conducteurs des véhicules de bien voir les animaux traversant ou sur le point de traverser la route; • Les abrasifs utilisés pour l'entretien hivernal de la route se limiteront au sable et au gravier à moins de circonstances exceptionnelles. Il n'y aura pas d'effets négatifs sur la faune liés à l'utilisation du calcium.	
		Extraction, manutention et stockage du minerai	• Risque de mortalité causé par la machinerie utilisée pour les activités liées à l'exploitation minière ainsi que les véhicules circulant sur les routes d'accès; • Effet d'évitement dans les zones de travaux pouvant perturber les comportements d'alimentation, de reproduction et d'élevage des jeunes; • Déplacement des individus vers des milieux périphériques ce qui risque d'occasionner des dépenses accrues d'énergie, accroître leur vulnérabilité à la prédation ou entraîner une certaine compétition dans la zone périphérique du projet;		
		Opération de la piste d'atterrissage	• Dérangement causé durant l'atterrissage et le décollage des avions pourrait affecter temporairement certains individus qui fréquentent le secteur.	• Dans la mesure du possible, éviter d'effectuer des vols à basse altitude de type touristique afin de limiter l'impact des dérangements sur la faune.	
		Réhabilitation progressive du site	• Restauration d'une petite proportion des habitats perdus lors de la préparation et de l'aménagement des sites.	• Fermer et réhabiliter les accès et sites temporairement utilisés pendant la phase de construction.	
	Grande faune	Aménagement des fosses : déboisement, forage, tir, déblai, remblai, drainage - Toutes les installations	• Pertes additionnelles d'habitat associées à l'aménagement des fosses.		
		Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Faible risque de mortalité par collisions avec des véhicules circulant sur les routes d'accès et sur le site minier;	• Certaines mesures simples (ex.: panneaux à proximité des zones actuelles de ravage d'orignaux) seront mises en place pour minimiser les risques de collision.	
		Extraction, manutention et stockage du minerai	• Effet d'évitement dans les zones de travaux pouvant perturber les comportements d'alimentation, et de migration;		
		Stockage et système de gestion des matières résiduelles et lieu d'enfouissement en tranchées (LEET)	• Augmentation du nombre d'ours dans le secteur avoisinant le site d'enfouissement;	• Installation d'une clôture électrique afin de garder les ours à distance du LEET; • Remblayer sur une base régulière les matières résiduelles enfouies; • Placer les déchets dans des sites ou des contenants de manière à ce que les odeurs n'attirent pas la faune;	
		Opération de la piste d'atterrissage	• Dérangement causé durant l'atterrissage et le décollage des avions pourrait affecter temporairement certains individus qui fréquentent le secteur.		
		Présence des installations	• Risque de braconnage plus élevé; • La présence de routes et du campement sont également susceptibles d'augmenter le nombre de prédateurs présents dans le secteur;	• Sensibiliser les utilisateurs à ne pas nourrir les animaux et à ne pas laisser traîner de nourriture afin de ne pas attirer les ours noirs à proximité des habitations; • Installer une clôture autour du campement; • Dans le cas où des animaux doivent être abattus, permettre aux maîtres de trappe de chasser eux-mêmes les ours importuns; • Faire le suivi quant au plan de protection de la faune pour réduire les occasions de braconnage; • S'il y a lieu, documenter les déplacements du caribou forestier sur la propriété; • Continuer à sensibiliser les utilisateurs aux effets du prélèvement, du braconnage, des abattages accidentels et du dérangement des caribous forestiers.	
		Réhabilitation progressive du site	• Restauration d'une petite proportion des habitats perdus lors de la préparation et de l'aménagement des sites.	• Fermer et réhabiliter les chemins d'accès et les installations temporaires utilisés pendant la phase de construction; • Lors des travaux de la restauration progressives des sites de construction, appliquer des pratiques sylvicoles appropriées (maintenir les caractéristiques résineuses de l'habitat) pour favoriser le retour de l'habitat du caribou forestier.	

Annexe 9.2.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase exploitation

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu humain	**Utilisation du territoire et des ressources naturelles**	Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Diminution de la qualité de chasse et de pêche dans et en périphérie de l'emprise du projet à cause du bruit de la machinerie et de la circulation routière.	• Reconnaître et respecter le rôle des titulaires du terrain de trappage M11 dans la gestion traditionnelle et contemporaine des ressources naturelles du milieu; • Tenir les utilisateurs du milieu informés du déroulement anticipé des travaux de construction et de leur localisation afin d'assurer la sécurité des utilisateurs lors d'opérations plus dangereuses (ex. dynamitage), ainsi que veiller à convenir avec eux de tout accommodement jugé nécessaire; • Réduction des activités bruyantes (ex. déplacements héliportés ou de véhicules tout terrain) sur certaines portions du territoire durant les périodes de chasse à la sauvagine et à l'orignal; • S'assurer que les aménagements de la mine n'interfèrent pas avec tout circuit de navigation ou sentier de motoneige; • Mettre en place une signalisation adéquate aux lieux où les sentiers de motoneige et de VTT croisent les chemins de la mine et les chemins d'accès; • Les mesures d'atténuations relatives aux milieux biologique et physique s'appliqueront également ici. • Développer un programme de sensibilisation à la culture crie ainsi qu'à la présence et au mode d'occupation des utilisateurs du terrain de trappage M11 pour les travailleurs; • La pêche, la chasse et le trappage seront interdits sur le site par des clauses à l'intérieur des contrats des travailleurs et des entrepreneurs; • Une zone de sécurité sera établie autour du site du projet où la pratique d'activités de chasse, de pêche et de trappage sera suspendue; • Compenser les dérangements envisagés pour le maître de trappe dont le camp de base se trouve à l'est de la piste d'atterrissage. Des discussions entre les deux parties sont en cours en vue de relocaliser ce camp ailleurs sur le terrain de trappage. • Au cours de la vie du projet, tout impact imprévu sera évalué et les mesures d'atténuation appropriées seront appliquées.	
		Extraction, manutention et stockage du minerai	• Perturbation ou perte de territoires de chasse, de trappage et/ou de pêche; • Diminution de la qualité de chasse et de trappe dans et en périphérie de l'emprise du projet en relation avec le bruit des activités.		
		Gestion des matériaux issus des opérations minières (mort-terrain, stériles et kimberlite)	• Diminution de la qualité de chasse et de trappe dans et en périphérie de l'emprise du projet en relation avec le bruit des activités.		
		Opération de la piste d'atterrissage	• Diminution de la qualité de chasse et de trappe dans et en périphérie de l'emprise du projet en relation avec le bruit des activités de la piste d'atterrissage;		
		Présence des installations	• Interdictions directes de chasse et de trappage qui affecteront, en tout ou en partie, le site minier et sa zone tampon.		
		Main d'œuvre et approvisionnement			
		Réhabilitation progressive du site			
	Économie et emploi	Main d'œuvre et approvisionnement	• Création d'emploi; • Retombées économiques locales, régionales, provinciales et canadiennes; • Autant que possible, l'implication de la main-d'œuvre et des entreprises locale et régionale sera maximisée dans les travaux de construction de la mine.	• Mettre en application l'Entente sur les répercussions et les avantages (ERA) signée avec la Nation crie; • Favoriser l'octroi de contrats aux entreprises de la région pourvu que celles-ci déposent une soumission compétitive; • Élaborer une stratégie de formation pour favoriser le développement des compétences nécessaires pour les employés à tous les niveaux de l'organisation; • Développer des programmes de formation internes; • S'impliquer dans certains programmes de formation externes en collaborant avec les institutions d'enseignement pour encourager les jeunes et les étudiants de la région à suivre des programmes de formation en lien avec l'industrie minière et les métiers spécifiques au projet Renard; • Attitrer jusqu'à 8 de ses employés à la supervision des programmes de formation. • Réserver jusqu'à 1,5 % de la masse salariale pour assurer la réussite du développement et de la mise en œuvre des programmes de formation. • Dans le cadre de l'ERA, créer un Comité sur la formation et l'emploi qui sera constitué à parts égales de représentants de Stornoway d'une part et de la partie crie d'autre part. • Mettre en place un système de travail en rotation par accès aérien, communément appelé fly-in fly-out; • Loger les employés de la mine Renard dans un complexe d'habitation et de services où ils auront chacun leur chambre, comprenant entre autres une télévision, un téléphone et l'accès à Internet, et où ils auront accès à plusieurs services ou infrastructures connexes: par exemple, une cafétéria, une cuisine, une bibliothèque, une salle commune avec télévision et cinéma-maison, espaces aménagés pour favoriser l'interaction sociale, etc. • En plus d'un salaire de base avantageux, des bonus à la performance seront versés aux employés dépassant le cadre normal de leur emploi; • Mettre en place un fonds de pension et offrir des assurances collectives aux employers; • Instaurer un programme d'aide aux employés; • Faciliter l'intégration des travailleurs cris en mettant en place plusieurs mesures, dont notamment la sensibilisation de tous les travailleurs aux différences culturelles; • Informer et sensibiliser les sous-traitants qui exécuteront des travaux à l'importance de favoriser la participation de la main-d'œuvre crie; • Élaborer les politiques de ressources humaines en conformité avec les principes reconnus d'accès à l'égalité en matière d'emploi.	

Annexe 9.2.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase exploitation

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu humain	Santé et bien-être	Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Les activités peuvent augmenter le niveau des poussières et des émissions atmosphériques; • Les fuites ou déversements accidentels de produit pétrolier ou de tout autre produit chimique sur le site des travaux peuvent contaminer l'eau, la végétation, les poissons et la faune des environs; • La circulation de diverses matières dangereuses comme les hydrocarbures et les explosifs pourrait en outre présenter, en théorie, certains risques pour la santé des résidants. Ces risques sont toutefois minimes.	• Concernant la santé de la population et des travailleurs, le suivi de la qualité de l'air couvrira toutes les formes de contaminants susceptibles de se retrouver dans l'air, y incluant, le cas échéant, les métaux émis sous forme particulaire. On s'assurera que toutes les normes en vigueur pour la protection de la santé seront respectées. La même approche sera suivie pour ce qui concerne les effluents liquides, la qualité de l'eau de surface et la qualité des eaux souterraines; • La santé et la sécurité des travailleurs seront assurées grâce au plan de gestion de l'hygiène et de la sécurité au travail;	▼
		Stockage et gestion des matières dangereuses et des carburants	• Les fuites ou déversements accidentels de produit pétrolier ou de tout autre produit chimique sur le site des travaux peuvent contaminer l'eau, la végétation, les poissons et la faune des environs; • La circulation de diverses matières dangereuses comme les hydrocarbures et les explosifs pourrait en outre présenter, en théorie, certains risques pour la santé des résidants. Ces risques sont toutefois minimes.		
		Présence des installations			
		Main d'œuvre et approvisionnement	• Il existe des risques directs à la santé et à la sécurité du personnel et des visiteurs sur le site même des travaux; • Émission de poussières provenant des différents dépôts de matériaux pourraient affecter la santé des travailleurs et des visiteurs; • La main-d'œuvre et l'approvisionnement du projet auront globalement une incidence positive sur les conditions sociales générales des populations cries et jamésiennes étant donné les retombées économiques du projet; • L'augmentation des revenus des individus et les meilleures occasions d'emplois concourent, en effet, à l'amélioration des conditions de vie, tel le logement notamment, et contribuent d'autant à une meilleure santé des individus et de la collectivité, autant physique, que mentale et sociale; • Effets négatifs des absences prolongées des travailleurs autochtones sur leur vie familiale.	• L'embauche de personnel cri pour la réalisation de diverses fonctions d'accompagnement ou de services (ressources humaines, santé, loisirs, sécurité, etc.) et permettant en outre de réagir rapidement à toute situation problématique; • L'identification au sein du personnel cri de personnes-ressources capables d'agir en tant qu'interprète cri/français-anglais en cas de besoin; • Une coopération avec la communauté de Mistissini pour livrer des programmes faisant la promotion de saines habitudes de vie et la prévention de consommation de drogues et d'alcool ; • La mise en place de moyens pour tenir informer la communauté de Mistissini sur les activités de la mine ; • La promotion d'activités récréatives, sociales, culturelles et sportives permettant aux travailleurs de se côtoyer à l'extérieur du cadre du travail; • La mise en place à la mine d'espaces réservés aux activités culturelles cries; • La mise en place de mesures pour faciliter l'intégration, l'avancement et la rétention du personnel cri ; • En concertation avec les organismes cris, mise en place de mesures favorisant le maintien des liens des travailleurs avec les communautés et leurs familles (ex. facilitation des communications par téléphone ou internet) et apportant assistance aux travailleurs éprouvant des difficultés personnelles ou familiales; • À long terme, la meilleure façon de cerner et de gérer adéquatement les impacts sur la santé et le bien-être incombe ultimement à des organisations régionales de la santé, telles le CCSSSBJ et le CRSSSBJ. De telles actions de suivi peuvent éventuellement amener un surcroit de travail auprès de telles organisations. Consciente de ce fait ainsi que de ses responsabilités à cet égard, Stornoway est disposée à supporter tout projet de suivi et d'intervention à long terme qui engloberait par exemple l'ensemble des projets de développement inscrits dans le Plan Nord.	
	Patrimoine archéologique et culturel	Aménagement des fosses : déboisement, forage, tir, déblai, remblai, drainage - Toutes les installations	Il est possible que des vestiges archéologiques soient mis à jour fortuitement lors des différentes excavations qui seront réalisées sur le site.	• En cas de découvertes fortuites d'une ressource archéologique lors de l'exploitation de la mine, les responsables devront être informés qu'ils ont l'obligation de le signaler sans délai au maître d'œuvre et qu'ils doivent, le cas échéant, interrompre les travaux à l'endroit de la découverte jusqu'à complète évaluation de celle-ci par les archéologues et en informer les représentants cris; • Les dispositions applicables de la Loi sur les biens culturels du Québec seront mises en œuvre (mesures de protection temporaires, évaluation des découvertes, fouilles archéologiques); • Dans le cas de découverte d'une sépulture, la police sera appelée immédiatement et des vérifications seront faites auprès des responsables du terrain de trappage M11 pour en confirmer l'identité. La relocalisation d'un tel site ou tout autre arrangement convenu avec la famille concernée seront assumés par Stornoway; • Des mesures sont prévues à l'ERA dans le cas de découvertes de sites archéologiques ou de sites culturellement significatifs pour les Cris.	•

Annexe 9.2.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase exploitation

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu humain	Paysage	Aménagement des fosses : déboisement, forage, tir, déblai, remblai, drainage - Toutes les installations	• Les contours plus formels et circulaires des fosses R-65 ainsi que R-2/R-3, plus particulièrement, viendront se démarquer dans le paysage.	• Réduire au minimum l'empreinte de toutes les installations afin que leur impact sur le paysage soit réduit.	▼
		Extraction, manutention et stockage du minerai	• L'accumulation de minerai qui s'élèvera en hauteur créera une diminution de la qualité du paysage;		
		Gestion des matériaux issus des opérations minières (mort-terrain, stériles et kimberlite)	• Les emprises et les hauteurs finales respectives de l'aire d'entreposage du mort-terrain (20 mètres de hauteur), de la halde de stériles (52 mètres de hauteur) ainsi que de l'aire de confinement de kimberlite usinée (hauteur maximale de 90 mètres) auront un impact négatif de forte intensité et de façon continue dans le temps.	• Utiliser le mort-terrain ainsi que les stériles excavés dans les fosses comme matériau pour les travaux de génie civil; • Minimiser l'emprise et la hauteur maximale de l'aire d'entreposage du mort-terrain, de la halde de stériles, et de l'aire de confinement de kimberlite usinée afin qu'elles ne dépassent pas le sommet de la colline située à l'est, de l'autre côté du chemin d'accès au lac F2606, et ainsi réduire impact sur le milieu.	
		Opération de la piste d'atterrissage	• Diminution de la qualité du paysage par une modification du caractère naturel du paysage;	• Exploiter conjointement une sablière située à proximité de la piste d'atterrissage avec le MTQ afin de minimiser l'empreinte sur le paysage environnant.	
		Présence des installations	• Diminution de la qualité du paysage par une modification du caractère naturel du paysage;		
		Réhabilitation progressive du site	• La revégétalisation des surfaces horizontales de l'aire de confinement de kimberlite usinée et de l'aire d'entreposage du mort-terrain aura un impact bénéfique sur le paysage.	• Revégétaliser les paliers ainsi que le plateau de l'aire de confinement de la kimberlite de manière progressive durant la phase d'exploitation.	

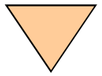
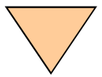
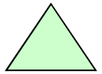
Légende des symboles - Importance de l'impact

▽ Négatif faible
▼ Négatif moyen
▼ Négatif fort
△ Positif faible
▲ Positif moyen
▲ Positif fort
• Négligeable ou nul

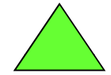
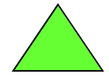
Annexe 9.3.1

Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée – phase de fermeture

Annexe 9.3.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase de fermeture

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu physique	**Qualité de l'air**	Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Émissions de gaz de combustion par la machinerie et les génératrices, principalement des oxydes d'azote (NO_x), du dioxyde de soufre (SO_2), du monoxyde de carbone (CO) et des particules fines. • Soulèvement de particules en suspension.	• L'utilisation d'abat-poussières sur les voies de circulation de la mine permettra de limiter le soulèvement des poussières lors du passage des véhicules.	
		Démantèlement et valorisation des installations	• Soulèvement de particules en suspension.		
		Réhabilitation et révégétalisation finale du site	• Soulèvement de particules en suspension.		
	Niveau sonore ambiant	Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Augmentation du niveau sonore ambiant (moins important qu'en phase d'exploitation) provenant du bruit des équipements mobiles, tel que les camions, chargeurs, etc.	• Différentes mesures d'atténuation du bruit seront utilisées pour atténuer à la source les niveaux sonores et des mesures de bruit seront effectuées au site du complexe d'habitation et de services pour s'assurer que les niveaux mesurés ne représentent pas un problème. Dans le cas où les niveaux de bruit résiduels seraient susceptibles de déranger les travailleurs au complexe d'habitation et de services, la mise en place d'une butte acoustique d'environ 5 m sera considérée.	
		Démantèlement et valorisation des installations	• Augmentation du niveau sonore ambiant (moins important qu'en phase d'exploitation) provenant du bruit des équipements mobiles, tel que les camions, chargeurs, etc.		
	Sol	Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Compaction des sols favorisant l'érosion et diminuant la perméabilité des sols; • Risque accru de contamination des sols de par des fuites ou déversements accidentels d'hydrocarbures ou autres contaminant.	• La circulation de la machinerie et des autres équipements mobiles sera limitée principalement à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail qui auront été identifiées préalablement. • La vitesse des véhicules sur le site sera limitée afin de réduire le soulèvement des particules fines; • Des abrasifs seront utilisés en hiver au lieu de fondants; • L'entretien des véhicules et autres machineries mobiles sera effectué aux sites prévus à cette fin. Les aires d'entretien et de ravitaillement seront conçues afin d'éviter la contamination des sols dans le cas de fuites ou d'un déversement accidentel • Limiter le travail avec la machinerie lourde, si possible, au sol ferme afin d'éviter la formation d'ornières. Privilégier l'utilisation de machinerie avec des pneus ou des chenilles.	
		Réhabilitation et révégétalisation finale du site	• Les travaux de restauration finaux auront comme but de rétablir le couvert forestier, limiter l'érosion des sols et d'éliminer la contamination des sols, le cas échéant, ce qui constituera un impact positif.	• Les surfaces de l'aire de PKC et de la halde mort-terrain seront restaurées par la mise en place d'espèces végétales adaptées aux conditions nordiques et non envahissantes, nécessitant peu d'entretien, en suivant les spécifications du plan de restauration du site; • L'aire de PKC sera revégétalisée sur les surfaces planes soit 32,7 % de la superficie de l'aire. Les surfaces planes seront recouvertes d'une couche de mort-terrain puis d'une couche de matière organique puis revégétalisées; • Les surfaces planes de la halde de mort-terrain seront revégétalisées ce qui représente 40,5% de la superficie de la halde de mort-terrain et les pentes seront recouvertes de stériles pour en assurer la stabilité; • Le site d'entreposage temporaire de minerai sera recouvert d'une couche de 0,5 m de mort-terrain et d'une couche de 0,3 à 0,5 m de matière organique puis végétalisée; • Les travaux de terrassement et de nivellement seront réalisés, dans la mesure du possible, immédiatement avant d'entreprendre les travaux de revégétalisation; • Dans la mesure du possible, les pentes doivent être adoucies à 1,5(H):1(V) ou en utilisant d'autres techniques disponibles; • Les pentes des déblais et remblais doivent être stabilisées au moyen de techniques s'harmonisant le plus possible avec le cadre naturel du milieu, et ce, à tout endroit où l'érosion est susceptible de créer un apport de sédiments dans un cours d'eau. Si une aire doit demeurer dénudée pour une plus longue période, la protéger avec de l'enrochement ou tout autre stratégie jugée efficace pour le site; • La surface des sites à revégétaliser devra être libre de tout débris, déchet, matériel inutilisable, pièce de machinerie ou autre élément qui ne se trouvait pas sur le site avant les travaux; • Les pentes seront adoucies et stabilisées; • La matière organique préalablement entassée sera étendue sur le site; • Une étude de caractérisation environnementale des sols sera réalisée dans les six mois suivant l'arrêt définitif des activités d'exploitation conformément à l'article 31.51 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*; • Le cas échéant, les sols contaminés au-dessus des critères applicables seront enlevés ou acheminés hors du site pour traitement et disposition finale dans un site autorisé.	

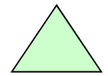
Annexe 9.3.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase de fermeture

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu physique	Eaux souterraines	Gestion des eaux (eau de ruissellement, ennoiement des fosses)	• L'arrêt des activités de dénoyage provoquera la formation de lacs dans les fosses et la remontée du niveau des eaux souterraines vers leur position initiale; • Retour à l'état d'équilibre du système en environ 6 ans (Itasca, 2011).	• Le suivi du niveau d'eau dans les puits d'observation après la fermeture du site afin de valider les prévisions et cela jusqu'à l'état d'équilibre; • Le suivi du débit dans certains cours d'eau pour vérifier l'augmentation potentielle des débits suite à la fin des activités de dénoyage.	
		Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Augmentation du risque de contamination des eaux souterraines de par la fuite ou le déversement accidentel d'hydrocarbures ou autres contaminants.	• La circulation de la machinerie et des autres équipements mobiles sera limitée principalement à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail qui auront été identifiées préalablement dans le plan de restauration du site.	
		Démantèlement et valorisation des installations	• Augmentation du risque de contamination des eaux souterraines de par la fuite ou le déversement accidentel d'hydrocarbures ou autres contaminants de par l'utilisation de la machinerie lors du démantèlement et de la valorisation des installations.	• La circulation de la machinerie et des autres équipements mobiles sera limitée principalement à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail qui auront été identifiées préalablement dans le plan de restauration du site.	
		Présence des vestiges du site	• La présence des aires de stockage ne devrait pas modifier de façon significative le régime d'écoulement des eaux souterraines dans ces secteurs qui devrait se stabiliser au niveau des conditions piézométriques initiales. • Suite à la période d'exploitation, des changements de la géochimie des eaux souterraines près des secteurs de stockage de la kimberlite usinée et du mort-terrain sont possibles; • De faibles concentrations en contaminants dans les eaux traversant les aires de stockage des matériaux issus de l'activité minière se retrouveront aux points de résurgences, soit de l'ordre de grandeur du bruit de fond naturel.	• Si à la fin de l'exploitation, des contaminants sont observés dans l'eau souterraine, un suivi postrestauration de la qualité de l'eau souterraine à l'aval du PKC et/ou de la halde de mort-terrain devra être effectué sur une période de 5 ans, tel que recommandé par la Directive 019. Ces suivis permettront de valider les prédictions du modèle numérique et de prévenir la perte d'usage de l'eau souterraine après la fin des opérations minières.	
	Régime hydrologique	Gestion des eaux (eau de ruissellement, ennoiement des fosses)	• Modification du réseau hydrographique de certains sous-bassins versants du site.		
		Réhabilitation et révégétalisation finale du site	• Modifier la topographie et la surface d'écoulement des eaux des sous-bassins du site; • La revégétalisation de ces haldes modifiera le coefficient de ruissellement en ralentissant le ruissellement de l'eau en surface; • La revégétalisation contribuera également à protéger les talus des haldes contre l'érosion.		

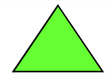
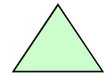
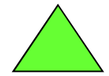
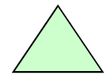
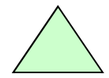
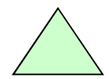
Annexe 9.3.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase de fermeture

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu physique	Eaux de surface	Gestion des eaux (eau de ruissellement, ennoiement des fosses)	• Dégradation temporaire de la qualité de l'eau par l'introduction de particules de sol ou de sédiments lors des travaux de stabilisation et de restauration de la topographie du site et des travaux de restauration du patron de drainage; • À la fin des travaux de revégétalisation et à la fin du rejet des eaux usées domestiques traitées et de l'effluent minier traité une amélioration graduelle de la qualité des eaux de surface devrait être observée.	• Capter et contrôler les eaux qui seront en contact avec les résidus miniers, incluant les eaux de l'usine de traitement du minerai, les eaux d'exhaure et des haldes de stériles et de mort-terrain, de l'aire de confinement de la kimberlite usinée; • Réduire au minimum le ruissellement des zones qui représentent des sources potentielles de contaminants (ex. en limitant les surfaces imperméables); • Réduire les débits de pointe (ex. canaliser les eaux vers des bassins de rétention lors des débits de pointe) afin d'éviter des débordements à la station de traitement; • Les installations de traitement des eaux usées et les installations septiques seront opérées en conformité avec la règlementation en vigueur. • Dans la mesure du possible, le drainage de surface sera rétabli afin de retourner à des conditions similaires à celles rencontrées avant le début des opérations de la mine.	
		Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Risque de contamination de l'eau par les hydrocarbures ou d'autres contaminants de par la fuite et le déversement accidentel (risque moins élevé en phase de fermeture, car la flotte de véhicule sera plus restreinte).	• Dans les cours d'eau, toute traverse à gué de la machinerie sera interdite à moins d'avoir installé les infrastructures requises et d'avoir obtenu au préalable les autorisations requises auprès des ministères concernés. Pour traverser un cours d'eau ou un habitat du poisson, un pontage sera installé et enlevé à la fin des travaux; • Atténuer à la source les émissions atmosphériques de sources diffuses (ex. poussières); • Effectuer une inspection préalable, puis régulière, de la machinerie et des camions utilisés afin de s'assurer qu'ils sont en bon état, propres et exempts de toute fuite d'hydrocarbures; • Ne pas nettoyer ou laver la machinerie dans un lac, un cours d'eau, un habitat du poisson ou à moins de 60 m de ceux-ci, ni stationner ou circuler avec de la machinerie sur le tapis végétal à moins de 30 m des cours d'eau mesuré à partir de la ligne naturelle des hautes eaux; • Limiter le travail avec la machinerie lourde, si possible, au sol ferme afin d'éviter la formation d'ornières. Privilégier l'utilisation de machinerie avec des pneus ou des chenilles larges; • Aux sorties du chantier, s'assurer d'avoir des zones de gravier afin de réduire l'apport sédimentaire sur les routes.	
		Réhabilitation et révégétalisation finale du site	• Dégradation temporaire de la qualité de l'eau par l'introduction de particules de sol ou de sédiments dans le réseau hydrique lors des travaux de stabilisation et de restauration de la topographie du site et de la revégétalisation; • La fermeture du lieu d'enfouissement en tranchées, le transport hors du site des matières dangereuses et la revégétalisation des sites contribueront globalement à améliorer la qualité de l'eau de surface.	• Mise en place de dispositifs pour contrôler à la source l'érosion des sols et le transport sédimentaire vers les cours d'eau et les plans d'eau en retenant des stratégies adaptées au site et aux conditions du milieu (ex.: barrières à sédiments, enrochement, géotextile, bassins de sédimentation); • Les travaux de terrassement et de nivellement seront réalisés, dans la mesure du possible, immédiatement avant d'entreprendre les travaux de revégétalisation; • Les superficies mises à nues à l'intérieur de la bande riveraine seront rapidement stabilisées pour éviter tout risque d'apport de sédiments vers le milieu aquatique; • Aucun débris ne sera rejeté dans le milieu aquatique et tout débris introduit accidentellement dans le milieu aquatique sera retiré dans les plus brefs délais; • Aucun travail de terrassement ou d'excavation près des cours d'eau ne sera réalisé lors des périodes de crues ou lors de fortes pluies; • Des travaux de stabilisation préventive seront effectués si certains travaux doivent être suspendus durant l'hiver; • La surface des sites à revégétaliser devra être libre de tout débris, déchet, matériel inutilisable, pièce de machinerie ou autre élément qui ne se trouvait pas sur le site avant les travaux; • Réhabiliter et revégétaliser le plus rapidement possible; • Les pentes seront adoucies et stabilisées; • La matière organique préalablement entassée sera étendue sur le site.	

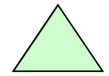
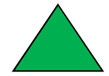
Annexe 9.3.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase de fermeture

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu physique	Sédiments	Gestion des eaux (eau de ruissellement, ennoiement des fosses)	• Diminution des débits ainsi que des charges en sédiments, en particules de sol ou en matière organique au droit du panache de dispersion des effluents domestiques et miniers; • La restauration du patron de drainage du site est susceptible d'occasionner temporairement du transport sédimentaire vers le réseau hydrique.; • La revégétalisation du site diminuera la quantité de superficies imperméables présentes et aura donc un effet positif sur la dynamique du transport sédimentaire, ainsi que sur la qualité de l'eau en leur conférant les mêmes propriétés que celles retrouvées avant les travaux de construction.	• Les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour la protection des eaux de surface s'appliqueront également ici.	
		Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Risque de contamination de l'eau par les hydrocarbures ou d'autres contaminants de par la fuite et le déversement accidentel (risque moins élevé en phase de fermeture, car la flotte de véhicule sera plus restreinte).	• Les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour la protection des eaux de surface s'appliqueront également ici.	
		Réhabilitation et révégétalisation finale du site	• Les activités de réhabilitation et de revégétalisation du site sont susceptibles d'augmenter temporairement les quantités de matières en suspension et de matière organique présentes dans les eaux de ruissellement; • Les activités de restauration contribueront à restaurer la dynamique de transport sédimentaire à des conditions observées avant le projet Renard de par l'élimination de plusieurs sources de contaminants. • La revégétalisation du site diminuera la quantité de superficies imperméables présentes et aura donc un effet positif sur la dynamique du transport sédimentaire, ainsi que sur la qualité de l'eau en leur conférant les mêmes propriétés que celles retrouvées avant les travaux de construction.	• Les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour la protection des eaux de surface s'appliqueront également ici.	
Milieu biologique	Benthos	Gestion des eaux (eau de ruissellement, ennoiement des fosses)	• Création de nouveaux habitats du benthos lors de l'ennoiement des fosses; • L'arrêt du rejet des eaux usées domestiques traitées et de l'effluent minier traité lors de la fermeture aura un impact positif sur le rétablissement du substrat et des communautés benthiques, aux points de rejet des effluents domestiques miniers, à des conditions similaires à celles présentes avant l'arrivée du projet.	• Les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour la protection des eaux de surface s'appliqueront également ici.	
		Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Risque potentiel de contamination des eaux de surface suite à des déversements ou des fuites accidentels de produits pétroliers ou autres contaminants.	• La circulation des véhicules et de la machinerie sera limitée aux routes d'accès; • L'entretien de la machinerie et son ravitaillement en carburant seront effectués à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau et une trousse de récupération sera disponible en cas de déversement accidentel; • Les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour la protection des eaux de surface s'appliqueront également ici.	
		Démantèlement et valorisation des installations	• Augmentation temporaire de l'érosion et du transport sédimentaire et de matières organiques vers le lac Lagopède.		
		Réhabilitation et révégétalisation finale du site	• Retour aux conditions naturels du milieu.		

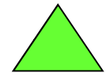
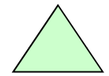
Annexe 9.3.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase de fermeture

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu biologique	**Poissons**	Gestion des eaux (eau de ruissellement, ennoiement des fosses)	• Création de nouveaux habitats du poisson lors de l'ennoiement des fosses; • Retour aux conditions initiales d'avant-projet suite à l'arrêt du rejet des effluents dans le lac Lagopède.	• Remise en eau graduelle des fosses pour éviter la remise en suspension des particules; • Créer des liens hydrauliques avec le milieu naturel pour assurer une libre circulation des poissons.	
	Végétation et milieux humides	Gestion des eaux (eau de ruissellement, ennoiement des fosses)	Gain en superficie de milieux humides lors de l'ennoiemment des fosses.		
		Réhabilitation et révégétalisation finale du site	• Gain en superficie végétale lors de la révégétalisation finale du site.	• Stabiliser et reboiser rapidement les zones temporairement perturbées par l'exploitation avec des espèces indigènes à la région et revégétalisation des secteurs abandonnés suite à leur exploitation.	
	Reptiles et amphibiens	Réhabilitation et révégétalisation finale du site	• La topographie sera en partie rétablie puisque tous les stériles seront retournés dans les fosses ou auront été utilisés pour le remplissage souterrain; • La revégétalisation rendra le milieu terrestre plus propice aux amphibiens pour l'alimentation et fournira des abris et un meilleur potentiel pour l'hibernation.	• Procéder à la réhabilitation dès que possible afin que ces nouveaux milieux soient propices aux amphibiens (densité du couvert, présence de proies) pour favoriser leur recolonisation.	
		Gestion des eaux (eau de ruissellement, ennoiement des fosses)	• • Le drainage de surface sera rétabli dans des conditions similaires à celles retrouvées avant le début des opérations; • Création de nouveaux habitats propre à la reproduction ou l'hibernation de certains amphibiens (lacs créés suite à l'ennoiemment des fosses, restauration d'un ruisseau, etc.).	• Lors de la restauration du réseau de drainage, étudier les opportunités d'aménagement de milieux humides permanents en particulier pour la reproduction, le développement et l'hibernation de la grenouille du Nord; milieu de reproduction, d'alimentation, de repos et refuge aquatique pour les amphibiens; • Tenter dans la mesure du possible, de constituer une mosaïque de milieux humides divers sur le site (mine et aires de stockage) afin de supprimer l'effet de barrière de ce secteur et reconstituer autant que possible la diversité d'habitats aquatiques qui prévalait avant l'ouverture de la mine.	
	Sauvagine et autres oiseaux aquatiques	Gestion de l'eau	• L'ennoiement des fosses créera de nouveaux habitats de repos pour les oiseaux migrateurs.		
		Réhabilitation et révégétalisation finale du site	• Le remblayage des étangs détruira un habitat créé en phase de construction.	• Parmi les espèces végétales à ensemencer, celles qui sont prisées par la Bernache du Canada seront favorisées.	
	Oiseaux de proie	Démantèlement et valorisation des installations	• Perte de sources de nourriture anthropique et de sites de nidification par la disparition des infrastuctures.		
		Réhabilitation et révégétalisation finale du site	• Gain en habitat propice à la chasse pour la Buse à queue rousse.		
	Oiseaux forestiers	Démantèlement et valorisation des installations	• Perte d'habitats de nidification pour l'Hirondelle bicolore nichant sur des structures anthropiques.		
		Réhabilitation et révégétalisation finale du site	• Recolonisation naturelle et révégétalisation d'environ 75% de la superficie impactée qui reviendra propice aux oiseaux forestiers;	• Il faudrait aménager au moins un site propice en milieu humide pour remplacer au moins un de ceux qui seront perdus en phase construction. Le plan de restauration du drainage du site devrait prévoir l'aménagement de milieux humides. Ceux-ci pourraient être intégrés en bordure de cours d'eau réhabilités (ex. F3298V) dans les zones de faibles pentes.	

Annexe 9.3.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase de fermeture

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu biologique	**Micromammifères**	Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Risque de mortalité causé par la machinerie utilisée lors du déboisement et des autres activités de construction ainsi que les véhicules circulant sur les routes d'accès.		
		Réhabilitation et révégétalisation finale du site	• Perturbation des activités quotidiennes ou saisonnières des animaux présents; • Risque de mortalité associé aux travaux de remblai et de déblai; • Perturbation importante des habitats anthropiques du site minier; • Restauration de la majorité des habitats perdus lors de la préparation et de l'aménagement des sites.		
	Animaux à fourrure	Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Risque de mortalité causé par la machinerie utilisée lors des autres activités de réhabilitation ainsi que les véhicules circulant sur les routes d'accès; • Effet d'évitement dans les zones de travaux pouvant perturber les comportements d'alimentation, de reproduction et d'élevage des jeunes;	• Les abrasifs utilisés pour l'entretien hivernal de la route se limiteront au sable et au gravier à moins de circonstances exceptionnelles. Il n'y aura pas d'effets négatifs sur la faune liés à l'utilisation du calcium;	
		Réhabilitation et révégétalisation finale du site	• Effet d'évitement dans les zones de travaux pouvant perturber les comportements d'alimentation, de reproduction et d'élevage des jeunes; • Restauration de la majorité des habitats perdus lors de la préparation et de l'aménagement des sites.		
	Grande faune	Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Effet d'évitement dans les zones de travaux pouvant perturber les comportements d'alimentation et de migration; • Risque de mortalité causé par la machinerie utilisée lors des autres activités de réhabilitation ainsi que les véhicules circulant sur les routes d'accès;		
		Réhabilitation et révégétalisation finale du site	• Effet d'évitement dans les zones de travaux pouvant perturber les comportements d'alimentation et de migration; • Restauration de la majorité des habitats perdus lors de la préparation et de l'aménagement des sites.	• Appliquer des pratiques sylvicoles appropriées (maintenir les caractéristiques résineuses de l'habitat) pour favoriser le retour de l'habitat du caribou forestier.	
		Présence des vestiges du site	• Le lieu d'enfouissement en tranchées est susceptible d'attirer pendant un certain temps des animaux à cause des odeurs de nourriture qui pourraient s'en dégager. Toutefois cet impact sera de courte durée, le temps que la matière organique se décompose.		

Annexe 9.3.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase de fermeture

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu humain	**Utilisation du territoire et des ressources naturelles**	Gestion des eaux (eau de ruissellement, ennoiement des fosses)	• Création de grands lacs lors de la mise en eau des fosses à la fin de l'exploitation.	• Reconnaître et respecter le rôle des titulaires du terrain de trappage M11 dans la gestion traditionnelle et contemporaine des ressources naturelles du milieu; • Tenir les utilisateurs du milieu informés du déroulement anticipé des travaux de construction et de leur localisation afin d'assurer la sécurité des utilisateurs lors d'opérations plus dangereuses (ex. dynamitage), ainsi que veiller à convenir avec eux de tout accommodement jugé nécessaire; • Réduction des activités bruyantes (ex. déplacements héliportés ou de véhicules tout terrain) sur certaines portions du territoire durant les périodes de chasse à la sauvagine et à l'orignal; • S'assurer que les aménagements de la mine n'interfèrent pas avec tout circuit de navigation ou sentier de motoneige; • Mettre en place une signalisation adéquate aux lieux où les sentiers de motoneige et de VTT croisent les chemins de la mine et les chemins d'accès; • Les mesures d'atténuations relatives aux milieux biologique et physique s'appliqueront également ici. • Développer un programme de sensibilisation à la culture crie ainsi qu'à la présence et au mode d'occupation des utilisateurs du terrain de trappage M11 pour les travailleurs; • La pêche, la chasse et le trappage seront interdits sur le site par des clauses à l'intérieur des contrats des travailleurs et des entrepreneurs; • Une zone de sécurité sera établie autour du site du projet où la pratique d'activités de chasse, de pêche et de trappage sera suspendue; • Compenser les dérangements envisagés pour le maître de trappe dont le camp de base se trouve à l'est de la piste d'atterrissage. Des discussions entre les deux parties sont en cours en vue de relocaliser ce camp ailleurs sur le terrain de trappage. • Au cours de la vie du projet, tout impact imprévu sera évalué et les mesures d'atténuation appropriées seront appliquées. • Envisager une mesure de bonification liée à la réhabilitation du milieu et consistant dans la valorisation de certaines installations connexes au profit des utilisateurs du terrain de trappage M11; • La piste d'atterrissage sera offerte aux autorités locales car elle constitue une infrastructure de développement régional durable pour la collectivité.	
		Démantèlement et valorisation des installations	• Diminution de la qualité de chasse et de trappe dans et en périphérie de l'emprise du projet en relation avec le bruit des activités.		
		Réhabilitation et révégétalisation finale du site	• Reconquête progressive du milieu par la flore et la faune.		
		Présence des vestiges du site	• Certains vestiges demeureront toutefois comme l'aire de confinement de la kimberlite usinée et un amoncellement de mort-terrain. Par contre, les surfaces planes de ces aires seront végétalisées et redeviendront graduellement apparentées aux collines du secteur, bien que leurs formes soient différentes.		
	Économie et emploi	Main d'œuvre et approvisionnement	• Diminution des activités de la mine; • Embauche de quelques travailleurs en phase de fermeture; • La fermeture de la mine impliquera la perte massive d'emplois et de contrats dans les installations du projet Renard; • Pertes de retombées économiques locales, régionales, provinciales et canadiennes.	• Favoriser l'embauche de main-d'œuvre régionale; • Favoriser l'octroi de contrats aux entreprises de la région pourvu que celles-ci déposent une soumission compétitive; • Offrir certaines primes de séparation variant d'un groupe d'emploi à l'autre; • Participer aux mesures prévues dans la *Loi sur les normes du travail* concernant la mise en place d'un comité d'aide au reclassement de la main-d'œuvre; • Réserver des budgets pour effectuer le suivi post-fermeture du reclassement des travailleurs.	

Annexe 9.3.1 Sommaire des impacts et des mesures d'atténuation et de bonification par composante valorisée - phase de fermeture

	CESV	Agent d'impact	Impact potentiel	Mesures d'atténuation et de bonification	Impact résiduel
Milieu humain	**Santé et bien-être**	Utilisation et entretien de la machinerie et des groupes électrogènes et circulation routière	• Les activités peuvent augmenter le niveau des poussières et des émissions atmosphériques; • Les fuites ou déversements accidentels de produit pétrolier ou de tout autre produit chimique sur le site des travaux peuvent contaminer l'eau, la végétation, les poissons et la faune des environs;	• Concernant la santé de la population et des travailleurs, le suivi de la qualité de l'air couvrira toutes les formes de contaminants susceptibles de se retrouver dans l'air, y incluant, le cas échéant, les métaux émis sous forme particulaire. On s'assurera que toutes les normes en vigueur pour la protection de la santé seront respectées. La même approche sera suivie pour ce qui concerne les effluents liquides, la qualité de l'eau de surface et la qualité des eaux souterraines; • La santé et la sécurité des travailleurs seront assurées grâce au plan de gestion de l'hygiène et de la sécurité au travail; • L'embauche de personnel cri pour la réalisation de diverses fonctions d'accompagnement ou de services (ressources humaines, santé, loisirs, sécurité, etc.) et permettant en outre de réagir rapidement à toute situation problématique; • L'identification au sein du personnel cri de personnes-ressources capables d'agir en tant qu'interprète cri/français-anglais en cas de besoin; • Une coopération avec la communauté de Mistissini pour livrer des programmes faisant la promotion de saines habitudes de vie et la prévention de consommation de drogues et d'alcool ; • La mise en place de moyens pour tenir informer la communauté de Mistissini sur les activités de la mine ; • La promotion d'activités récréatives, sociales, culturelles et sportives permettant aux travailleurs de se côtoyer à l'extérieur du cadre du travail; • La mise en place à la mine d'espaces réservés aux activités culturelles cries; • La mise en place de mesures pour faciliter l'intégration, l'avancement et la rétention du personnel cri ; • En concertation avec les organismes cris, mise en place de mesures favorisant le maintien des liens des travailleurs avec les communautés et leurs familles (ex. facilitation des communications par téléphone ou internet) et apportant assistance aux travailleurs éprouvant des difficultés personnelles ou familiales; • À long terme, la meilleure façon de cerner et de gérer adéquatement les impacts sur la santé et le bien-être incombe ultimement à des organisations régionales de la santé, telles le CCSSSBJ et le CRSSSBJ. De telles actions de suivi peuvent éventuellement amener un surcroit de travail auprès de telles organisations. Consciente de ce fait ainsi que de ses responsabilités à cet égard, Stornoway est disposée à supporter tout projet de suivi et d'intervention à long terme qui engloberait par exemple l'ensemble des projets de développement inscrits dans le Plan Nord.	▲
		Réhabilitation et révégétalisation finale du site	• La réhabilitation et la revégétalisation finale du site auront, d'un point de vue psychosocial, un effet positif en atténuant le plus possible l'effet négatif associé au sentiment de perte pouvant ressortir de l'exploitation minière d'un environnement jusqu'alors non perturbé.		
		Main d'œuvre et approvisionnement	• Il existe des risques directs à la santé et à la sécurité du personnel et des visiteurs sur le site même des travaux; • Émission de poussières provenant des différents dépôts de matériaux pourraient affecter la santé des travailleurs et des visiteurs; • La main-d'œuvre et l'approvisionnement du projet auront globalement une incidence positive sur les conditions sociales générales des populations cries et jamésiennes étant donné les retombées économiques du projet; • L'augmentation des revenus des individus et les meilleures occasions d'emplois concourent, en effet, à l'amélioration des conditions de vie, tel le logement notamment, et contribuent d'autant à une meilleure santé des individus et de la collectivité, autant physique, que mentale et sociale; • Effets négatifs des absences prolongées des travailleurs autochtones sur leur vie familiale.		
	Patrimoine archéologique et culturel	–	• On ne prévoit aucun impact sur les ressources archéologiques lors de la fermeture du projet Renard.	–	•
	Paysage	Démantèlement et valorisation des installations	• Le démantèlement et la valorisation des installations aura un effet positif sur le paysage.	• Retourner les stériles ainsi que leur base granulaire dans les fosses ou encore utiliser pour remplissage souterrain ou constructions diverses; • Scarifier et revégétaliser la piste d'atterrissage suite à son utilisation; • Démanteler tous les bâtiments et autres installations attenants à la piste d'atterrissage ou céder les infrastructures aéroportuaires aux autorités régionales.	▲
		Réhabilitation et révégétalisation finale du site	• La réhabilitation et la revégétalisation finale du site aura un effet positif sur le paysage; • La mise en eau des fosses d'exploitation aura un impact positif sur le paysage en compensant largement l'assèchement des 2 petits lacs survenu en phase de construction.	• Recouvrir la surface d'entreposage de minerai d'une couche de 0,5 m de mort-terrain et d'une couche de 0,3 à 0,5 m de matière organique et revégétaliser; • Réutiliser le mort-terrain entreposé pour fins de réhabilitation; • Recouvrir l'aire d'entreposage des stériles d'une couche de 0,5 m de mort-terrain et d'une couche de 0,3 à 0,5 m de matière organique puis revégétaliser; • Récupérer la base granulaire de l'aire de stockage de minerai pour fins de réhabilitation de la mine;	
		Présence des vestiges du site	• La présence des vestiges du site aura un impact négatif sur le paysage de faible intensité puisque son effet sera graduellement réduit au fur et à mesure de l'accroissement de la végétation qui sera plantée sur le site; • Les pentes de l'aire de confinement de la kimberlite usinée ainsi que l'aire d'entreposage de mort-terrain vont demeurer visibles pendant un bon moment dans le paysage puisqu'elles seront recouvertes de blocs.	• Réhabiliter les sites de gestion des matériaux issus des opérations minières de manière progressive, afin d'atténuer l'impact visuel de ceux-ci.	

Légende des symboles - Importance de l'impact

- ▼ Négatif faible
- ▼ Négatif moyen
- ▼ Négatif fort
- ▲ Positif faible
- ▲ Positif moyen
- ▲ Positif fort
- • Négligeable ou nul

ANNEXE 12.1

REGISTRE DES RISQUES

Cette annexe contient les extraits du registre de risques pertinents pour la santé, la sécurité et l'environnement.

L'évaluation des risques qui est rapportée ici a été compilée à la fin de l'étude de faisabilité du projet Renard des Diamants Stornoway (Canada) inc.

La gestion des risques est un processus continu qui est appliqué pendant toute la durée d'un projet; la gestion des risques est seulement complète lorsque le projet est complété. Donc les données qui sont présentées dans l'annexe 12.1 représentent les informations disponibles en novembre 2011. Il y a lieu de noter que le registre de risques est évolutif et que graduellement les enjeux qui n'auraient pas fait l'objet de mesures de contrôle, le seront avec le temps.

La portée du processus de gestion des risques du projet Renard comprend les risques qui peuvent se présenter pendant toute la durée du projet, soit de l'étude de faisabilité jusqu'à la fermeture de la mine.

L'approche qui a été utilisée pour la gestion des risques est basée sur les lignes directrices de ISO 31000 (Management du risque – Principes et lignes directrices). La quantification des risques du projet va :

- Aider à comprendre l'impact des risque collectifs sur le projet dans son entièreté;
- Aider à comprendre le niveau d'incertitude de façon à appliquer les stratégies appropriées de gestion des risques;
- Assurer que les ressources du projet sont allouées aux bonnes tâches au bon moment; et,

Permettre de développer et exécuter des plans d'intervention face aux risques.

Des réunions de revue des risques ont été tenues à intervalles réguliers avec les personnes clés du projet et les responsables de Diamants Stornoway (Canada) inc. Ce processus a été supporté par des procédures et outils permettant d'identifier, d'analyser, de communiquer, d'atténuer et de surveiller les risques.

Les niveaux de conséquences, de probabilité d'occurrence et de manageabilité (incertitude) suivants ont été utilisés pour réaliser les évaluations.

- Très haut;
- Haut;
- Moyen;
- Bas; et
- Très bas.

Le registre de risque est présenté au tableau qui suit.

Registre de risques

ID	Identification du risque	Description d risque	Capex/ Opex	Type de Risque	Catégorie	WBS	État du risque	Conséquence	Probabilité	Facilité de Gestion	Niveau Risque	Mesures d'atténuation	Action	Commentaires
1	Infiltration d'eau dans la mine souterraine	Sous-estimation de l'arrivée d'eau par des fractures dans la roche (cracked country rock).	Capex	T	Coût et échéancier	1220	À surveiller	Moyen	Moyen	Moyen	BAS	1.1. Étude hydrogéologique complétée. Fait.	1.1.1. Modélisation numérique. Fait.	
3	Infiltration d'eau dans les fosses R2/R3.	Écoulement direct du lac par un conduit hydraulique.	Capex	T	Coût et échéancier	1210	Actif	Haut	Moyen	Moyen	MOYEN	3.1. Étude hydrogéologique à être complétée après le BFS. Fait.	3.1.1. Étudier la conductivité hydraulique des fautes après l'ÉFB. Fait.	Étudier le Capex.
4	Dilution du minerai (souterrain)	La dilution du minerai pourrait être plus élevée que prévue.	Opex	T	Coût	1220	Actif	Très haut	Moyen	Moyen	TRÈS HAUT	4.1. Sélection de la meilleure méthode d'extraction minière. Fait.	4.1.1. Compléter l'étude de compromis. Fait.	La méthode d'extraction minière aborde spécifiquement le contrôle de la dilution en gardant les tailles remplies de minerais ou de débris de roche.
												4.2. Définition additionnelle de la roche fracturée (Cracked country rock – CCR). Fait.	4.2.1. Plans et forages additionnels. Fait.	
												4.3. Développer une stratégie pour décider de l'espacement des points d'extraction (draw point) du minerai.	4.3.1. Étude d'espacement des points d'extraction. Fait.	
													4.3.2. Étalonnage externe. Fait.	
													4.3.3. Modélisation géologique de la conception des points d'extraction (Itasca). En cours.	
												4.4. Modélisation des conséquences / Séquence d'extraction minière	4.4.1. Modélisation 3D des piliers de semelle. En cours.	

ID	Identification du risque	Description d risque	Capex/ Opex	Type de Risque	Catégorie	WBS	État du risque	Conséquence	Probabilité	Facilité de Gestion	Niveau Risque	Mesures d'atténuation	Action	Commentaires
													4.4.2. Contrôle par les pairs. Fait.	
												4.5. Gestion appropriée des points d'extraction.	4.5.1. Assigner des personnes et logiciel. Organigramme et coûts à être fournis par AMEC. Fait.	
													4.5.2. Modèle de l'écoulement du minerais	
5	Taux de récupération du minerai en mine souterraine plus faible que prévue.	Stérilisation des ressources.	Opex	T	Coût et échéancier	1220	Actif	Haut	Moyen	Moyen	MOYEN	5.1. Le même que 4.1 et 4.3. Fait.	5.1.1. Le même que 4.1.1, 4.3.1 et 4.3.2. Fait.	
												5.2. Stratégie appropriée de recouvrement des piliers de semelle.	5.2.1. Développer des patrons spécifiques de forage et sautage.	
9	Manque de personnel qualifié en exploitations minières.	La difficulté d'attirer et de retenir un personnel qualifié en exploitations minières pourrait affecter la productivité.	Opex	T	Coût et échéancier	1220	Actif	Très haut	Haut	Moyen	TRÈS HAUT	9.1. Organiser le recrutement et la formation tôt dans le processus. Fait.	9.1.1. Développer des programmes d'incitation faisant partie du processus de mise en œuvre. Fait.	
												9.2. Intégrer les autochtones et des personnes d'autres pays. Fait.	9.2.1. Conclure une entente de bénéfices des impacts. Fait.	
												9.3. Préparer un plan de la préparation opérationnelle.	9.3.1. Préparer un plan de la préparation opérationnelle pour le 4ième trimestre 2011.	
12	Articles avec longs délais de livraison.	La livraison de l'équipement majeur pourrait prendre plus de temps que prévu.	Capex	T	Échéancier	1120	Surveiller	Très haut	Bas	Bas	HAUT	12.1. Préparer une liste des articles à longs délais de livraison.	12.1.1. Complet EF. Fait.	Revoir les items à longs délais de livraison lors du lancement du projet.
												12.2. Définir le meilleur échéancier.	12.2.1. Établir une stratégie d'acquisition. Fait.	
16	Stabilité de la pente des fosses.	Éboulement sur la pente des fosses causé par des conditions	Opex	T	Exploitation	1210	Actif	Haut	Bas	Moyen	BAS	16.1. Déployer le plan approprié	16.1.1. Appliquer les	

ID	Identification du risque	Description d risque	Capex/ Opex	Type de Risque	Catégorie	WBS	État du risque	Conséquence	Probabilité	Facilité de Gestion	Niveau Risque	Mesures d'atténuation	Action	Commentaires
		non prévues durant l'exploitation.										d'exploitation.	procédures spécifiques d'exploitation.	
24	Qualité et disponibilité du matériel des emprunts.	La qualité et la disponibilité du matériel pour la piste d'atterrissage n'est pas confirmé.	Capex	T	Coût et échéancier	0010	Active	Haut	Bas	Très haut	BAS	24.1. L'estimation des matériaux et les vérifications de chantier à être complétées.	24.1.1. À être fait pour l'été 2012. 24.1.2. Faire des essais supplémentaires dans l'ESKER durant l'été 2012.	
26	Accès au site – terrestre.	La route permanente d'accès, le prolongement de la route 167, pourrait ne pas être prête à temps pour la construction causant des délais à l'échéancier de construction.	Capex	T	Coût et échéancier	8100	Surveiller	Très haut	Moyen	Bas	TRÈS HAUT	26.1. Envoyer une lettre d'intention au Ministère des transports pour le financement de la route. Fait. 26.2. Lettre d'intention pour l'entretien de la route. 26.3. Construire une route d'hiver et des ponts temporaires. Annulé. 26.4. Utiliser des appareils aériens pour les transports lourds (Hercules). Annulé.	26.1.1. Représentations. Fait. 26.2.1. Soumettre une lettre d'intention au sous-ministre. 26.3.1. Permission de construire. 26.4.1. Compromis.	Un accès au site sans finition complète de la route à être fourni pour août 2013.
27	Incendie de forêt	Un incendie de forêt durant la construction ou l'exploitation pourrait causer des délais / des dommages.	Capex	T	Coût et échéancier	5000	Actif	Bas	Haut	Bas	MOYEN	27.1. Conception appropriée. Fait. 27.2. Mettre en place le plan de mesures d'urgence.	27.1.1. À être fait pour le 1er trimestre 2011. 27.2.1. Obtenir et mettre en place les lignes directrices des compagnies d'assurance. Fait. pour la conception 27.2.2. À être fait au moment de la revue de constructibilité. Fait. 27.2.3. Passer une entente	

ID	Identification du risque	Description d risque	Capex/ Opex	Type de Risque	Catégorie	WBS	État du risque	Conséquence	Probabilité	Facilité de Gestion	Niveau Risque	Mesures d'atténuation	Action	Commentaires
													avec la Sopfeu.	
29	Conclusion de l'étude d'impact des bénéfices (avec la Nation Cri et le conseil de bande de Mistissini)	La conclusion de l'étude d'impact des bénéfices pourrait être retardée après juin 2011 ce qui aurait un impact sur le projet au complet.	Capex	T	Coût et échéancier	9250	Actif	Très Haut	Moyen	Bas	TRÈS BAS	29.1. Plan stratégique pour les négociations de l'étude d'impact des bénéfices. Fait.	29.1.1. Clarifier les besoins pour la construction et l'exploitation avec la Nation Crie. Fait.	
												29.2. Exécuter le plan stratégique.	29.2.1. Entente concernant l'étude d'impact des bénéfices à être signée	
34	Usine de traitement du minerai – Bris des diamants.	Une conception inappropriée pourrait diminuer la valeur des diamants récupérés à cause de bris.	Capex	T	Coût	3200	Surveiller	Très haut	Haut	Moyen	TRÈS HAUT	34.1. Revue des données (étude interne de dommages aux diamants). Fait.	34.1.1. Appliquer les meilleures pratiques (liste de magasinage). Fait.	Fait pour l'ÉFB. À être revue en conception détaillée.
41	Ligne électrique	Avoir une ligne électrique pourrait être bénéfique pour le projet.	Opex	O	Coût	8200	Actif	Très haut	Moyen	Moyen	OPPORTUNITÉ	41.1. Préparer un dossier de décision pour supporter la prise de décision.	41.1.1. Étude de portée (SNC). Fait.	
												41.2. Une étude de faisabilité sera faite par Hydro-Québec durant le 2ième trimestre 2012.	41.2.1. Faire un suivi avec Hydro-Québec.	
43	Permit – ACG (Autorisation du Certificat Global)	Délais dans la réception à temps des permis et manque de définition du projet	Capex	T	Coût et échéancier	9200	Surveiller	Très haut	Moyen	Moyen	TRÈS HAUT	43.1. La qualité de la documentation nécessaire pour le permis (consultant à déterminer). Fait.	43.1.1. Faire un suivi serré du processus pour être en conformité avec la législation. Fait.	Inclus dans l'EFB.
												43.2. Identification au moment opportun l'information et stratégie appropriée d'exécution. Fait.	43.2.1. Assurer une coordination excellente entre toutes les parties. Fait.	
48	Traitement de l'eau usée.	Volume et qualité de l'eau rejetée.	Capex	T	Technique	5830	Actif	Très haut	Haut	Très haut	HAUT	48.1. Préparer le billant d'eau du site et un modèle de la qualité. Fait.	48.1.1. Préparer un bilan d'eau du site et un modèle de la qualité. Fait.	
												48.2. Recycler l'eau et traiter. Fait.	48.2.1. Optimisation du	

ID	Identification du risque	Description d risque	Capex/ Opex	Type de Risque	Catégorie	WBS	État du risque	Conséquence	Probabilité	Facilité de Gestion	Niveau Risque	Mesures d'atténuation	Action	Commentaires
													modèle de l'eau.	
53	Analyse économique du projet.	Le retour sur investissement pourrait être plus bas que prévu suite à tous les changements qui doivent être incorporés de l'analyse préliminaire (PA) à l'ÉFB.	Capex	T	Coût	9300	Actif	Très haut	Haut	Moyen	HAUT	53.1. Analyse financière.	53.1.1. Optimiser les paramètres financiers (i.e. prix des diamants, carburant, etc.).	
												53.2. Identifier une stratégie efficace pour optimiser le CAPEX/OPEX.	53.2.1. Trade off	
												53.3. Trouver la meilleure approche d'exécution pour améliorer la viabilité du projet	53.3.1. Faire un étalonnage externe et un contrôle par des pairs.	
56	Fonçage de la rampe et du puits de mine : Conditions du sol.	Interception de structures avec conductivité hydraulique importante et de mauvaises conditions de sol.	Capex	T	Coût et cédule	1120	Actif	Très haut	Moyen	Moyen	TRÈS HAUT	56.1. Essais du trou pilote du puits de mine et essais d'étanchéité (packer testing) avant l'ingénierie détaillée.	56.1.1. Étude des trous pilotes et échantillonnage de l'eau.	Provision faite pour la cimentation durant le fonçage du puits.
													56.1.2. Développer une stratégie de cimentation.	
58	Glissement et changement de la portée du projet.	Changement dans la portée du projet entre l'étude de faisabilité (EF) et l'exécution.	Capex	T	Ingénierie	9300	Actif	Très Haut	Moyen	Haut	HAUT	58.1. Essayer d'obtenir un accord des gens d'opération.	58.1.1. Consultant de firmes extérieures ou embauché par SWY.	
												58.2. Base de conception forte et documentation.	58.2.1. Communiquer l'information.	
59	Traitement de l'eau durant le fonçage du puits.	Les caractéristiques de l'eau pourraient ne pas se conformer avec les normes de rejets à l'environnement.	Capex	T	Technique	5800	Actif	Très haut	Moyen	Moyen	TRÈS HAUT	59.1. Conception et permis adéquats.	59.1.1. Inclure l'eau du fonçage du puits et de la rampe.	
													59.1.2. L'entrepreneur devra minimiser le niveau de contamination.	
													59.1.3. Caractériser la	

ID	Identification du risque	Description d risque	Capex/ Opex	Type de Risque	Catégorie	WBS	État du risque	Conséquence	Probabilité	Facilité de Gestion	Niveau Risque	Mesures d'atténuation	Action	Commentaires
													qualité de l'eau du puits comme pour le trou pilote de 56.1.1.	
60	Bris d'équipements critique durant la construction.	Délais durant la phase construction à cause du manqué de pièces de rechange critiques.	Capex	T	Achat	9400	Surveiller	Très haut	Moyen	Haut	HAUT	60.1. Identifier les pièces de rechanges critiques	60.1.1. Développer un plan pour les pièces de rechanges critiques.	
61	Bris d'équipements critiques	Délais dans l'exploitation dus au manqué de pièces de rechange critique.	Opex	T	Achat	9300	Surveiller	Très haut	Moyen	Haut	HAUT	61.1. Identifier les pièces de rechange à capitaliser.	61.1.1. Inclure dans l'estimation des coûts.	Inclus dans l'ÉFB.
67	Transport du personnel durant la première année de construction.	Accident à cause d'une piste d'atterrissage inadéquate.	Capex	T	SSE	9400	Surveiller	Très haut	Bas	Moyen	HAUT	67.1. Plan de sécurité du transport	67.1.1. Concept couvert dans le plan d'ingénierie préliminaire (PEP). 67.1.2. À être précisé durant l'ingénierie détaillée.	Inclus dans l'ÉFB.
												67.2. S'assurer que la piste d'atterrissage est prêtre tôt dans le projet.	67.2.1. Échéancier approprié du projet.	
72	Accident d'aéronef	Accident d'aéronef à la piste d'atterrissage avec les moyens d'intervention requis.	Capex	T	Exploitation	5900	Surveiller	Très haut	Très bas	Bas	BAS	72.1. S'assurer d'une conception adéquate de la piste d'atterrissage. Fait.	72.1.1. Mettre en place les procédures appropriées d'exploitation. 72.1.2. Mettre en place une procédure de mesures d'urgence pour un accident d'aéronef.	Inclus dans l'ÉFB.

ID	Identification du risque	Description d risque	Capex/ Opex	Type de Risque	Catégorie	WBS	État du risque	Conséquence	Probabilité	Facilité de Gestion	Niveau Risque	Mesures d'atténuation	Action	Commentaires
73	Manque d'ouvriers spécialisés pour la construction.	Le manque d'ouvriers spécialisés pour la construction pourrait occasionner des délais.	Capex	T	Construction		Actif	Très haut	Haut	Moyen	TRÈS HAUT	73.1. Formation anticipée.	73.1.1. Établir un programme de formation.	
												73.2. Recrutement anticipé	73.2.1. Établir un plan de recrutement.	
												73.3. Réduire les exigences en force de travail sur le site.	73.3.1. Inclure dans la stratégie d'assemblage d'appels d'offre.	
												73.4. Préfabrication de composantes du projet.	73.4.1. Inclure dans la stratégie d'ingénierie du projet.	
74	Comportement de la kimberlite usinée.	Les caractéristiques d'écoulement lors de l'épaississement des boues pourraient causer un embourbement (arrêter la productivité).	Capex	T	Ingénierie		Surveiller	Moyen	Moyen	Haut	BAS	74.1. S'assurer de la conception appropriée des équipements des accessoires de manutention.	74.1.1. Faires des essais de manutention durant la conception détaillée.	
75	Qualité de l'eau en profondeur.	La qualité de l'eau en profondeur pourrait être différente de celle près de la surface ce qui pourrait affecter la conception du traitement de l'eau.	Capex	T	Ingénierie		Surveiller	Très haut	Moyen	Moyen	TRÈS HAUT	75.1. Caractérisation appropriée de l'eau souterraine et conception appropriée du traitement de l'eau.	75.1.1. Même que 56.1.1	
76	Conflit survenant suite au mélange de travailleurs (ID-999).	Durant la phase exécution, le projet sera séparé en deux zones. La première zone sera pour « les travailleurs de la construction » et la deuxième zone pour « les travailleurs de la Mine ». Ceci pourrait causer des conflits suite au mélange des travailleurs de la construction (« décret ») avec les travailleurs de la mine du propriétaire (« sans décret »).	Capex	T	Construction		Surveiller	Haut	Moyen	Moyen	MOYEN	76.1. Délimiter les zones de travail (construction et mine)	76.1.1. Inclure dans le plan d'exécution.	

ANNEXE 12.2
FEUILLES DE TRAVAIL D'IDENTIFICATION DES DANGERS (HAZID)

Feuilles de travail d'identification de dangers

Les feuilles de travail suivantes sont inclues:

- Tableau Annexe 12.2-1 – Identification des dangers liés aux fosses d'extraction à ciel ouvert;
- Tableau Annexe 12.2-2 – Identification des dangers liés à la mine souterraine;
- Tableau Annexe 12.2-3 – Identification des dangers liés à l'usine de récupération des diamants;
- Tableau Annexe 12.2-4 – Identification des dangers liés aux installations d'entreposage du propane et des combustibles;
- Tableau Annexe 12.2-5 – Identification des dangers liés aux produits chimiques divers;
- Tableau Annexe 12.2-6 – Identification des dangers liés au stockage et à la manipulation des explosifs;
- Tableau Annexe 12.2-7 – Identification des dangers liés à l'aire de confinement de la kimberlite usinée;
- Tableau Annexe 12.2-8 – Identification des dangers liés aux installations de production de l'énergie;
- Tableau Annexe 12.2-9 – Identification des dangers liés aux eaux usées et matières résiduelles;
- Tableau Annexe 12.2-10 – Identification des dangers liés au complexe d'habitation et de services;
- Tableau Annexe 12.2-11 – Identification des dangers liés à la piste d'atterrissage et au terminal;
- Tableau Annexe 12.2-12 – des dangers liés aux routes; et,
- Tableau Annexe 12.2-13 – Autres dangers.

Les tableaux individuels qui suivent, résument les dangers qui ont été identifiés. La colonne « Source » identifie la cause fondamentale d'un événement (i.e. un incendie impliquant une cuve de propane qui peut résulter en une explosion de la cuve). Les colonnes « Éléments déclencheurs spécifiques » et « Conséquences » décrivent les spécificités des installations et de l'environnement. La colonne « Mesures de protection/d'atténuation précisent les diverses protection en place. La colonne « Remarques » présente une évaluation du risque et des recommandations si nécessaire.

Annexe 12.2 Tableau 1 Identification des dangers liés aux fosses d'extraction à ciel ouvert

Catégorie de risque	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
FOSSE D'EXTRACTION À CIEL OUVERT					
1. Inondation de la fosse.	1. Eau provenant des eaux de surface dont celles du lac Lagopède	• Dommages causés par les sautages et création de conduits hydrauliques • Fautes dans la structure rocheuse présentant des conduits hydrauliques pour l'écoulement des eaux vers la fosse • Crues importantes	• Déversement d'eau dans la fosse • Potentiel de blessures et pertes de vie des personnes Présentes dans la fosse • Potentiel de pertes économiques	1. Études géologiques et hydrogéologiques pour caractériser le site. 2. Surveillance des effets des sautages en fosse ou en mine souterraine sur la création de conduits hydrauliques 3. Pompes pour relever l'eau qui pénètre dans la fosse 4. Plan de mesures d'urgence pour la mine avec moyens d'alerte et formation du personnel (L.R.Q. c. S-2.2 r.19.1)	Des dommages aux structures rocheuses ou la présence de fautes dans le roc pourraient conduire à l'infiltration d'eau dans la fosse **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Haut* *Niveau d'occurrence: Bas* *Niveau de risque: Moyen - À surveiller* *Niveau d'incertitude : Moyen*
2. Chute de roc, glissement de terrain	1. Roches libres, sols instables	• Pente de fosse trop abrupte, sols instables à proximité	• Chutes de roc dans la fosse • Potentiel de blessures et pertes de vie des personnes en fosse • Potentiel de pertes économiques	1. Pentes de la fosse déterminées en conformité avec le règlement sur la santé et sécurité du travail dans les mines (L.R.Q. c. S-2.2 r.19.1) 2. Surveillance des potentiels de glissements de terrains, rocs dans la fosse 3. Plan de mesures d'urgence pour la mine avec moyens d'alerte et formation du personnel (L.R.Q. c. S-2.2 r.19.1)	Des glissements de sols/rocs dans la fosse pourraient conduire à des blessures, pertes de vie **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Très haut* *Niveau d'occurrence: Bas* *Niveau de risque: Moyen - À surveiller* *Niveau d'incertitude : Bas*

Annexe 12.2 Tableau 1 Identification des dangers liés aux fosses d'extraction à ciel ouvert (Suite)

Catégorie de risque	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
FOSSE					
3. Détonation	1. Sautage de roches. 2. Détonation de stockage d'explosifs	• Erreurs humaines	• Potentiels de blessures et pertes de vie	1. Contrôle des sautages en conformité avec les exigences du règlement sur la santé et sécurité du travail dans les mines (L.R.Q. c. S-2.2 r.19.1) 2. Plan de mesures d'urgence pour la mine avec moyens d'alerte et formation du personnel (L.R.Q. c. S-2.2 r.19.1)	Potentiels de blessures, pertes de vies par sautage mal contrôlés **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Très haut* *Niveau d'occurrence: Très Bas* *Niveau de risque: Moyen - À surveiller* *Niveau d'incertitude : Bas*

Annexe 12.2 Tableau 2 Identification des dangers liés à la mine souterraine

Catégorie de risque	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
MINE SOUTERRAINE					
1. Inondation de la mine.	1. Infiltration d'eau	• Fractures dans le roc raccordées à des nappes d'eau situées au-dessus de l'excavation	• Inondation de la mine • Potentiel de blessures et pertes de vie • Potentiel de pertes économiques	1. Mine construite en conformité avec les exigences du règlement sur la santé et sécurité du travail dans les mines (L.R.Q. c. S-2.2 r.19.1) 2. Forages effectuées pour caractériser le site 3. Modélisation hydrogéologique de l'infiltration et de l'exfiltration (Itasca et Golder 2011) 4. Étude géologique et adoption d'une technique de minage 5. Surveillance d'infiltration d'eau lors des travaux de fonçage et application de mesures correctives 6. Maintien d'un pilier de surface suffisant pour prévenir l'infiltration d'eau de surface 7. Remplissage de l'excavation avec des résidus miniers 8. Pompes pour relever l'eau en surface et mayen de surveillance 9. Plan de mesures d'urgence pour la mine avec moyens d'alerte et formation du personnel (L.R.Q. c. S-2.2 r.19.1)	Les modélisations hydrogéologiques ont permis de caractériser les infiltrations et exfiltrations de l'eau dans et de la mine. **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Haut* *Niveau d'occurrence: Bas* *Niveau de risque: Moyen - À surveiller* *Niveau d'incertitude : Moyen*

Annexe 12.2 Tableau 2 Identification des dangers liés à la mine souterraine (Suite)

Catégorie de risque	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
MINE SOUTERRAINE					
2. Incendie de mine.	1. Conduites, stockage, poste de ravitaillement de combustibles (diesel) 2. Systèmes utilisant des huiles hydrauliques 3. Véhicules 4. Courroies de convoyeurs 5. Stockage ou utilisation d'explosifs	• Déversement de combustibles (diesel), allumage et incendie • Fuite d'huile hydraulique, allumage et incendie • Incendie de pneus de véhicules • Mauvais enlignement et friction de courroies de convoyeurs et allumage • Incendie causés par des explosifs	• Potentiel de blessures et pertes de vie • Potentiel de pertes économiques	1. Mine exploité en conformité avec les exigences du règlement sur la santé et sécurité du travail dans les mines (L.R.Q. c. S-2.2 r.19.1) 2.Moyens de contenir les déversements de combustibles 3. Entretien mécanique des véhicules et convoyeurs 4. Détecteurs de fumées de flammes 5. Poste d'eau incendie avec lances 6. Extincteurs portatifs 7. Équipements pour construire des barrages contre les fumées 8. Ventilation de la mine souterraine 9. Refuges 10. Plan de mesures d'urgence pour la mine avec moyens d'alerte et formation du personnel (L.R.Q. c. S-2.2 r.19.1)	Les incendies en mine souterraine peuvent provenir de combustibles, de pneus de véhicules, de courroies de convoyeurs et.. **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Haut* *Niveau d'occurrence: Bas* *Niveau de risque: Moyen - À surveiller* *Niveau d'incertitude : Bas*

Annexe 12.2 Tableau 2 Identification des dangers liés à la mine souterraine (Suite)

Catégorie de risque	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
MINE SOUTERRAINE					
3. Écroulement affaissement de roc	1. Roches instables, fautes, contraintes importantes dans la roche	• Techniques de sautages inappropriées • Techniques de minages inappropriées	• Chute, affaissement de roc • Potentiel de blessures et pertes de vie • Potentiel de pertes économiques	1. Mine exploité en conformité avec les exigences du règlement sur la santé et sécurité du travail dans les mines (L.R.Q. c. S-2.2 r.19.1) 2.Études géologique pour développer le plan de minage 3. Plan de minage 4. Techniques de minage et formation des mineurs 5. Nettoyage des roches instables 6. Inspection et surveillance de la mine souterraine 7. Refuges 8. Plan de mesures d'urgence pour la mine avec moyens d'alerte et formation du personnel (L.R.Q. c. S-2.2 r.19.1)	Les chutes de roc peuvent provenir de rocs instables, de contraintes dans la roche **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Haut* *Niveau d'occurrence: Bas* *Niveau de risque: Moyen - À surveiller* *Niveau d'incertitude : Bas*

Annexe 12.2 Tableau 2 Identification des dangers liés à la mine souterraine (Suite)

Catégorie de risque	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
MINE SOUTERRAINE					
4. Détonation d'explosifs	1. Explosifs	• Charges mal calculées • Explosifs non sautés • Transport d'explosifs	• Potentiel de blessures et pertes de vie • Potentiel de dommages économiques dont des dommages à la structure de la mine	1. Mine exploitée en conformité avec les exigences du règlement sur la santé et sécurité du travail dans les mines (L.R.Q. c. S-2.2 r.19.1) 2.Sous-traitant spécialisé dans l'utilisation des explosifs 3. Stockages des explosifs en mine souterraines selon les exigences du règlement sur la santé et sécurité dans les mines 5. Refuges 6. Plan de mesures d'urgence pour la mine avec moyens d'alerte et formation du personnel (L.R.Q. c. S-2.2 r.19.1)	Une explosion prématurée pourrait causer des blessures ou pertes de vie et dommages à la structure de la mine **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Très haut* *Niveau d'occurrence: Bas* *Niveau de risque: Moyen - À surveiller* *Niveau d'incertitude : Bas*

Annexe 12.2 Tableau 3 – Identification des dangers liés à l'usine de récupération des diamants

Catégorie de risque	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
USINE DE RÉCUPRATION DES DIAMANTS					
1. Incendie	1. Déversement d'huile hydraulique/d'huile de lubrification 2. Courroie de convoyeur mal alignée	• Allumage de l'huile • Friction de courroie de convoyeur contre le métal et allumage	• Potentiel de blessures et pertes de vie . • Pertes économiques, dommages aux équipement, pertes de production	1. Huile lubrifiante et hydraulique à bas point éclair 2. Moyens pour contenir les déversements d'huile lubrifiante ou hydraulique 3. Conception basée sur les normes NFPA 4. Surveillance par caméras de télévision en circuit fermé 5. Surveillance par caméras de télévision en circuit fermé 6. Réseau d'eau incendie et bornes-fontaines 7. Réservoir d'eau incendie et véhicule d'urgence 8. Brigade d'urgence 9. Plan de mesures d'urgence pour la mine avec moyens d'alerte et formation du personnel (L.R.Q. c. S-2.2 r.19.1)	Un incendie dans l'usine de récupération des diamants pourrait causer des blessures / des pertes de vie et des pertes économiques **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Haut* *Niveau d'occurrence: Bas* *Niveau de risque: Moyen - À surveiller* *Niveau d'incertitude : Bas*

Annexe 12.2 Tableau 3 – Identification des dangers liés à l'usine de récupération des diamants (Suite)

Catégorie de risques	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
USINE DE RÉCUPRATION DES DIAMANTS					
2. Exposition aux rayons-X	1. Assortisseurs à rayon-X	• Fuite de rayons-X causées par des dommages aux équipements	• Exposition de personnes à des niveaux élevés de rayons-X • Potentiel de développer des maladies suite à des surexposition aux rayons -X	1. Source faible de rayons-X 2. Équipements construits pour éviter les fuites de rayons-X 3. Mesure des niveaux de rayons-X à fréquence appropriée 4. Surveillance médicale du personnel travaillant dans ce secteur	Une exposition inopinée aux rayons X pourrait causer des maladies **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Haut* *Niveau d'occurrence: Très bas* *Niveau de risque: Moyen - À surveiller* *Niveau d'incertitude : Moyen* **Recommandations :** *Il est recommandé d'instituer un programme de surveillance des niveaux de radiation dans le secteur et de surveillance médicale des employés y travaillant jusqu'à confirmation du niveau de risque*

Annexe 12.2 Tableau 3 – Identification des dangers liés à l'usine de récupération des diamants (Suite)

Catégorie de risques	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
USINE DE RÉCUPRATION DES DIAMANTS					
3. Points de coincement	1. Convoyeurs	• Points de coincement non protégés	• Potentiel de blessures et pertes de vie	1. Les points de coincements protégés selon la norme CSA Z-432 ou une norme équivalente 2. Formation et information des travailleurs sur les dangers des points de coincement	Un point de coincement non protégé pourrait conduire à des blessures ou pertes de vie **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Haut* *Niveau d'occurrence: bas* *Niveau de risque: Moyen - À surveiller* *Niveau d'incertitude : Bas*

Annexe 12.2 Tableau 4 – Identification des dangers liés aux installations d'entreposage du propane et des combustibles

Catégorie de risque	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
PROPANE ENTREPOSAGE ET UTILISATION					
1. Incendie affectant les réservoirs de propane	1. Fuite de propane	• Bris de tuyau flexible de dépotage • Bris de conduite • Départ inopiné du véhicule de livraison au moment du dépotage • Collision avec un véhicule circulant dans le secteur • Incendie de matières combustibles dont les broussailles • Feux de forêt	• Fuite de propane • Allumage potentiel du propane • Surchauffe d'une cuve de propane par le jet de flamme • Rupture de la cuve de propane avec explosion, boule de feu et projection de débris (BLEVE) • Blessures et perte de vies potentielle • Pertes économiques résultant des dommages aux installations	1. Installations en conformité avec la norme CSA B-149.2-05 (Code sur le stockage et la manipulation du propane) 2. Fournisseur de propane qualifié 3. Secteur entourant les réservoirs de propane libre de matières combustibles, végétation, débris, etc. 4. Surface du sol sous les réservoirs de propane avec pente de 1% vers la périphérie pour éviter l'accumulation de liquide combustible sous le réservoir en cas de fuite accidentelle 5. Réservoirs protégés par des bollards pour éviter les collisions par des véhicules 6. Extincteurs incendie portatifs en place 7. Réseau d'eau incendie 8. Véhicule d'urgence 9. Plan d'urgence avec procédure spécifique pour intervention sur un incident de propane	Le propane est une marchandise dangereuse. Trois BLEVE se sont produits en Ontario depuis 2003 causés par de mauvaises pratiques de manipulation du produit. Un accident similaire s'est produit à Warwick, QC en 1993 avec 4 pertes de vie de Il est d'importance primordiale d'appliquer les mesures de protection et d'atténuation y compris le plan de mesures d'urgence et de les garder fonctionnelles en tout temps. **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Très haut* *Niveau d'occurrence: Très bas* *Niveau de risque: Moyen - À surveiller* *Niveau d'incertitude : Bas* **Recommandations :** Utiliser des tuyaux flexibles à isolation automatiques des fuites

Annexe 12.2 Tableau 4 – Identification des dangers liés aux installations d'entreposage du propane et des combustibles (suite)

Catégorie de risque	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
PROPANE ENTREPOSAGE ET UTILISATION (SUITE)					
2. Vapeurs de propane	1. Fuite de propane	• Bris de tuyau flexible de dépotage • Bris de conduite. • Départ inopiné du véhicule de livraison au moment du dépotage • Collision avec un véhicule circulant dans le secteur • Feux de forêt	• Potentiel d'aspiration de vapeur de propane dans le système de ventilation de la mine • Potentiel d'explosion dans le système de ventilation de la mine • Blessures et perte de vies potentielle • Pertes économiques résultant des dommages aux installations	1. Installation de stockage et de réception situées à une distance supérieure à 50% de la limite inférieure d'explosivité du propane de l'aspiration de la ventilation de la mine. (175 m) 2. Fournisseur de propane qualifié 3. Cuves protégés par des bollards pour éviter les collisions par des véhicules 4. Utiliser des tuyaux flexibles à isolation automatiques des fuites 5. Plan de mesures d'urgence avec procédure spécifique pour intervention lors d'un incident de propane	Voir les remarques au sujet des fuites enflammées de propane **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Très haut* *Niveau d'occurrence: Très bas* *Niveau de risque: Moyen - À surveiller* *Niveau d'incertitude : Bas* **Recommandations :** Protéger la conduite d'alimentation du système de chauffage de l'air de ventilation de la mine contre les chocs

Annexe 12.2 Tableau 4 – Identification des dangers liés aux installations d'entreposage du propane et des combustibles (suite)

Catégorie de risque	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
PRODUITS PÉTROLIERS, DIESEL ET ESSENCE					
1. Déversement de produits pétroliers	1. Déversement de diesel / essence lors de la réception de combustibles 2. Déversement de produits pétroliers lors du remplissage des réservoirs d'alimentation quotidiens 3. Déversement de produits pétroliers lors de l'alimentation des véhicules	• Bris / corrosion d'équipement • Erreurs humaines • Feux de forêt	• Potentiel de contamination des sols des eaux de surface et souterraines	1. Réservoirs de stockage de produits pétroliers dans une cuvette de rétention d'une capacité de 110% du volume du plus grand réservoir 2. Détection de niveau des réservoirs et prévention des déversements 3. Dalles aux postes de réception et de distribution des hydrocarbures avec moyens de contenir les déversements 4. Séparateur eau hydrocarbures au parc de stockage des hydrocarbures 5. Procédure de réception et de distribution des hydrocarbures avec formation 6. Réservoir d'alimentation quotidien à double paroi 7. Trousse de nettoyage des déversements avec absorbants 8. Plan de mesures d'urgence	Un déversement d'hydrocarbures pourrait potentiellement causer une contamination des sols, des eaux de surface et souterraines **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Moyen* *Niveau d'occurrence: Bas* *Niveau de risque: Moyen - À surveiller* *Niveau d'incertitude : Bas* **Recommandations :** Installer des moyens de contenir les déversements lors du remplissage des réservoirs d'alimentation quotidienne en produits pétroliers

Annexe 12.2 Tableau 4 – Identification des dangers liés aux installations d'entreposage du propane et des combustibles (suite)

Catégorie de risque	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
PRODUITS PÉTROLIERS					
2. Incendie de produits pétroliers	1. Parc de stockage de produits pétroliers, réservoirs d'alimentation quotidienne, utilisateurs	• Bris • Corrosion • Erreurs de manipulation • Allumage • Feux de forêt	• Potentiel de blessures, pertes de vie • Potentiel de pertes économiques • Potentiel de contamination des sols, des eaux de surface et souterraines	1. Entretien des équipements pour prévenir les fuites et déversements d'hydrocarbures 2. Trousse de nettoyage des déversements avec absorbants 3. Moyens de détection des incendies, fumées 4. Extincteurs incendie portatifs en place 5. Réserve de mousse pour combattre les feux d'hydrocarbures 6. Réseau d'eau incendie avec bornes-fontaines à proximité du parc de stockage de produits pétroliers 7. Camion incendie 8. Plan de mesures d'urgence avec procédure spécifique d'intervention	Un déversement d'hydrocarbures pourrait potentiellement causer une contamination des sols, des eaux de surface et souterraines **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Haut* *Niveau d'occurrence: Bas* *Niveau de risque: Moyen - À surveiller* *Niveau d'incertitude : Bas* .

Annexe 12.2 Tableau 4 – Identification des dangers liés aux installations d'entreposage du propane et des combustibles (suite)

Catégorie de risque	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
PRODUITS PÉTROLIERS, HUILE ET GRAISSE					
3. Déversement de produits pétroliers, huile et graisses	1. Contenants d'huile et graisse, fûts, réservoirs portables	• Bris • Erreurs de manipulation • Déversement à partir de machines sur les routes	• Potentiel de contamination des sols, des eaux de surface et souterraines	1. Dispositifs pour contenir les déversements dans les aires de stockage, distribution, utilisation 2. Trousse de nettoyage des déversements avec absorbants 3. Formation et sensibilisation des employés à la protection de l'environnement 4. Plan de mesures d'urgence avec procédure spécifique d'intervention	Un incendie d'hydrocarbures pourrait potentiellement causer des blessures, des pertes de vie et des conséquences économiques importantes, une contamination des sols, des eaux de surface et souterraines **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Bas* *Niveau d'occurrence: Bas* *Niveau de risque: Bas - À surveiller* *Niveau d'incertitude : Bas*

Annexe 12.2 Tableau 5 – Identification des dangers liés aux produits chimiques divers

Catégorie de risque	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
PRODUITS CHIMIQUES DIVERS					
1. Déversement de marchandises dangereuses	1. Réservoirs 2. Fûts et contenants portables 3. Autres contenants	• Bris d'équipements, corrosion. • Erreurs humaines.	• Contamination des eaux de procédés, des eaux de surface et du sol avec des acides (acide chlorhydrique), des bases (hydroxyde de sodium) ou d'autres produits chimiques • Contact avec les personnes. • Potentiel de blessures par brûlures (acide chlorhydrique, hydroxyde de sodium) ou exposition à des gaz toxiques (acide chlorhydrique), de pertes de vie	1. Programme de maintenance pour prévenir les fuites dues à la corrosion ou aux bris d'équipements 2. Aires dédiées de stockage des produits chimiques avec moyens de contenir les fuites 3. Trousses de nettoyage des déversements avec absorbants 4. Équipements de protection personnelle pour prévenir le contact avec les produits dangereux 5. Procédures de manipulation et d'utilisation des produits chimiques avec formation 6. Douches d'urgence et douches oculaires dans les secteurs d'utilisation des produits chimiques 7. Service de premiers soins 8. Plan de mesures d'urgence avec procédure spécifique d'intervention	L'exposition accidentelle à des produits chimiques peut conduire à des blessures (brûlures) et de façon ultime à des pertes de vie **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Moyen* *Niveau d'occurrence: Bas* *Niveau de risque: Moyen - À surveiller* *Niveau d'incertitude : Bas*

Annexe 12.2 Tableau 6 Identification des dangers – Entreposage et manipulation des explosifs

Catégorie de risque	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
EXPLOSIFS - SURFACE					
1. Incendie / explosion	1. Aires de stockage des explosifs 2. Transport des explosifs sur le site de la mine	• Incendie à un entrepôt / stockage d'explosifs • Manipulation fautive des explosifs • Impacts de débris sur les stockages d'explosifs	• Explosion avec projection de débris • Potentiel de blessures et pertes de vies • Potentiels de dommages matériels	1. Entrepôts d'explosifs construits en conformité avec le règlement sur les explosifs (C.R.C., ch. 599) de la Loi sur les explosifs (C.R.C, ch. 599) et de ses directives 2. Permis de la Sûreté du Québec 3. Distances de séparation conformes au règlement entre les entrepôts d'explosifs 4. Équipements de chauffages et d'éclairage desservant les entrepôts d'explosifs 5. Sous-traitants spécialistes et formés pour la manipulation des explosifs 6. Entrepôts situées dans des aires clôturées 7. Plan de mesures d'urgence pour la mine avec moyens d'alerte et formation du personnel (L.R.Q. c. S-2.2 r.19.1)	L'explosion d'un entrepôt d'explosifs ou d'équipements de transport pourrait causer des blessures ou perte de vies. **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Moyen* *Niveau d'occurrence: Bas* *Niveau de risque: Moyen - À surveiller* *Niveau d'incertitude : Bas*

Annexe 12.2 Tableau A-6 Identification des dangers – Entreposage et manipulation des explosifs (suite)

Catégorie de risque	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
EXPLOSIFS – MINE SOUTERRAINE					
2. Incendie / explosion	1. Aires de stockage des explosifs en mine souterraine 2. Transport des explosifs sur le site de la mine 3. Entreposage des explosifs dans la mine souterraine et les fosses	• Incendie à un entrepôt / stockage d'explosifs • Manipulation fautive des explosifs • Impacts de débris sur les stockages d'explosifs	• Explosion avec projection de débris • Potentiel de blessures et pertes de vies • Potentiels de dommages matériels	1. Permis de la sûreté du Québec 2. Équipements de chauffages et d'éclairage desservant les entrepôts d'explosifs 3. Sous-traitants spécialistes et formés pour la manipulation des explosifs 4. Poudrières en mine souterraine respectant le règlement sur la sécurité et la santé dans les mines (L.R.Q. c. S-2.2 r.19.1) 5. Plan de mesures d'urgence pour la mine avec moyens d'alerte et formation du personnel (L.R.Q. c. S-2.2 r.19.1)	L'explosion d'un entrepôt d'explosifs ou d'équipement de transport pourraient causer des blessures ou perte de vies. **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Moyen* *Niveau d'occurrence: Bas* *Niveau de risque: Moyen - À surveiller* *Niveau d'incertitude : Bas*

Annexe 12.2 Tableau A-6 Identification des dangers – Entreposage et manipulation des explosifs (suite)

Catégorie de risque	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
EXPLOSIFS - SURFACE					
3. Vol d'explosifs	1. Aires de stockage des explosifs	• Vol	• Explosifs en possession de personnes qui pourraient les utiliser pour des fins criminelles	1. Entrepôts d'explosifs construits en conformité avec le règlement sur les explosifs (C.R.C., ch. 599) de la Loi sur les explosifs (C.R.C, ch. 599) et de ses directives 2. Permis de la sûreté du Québec 3. Contrôle des déplacements des personnes 4. Caméras de surveillance	Le vol d'explosifs pourrait conduire à leur utilisation pour des fins criminelles **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Haut* *Niveau d'occurrence: Très bas* *Niveau de risque: Moyen - À surveiller* *Niveau d'incertitude : Bas*

Annexe 12.2 Tableau 7 – Identification des dangers liés à l'aire de confinement de la kimberlite usinée

Catégorie de risque	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
AIRE DE CONFINEMENT DE LA KIMBERLITE USINÉE					
1. Résurgence d'eau de lixiviation dans le lac Lagopède	1. Aire de confinement de la kimberlite	• Pression hydrostatique. • Perméabilité du sol	• Modifier la qualité de l'eau du lac Lagopède • Affecter la qualité de l'habitat du poisson • Affecter l'usage de l'eau comme source d'alimentation au complexe Renard.	1. Études géologiques/hydrogéologiques 2. Tests statiques et dynamiques de la kimberlite usinée qui ont démontré que les eaux de lixiviation respectent les critères de résurgence du MDDEP 3. Tests démontrant que la kimberlite usinée n'est pas génératrice d'eau acide 4. Modélisation hydrogéologique du transport de contaminants 5. Plans de gestion des eaux qui prévoit le captage de toutes les eaux de ruissellement en provenance du site 6. Plan de gestion des eaux de contact y incluant des structures de contrôle composées de fossés et de bassins de sédimentation 7. Bassin de sédimentation dans la fosse R65 8. Station de traitement des eaux usées minières 9. Système d'instrumentation de surveillance	La résurgence des eaux de lixiviation en provenance de l'aire de confinement de la kimberlite usinée dans le lac Lagopède pourrait y modifier le caractère physico-chimique de la qualité de l'eau **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Bas* *Niveau d'occurrence: Bas* *Niveau de risque: Bas – À surveiller* *Niveau d'incertitude : Bas* Le niveau de risque est atténué par les mesures mises en place.

Annexe 12.2 Tableau 7 – Identification des dangers liés à l'aire de confinement de la kimberlite usinée (suite)

Catégorie de risque	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
AIRE DE CONFINEMENT DE LA KIMBERLITE USINÉE					
2. Écoulement des eaux de surface	1. Aire de confinement de la kimberlite	• Pression hydrostatique. • Dérivation de certains cours d'eau • Modifier le régime hydrogéologique de certains cours d'eau et lacs	• Modifier la qualité de l'eau du lac Lagopède • Affecter la qualité de l'habitat du poisson • Affecter l'usage de l'eau comme source d'alimentation au complexe Renard. • Modifier la localisation actuelle des cours d'eau	1. Études géologiques/hydrogéologiques 2. Suivi de la qualité de l'eau du Lac Lagopède 3. Fossés périphériques pour capter et diriger les eaux vers un bassin de sédimentation dans R-65 4. Plan de gestion des eaux 5. Station de traitement des eaux usées minières 6. Nombre limité de sous-bassins versants affectés	L'aire de confinement de la kimberlite pourrait affecter l'écoulement des eaux **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Bas* *Niveau d'occurrence: Bas* *Niveau de risque: Bas – À surveiller* *Niveau d'incertitude : Bas*

Annexe 12.2 Tableau 8 – Identification des dangers liés aux installations de production de l'énergie

Catégorie de risque	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
PRODUCTION DE L'ÉNERGIE					
1. Incendie / explosion	1. Groupe générateur 2. Transformateurs	• Fuite de diesel et allumage • Surchauffe de groupes générateurs • Court-circuit	• Potentiel de blessures et de pertes de vie • Potentiel d'insuffisance d'alimentation électrique • Potentiel d'affecter le complexe d'habitation et de provoquer une évacuation du site • Potentiel de perte économique	1. Conçus selon les données de FM Global et des codes NFPA 2. Un groupe générateur est normalement en réserve prêt à être utilisé lors de panne 3. Groupe générateur de réserve pour le treuil du puits de la mine 4. Groupe générateurs dans des édifices séparés 5. Détection d'incendie (fumées, flammes) 6. Système de surveillance par caméra et circuit vidéo 7. Extincteurs portatifs en place pour le combat des débuts d'incendie 8. Réseau d'eau incendie avec bornes fontaines et gicleurs pour protéger les équipements 9. Brigade d'urgence formée 10. Plan de mesures d'urgence	Un incendie de groupe générateur pourrait occasionner des blessures ou des pertes de vie et une interruption d'alimentation électrique **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Bas* *Niveau d'occurrence: Bas* *Niveau de risque: Bas – À surveiller* *Niveau d'incertitude : Bas*

Annexe 12.2 Tableau 9 – Identification des dangers liés aux eaux usées et matières résiduelles

Catégorie de risque	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
EAUX USÉES					
1. Eaux usées domestiques	2. Complexe d'habitation et de services	• Température de l'eau usée domestique • Concentration en coliforme fécaux, phosphore et azote	• Affecter la qualité de la glace • Présenter un risque pour le déplacement des motos-neige • Conséquence potentielle : Rupture de la couche de glace sous le poids d'une motoneige avec potentielle de perte de vie • Risques de prolifération localisée d'algues dans le lac • Risque de contamination bactérienne localisée au point de rejet	1. Point d'entrée dans le lac en profondeur avec structure de diffusion de 1 085 m. 2. Conçu pour un volume de rejet de 458 L/j, faible comparé au volume d'eau du Lac Lagopède à une température de 0,5°C. 3. Eaux usées vont séjourner pendant quelque temps dans les étangs aérés et la température de l'effluent s'ajustera graduellement à la température de l'air. 4. Débit d'effluent rejeté relativement petit par rapport au volume d'eau au point de rejet. 5. Profondeur du rejet relativement élevée. 6. Panache de dispersion n'atteindra pas la surface. 7. Système de contrôle du phosphore dans la chaîne de traitement. 8. Modélisation du panache de dispersion de l'effluent traité.	Ajout de charge résiduelle de contaminants provenant du rejet de l'effluent d'eau usée domestique traitée dans le lac Lagopède pouvant potentiellement affecter la résistance de la glace et la qualité de l'eau. **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Haut* *Niveau d'occurrence: Bas* *Niveau de risque: Moyen - À surveiller* *Niveau d'incertitude : Bas* **Recommandations :** Surveiller la qualité de la glace près du point d'entrée de l'eau usée dans le Lac Lagopède

Annexe 12.2 Tableau 10 – Identification des dangers liés au complexe d'habitation et de services

Catégorie de risque	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
COMPLEXE D'HABITATIONS ET DE SERVICES					
1. Incendie	1. Cuisine / Cafeteria 2. Chambres 3. Locaux de service	• Court-circuit électrique • Incendie dans la cuisine provenant de friture, de résidus graisseux sous les planchers et dans les trappes à graisse	• Blessures / pertes de vie • Évacuation du site • Pertes économiques	1. Prohibition de fumer dans le complexe d'habitations et services 2. Réseau d'eau incendie avec bornes-fontaines 3. Réseau de gicleurs au complexe d'habitations y incluant la cuisine conçus selon les codes pertinents de NFPA et les feuilles de données de FM Global 4. Détecteurs de fumées 5. Caméra de surveillances en circuit fermé 6. Extincteurs d'incendie portatifs 7. Brigade d'intervention d'urgence 8. Plan de mesures d'urgence	Un incendie du complexe d'habitation et de services pourrait conduire à des blessures ou pertes de vie et à une évacuation du site. **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Haut* *Niveau d'occurrence: Bas* *Niveau de risque: Moyen - À surveiller* *Niveau d'incertitude : Bas*

Annexe 12.2 Tableau 11 – Identification des dangers liés à la piste d'atterrissage et au terminal

Catégorie de risque	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
PISTE D'ATTERRRISAGE ET TERMINAL					
1. Écrasement d'aéronef	2. Aéronef	• Défaillance mécanique • Conditions météos défavorable • Mauvaises conditions de la piste d'atterrissage • Dépôt de glace sur les surfaces portantes de l'aéronef • Erreurs de pilotage • Incendie d'aéronef	• Potentiel de plusieurs personnes blessées et pertes de vie • Dommages économiques	1. Piste, tarmac, terminal et équipement de guidage conçus selon les normes de Transport Canada 2. Équipement de déglaçage des avions 3. Véhicule d'urgence 4. Équipement de lute aux incendie 5. Brigade d'urgence 6. Infirmière, secouristes 7. Plan de mesures d'urgence	Un écrasement d'aéronef pourrait résulter en plusieurs blessés et pertes de vie **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Très Haut* *Niveau d'occurrence: Très bas* *Niveau de risque: Moyen - À surveiller* *Niveau d'incertitude : Bas* *Un écrasement d'avions pourrait causer plusieurs victimes (conséquences tr`s hautes). Cependant, le niveau d'occurrence devrait être très bas considérant les mesures d'atténuation mises en place.*

Annexe 12.2 Tableau 12 – Dangers reliés aux routes

Catégorie de risque	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
UTILISATION ET ENTRETIEN DES ROUTES					
1. Accident impliquant des matières dangereuses sur la route 167	1. Camion citernes d'hydrocarbures (diesel, essence, de propane) 2. Contenants d'acide 3. Contenants de base 4. Autres produits chimiques	• Accident avec déversement de matières dangereuses • Incendie d'hydrocarbures	• Contamination des eaux de surface, souterraines et du sol avec des hydrocarbures, des acides (acide chlorhydrique), des bases (hydroxyde de sodium) ou d'autres produits chimiques • Feux de forêt	1. Route conçue selon les normes du ministère des transports du Québec pour le transport par camions lourds 2. Postes de service desservant la route 3. Déplacement des camions en caravane ce qui permet de partager les ressources d'intervention disponibles	Un accident routier pourrait conduire au déversement d'hydrocarbures, d'acide, de base ou d'autres produits chimiques et contaminer les eaux de surface, souterraines et le sol **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Haut* *Niveau d'occurrence: Bas* *Niveau de risque: Moyen - À surveiller* *Niveau d'incertitude : Moyen* ***Recommandation*** Établir des ententes formelles de partage de ressources d'intervention en cas d'accidents avec le Ministère des transports les autres minières du secteur, les communautés cries, et les usagers de la route.

Annexe 12.2 Tableau 12 – Dangers reliés aux routes

Catégorie de risque	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
ROUTES					
2. Interruption de la circulation sur la route 167	1. Obstruction de la circulation sur la route	• Conditions météos (blizzard) • Dommages aux infrastructures routières causées par les crues des cours d'eau • Feux de forêt • Autres causes	• Interruption des livraisons de biens au complexe Renard • Risques pour la sécurité	1. Reserve de combustibles pour 10 jours 2. Réserves d'autres biens y incluant les aliments pour la cafétéria 3. Lien par voie aérienne	Un accident routier pourrait interrompre la livraison de biens au projet Renard **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Bas* *Niveau d'occurrence: Haut* *Niveau de risque: Moyen - À surveiller* *Niveau d'incertitude : Bas*
3. Entretiens des routes y incluant la route 167 et les routes du complexe Renard	2. Équipements d'entretien routier	• Déversement de produits pétroliers • Blessures du personnel conduisant les équipements	• Contamination des eaux de surface, souterraines et du sol avec des hydrocarbures • Personne blessée dans un endroit isolé requérant des soins	1. Trousse de nettoyage des déversements avec absorbants présente dans les équipements d'entretien des routes 2. Formation et sensibilisation des employés à la protection de l'environnement 3. Plan de mesures d'urgence avec procédure spécifique d'intervention 4. Moyens de communication par radio avec les centres de répartition et les usagers de la route	Un déversement d'hydrocarbures provenant des équipements d'entretien routier pourrait contaminer les eaux de surface, souterraine et les sols. Un blessé pourrait ne pas recevoir de soins en temps voulu à cause de l'isolement **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Bas* *Niveau d'occurrence: Bas* *Niveau de risque: Moyen - À surveiller* *Niveau d'incertitude : Bas*

Tableau A-13 Identification des dangers – Autres dangers

Catégorie de risque	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
CASINGS DE FORAGE					
1. Risques pour la circulation des motoneiges et embarcations	1. Casings de forage sortant du sol 2. Casings de forage sortant du Lac Lagopède	• Obstacles difficiles à détecter lors de la circulation en motoneige • Obstacles difficiles à détecter lors de la circulation en véhicules moteurs	• Accident de motoneige ou d'embarcation moteur • Blessures ou noyade	1. Marquer les casings 2. Couper les casings pour qu'ils ne présentent plus de risques	Présence de casings de forage présentant des risques pour la circulation des motoneiges et des embarcations **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Moyen* *Niveau d'occurrence: moyen* *Niveau de risque: Moyen - À rectifier* *Niveau d'incertitude : Bas* **Recommandations :** Marquer et couper les casings de forage

Tableau A-13 Identification des dangers – Autres dangers

Catégorie de risque	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
FEUX DE FORÊT					
2. Incendie	1. Feux de forêt	• Activités humaines • Foudres	• Potentiels de blessures ou pertes de vie • Potentiel de pertes économiques • Interruption de la circulation sur la route 167	1. Débroussaillage du site 2. Restrictions sur les feux à ciel ouvert 3. Information et sensibilisation du personnel à la problématique des incendies de forêt 4. Brigade d'urgence 5. Équipements de lutte aux incendies 6. Plan de mesures d'urgence 7. Entente d'entraide avec la Sopfeu	Un incendie de forêt pourrait potentiellement causer des blessures et des pertes de vie, des pertes économiques et isoler le site pendant une période de temps **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Moyen* *Niveau d'occurrence: moyen* *Niveau de risque: Moyen* *Niveau d'incertitude : Moyen*

Tableau A-13 Identification des dangers – Autres dangers

Catégorie de risque	Source	Éléments déclencheurs spécifiques	Conséquences	Mesures de protection/d'atténuation	Remarques
CONTAMINATION DE LA NOURRITURE					
3. Santé	1. Contamination de la nourriture 2. Contamination de l'eau potable	• Nourriture contaminée • Dérangement du procédé de traitement de l'eau potable	• Plusieurs personnes requérant des traitements	1. Programme de salubrité des équipements et personnels des cuisines 2. Contrôle de la qualité de l'eau potable 3. Liaison avec les centres hospitaliers extérieurs par voie aérienne 4. Ressources médicales sur le site 5. Plan de mesures d'urgence	Une contamination de la nourriture ou de l'eau potable pourrait causer des problèmes de santé à plusieurs personnes **Niveau de risque:** *Niveau de conséquence potentielle: Moyen* *Niveau d'occurrence: Bas* *Niveau de risque: Moyen* *Niveau d'incertitude : Moyen*

ANNEXE 12.3

PLAN DES MESURES D'URGENCE

Table des matières

1. Liste des révisions 1

2. Liste de distribution 2

2.1 Liste de distribution interne 2

2.2 Liste de distribution externe 2

3. Cadre législatif 3

4. Règlement sur les urgences environnementales 4

5. Introduction 5

6. Politique et objectifs 7

6.1 Politique concernant le plan des mesures d'urgence 7

6.2 Politique en santé et sécurité 8

6.3 Politique Environnementale 9

6.4 Plan d'urgence pour le transport des matières dangereuses 9

7. Description des installations 10

8. Vulnérabilités 11

9. Rôles et responsabilités en situation d'urgence 12

9.1 Gestion du plan des mesures d'urgence 12

9.2 Organisation 12

9.3 Définition des rôles et responsabilités 13

9.3.1 Vice-président opération 13

9.3.2 Cadres des Diamants Stornoway (Canada) inc. responsables du sauvetage minier 13

9.3.3 Directeur des opérations de sauvetage minier 13

9.3.4 Aides techniques du directeur des opérations de sauvetage minier 13

9.3.5 Sauveteurs miniers 13
9.3.6 Directeur général des opérations 14
9.3.7 Directeur adjoint 14
9.3.8 Coordonnateurs aux mesures d'urgence 14
9.3.9 Comité de planification des mesures d'urgence 14
9.3.10 Brigade d'intervention d'urgence 15
9.3.11 Agent de sécurité 15
9.3.12 Infirmier/infirmière 15
9.3.13 Secouristes 15
9.3.14 Surintendant / Coordonnateur du secteur en urgence 15
9.3.15 Témoin de l'événement 16
9.3.16 Employés/sous-traitants/visiteurs 16
9.3.17 Opérateur du treuil du puits de mine 16
9.3.18 Superviseurs 16
9.3.19 Coordonnateur logistique et achats 17
9.3.20 Coordonnateur des ressources humaines 17
9.3.21 Coordonnateur du camp 17
9.3.22 Coordonnateur santé, sécurité et environnement 17
9.3.23 Coordonnateur des achats et entrepôts 18
9.3.24 Archiviste 18
10. Ressources 19
10.1 Personnel 19
10.2 Équipement 19
11. Alerte et Intervention 21

11.1 Alerte 21

11.2 Intervention 23

12. Centre de coordination et poste de commandement 24

12.1 Centre de coordination 24

12.2 Poste de commandement 24

13. Planification de la reprise des activités normales 25

12.1 Enquête et rapport d'accident : 25

12.1.1 Volet technique 25

12.1.2 Volet humain 26

14. Formation 27

15. Procédures d'intervention 28

MU-01 Procédure en cas d'alarme incendie, d'oxyde de carbone et de gaz combustibles dans les dortoirs, la cuisine et le vestiaire des mineurs 29

MU-02 Procédure en cas d'incendie dans un bâtiment 33

MU-03 Procédure en cas d'accident grave 35

MU-04 Procédure pour le déplacement de blessés sur le terrain 39

MU-05 Procédure d'évacuation générale du site 42

MU-06 Procédure en cas de feu de forêt 46

MU-07 Procédure d'urgence en cas d'alerte météorologique 49

MU-08 Procédure d'incident et/ou d'accident impliquant un aéronef 51

MU-09 Procédure générale en cas d'incendie ou de sinistre sous terre 54

MU-10 Procédure générale- Déversement important de matières dangereuses, carburants, etc. 60

MU-11 Procédure en cas de d'accident de propane 65

16. Bottin des ressources 71

1. Liste des révisions

Ce manuel doit être constamment gardé à jour. Veuillez remplacer les pages périmées du manuel selon les instructions fournies avec les pages révisées.

Date	Manuel / Chapitre / Pages	Instructions	Auteur
2011/12/19	Version originale	Aucunes	Jean-Paul Lacoursière

Note : En cas de conflit d'i interprétation la version électronique sur intranet est la version officielle du plan de mesures d'urgence.

2. Liste de distribution

2.1 Liste de distribution interne

No	Titre de la personne	Copie papier	Copie électronique
1	Direction (Chef de la direction (CEO))	✓	✓
2	Directeur du développement durable	✓	✓
3	Directeur en devoir	✓	✓
4	Chef de camp (Complexe d'habitation et services)	✓	✓
5	Chef de la sécurité	✓	✓
6	Directeur mine souterraine	✓	✓
7	Directeur opérations en fosses	✓	✓
8	Directeur Usine de traitement du minerai	✓	✓
9	Coordonnateur du plan d'urgence / Coordonnateur santé, sécurité et environnement	✓	✓
10	Infirmier (ière)	✓	✓
11	Brigade d'urgence	✓	✓

2.2 Liste de distribution externe

No	Titre de la personne	Copie papier	Copie électronique
1	Conseil de bande de Mistissini	✓	✓
2	Médecin responsable	✓	✓
3	Organismes ayant conclu des ententes d'entraides	✓	✓

3. Cadre législatif

Les lois et règlement qui régissent le plan d'urgence sont listés au tableau qui suit.

Lois et règlements
• Loi sur la santé et sécurité du travail (L.R.Q. S-2.1)
o Règlement sur la santé et sécurité du travail (L.R.Q. S-2-1, r.19.01)
o Règlement sur la santé et la sécurité dans les mines (L.R.Q. c. S-2.2 r.19.1)
▪ Manuel de formation en sauvetage minier, cinquième édition
• Loi canadienne de protection de l'environnement, 1999
o Règlement sur les urgences environnementales
• Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q. c. Q-2)
• Loi sur le transport des marchandises dangereuses
o Règlement sur le transport des marchandises dangereuses

D'autres lois et règlements peuvent s'appliquer.

4. Règlement sur les urgences environnementales

Le Complexe Renard des Diamants Stornoway (Canada) inc. est soumis au Règlement sur les urgences environnementales de la Loi canadienne de protection de l'environnement (LCPE) 1999 car les quantités de propane stockées dépassent le seuil réglementaire de 4,5 tonnes.

Les déclarations pertinentes devront donc être faites au Bureau régional d'Environnement Canada avant que ces quantités de propane soient stockées.

Données pertinentes :

Projet Renard les Diamants Stornoway (Canada) inc.

Longitude : 72°11' Ouest;

Latitude : 52°49 Nord;

Substance règlementée : Propane;

Inventaire total de propane : 132,5 tonnes; et,

Inventaire du plus grand récipient : 56,8 tonnes.

5. Introduction

Le risque d'accident est toujours présent malgré toutes les mesures préventives utilisées. Les Diamants Stornoway (Canada) inc. ne sont pas à l'abri d'un défaut ou d'une erreur qui résulteraient en un impact négatif important pour les opérations minières, les utilisateurs du milieu et/ou de l'environnement.

Bien que l'accent doive d'abord être mis sur la prévention plutôt que sur les mesures d'intervention d'urgence, la nature même de l'activité humaine contribue à ce que des sinistres puissent se produire, et se produisent effectivement. On peut cependant réduire au minimum les risques, les pertes et les dommages qu'entraînent de tels accidents, grâce à une préparation ou à une planification des mesures d'urgence adéquates.

Tout sinistre provoque en premier lieu confusion et état de choc. Les premiers intervenants bien formés ne réagissent habituellement pas de cette façon dans leurs activités quotidiennes; toutefois, en situation d'urgence, il peut arriver que les premiers intervenants soient débordés, ou partiellement troublés, et ne puissent par conséquent réagir adéquatement à la situation. C'est à ce moment que la planification anticipée rapporte des dividendes. Étant donné qu'un accident prend habituellement de l'ampleur avec le temps, une planification des mesures d'urgence appropriée peut diminuer l'incidence globale en réduisant au minimum le temps nécessaire au contrôle de l'urgence.

Bien qu'il soit impossible d'éliminer entièrement cette période initiale de confusion, surtout lorsqu'un premier intervenant est affecté, une bonne planification peut la raccourcir et faire en sorte que certaines mesures d'urgence cruciales soient prises immédiatement. Il arrive souvent que des décisions importantes soient prises à ce moment-là.

Ce plan des mesures d'urgence a identifié certains sinistres qui peuvent se produire et afin de favoriser l'élaboration de systèmes visant à intervenir adéquatement dans ces circonstances.

Une intervention compétente nécessite une compréhension totale des rôles et des pratiques de chaque intervenant. La complexité du plan varie grandement selon le type et la gravité de la situation d'urgence.

Le plan se veut concis et bien organisé, et il comporte suffisamment de détails pour assurer un accès rapide à l'information critique requise en situation d'urgence. La quantité d'information fournie par le plan dépend du risque établi.

Puisque chaque urgence revêt généralement un caractère unique, ce plan doit être perçu comme un outil et non pas comme une fin en soi; une approche sécuritaire et logique, basée entre autre sur l'expérience générale, doit être exercée.

Ce plan d'urgence est destiné à rencontrer les exigences du Règlement sur les urgences environnementales de la Loi canadienne de protection de l'environnement (LCPE 1999), de la norme Planification des mesures et intervention d'urgence (CAN/CSA Z731-2005) et servir de support au Manuel de sauvetage minier, cinquième version de la CSST.

Le présent document se veut une mise à jour adaptée pour les opérations minières du plan déjà mis en place pour la phase exploration du Projet Renard.

6. Politique et objectifs

6.1 Politique concernant le plan des mesures d'urgence

Les Diamants Stornoway (Canada) inc. s'engage à exploiter le projet Renard selon les règles de l'art reconnues et découlant de sa politique environnementale en matière de santé, d'hygiène, de sécurité ainsi que de mesures d'urgence et, le cas échéant, contrôler toute situation d'urgence qui pourrait être une menace pour les employés, la population, l'environnement, la propriété et/ou les pertes financières. Les Diamants Stornoway (Canada) inc., projet Renard, maintiendra un plan de mesures d'urgence afin de mobiliser efficacement les ressources dans l'éventualité d'un sinistre.

Le **Plan de mesures d'urgence** sera disponible au bureau de la direction et à chacun des services, selon la liste de distribution du manuel.

Le plan sera aussi disponible sur le réseau intranet de l'entreprise.

Une révision des différents éléments de ce plan sera effectuée périodiquement par le comité de planification des mesures d'urgence et tout changement important devra être approuvé par l'équipe de direction. Seules les pages ayant eu une ou plusieurs modifications seront changées dans les manuels.

Vice-président et Chef des opérations

6.2 Politique en santé et sécurité

Les Diamants Stornoway (Canada) inc. s'engagent à offrir un milieu de travail sécuritaire et sain en concevant, en maintenant et en promouvant des pratiques de travail sécuritaires et productives dans toutes leurs activités.

Stornoway se conformera à tout règlement particulier ou prescrit sur la santé et la sécurité qui s'applique, selon le territoire, à ses activités.

Ainsi, Stornoway s'assure :

- que les questions de santé et de sécurité au travail fassent partie intégrante de ses activités, de la conception jusqu'à la conclusion d'un projet
- de prendre toutes les mesures raisonnables et pratiques possibles pour éliminer du milieu de travail toute situation susceptible d'être dangereuse
- de fournir l'information, la formation, les procédures et l'équipement de protection afin que ses employés travaillent de façon productive dans un environnement sécuritaire
- que tous ses employés comprennent et adoptent les pratiques et les procédures de travail sécuritaires établies
- que tous les entrepreneurs à son emploi respectent cette politique
- de toujours avoir en poste des équipes ou des personnes capables d'intervenir en cas d'urgence ou de problèmes médicaux
- d'améliorer la sécurité et la santé au travail par un processus continu d'évaluation et d'amélioration des procédures
- que tous les incidents fassent l'objet d'une investigation complète afin d'éliminer et de réduire les risques qu'ils se reproduisent.

6.3 Politique Environnementale

Stornoway Diamond Corporation et ses filiales fermées (collectivement, « Stornoway » ou la « Société ») s'engagent s'engagent à maintenir de bonnes pratiques environnementales dans toutes leurs activités.

Pour ce faire, Stornoway, ses employés et les entrepreneurs à son emploi s'assurent :

- d'évaluer les conséquences possibles sur l'environnement de toutes les activités projetées et de prendre les mesures pour les minimiser, voire les éliminer
- que toutes les activités soient conformes à l'ensemble des lois et règlements sur l'environnement
- de toujours chercher à connaître leur impact sur l'environnement et par des améliorations constantes à obtenir de meilleures performances environnementales
- de maintenir un niveau de protection environnementale en mettant en œuvre des pratiques et des technologies qui minimisent l'impact et accroissent la qualité environnementale
- de maintenir un dialogue avec les communautés et autres parties prenantes dans les zones visées par les programmes d'exploration de Stornoway
- de remettre progressivement en état les zones perturbées, de mettre sur pied des plans de fermeture qui pourront être constamment améliorés et d'intégrer de nouvelles technologies, là où cela est possible
- de former tous les employés et les entrepreneurs pour qu'ils comprennent bien leur responsabilité environnementale en ce qui a trait aux propriétés d'exploration minière

6.4 Plan d'urgence pour le transport des matières dangereuses

Les plans d'urgence pour le transport des matières dangereuses relèvent de chacun des transporteurs selon la Réglementation en vigueur. Cependant, les Diamants Stornoway (Canada) inc., considérera passer des ententes d'entraide afin de mettre à la disposition des transporteurs ses équipements d'intervention et son personnel, le cas échéant.

7. Description des installations

Le complexe minier Renard de la compagnie Diamants Stornoway (Canada) inc. est situé à environ 360 km au nord de la Ville d Chibougameau et à 250 km au nord de la Communauté Crie de Mistissini auxquelles il sera relié par la route 167.

Le complexe minier comporte une mine souterraine et des fosses à ciel ouvert et les opérations et installations suivantes :

- Extraction du minerai, manutention et stockage du minerai (mine souterraine et fosses);
- Usine de traitement de minerai;
- Gestion des résidus miniers;
- Dépôts de carburants;
- Stockage de propane;
- Stockages de produits chimiques;
- Entrepôts d'explosifs;
- Groupes générateurs;
- Stations de traitement des eaux usées;
- installations pour l'entretien des équipements;
- Piste d'atterrissage avec terminal;
- Complexe d'habitations et de services; et,
- Chemins miniers secondaires et l'utilisation et l'entretien de la machinerie.

Les fournitures seront livrées au complexe minier Renard par la route 167.

Le personnel fera des rotations par la piste d'atterrissage qui a des liens avec Chibougameau, Val d'Or et Montréal.

Vu son éloignement le personnel du complexe minier Renard devra fournir les premières ressources d'intervention en cas d'accident.

8. Vulnérabilités

Dans le cadre du présent plan de mesures d'urgence, une analyse de la vulnérabilité du site a permis d'établir une liste d'événements potentiels pouvant occasionner une situation d'urgence. Ainsi des procédures opérationnelles ont été établies pour 11 situations présentant un potentiel de risque élevé. Ces situations sont décrites aux sections suivantes :

- Évacuation générale du site;
- Accident grave;
- Déplacement d'un blessé;
- Personne manquant à l'appel;
- Incendie dans un dortoir/cuisine/cafétéria;
- Incendie dans un bâtiment;
- Alerte météorologique;
- Intoxication alimentaire;
- Contamination de l'eau potable;
- Incidents dans la mine;
    - Mine souterraine
    - Fosses
- Incident de matières dangereuses;
    - Incendie de propane
    - Déversements d'hydrocarbures
    - Incendie d'hydrocarbures
    - Incendie impliquant des explosifs.

Les procédures d'intervention décrivent les méthodes d'intervention.

9. Rôles et responsabilités en situation d'urgence

Ce chapitre couvre les rôles et responsabilités du personnel du projet Renard des Diamants Stornoway (Canada) inc ainsi que ceux des intervenants externes en situation d'urgence.

9.1 Gestion du plan des mesures d'urgence

Le plan de mesures d'urgence relève du directeur du site. Cette responsabilité est prise en charge par l'adjoint au directeur du site lorsque que ce dernier est absent.

Un coordonnateur des mesures d'urgence (personne désignée pour cette fonction) est responsable de l'élaboration et de la mise à jour du plan de mesures d'urgences. Il doit entre autres s'assurer de la formation et de l'information du personnel sur le plan des mesures d'urgence et de la réalisation d'exercices.

Il joue un rôle conseil auprès des directeurs. Il a autorité pour la mise en application du plan et est membre d'office de l'équipe du centre de coordination en cas d'urgence.

Un comité de planification du plan de mesures d'urgence assiste le Coordonateur des mesures d'urgence dans l'élaboration, la mise à jour et le fonctionnement des activités en cas de sinistre.

Le plan des mesures d'urgence respecte les modes de gestion spécifiés au règlement sur la santé et la sécurité dans les mines.

9.2 Organisation

Le plan de mesures d'urgence relève du Directeur général du site.

Le plan de mesures d'urgences doit être appliqué en respectant les principes suivants :

- La ligne hiérarchique est la même en situation d'urgence qu'en situation normale, c'es-à-dire que le Directeur général en devoir devient le Coordonnateur des mesures d'urgence, et ceci compte tenu de l'ampleur de l'urgence;
- Le superviseur ou le chef de camp est désigné directeur des opérations;
- Le comité de planification des mesures d'urgence est chargé d'élaborer, de préparer et de diffuser le plan des mesures d'urgence, d'amorcer et de préparer les simulations d'envergure, réviser les résultats et en assurer le suivi, de développer des relations d'intervention avec les autorités civiles, les autres organisations industrielles du secteur, la Communauté Crie, s'assurer de la mise à jour annuelle du plan de mesures d'urgence;

- Le sauvetage minier est responsable des interventions en mine souterraine;
- Le Service de sauvetage minier de la CSST est responsable de l'enseignement nécessaire à la formation des équipes de sauvetage minier et de l'entretien des appareils dans les postes de sauvetage minier; et,
- La brigade d'urgence est chargée des interventions d'urgence (incendie et déversements) aux installations de traitements de minerais et autres intervention en surface.
- Les paragraphes qui suivent présentent une brève description des principaux rôles et responsabilités des intervenants du plan d'urgence.

9.3 Définition des rôles et responsabilités

9.3.1 Vice-président opération

- Prendre ou entériner les décisions majeures.

9.3.2 Cadres des Diamants Stornoway (Canada) inc. responsables du sauvetage minier

- Posséder une attestation de formation en sauvetage minier et assister aux formations périodiques;
- Prévenir l'instructeur responsable ou celui qui se trouve le plus près en cas d'accident en mine souterraine; et,
- Prévenir le service de prévention-inspection de la Direction régionale de la CSST.

9.3.3 Directeur des opérations de sauvetage minier

- Être un employé cadre de Diamants (Stornoway) Canada inc. nommé à ce poste par le Directeur de la mine;
- Se charger des opérations de sauvetage lors d'une urgence qui requiert l'intervention d'équipes de sauvetage minier;
- Être le seul autorisé à donner des instructions à l'équipe de sauvetage minier;
- Toujours être en contact avec l'équipe de sauvetage minier et le chef de l'équipe doit le tenir au courant des opérations pendant qu'il est en mission et à son retour à la base à l'air frais.

9.3.4 Aides techniques du directeur des opérations de sauvetage minier

- Assister le directeur des opérations de sauvetage;
- Effectuer les tâches que le directeur n'a pas le temps ni la possibilité d'accomplir;
- Être en contact avec les mineurs qui sont sous terre afin de les trouver, de recueillir de l'information et de leur donner les consignes d'usage; et,
- Travailler en étroite collaboration avec les autres membres de l'équipe et du directeur.

9.3.5 Sauveteurs miniers

- Faire partie d'une équipe de sauvetage minier;

- Être spécialisés dans les travaux souterrains;
- Être volontaires pour porter secours aux travailleurs en difficulté;
- Recevoir la formation de base en sauvetage minier.

9.3.6 Directeur général des opérations

- Désigner les membres du comité de planification des mesures d'urgence;
- Désigner un coordonnateur aux mesures d'urgence et lui déléguer l'autorité nécessaire;
- Approuver le plan des mesures d'urgence;
- S'assurer que les équipes d'intervention sont provisionnées en ressources;
- Commander les interventions d'urgence; et,
- S'assurer qu'un processus de communication est établi et maintenu avec les employés, leurs familles, les agences gouvernementales, la Communauté Crie.

9.3.7 Directeur adjoint

- Tenir le rôle du directeur général lorsque celui-ci est absent;
- Fournir le personnel nécessaire pour les appels aux refuges et assurer le décompte des employés en cas de sinistre sous terre;
- Fournir le personnel nécessaire pour la vérification des endroits de sortie en cas de sinistre sous terre;
- Désigner une personne pour agir à titre d'archiviste;

9.3.8 Coordonnateurs aux mesures d'urgence

- Connaître les risques d'incendie et environnementaux du site;
- Mettre en œuvre les moyens d'intervention en équipements et personnel nécessaires aux interventions d'urgence;
- Présider le comité de planification des mesures d'urgence;
- Développer les procédures d'intervention et former le personnel à leur utilisation; et,
- Communiquer de façon régulière avec les employés et la communauté Crie pour les tenir informés des mesures d'urgence. Recevoir leurs commentaires et en faire le suivi

9.3.9 Comité de planification des mesures d'urgence

- Faire des recommandations au directeur général des opérations sur les rôles et responsabilités des membres de l'organisation des mesures d'urgence
- Faire des recommandations au directeur général des opérations sur les ressources en équipements et personnel à assigner au plan de mesures d'urgence;
- Être représentatifs des divers services du complexe minier Renard; et,
- Développer chacun dans sa sphère de responsabilité les procédures spécifiques d'intervention de son secteur.

9.3.10 Brigade d'intervention d'urgence

- Être responsable de l'application des mesures d'urgence pour les installations situées en surface;
- Combattre les incendie;
- Faire le sauvetage de personnes en positions dangereuses; et,
- Intervenir en cas de déversement.

9.3.11 Agent de sécurité

- Faire les appels d'urgence selon la procédure;
- Déclencher l'alarme;
- Contrôler les entrées et les sorties avec autorisation; et,
- Noter toute information pertinente, faire le rapport requis et le transmettre.

9.3.12 Infirmier/infirmière

- Collaborer à la planification d'une intervention d'urgence;
- Évaluer, répartir les tâches, tenir des exercices de simulations;
- Préparer les ressources humaines à intervenir adéquatement;
- Faire le triage des blessés;
- Participer à l'évacuation et au transport des blessés;
- Diriger et coordonner les interventions de premiers soins, de premiers secours et des intervenants;
- Évaluer l'état de santé des intervenants lors d'intervention prolongée;
- Évaluer les interventions, s'ajuster en apportant les modifications nécessaires s'il y a lieu; et,
- Assurer la communication avec les services médicaux / le médecin.

9.3.13 Secouristes

- Porter les premiers secours aux personnes blessées ou souffrant d'un malaise;
- Intervenir sous les instructions de l'infirmier/de l'infirmière;
- Évacuer les blessés ou souffrant d'un malaise.

9.3.14 Surintendant / Coordonnateur du secteur en urgence

- S'assurer que les mesures d'intervention d'urgence sont appliquées dans son secteur;
- S'assurer que ses équipements sont sécuritaires et mis si nécessaire en état d'arrêt en sécurité;
- S'assurer que le décompte du personnel et l'évacuation ont été faits;
- S'assurer de la coordination avec le Coordonnateur des mesures d'urgence;

9.3.15 Témoin de l'événement

- Si possible et sans risque, intervenir sur la situation d'urgence;
- Déclencher le processus d'urgence en communiquant avec son superviseur ou le service de la sécurité et donner :
    - Son nom;
    - La localisation et la description de la situation d'urgence;
    - Toutes informations qui vous seront demandées; et,
    - Demeurer disponible pour besoin futur.

9.3.16 Employés/sous-traitants/visiteurs

- Connaître les codes d'alarme en cas d'incendie ou d'évacuation;
- Savoir à qui se rapporter lors d'une évacuation;
- Savoir où est le lieu de rassemblement;
- Appliquer la procédure d'urgence selon la nature du sinistre; et,
- Demeurer disponible sur le site et attendre les directives de son superviseur.

9.3.17 Opérateur du treuil du puits de mine

- Connaître son rôle et les procédures;
- Appliquer la procédure d'évacuation;
- Garder la cage disponible pour l'équipe de sauvetage;
- Se mettre sous la responsabilité du directeur des opérations de sauvetage minier.

9.3.18 Superviseurs

- Informer le coordonnateur santé, sécurité et environnement et le coordonnateur du camp lorsqu'avisé d'une situation d'urgence;
- Assurer l'application du plan des mesures d'urgence selon a situation;
- S'assurer que ses équipements dont sécuritaires;
- Se diriger au point de rassemblement et s'assurer d'être visible pour les employés de son département;
- Faire le décompte de ses employés;
- S'assurer que les employés sous sa responsabilité demeurent rassemblés;
- Participer selon les besoins à l'application des mesures d'urgence; et,
- Informer son personnel du retour à la normale et donner l'information sur le déroulement de l'opération.

9.3.19 Coordonnateur logistique et achats

- Développer un bottin de ressources et services pouvant être déployé en cas d'urgence et le garder à jour;
- Organiser les ressources externes afin qu'en cas de sinistre, l'intervention soit adéquate;
- Entretenir les relations avec les personnes ressources externes (fournisseurs) et négocier des ententes de service avec ceux-ci;
- S'assurer du bon fonctionnement des ressources externes (cas d'urgence);
- Informer les coordonnateurs du site du déroulement des opérations; et,
- Contrôler et comptabiliser les dépenses d'urgence par catégorie.

9.3.20 Coordonnateur des ressources humaines

- S'assurer que les employés sont informés du contenu du plan des mesures d'urgence;
- Contacter la famille en cas de besoin;
- S'assurer du bon fonctionnement du réseau de communication interne;
- Se tenir au courant de l'évolution du sinistre afin de répondre aux demandes d'information des employés et des médias;
- Conseiller la direction en matière de communication; et,
- Informer les employés et les médias sur l'évaluation finale du déroulement des opérations.

9.3.21 Coordonnateur du camp

- Voir à la sécurité des installations du site;
- Considérer la gravité de l'urgence et procéder à l'arrêt des opérations;
- S'assurer que le personnel est en sécurité et qu'il ne manque personne;
- Collaborer à la planification de l'intervention d'urgence;
- S'assurer de l'application du plan des mesures d'urgence selon la situation;
- Évaluer les besoins et répartir les tâches du personnel impliqué.
- Assurer la sécurité des lieux et y contrôler les accès;
- Voir à la réparation des voies de transport et d'accès si nécessaire; et,
- Collaborer à L'évaluation et à la planification du retour à la normale.

9.3.22 Coordonnateur santé, sécurité et environnement

- Devient généralement le coordonnateur des mesures de l'urgence;
- Structurer les personnes en fonction de leurs champs d'intervention;
- Évaluer la situation et déclencher en tout ou en partie le plan des mesures d'urgence;

- Susciter la concertation des personnes ressources des divers champs d'intervention;
- Informer la direction de l'évolution du sinistre et de l'application du plan des mesures d'urgence;
- Émettre certaines directives concernant les opérations;`
- Approuver l'évacuation d'un secteur donné;
- S'assurer que les actions prises permettent d'assurer la sécurité des personnes et la sauvegarde des biens;
- Analyser le fonctionnement du plan des mesures d'urgence et proposer à la direction les correctifs qui s'imposent; et
- Soumettre un rapport de la situation d'urgence à la direction.

9.3.23 Coordonnateur des achats et entrepôts

- Répondre aux demandes de matériel et d'équipement nécessaires pour le sauvetage;
- Obtenir le matériel et l'équipement et s'assurer que les livraisons se font dans les plus brefs délais; et,
- Rendre compte aux demandeurs du progrès de ses activités.

9.3.24 Archiviste

- Documente les décisions qui ont été prises;
- Informer le responsable des mesures d'urgence de toute anomalie ou dédoublement;
- Compiler les rapports des interventions et des personnes impliquées;
- Enregistrer qui a pris la décision et l'inscrire.

10. RESSOURCES

Ce chapitre couvre les ressources disponibles pour le plan d'urgence. Les ressources comprennent le personnel, la formation, l'équipement, les installations et les autres moyens qui peuvent être utilisés dans le cadre d'une intervention d'urgence.

10.1 PERSONNEL

- Chef d'intervention : Directeur des opérations de sauvetage minier et brigade d'urgence;
- Sauveteurs miniers; et
- Brigade d'urgence

10.2 ÉQUIPEMENT

Le tableau suivant présente la liste d'équipements disponibles.

- **Protection de la tête**
  - Casques de sécurité; et,
  - Casques de pompier.
- **Protection de la vue**
  - Lunettes monocoques; et,
  - Visières.
- **Protection respiratoire**
  - Respirateurs demi-masque 3M avec cartouches vapeurs organiques et gaz acides; et,
  - Appareils respiratoires autonomes.
- **Protection des mains**
  - Gants résistant aux huiles;
  - Gants de cuir; et,
  - Gants pour soudeur.
- **Protection des pieds**
  - Bottes en caoutchouc Icelander; et
  - Bottes forestières Vicking.
- **Protection pour tout le corps**
  - Habits de pompiers;
  - Habit deux pièces en néoprène;

- Habit deux pièces P.V.C.; et,
- Habit de sauvetage Mustang.

- **Protection incendie**
  - Réseau d'eau incendie avec bornes-fontaines et lances;
  - Mousse pour le combat d'incendie;
  - Réseau de gicleurs;
  - Camion incendie avec pompe; et,
  - Extincteurs portatifs de diverses classes.
- **Matériel utile lors d'urgence**
  - Bulldozer D-6 ;
  - Chargeur ;
  - Pelle excavatrice ;
  - Motoneige ;
  - Groupe générateur portatif ;
  - Chaloupe avec moteur ;
  - Scie à chaîne;
  - Tarière à glace;
  - Harnais de sécurité;
  - Corde d'assurance de vie de 15 m; et,
  - Dispositif d'arrêt de chute.
- **Matériel de communication**
  - Unités portatives;
  - Unités mobiles;
  - Unités de base;
  - Système d'alarme en cas d'incendie : timbre sonore et lumière extérieure; et,
  - Système d'alarme générale du site : timbre sonore.
- **Équipements divers**
  - Trousses pour déversement de produits chimiques;
  - Matériel de récupération en cas de déversement; et,
  - Trousses de premiers soins.
- **Moyens d'évacuation**
  - Ambulance;
  - Avion; et,
  - Hélicoptère.

11. Alerte et Intervention

Ce chapitre couvre l'alerte et l'intervention.

11.1 Alerte

La figure suivante décrit le processus d'alerte

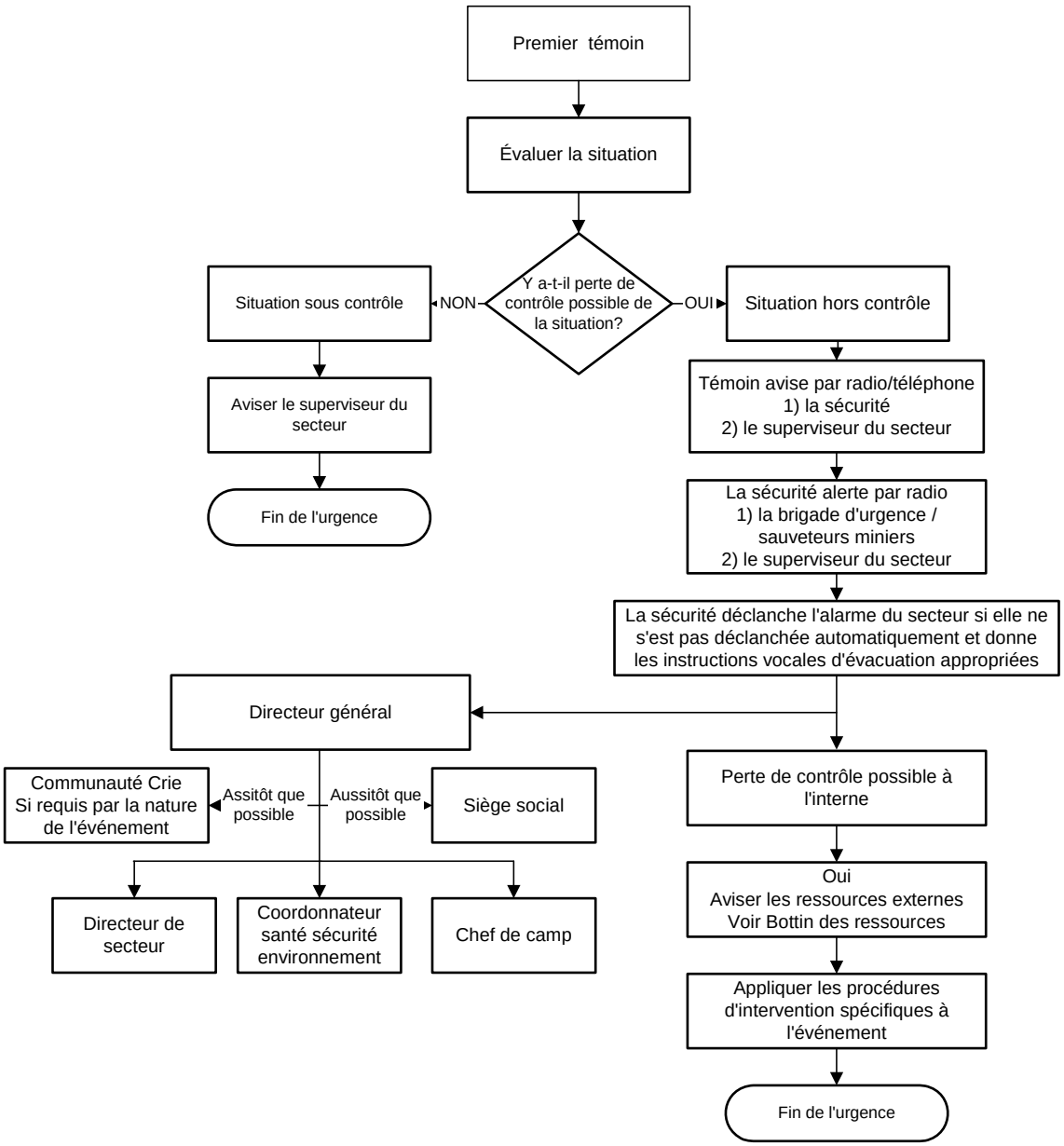


Figure 11.1 Processus d'alerte

Tout employé découvrant une urgence détermine s'il le peut intervenir en toute sécurité et sans courir de risques personnels, interviendra selon le cas pour régler ou maîtriser la situation.

Si oui, il fait immédiatement ce qu'il faut faire et avise son superviseur. Le « Rapport d'enquête et d'analyse Accident / Incident / Environnement » est par la suite rempli par l'employé et le superviseur / chef de camp.

Si non, il avertit sans délai le personnel de la sécurité par radio sur la fréquence 1 ou par téléphone**.**

Le personnel de la sécurité qui reçoit un tel appel prend note de toute information pertinente et la communique, suivant le processus d'alerte décrit à la figure 11.1.

L'alerte sur le site se fera par la personne qui découvre une situation anormale qui informera les autres personnes présentes pour les faire évacuer.

Quand : L'alerte doit être déclenchée dans les cas suivants :

- Incendie/explosion ;
- Fuite majeure non contrôlée de produits toxiques ou inflammables;
- Toutes autres situations pouvant affecter les personnes, l'équipement, les installations ou l'environnement.

Quoi : Les équipements et méthodes suivants peuvent être utilisés :

- Injection gaz mercaptan en mine souterraine
- Alerte verbale d'une personne à l'autre ;
- Radio téléphone
- Téléphone.

Par qui :

- L'alerte **doit être déclenchée immédiatement** par tout employé conscient d'une situation d'urgence.

Qui alerter :

Immédiatement :

- Personnes présentes sur le site; et,

- Gardien de sécurité.

11.2 Intervention

Les procédures spécifiques d'intervention sont présentées dans les paragraphes qui suivent :

- MU-01 Procédure en cas d'alarme incendie, d'oxyde de carbone et de gaz combustibles dans les dortoirs, la cuisine et le vestiaire des mineurs;
- MU-02 Procédure en cas d'incendie dans un bâtiment);
- MU-03 Procédure en cas d'accident grave;
- MU-04 Procédure pour déplacement d'un blessé (terrain);
- MU-05 Procédure d'évacuation générale du site;
- MU-06 Procédure en cas de feu de forêt;
- MU-07 Procédure en cas d'alerte météorologique;
- MU-08 Procédure en cas d'incident et/ou d'accident impliquant un aéronef;
- MU-09 Procédure générale en cas de sinistre ou d'incendie sous terre;
- MU-10 Procédure générale en cas de déversement important de matières dangereuses, carburants, etc.;
- MU-11 Procédure en cas d'accident de propane.

Des procédures seront aussi élaborées pour la contamination de la nourriture ou de l'eau potable, des épidémies et la recherche de personnes disparues.

12. Centre de coordination et poste de commandement

12.1 Centre de coordination

Le centre de coordination est l'endroit d'où est coordonnée l'intervention d'urgence. C'est l'endroit d'où seront réunies les personnes qui coordonneront l'intervention.

Trois centres de coordinations sont prévus :

- Bureau / salle de réunion complexe d'habitation et services;
- Bureau / salle de réunion usine de traitement de minerai; et,
- Terminal de la piste d'atterrissage.

Chaque centre de coordination aura à sa disposition les ressources suivantes :

- Plan d'urgence et bottin de ressources;
- Plans et documents décrivant le secteur;
- Moyens fiables de communication;
- Espace de travail avec tables; et,
- Autres équipements requis.

Les mêmes informations et équipements doivent se retrouver dans deux centres de coordination indépendants de sorte que s'il l'un est inaccessible, l'autre pourra prendre le relai.

12.2 Poste de commandement

Le ou les postes de commandements sont situés prés des lieux de l'intervention et sont en communication avec le centre de coordination.

13. Planification de la reprise des activités normales

Le plan des mesures d'urgence vise à définir, structurer et organiser les moyens et les ressources nécessaires à une intervention efficace afin de préserver la vie des personnes, de leur porter secours et de préserver les biens.

Cependant la reprise des activités normales est essentielle, de même qu'une enquête pour déterminer les causes de l'événement et en tirer des leçons pour prévenir la reproduction d'un accident similaire.

Il est bien entendu qu'il faut voir à rétablir les activités suite à une urgence, et c'est le Directeur général présent au site lors de l'évènement qui autorisera la reprise des activités ou le début des travaux de réparation. Avant même de procéder à ces autorisations, il doit consulter les différents intervenants impliqués dans le processus, soit :

- Le coordonnateur de camp;
- Le coordonnateur SSE;
- Les directeurs concernés;
- Le siège social;
- La CSST (s'il y a lieu);
- La Sûreté du Québec (s'il y a lieu);
- Etc.

En ce qui a trait, à un événement en mine souterraine qui aurait requis l'intervention de l'équipe de sauvetage minier, seul le Directeur de l'opération de sauvetage minier est habilité à autoriser la reprise des opérations dans la mine souterraine.

12.1 Enquête et rapport d'accident :

12.1.1 Volet technique

L'analyse des situations après évènement aidera dans l'avenir à assurer au personnel des mesures efficaces et appropriées de protection. Une rencontre pour retour d'expérience visera à l'amélioration des procédures de fonctionnement de secourisme, de sauvetage et d'environnement.

12.1.2 Volet humain

Il faut aussi penser aux réactions psychologiques des personnes impliquées dans la situation d'urgence afin de pallier à un possible stress post traumatique. On doit également s'assurer que des activités de verbalisation sur l'évènement pour les employés et les intervenants touchés seront organisées.

14. Formation

Le personnel identifié au plan d'intervention d'urgence recevra une formation portant sur ses rôles, ses responsabilités, les procédures d'intervention, l'équipement, les dangers, les exigences réglementaires et les leçons tirées des interventions antérieures (réelles ou simulées).

- Toutes les personnes qui accèdent au site Renard que ce soit à titre d'employés des Diamants Stornoway (Canada) inc., de sous-traitants, de représentants d'organismes gouvernementaux, de visiteurs devront suivre avant de rentrer sur le site une session d'information sur les systèmes d'alerte en cas d'incendie, d'explosion, de nuage toxique ou d'autres événements, les procédures d'évacuation, etc.
- Les sauveteurs miniers doivent être formés par un sauveteur minier selon le Manuel de sauvetage minier, cinquième édition;
- Les autres employés que le plan identifie, doivent connaître à fond le plan d'urgence de la compagnie. Un programme de formation sera défini au début de chaque année pour ces employés.
- La formation inclut les cours, les travaux pratiques, les exercices, les simulations, l'agencement des différentes interventions et les cours de rafraîchissement. Ces cours doivent comprendre :
  - Le plan d'urgence et le rôle de chacun;
  - Un tour des installations avec les employés pour expliquer la fonction des valves et des interrupteurs électriques et les actions à prendre s'il y a urgence;
  - La localisation du diagramme des installations de la compagnie comprenant la localisation des valves de fermeture, de l'emplacement des extincteurs de feu, de l'interrupteur principal d'électricité et des principales sources d'ignition;
  - La connaissance de l'emplacement des issues d'urgence;
  - Les équipements de protection personnelle, appareils respiratoires autonomes et habits de classe A;
  - Les équipements d'intervention (feu, accident);
  - L'utilisation d'extincteurs portatifs;
  - Les premiers secours.

Le plan doit être mis à l'essai tous les ans pour identifier les parties qui doivent être améliorées en ce qui a trait à la mise en place et à l'intervention. De plus, ces tests et cette revue annuelle assurent que le plan est gardé à jour et rencontre continuellement les exigences décrites dans le règlement sur les Urgences environnementales de la Loi canadienne de protection de l'environnement, 1999.

Les essais peuvent consister en revue du plan lors d'exercice sur table (lors de réunions de sécurité par exemple) et d'essais complets. On s'attend à ce qu'un essai complet soit fait au moins une fois à tous les cinq ans.

15. Procédures d'intervention

No	Description
MU-01	Procédure en cas d'alarme incendie, d'oxyde de carbone et de gaz combustibles dans les dortoirs, la cuisine et le vestiaire des mineurs
MU-02	Procédure en cas d'incendie dans un bâtiment
MU-03	Procédure en cas d'accident grave
MU-04	Procédure pour déplacement d'un blessé (terrain)
MU-05	Procédure d'évacuation générale du site
MU-06	Procédure en cas de feu de forêt
MU-07	Procédure en cas d'alerte météorologique
MU-08	Procédure en cas d'incident et/ou d'accident impliquant un aéronef
MU-09	Procédure générale en cas de sinistre ou d'incendie sous terre
MU-10	Procédure générale en cas de déversement important de matières dangereuses, carburants
MU-11	Plan d'urgence en cas d'accident de propane

MU-01 Procédure en cas d'alarme incendie, d'oxyde de carbone et de gaz combustibles dans les dortoirs, la cuisine et le vestiaire des mineurs

Type d'alarme présent dans les dortoirs

A. Tous les dortoirs sont équipés d'un système d'alarme incendie qui se déclenchera lorsque l'un des détecteurs de fumée présent dans toutes les chambres des dortoirs détecte la présence de fumée. **Le son d'une cloche se fera entendre dans tout le dortoir concerné**.

B. Tous les dortoirs sont également équipés de détecteurs d'oxyde de carbone localisés dans les corridors des dortoirs. La présence d'oxyde de carbone fera déclencher l'alarme. Un **son strident sera alors entendu dans les corridors du dortoir concerné**. Ce son proviendra directement des détecteurs d'oxyde de carbone.

C. La cuisine et toutes les salles de lavage et les salles de bains qui sont munies d'un chauffe-eau au propane, ou de brûleurs au propane, disposent d'un détecteur de gaz explosif qui est localisé près de la source de gaz. **Le son de l'alarme semblable à celui de l'alarme de l'oxyde de carbone sera entendu à tous les détecteurs et dans les corridors du dortoir concerné**.

1. <u>Rôle de l'employé :</u>

Lorsque vous entendez l'une de ces 3 alarmes dans un dortoir, vous devez :

<u>Alarme déclenchée automatiquement par le système de détection :</u>

a) Sortir du dortoir par la sortie la plus près de votre chambre, dans l'ordre et dans le calme;

<u>N.B. Ne perdez pas de temps à vouloir récupérer des effets personnels.</u>

b) S'il s'agit de l'alarme des détecteurs d'oxyde de carbone ou des détecteurs de gaz combustible, laissez les portes ouvertes derrière vous;

c) Dirigez-vous vers le lieu de rassemblement Point A ou B Figure MU-01.1.

d) Vous rapporter immédiatement à votre superviseur immédiat ou en son absence au coordonnateur de camp et rester en groupe;

e) Demeurer au lieu d'évacuation désigné et attendez les directives de votre superviseur.

<u>Alarme incendie déclenchée manuellement</u> :

Si vous êtes témoins de la présence de fumée ou d'un début d'incendie dans les dortoirs, vous devez :

a) Vous dirigez vers la sortie la plus près d'où vous êtes localisé ou de votre chambre;

b) Déclencher l'alarme manuelle d'incendie (petit panneau rouge);

c) Si possible, intervenez sur les lieux de l'incendie avec les extincteurs à votre disposition sans mettre votre sécurité en danger;

d) Sortez du bâtiment et dirigez-vous vers le lieu de rassemblement Point de rassemblement A ou B (Voir Figure MU-01.1);

e) Se rapporter immédiatement à son superviseur immédiat ou en son absence au coordonnateur de camp et rester en groupe;

f) Demeurez au lieu d'évacuation désigné et attendez les directives de votre superviseur.

2. <u>Rôle de la sécurité :</u>

a) Recevoir et prendre connaissance de l'alarme;

b) Déclencher l'alerte selon la procédure d'alerte.

3. <u>Rôle du superviseur :</u>

a) Se rendre sans délai au lieu de rassemblement;

b) Faire le recensement des employés sous sa responsabilité;

c) Aviser le coordonnateur du camp du décompte des employés;

d) S'assurer que les employés demeurent en groupe sur place et dans le calme; et,

e) Demeurer disponible pour besoin éventuel.

4. <u>Rôle du coordonnateur du camp :</u>

a) Aviser le coordonnateur SSE;

b) Aviser l'électricien de garde;

c) S'assurer d'avoir une équipe d'intervention;

d) Faire évacuer les occupants des dortoirs voisins; et,

e) Rendre disponible le matériel nécessaire à l'intervention.

5. <u>Rôle du coordonnateur santé, sécurité et environnement :</u>

a) Coordonner l'intervention sur le lieu de l'incendie;

b) Supporter l'équipe d'intervention dans ses actions;

c) Aviser le service infirmier;

d) Aviser les directeurs concernés;

e) S'assurer que les eaux d'incendies ne se retrouvent pas dans les affluents autour du camp;

f) Si l'incendie semble menacer l'intégrité du site, débuter la mise en place de la procédure d'évacuation du site.

6. Rôle du service infirmier :

a) Rester disponible pour d'éventuels besoins;

b) Se tenir prêt à recevoir des personnes incommodées par de la fumée.

7. Rôle de la brigade d'urgence:

a) Déployer le matériel requis pour circonscrire l'incendie;

b) Déployer les boyaux incendie et les brancher sur les bornes-fontaines du réseau d'eau incendie;

c) Intervenir sur l'incendie selon les directives du coordonnateur SSE ou du coordonnateur de camp.

d) Déterminer le type d'incendie (A, B ou C);

e) Ne pas prendre de risque inutile, ni mettre sa vie en danger;

f) Après avoir circonscrit l'incendie, ranger le matériel en vue d'une utilisation future.

8. Rôle de l'électricien :

A. Dans le cas d'une alarme incendie :

a) Si possible, se rendre au panneau de contrôle des alarmes du dortoir impliqué pour localiser le foyer de l'incendie;

b) Aviser l'équipe des préposés du lieu du foyer de l'incendie;

c) Couper l'alimentation électrique du dortoir concerné;

d) Rester disponible pour porter assistance à l'équipe des préposés.

B. Dans le cas d'une alarme de présence d'oxyde de carbone et ou de gaz explosif :

a) Couper l'alimentation de propane à la cuisine où à la salle de lavage concernée;

b) Si les portes des dortoirs sont fermées, ouvrir celles-ci et attendre avant d'y pénétrer;

c) Se rendre au panneau de contrôle des alarmes et vérifier la provenance de l'alarme. Seule l'alarme de l'oxyde de carbone est vérifiable par ce panneau.

C. <u>Pour l'alarme de gaz explosif, il faut vérifier les détecteurs de façon individuelle pour connaître l'origine de l'alarme :</u>

a) Couper l'alimentation de propane à la cuisine où à la salle de lavage concernée;

b) Vérifier l'origine et la source de l'alarme;

c) Rester disponible; et,

d) À la fin de l'intervention, réarmer le système d'alarme concerné.

9. Réintégration des lieux :

Seul le coordonnateur de camp ou le coordonnateur SSE peut autoriser la réintégration des lieux, et ce, uniquement après s'être assuré que les lieux sont sécuritaires et ne porteront pas atteinte à l'intégrité physique des employés.

10. Points de rassemblement

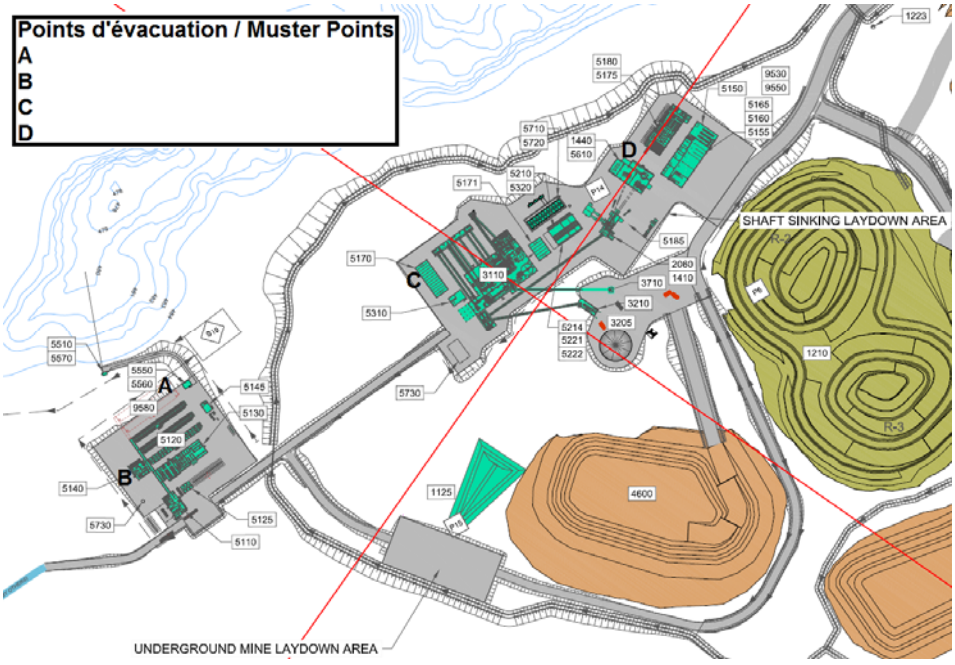


Figure MU-01.1 Points de rassemblement

Le choix final des points de rassemblements sera optimisé en version subséquente du plan de mesures d'urgence.

MU-02 Procédure en cas d'incendie dans un bâtiment

Dans le cas ou un incendie se déclarerait dans un bâtiment sur le site de la mine, si vous percevez ou sentez de la fumée ou entendez un détecteur de fumée en fonction dans un bâtiment, suivez la procédure suivante.

1. Rôle de l'employé :

a) Si possible, intervenir sur le lieu de l'incendie sans mettre sa sécurité en danger;

b) Alerter par radio ou téléphone la sécurité;

c) Si l'incendie ne peut être maitrisé, se retirer à un endroit sécuritaire et attendre l'arrivée du coordonnateur de camp et de la brigade d'urgence;

d) Rester disponible pour aider si nécessaire.

2. Rôle de la sécurité:

a) Recevoir et prendre connaissance de l'alarme;

b) Déclencher l'alerte selon la procédure d'alerte.

3. Rôle du coordonnateur de camp:

a) Se rendre immédiatement sur le lieu de l'incendie;

b) Vérifier la véracité de l'incendie et les risques de propagation;

c) Aviser l'électricien de garde de la situation;

d) Aviser le superviseur du département concerné;

e) Aviser les superviseurs des autres départements de la situation pour vérifier la présence d'employés dans le bâtiment concerné;

f) Aviser le coordonnateur SSE;

g) S'assurer que les alimentations en propane ou diesel et électricité ont été coupées;

h) En collaboration avec le coordonnateur SSE, donner les directives aux préposés en cas d'incendie.

3. Rôle du superviseur du département concerné et des autres départements:

a) S'assurer que tout le personnel de son secteur de travail est présent en faisant un décompte;

b) Aviser le coordonnateur du camp suite au décompte de ses employés;

c) Garder les employés non nécessaires à l'intervention dans une zone sécuritaire;

d) Rester disponible pour aider si nécessaire.

4. Rôle de la brigade d'urgence:

a) Déployer le matériel requis pour circonscrire l'incendie;

b) Déployer les boyaux incendie et les brancher sur les bornes-fontaines du réseau d'eau incendie;

c) Intervenir sur l'incendie selon les directives du coordonnateur SSE ou du coordonnateur de camp.

d) Déterminer le type d'incendie (A, B ou C);

e) Ne pas prendre de risque inutile, ni mettre sa vie en danger;

f) Après avoir circonscrit l'incendie, ranger le matériel en vue d'une utilisation future.

5. Rôle du coordonnateur santé-sécurité et environnement :

a) Se rendre sur le lieu de l'incendie;

b) Analyser la situation en vue de l'intervention;

c) En collaboration avec le coordonnateur du camp, donner les directives aux préposés en cas d'incendie;

d) Suivre l'évolution de l'incendie;

e) Si détérioration de la situation, envisager l'application de la procédure générale d'évacuation du site;

f) Aviser les directeurs concernés.

6. Rôle de l'électricien:

a) Fermer les alimentations du bâtiment en électricité, ou diesel;

b) Aviser les préposés en cas d'incendie et le coordonnateur du camp que les services ont été coupés;

c) Rester disponible pour aider si nécessaire.

7. Rôle du service de l'infirmerie:

a) Rester disponible à l'infirmerie;

b) Se tenir prêt à recevoir des personnes incommodées par la fumée.

MU-03 Procédure en cas d'accident grave

1. Définition d'accident grave

a) Un accident à un travailleur avec des blessures telles qu'il ne pourra probablement pas accomplir ses fonctions pendant dix (10) jours ouvrables.

b) Un accident à plusieurs travailleurs avec des blessures telles qu'ils ne pourront pas accomplir leurs fonctions pendant un jour ouvrable.

c) Des dommages matériels de 50,000 $ et plus.

2) Rôle du témoin d'un accident grave

L'employé qui est témoin d'un accident ou qui découvre un blessé doit :

a) Cesser toute activité de travail sur les lieux de l'accident;

b) Appeler les secours :

1) La sécurité par radio sur la fréquence d'urgence ou téléphone

2) Fournir les informations suivantes :

i) L'endroit exact de l'accident;

ii) Numéro de téléphone si vous appelez d'un téléphone;

iii) Le nombre de blessés;

iv) Les blessures apparentes;

v) Si le blessé est en mesure de se rendre à l'infirmerie;

vi) Tout autre renseignement demandé par le répondant;

vii) Valider l'information avec l'agent de sécurité avant de raccrocher.

viii) Ne pas mentionner le nom de la personne blessée sur les ondes radio.

c) Avant de porter secours, **ÉVALUER SI:**

1) La situation présente des risques pour vous, le blessé, le secouriste ou l'environnement.

2) Rester calme.

d) Si la blessure semble sérieuse, **NE PAS DÉPLACER** la personne blessée avant l'arrivée des premiers soins à moins qu'il y ait risque pour sa sécurité ou la vôtre;

e) Suivre les instructions de l'infirmière quand elle entrera en contact avec vous;

f) Aviser le superviseur concerné;

g) Rester au chevet de la personne et la rassurer.

2. Rôle de la sécurité :

a) Recevoir l'appel d'urgence;

b) Alerter la brigade d'urgence ou le sauvetage minier (si en mine souterraine) y incluant les secouristes et les diriger au site de l'accident;

c) Alerter l'infirmière et lui fournir tous les détails;

d) Alerter le superviseur du secteur;

e) Alerter le coordonnateur santé et sécurité; et

f) Alerter le directeur général.

3. Rôle de la brigade d'urgence et des secouristes

a) Recevoir les instructions de la sécurité;

b) Pour les secouristes près du site de l'accident, s'y rendre immédiatement et être prêt à intervenir avec les trousses locales de premiers soins s'il y a lieu et se mettre en communication avec l'infirmière pour recevoir ses instructions;

c) Informer l'infirmière de l'état du blessé;

d) Prodiguer les soins selon les protocoles établis et les instructions de l'infirmière;

e) Pour la brigade d'urgence, se rendre au local des équipements d'urgence, et récupérer les équipements requis pour l'intervention;

f) Transporter la personne blessée à l'infirmerie;

g) Rester disponible pour porter assistance au personnel infirmier;

h) Rester disponible pour accompagner le blessé lors de son évacuation médicale hors site si nécessaire.

4. Rôle du personnel infirmier :

a) Recevoir l'appel de l'agent de sécurité ou l'information qui lui parvient directement;

b) Obtenir le plus de renseignements possible sur l'état de la personne blessée et les circonstances de l'accident;

c) Entrer en communication avec la personne qui est près du blessé et lui fournir les instructions;

d) Entrer en communication les secouristes et leur fournir les instructions sur l'intervention;

e) Si nécessaire, se déplacer sur les lieux de l'accident;

f) Dispenser les soins médicaux requis au blessé;

g) Contacter le médecin de référence et l'aviser de la situation;

h) Préparer la personne pour une évacuation médicale éventuelle, requérir un transport aérien auprès du responsable des transports;

i) Aviser le centre hospitalier receveur;

j) Accompagner le blessé lors du transfert, si nécessaire.

5. Rôle du superviseur du secteur :

a) S'assurer que le personnel infirmier est avisé de la situation;

b) Aviser sans tarder le coordonnateur SSE, le directeur général et le directeur des ressources humaines de la situation;

c) Prendre les mesures nécessaires pour que **les lieux de l'accident demeurent inchangés**, à moins que cela ne soit dangereux pour la vie ou la santé des personnes;

d) Recueillir les informations disponibles et compléter un rapport d'enquête préliminaire;

e) Rester disponible pour fin d'enquête immédiate.

6. Rôle du coordonnateur santé, sécurité et environnement et du directeur des relations humaines

A. Blessé grave

a) Communiquer avec le personnel infirmier pour obtenir les détails sur l'état du ou des blessés;

b) Prendre contact avec le service/secteur concerné pour obtenir des détails sur l'accident;

c) Informer les directeurs concernés des détails de l'accident;

d) Enquêter, si nécessaire, sur les lieux même de l'accident;

e) Préparer et envoyer un rapport d'accident à la CSST, dans un délai de 24 heures;

g) Faire rapport au Directeur général

B. Décès de travailleur

1) Responsabilités du coordonnateur S.S.E.:

a) Aviser la Sûreté du Québec;

b) Aviser la C.S.S.T.;

c) Assister la C.S.S.T., la Sûreté et le coroner lors de l'enquête;

d) Tenir un journal horaire le plus précis des actions;

e) Noter toutes les démarches de la C.S.S.T.;

f) Faire un rapport à la direction.

2) <u>Responsabilités du coordonnateur R.H.:</u>

a) S'assurer d'avoir une copie du dossier de la victime car il est possible qu'il soit confisqué par la Sûreté du Québec;

b) S'assurer d'accumuler les notes au dossier;

c) Aviser les bénéficiaires de leurs droits, leurs obligations et de leurs bénéfices marginaux;

d) Préparer le dossier légal.

MU-04 Procédure pour le déplacement de blessés sur le terrain

Procédures d'urgence pour intervenir sur le terrain lors d'un accident :

1. Rôle des témoins sur les lieux de l'accident :

a) Cesser toute activité de travail sur les lieux de l'accident;

b) Appeler les secours :

1) La sécurité par radio sur la fréquence d'urgence ou téléphone

2) Fournir les informations suivantes :

i) L'endroit exact de l'accident;

ii) Numéro de téléphone si vous appelez d'un téléphone;

iii) Le nombre de blessés;

iv) Les blessures apparentes;

v) Si le blessé est en mesure de se rendre à l'infirmerie;

vi) Tout autre renseignement demandé par le répondant;

vii) Valider l'information avec l'agent de sécurité avant de raccrocher.

viii) Ne pas mentionner le nom de la personne blessée sur les ondes radio.

c) Avant de porter secours, **ÉVALUER SI:**

1) La situation présente des risques pour vous, le blessé, le secouriste ou l'environnement.

2) Rester calme.

d) Si la blessure semble sérieuse, **NE PAS DÉPLACER** la personne blessée avant l'arrivée des premiers soins à moins qu'il y ait risque pour sa sécurité ou la vôtre;

e) Suivre les instructions du personnel infirmier quand elle entrera en contact avec vous;

f) Aviser le superviseur concerné;

g) Rester au chevet de la personne et la rassurer.

2. Rôle de la sécurité :

a) Recevoir l'appel d'urgence;

b) Alerter la brigade d'urgence ou le sauvetage minier (si en mine souterraine) y incluant les secouristes et les diriger au site de l'accident;

c) Alerter l'infirmière et lui fournir tous les détails;

d) Alerter le superviseur du secteur;

e) Alerter le coordonnateur santé et sécurité; et

f) Alerter le directeur général.

3. Rôle de la brigade d'urgence et des secouristes

a) Recevoir les instructions de la sécurité;

b) Pour les secouristes près du site de l'accident, s'y rendre immédiatement et être prêt à intervenir avec les trousses locales de premiers soins s'il y a lieu et se mettre en communication avec l'infirmière pour recevoir ses instructions;

c) Informer l'infirmière de l'état du blessé;

d) Prodiguer les soins selon les protocoles établis et les instructions de l'infirmière;

e) Pour la brigade d'urgence, se rendre au local des équipements d'urgence, et récupérer les équipements requis pour l'intervention;

f) Transporter la personne blessée à l'infirmerie, Suivre les instructions du personnel infirmier pour déplacer le blessé;

g) Rester disponible pour porter assistance au personnel infirmier;

h) Rester disponible pour accompagner le blessé lors de son évacuation médicale hors site si nécessaire.

3. <u>Rôle du personnel infirmier :</u>

a) Recevoir l'appel de l'agent de sécurité ou l'information qui lui parvient directement;

b) Obtenir le plus de renseignements possible sur l'état de la personne blessée et les circonstances de l'accident;

c) Entrer en communication avec la personne qui est près du blessé et lui fournir les instructions;

d) Entrer en communication les secouristes et leur fournir les instructions pour le déplacement du blessé;

e) Si nécessaire, se déplacer sur les lieux de l'accident;

f) Dispenser les soins médicaux requis au blessé;

e) Contacter le médecin de référence et l'aviser de la situation;

e) Préparer la personne pour une évacuation médicale éventuelle, Requérir un transport aérien auprès du responsable des transports;

f) Aviser le centre hospitalier receveur;

g) Accompagner le blessé lors du transfert, si nécessaire.

6. <u>Rôle du superviseur du secteur :</u>

a) S'assurer que le personnel infirmier est avisé de la situation;

b) Aviser sans tarder le coordonnateur SSE, le Directeur général et le Directeur des ressources humaines de la situation;

c) Prendre les mesures nécessaires pour que **<u>les lieux de l'accident demeurent inchangés</u>**, à moins que cela ne soit dangereux pour la vie ou la santé des personnes;

d) Recueillir les informations disponibles et compléter un rapport d'enquête préliminaire;

e) Rester disponible pour fin d'enquête immédiate.

6. Rôle du coordonnateur santé, sécurité et environnement et du directeur des relations humaines

a) Communiquer avec le personnel infirmier pour obtenir les détails sur l'état du ou des blessés;

b) Prendre contact avec le service/secteur concerné pour obtenir des détails sur l'accident;

c) Informer les directeurs concernés des détails de l'accident;

d) Enquêter, si nécessaire, sur les lieux même de l'accident;

e) Préparer et envoyer un rapport d'accident à la CSST, dans un délai de 24 heures; et,

g) Faire rapport au Directeur général.

MU-05 Procédure d'évacuation générale du site

C'est par la ligne hiérarchique présente au site du complexe Renard que l'évacuation générale du personnel sera ordonnée. Cependant, c'est par une recommandation du coordonnateur de l'urgence et avec la concertation des intervenants présents au site et impliqués dans la situation d'urgence, que se prendra la décision de faire évacuer le personnel du site.

Dans tous les cas où il serait nécessaire de procéder à une évacuation générale d'urgence du personnel du complexe Renard, la procédure suivante devra être appliquée :

1. <u>Rôle des employés :</u>

a) Lors du déclenchement de l'alarme générale, les employés doivent se rendre immédiatement au point de rassemblements A près du complexe d'habitation Voir la Figure MU-05.1;

N.B. Ne pas perdre de temps à récupérer des objets personnels

b) Se rapporter à son superviseur immédiat et demeurer avec votre groupe;

c) Attendre calmement en groupe les directives du superviseur;

d) Si vous êtes évacué, demeurez à l'endroit d'évacuation désigné et attendez les consignes;

e) Restez disponible pour un éventuel rappel au travail.

2. <u>Rôle des superviseurs :</u>

a) Aviser sur toutes les fréquences radio que l'alarme d'évacuation a été enclenchée;

b) Rendez-vous au lieu de rassemblement et faire le recensement des employés sous votre responsabilité;

c) Aviser le coordonnateur de l'urgence de la présence ou de l'absence des employés sous sa responsabilité. Si des employés manquent à l'appel, donner une indication de l'endroit où ces employés pourraient se trouver;

d) S'assurer que les employés demeurent sur place et gardent leur calme;

e) Demeurer disponible pour la planification de l'évacuation;

f) Avoir une liste de ses employés avec les numéros de téléphone en vue de la réintégration.

3. <u>Rôle du coordonnateur de camp :</u>

a) Déclencher l'alarme générale;

b) Appliquer les directives reçues par le coordonnateur de l'urgence;

c) Aviser le coordonnateur logistique et achats de Longueuil pour demander les transports;

d) Déterminer un refuge sûr en attendant l'évacuation du personnel;

e) Planifier et organiser les recherches dans le cas où des personnes seraient manquantes;

f) Collaborer à la détermination des ressources à maintenir en place durant l'évacuation;

g) Maintenir une communication régulière avec les ressources externes; et,

h) Prévoir les services essentiels pour le refuge.

4. Rôle du coordonnateur de l'urgence (coordonnateur SSE):

a) Évaluer la situation et mettre en place les mesures nécessaires à l'évacuation;

b) Lors de l'absence du directeur général, aviser la direction de la situation et de l'évolution de l'évacuation;

c) Assurer l'échange d'information entre les intervenants sur le site;

d) Émettre les directives nécessaires concernant l'évacuation;

e) Établir avec le coordonnateur du camp et le directeur général les modalités de l'évacuation;

f) Collaborer à la détermination des ressources à maintenir en place durant l'évacuation;

g) Maintenir un journal des opérations à jour.

5. Sécurité):

a) Assurer l'ordre lors de l'évacuation; et,

b) Maintenir une présence appropriée pour assurer la sécurité du site.

6. Rôle du personnel infirmier :

a) Procéder à l'évaluation et dispenser les premiers soins s'il y a lieu;

b) Établir une priorité d'évacuation des blessé s'il y a lieu;

c) Rassembler le matériel de premiers soins nécessaire pour le refuge;

d) Observer si des signes de détresse psychologique sont présents chez les employés et les intervenants;

e) Collaborer avec le coordonnateur du camp et le coordonnateur de l'urgence;

f) Maintenir à jour une liste des personnes évacuées avec le lieu de destination et les numéros de téléphones.

7. Directeur général :

a) Ordonner l'évacuation du site s'il y a lieu;

b) Supporter le coordonnateur de l'urgence et le coordonnateur du camp;

c) Aviser la direction à Longueuil de la situation et de l'évolution de l'évacuation;

d) Informer régulièrement les employés de l'état de la situation et du déroulement de l'évacuation;

e) Collaborer à la détermination des ressources à maintenir en place durant l'intervention;

f) Avoir les numéros de téléphone des personnes clés en vue de la réintégration au site.

8. Rôle du coordonnateur logistique et des achats :

a) Assurer la logistique de transport et d'hébergement des employés à être évacués;

b) Déterminer le lieu d'accueil des employés évacués;

c) Voir à ce que les services soient présents au lieu d'accueil déterminé;

d) Garder une communication constante avec le coordonnateur du camp;

e) Assurer la logistique pour la réintégration au site de la mine.

8. La réintégration au site de la mine:

Selon le cas, après avoir évalué la situation. Seul le directeur général au site peut ordonner la réintégration au complexe Renard.

Processus de réintégration:

Lorsqu'avisé par le directeur général de la réintégration au site, le coordonnateur de camp doit :

a) Communiquer avec les superviseurs pour leur signifier la reprise des activités au site de la mine;

b) Donner les consignes aux superviseurs pour les employés à réintégrer;

c) Le superviseur communiquera avec ses employés et les informera des consignes pour réintégrer le site;

d) Faire un rapport complet de l'évacuation et de la réintégration.

MU-06 Procédure en cas de feu de forêt

A. Toute personne qui constate la présence d'un feu de forêt à proximité du site de la mine ou sur les routes d'accès doit :

1. <u>Rôle de l'employé :</u>

a) Aviser la sécurité du camp et leur fournir tous les renseignements sur la localisation de l'incendie;

b) Si l'incendie en est à ses débuts, essayez de le maitriser rapidement et de façon sécuritaire en utilisant les moyens d'extinction à sa disposition;

c) Si l'incendie ne peut être maitrisé, retourner au camp et demeurer disponible pour aider si nécessaire.

2. <u>Sécurité :</u>

a) Recevoir l'appel de la découverte d'un feu en forêt;

b) Alerter le directeur général, le coordonnateur santé et sécurité et le coordonnateur du camp;

3. <u>Rôle du coordonnateur de camp :</u>

Lorsqu'avisé d'un incendie, le coordonnateur doit :

a) Aviser le coordonnateur SSE et coordonner l'intervention avec lui et informer le Directeur général;

b) Dépêcher une équipe d'intervention vers le lieu de l'incendie (si accessible) avec des équipements d'extinction appropriés;

c) Signaler l'incendie à la SOPFEU;

d) Procéder à l'évacuation des employés qui seraient présents dans les zones près des lieux de l'incendie;

e) Aviser le personnel infirmier;

f) Si l'incendie devient menaçant pour le site, faire regrouper l'équipement mobile dans un lieu sécuritaire; et,

g) Prévoir l'évacuation du complexe Renard si la situation se dégrade.

4. <u>Rôle du coordonnateur SSE :</u>

a) Coordonner l'urgence d'intervenir sur le lieu de l'incendie;

b) Supporter l'équipe d'intervention dans ses actions si requis;

c) Si l'incendie semble menacer l'intégrité du site, débuter la mise en place de la procédure d'évacuation générale du site → référer à la **MU-05; et,**

d) Aviser le directeur général de la situation.

5. <u>Rôle du personnel infirmier :</u>

a) Rester disponible; et,

b) Se tenir prêt à recevoir des personnes incommodées par la fumée.

MU-06 ANNEXE 1

COFFRE DE LUTTE CONTRE LES INCENDIES EN FORÊTS	
	Inventaire
MATÉRIEL:	Qté:
Diviseur entrée-sortie raccord "Chicago"	1
Boyaux forestier long. de 100 pieds avec raccord "Chicago"	10
Clé à boyau	2
Lance forestière	2
Lance ajustable	2
Coupe boyau	1
Voleur d'eau	1
Lampe 6 volts	1
Pelle ronde avec manche court et poignée en D	4
Hache	2
Pompe à dos	1
Pompe à essence Wajax	1
Succion pour la pompe	1
Flotteur pour succion de la pompe	1
Scie à chaine	1
Bidon d'essence mélangé 20 litres pour pompe Wajax	2
Bidon d'essence mélangé 10 litres pour scie à chaine	1

MU-07 Procédure d'urgence en cas d'alerte météorologique

En cas d'alerte météorologique (orage violent et/ou blizzard) vous devez suivre les consignes suivantes :

1. <u>Rôle de l'employé :</u>

a) Éviter de circuler à l'extérieur des bâtiments;

b) Si vous êtes sur le terrain, tentez de revenir vers le site de la mine. Dans l'impossibilité, mettez-vous à l'abri soit dans un véhicule, soit dans un refuge ou tout autre endroit que vous jugerez sécuritaire;

c) Aviser votre superviseur de votre situation;

d) Lorsque les conditions se seront améliorées, aviser votre superviseur et vérifier auprès de celui-ci la possibilité de revenir vers le site de la mine;

2. <u>Rôle du coordonnateur de camp:</u>

Lorsque le coordonnateur de camp est avisé d'une alerte météorologique, il doit :

a) Aviser tous les superviseurs de la situation à venir;

b) Éviter d'affecter des employés à des tâches ou à des travaux à l'extérieur des bâtiments ou sur le terrain (hors du site);

c) Faire sécuriser les objets susceptibles d'être emportés pendant l'alerte;

d) En collaboration avec les superviseurs, localiser les employés présents sur le terrain et les aviser de la situation;

e) Assurer la continuité des communications avec les employés et les superviseurs pendant l'alerte; et,

f) Planifier le retour au site des employés sur le terrain.

3. <u>Rôle des superviseurs :</u>

a) Informer les employés sous sa responsabilité de la situation à venir;

b) Éviter d'affecter des employés à des tâches ou à des travaux à l'extérieur des bâtiments ou sur le terrain (hors du site);

c) Faire sécuriser les objets susceptibles d'être emportés pendant l'alerte;

d) Localiser les employés de son secteur présents sur le terrain et s'assurer qu'ils sont en sécurité;

e) Aviser le coordonnateur du camp de la localisation des employés;

f) Assurer la continuité des communications avec les employés;

g) Planifier le retour au site des employés sur le terrain.

4. <u>Rôle du coordonnateur SSE :</u>

Collaborer avec le coordonnateur de camp dans l'application des mesures de contrôle.

5. <u>Rôle personnel infirmier :</u>

Demeurer disponible pour aider éventuellement.

MU-08 Procédure d'incident et/ou d'accident impliquant un aéronef

Dans le cas d'un atterrissage d'urgence, d'un écrasement à proximité de la piste ou d'un décollage raté, la procédure suivante doit être appliquée :

1. <u>Rôle du témoin:</u>

a) Alerter la sécurité;

b) Se diriger vers le lieu de l'accident;

c) Évaluer la capacité d'intervention aux abords de l'aéronef (fumée, feu, accessibilité, etc.).

d) Communiquer ces informations à la sécurité; et,

e) Demeurer disponible pour besoin éventuel.

2. <u>Personnel du terminal:</u>

Le personnel du terminal est celui qui alimente les appareils en carburant, procède au déglaçage des appareils, gère le cargo et procède à la gestion des passagers.

Ce personnel est formé pour l'utilisation de l'extincteur à poudre sur roue, des extincteurs portatifs et à l'intervention sur un aéronef accidenté.

a) Se déplacer vers le lieu de l'accident avec l'équipement d'intervention prévue;

b) Récupérer le matériel nécessaire au combat de l'incendie;

c) Se rendre sur le lieu de l'accident et se tenir prêt à intervenir sur un incendie;

d) Analyser la situation;

e) Établir un périmètre de sécurité;

f) Si incendie, le contrôler avec les équipements disponibles;

g) Ne pas prendre de risques inutiles ou mettre sa vie en danger;

h) S'il n'y a pas d'incendie soyez conscient du potentiel d'allumage du carburant qui s'est répandu et s'assurer de pouvoir intervenir instantanément s'il y a allumage; et,

i) Extraire les blessés de l'appareil et les mettre à distance sécuritaire de l'appareil.

3. <u>Rôle de la sécurité :</u>

a) Recevoir l'appel d'urgence;

b) Alerter la brigade d'urgence y incluant les secouristes et les diriger au site de l'accident d'aéronef;

c) Alerter l'infirmière et lui fournir tous les détails;

d) Alerter le coordonnateur du site;

e) Alerter le coordonnateur santé et sécurité; et

f) Alerter le directeur général.

3. Rôle de la brigade d'urgence et des secouristes

a) Recevoir les instructions de la sécurité;

b) Pour la brigade d'urgence, se rendre au local des équipements d'urgence, et récupérer les équipements requis pour l'intervention, extincteurs, civières, tousses de premiers soins et les véhicules d'urgence;

c) Se déplacer au lieu de l'accident;

d) Prêter assistance au personnel sur place;

e) Transporter les blessés vers le complexe d'habitation.

4. <u>Rôle du personnel infirmier :</u>

a) Recevoir l'appel de l'agent de sécurité ou l'information qui lui parvient directement;

b) Obtenir le plus de renseignements possibles sur l'état des personnes blessées;

c) Se préparer à traiter plusieurs blessés;

d) Requérir l'assistance des secouristes disponibles;

e) Dispenser les soins médicaux requis au blessé;

e) Contacter le médecin de référence et l'aviser de la situation;

e) Requérir un transport aérien auprès du responsable des transports, la piste d'atterrissage ne sera peut-être pas disponible à cause de l'accident, considérer requérir des hélicoptères;

f) Aviser le centre hospitalier receveur;

5. <u>Rôle du coordonnateur de camp:</u>

Lorsque le coordonnateur de camp est avisé de la situation, il doit :

a) Planifier l'organisation des secours;

b) Prêter assistance au service infirmier pour recevoir un grand nombre de blessés, prévoir des civières et des lits;

c) Se préparer à une éventuelle évacuation médicale d'urgence de blessés; et,

d) Assurer un suivi des évènements (journal du déroulement des opérations).

3. <u>Rôle du coordonnateur SSE :</u>

a) Se rendre sur le lieu de l'accident;

b) Procéder à l'analyse de la situation;

c) Coordonner les activités d'intervention sur le terrain;

d) Faire établir un périmètre de sécurité;

e) S'assurer que le lieu demeure intact dans la mesure du possible;

f) Collaborer avec les instances gouvernementales.

MU-09 Procédure générale en cas d'incendie ou de sinistre sous terre

L'intervention en cas d'accident en mine souterraine est précisée dans le Manuel de sauvetage minier cinquième édition de la CSST. **L'application du contenu de ce manuel est obligatoire selon le règlement sur la santé et sécurité dans les mines.** Les méthodes et les équipements d'intervention, les formations et certifications requises, y sont précisées. Les formations sont fournies aux sauveteurs miniers par un instructeur en sauvetage minier de la CSST. Des équipements supplémentaires d'intervention sont disponibles dans les centres de sauvetage minier.

L'intervention en cas d'accident sous terre relève de l'équipe de sauvetage minier selon les procédures et équipements d'interventions identifiées au Manuel de sauvetage minier.

La présente procédure est destinée à préciser certains aspects de l'intervention en mine souterraine. En cas de conflit d'interprétation le manuel de sauvetage minier prime.

Moyen d'alerte : injection de gaz mercaptan, un produit odoriférant, dans le système de ventilation de la mine.

1. Information générale :

a. Les sinistres qui peuvent déclencher cette procédure sont :

- Incendie sous terre;
- Incendie de surface;
- Inondation;
- Effondrement;
- Explosion inattendue;
- Irruption de gaz toxique (NH_3, H_2S, NO, NO_2 et CO);
- Gaz inflammable, méthane; et,
- Toute autre situation qui ne peut être contrôlée par le personnel en place et qui peut menacer la vie des travailleurs sous terre;

b. Toutes les personnes se trouvant sous terre pour quelque raison que ce soit doivent être familières avec cette procédure;

c. Cette procédure doit être affichée dans chacune des stations de refuge de la mine ainsi qu'au poste de sauvetage de la mine;

d. Au moins une fois par année, ou au besoin, tous les coordonnateurs et les chefs de départements sous terre et en surface doivent lire et expliquer ces procédures à leurs employés, afin de s'assurer que ceux-ci soient familiers avec les sections de cette procédure qui s'appliquent particulièrement à eux et également qu'ils comprennent bien les actions requises en cas d'incendie ou d'alerte;

e. Les coordonnateurs et les chefs de département doivent s'assurer que les nouveaux employés se familiarisent avec cette procédure avant de débuter leurs tâches sous terre;

f. Un plan à jour des lignes d'air, d'eau et de ventilation doit être conservé au poste de sauvetage minier et à l'ingénierie en tout temps;

g. Le puits de ventilation sera la sortie de secours lors de la phase de construction et d'opération de la mine;

h. Des stations de refuges seront construites à des endroits stratégiques dans la mine et pourront accueillir toutes les personnes se trouvant simultanément sous terre. Elles seront conçues en conformité avec les normes prescrites dans le *Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines* du Québec; et,

i. Tous les sous-traitants doivent suivre cette procédure.

2. Liste des équipements de sauvetage minier :

La liste qui suit identifie les équipements qui sont disponibles pour le sauvetage minier. La localisation de ces équipements sera précisée.

- Appareils de protection respiratoires autonomes de type autosauveteur;
- Appareil à lecture directe pour l'évaluation des gaz comprenant des capteurs de monoxyde de carbone, dioxyde d'azote, oxygène et gaz combustibles;
- Appareil d'oxygénothérapie à pression positive;
- Civière;
- Cordage approprié.

3. <u>Rôle des sauveteurs miniers :</u>

a. Si possible, tenter de contrôler la situation (éteindre l'incendie, restreindre l'accès à une zone d'effondrement, etc.) sans mettre sa sécurité en danger;

b. Aviser la sécurité et le superviseur concerné le plus tôt possible de la situation; et,

c. Si la situation ne peut être contrôlée, se retirer dans un endroit sécuritaire et attendre les instructions du superviseur ou du directeur de sauvetage minier.

4. Rôle de l'employé :

Lorsqu'une odeur d'œufs pourris (gaz mercaptan) est perçue :

a) Arrêter immédiatement de travailler;

b) Se rendre sans délai dans la station de refuge la plus proche;

c) Avertir toutes les personnes rencontrées de la nécessité de se rendre à une station de refuge;

d) Si la station de refuge n'est pas accessible (fumée ou accès bloqué), se rendre à la sortie d'urgence (puits de ventilation) et monter vers la surface, sauf si de la fumée provient de la surface;

e) Si la station de refuge et la sortie de secours sont toutes deux inaccessibles, se rendre au fond d'une galerie où il y a de l'air comprimé et faire la construction d'une barricade aussi étanche que possible avec le matériel sur place dont les barrages contre la fumée, puis ouvrir l'air comprimé;

f) Ne jamais tenter de sortir de la mine par la rampe principale, à moins d'avis contraire du superviseur ou du coordonnateur du camp.

Une fois dans la station de refuge :

a) Tenir la porte fermée en tout temps, sauf pour la circulation des personnes, et laisser un minimum de lampes allumées;

b) Ne pas fumer;

c) Si le superviseur n'est pas présent, nommer une personne responsable pour répondre au téléphone et prendre les présences;

d) Se rapporter à la personne responsable des présences, en indiquant sur la feuille des présences si l'on est un sauveteur minier ainsi que son heure d'arrivée dans le refuge;

e) Boucher les fissures et les trous dans les murs et autour de la porte avec de l'argile;

f) Ouvrir légèrement la ligne d'air;

g) Conserver la nourriture et les liquides car le sauvetage pourrait être retardé;

h) Attendre l'appel des sauveteurs miniers et suivre leurs instructions. Si après 30 minutes aucun appel n'a été reçu, contacter la sécurité via le téléphone d'urgence;

i) S'assoir et garder son calme. Rester dans le refuge jusqu'à ce que vous receviez des instructions officielles d'en sortir; et,

j) Une personne doit se déplacer dans la station de refuge de temps à autres pour faire circuler l'air.

5. Rôle de la sécurité :

a. Noter tous les détails de l'appel du premier intervenant. Si le sinistre ou l'incendie est incontrôlé, déclencher l'alarme au gaz mercaptan;

b. Avertir immédiatement le **Directeur des opérations de sauvetage** de service, le directeur général, le coordonnateur santé et sécurité, le coordonnateur du camp, le personnel médical et le directeur des relations humaines de la situation et suivre ses instructions du directeur des opérations de sauvetage;

c. Interdire l'accès au site minier, sauf aux personnes autorisées et n'acheminer aucun appel provenant de l'extérieur, sauf en cas d'urgence;

d. Noter tous les détails des appels sous terre et les transmettre au directeur des opérations de sauvetage; et,

e. Vérifier que les ventilateurs fonctionnent correctement et, le cas échéant, en aviser directeur du sauvetage minier. Arrêter ou inverser les ventilateurs uniquement à la demande du directeur du sauvetage minier.

6. Rôle du directeur du sauvetage minier:

a. Diriger le sauvetage minier;

b. Aviser sans délai le coordonnateur SSE et se rendre au poste de sauvetage pour assister dans la coordination des mesures d'urgence;

c. Aviser le service infirmier;

d. S'assurer d'avoir une équipe d'intervention et une équipe de sauvetage minier;

e. Rendre disponible le matériel nécessaire à l'intervention;

f. Coordonner les interventions d'urgence. S'assurer que l'alarme au gaz mercaptan a été déclenché le cas échéant;

g. Diriger l'équipe d'intervention et l'équipe de sauvetage minier dans ses actions;

h. Désigner une personne responsable d'effectuer les appels aux stations de refuge et dresser la liste des personnes présentes sous terre. Cette personne devra également tenir un registre de toutes les personnes sorties de sous terre et de celles qui y descendent pour les secours;

i. Désigner une personne responsable de se poster à l'entrée de la sortie de secours et de noter toutes les personnes qui entrent et qui sortent de la mine;

j. Aviser les directeurs concernés;

k. Si l'incendie ou le sinistre semble menacer l'intégrité du site, débuter la mise en place de la procédure d'évacuation du site;

l. S'assurer qu'aucun travail n'est exécuté dans l'endroit de travail où a eu lieu l'accident, sauf s'il y a danger immédiat pour la santé des travailleurs œuvrant à proximité de ces lieux. L'endroit doit être gardé intact pour fin d'enquête de l'accident

m. Demeurer disponible pour besoin éventuel;

n. Alerter le Sauvetage minier de la CSST et requérir son assistance;

o. Alerter les services d'inspection de la CSST, la Sûreté du Québec et les services d'évacuation d'urgence par hélicoptère (Air-Médic), le cas échéant;

p. Alerter la direction au siège social, requérir leurs ressources pour tout besoin qui surviendrait durant l'intervention, les informer régulièrement de l'évolution de l'intervention : et,

q. Ré autorisé l'accès à la mine souterraine une fois l'intervention d'urgence terminée et la mine souterraine est sécuritaire.

7. <u>Rôle des aides techniques du directeur du sauvetage minier:</u>

a. Accomplir toutes tâches que le directeur du sauvetage minier leur confiera.

8. <u>Rôle du superviseur en mine souterraine :</u>

a) Se rendre sans délai au lieu de rassemblement (station de refuge si l'alarme au gaz mercaptan est donnée);

b) Faire le recensement des employés sous sa responsabilité en complétant la feuille des présences;

c) Répondre au téléphone d'urgence dans la station de refuge. Communiquer à ce moment à l'interlocuteur le décompte des employés et suivre ses instructions;

d) S'assurer que les employés demeurent sur place et dans le calme en attendant les instructions d'évacuation; et,

e) Demeurer disponible pour besoin éventuel.

9. Rôle du coordonnateur santé, sécurité et environnement :

a) Se rendre immédiatement au poste de sauvetage et se rendre disponible au directeur du sauvetage minier;

10. Rôle du service infirmier :

a) Rester disponible pour d'éventuels besoins; et

b) Se tenir prêt à recevoir des personnes incommodées par de la fumée ou souffrant d'autres blessures.

11. Rôle du directeur des ressources humaines :

a) Tenir les familles et les employés informées de l'évolution de l'intervention d'urgence; et,

b) Émettre des communiqués de presse en coordination avec le directeur du sauvetage minier et la direction au siège social; et,

c) Fournir les ressources appropriées aux médias qui interviendraient sur le site.

12. Réintégration des lieux :

a) Seul le directeur du sauvetage minier peut autoriser la réintégration des lieux, et ce, uniquement après s'être assuré que les lieux sont sécuritaires et ne porteront pas atteinte à l'intégrité physique des employés.

MU-10 Procédure générale- Déversement important de matières dangereuses, carburants, etc.

Les matières dangereuses sont des substances inflammables, corrosives, réactives, toxiques, lixiviables ou tout autre substance qui à une certaine concentration peuvent poser un danger pour la vie ou affecter l'environnement. Il est donc nécessaire d'assurer une intervention rapide, sécuritaire et efficace lors de déversements accidentels de ces substances pour protéger les personnes et l'environnement. Quant à lui, le propane fait l'objet d'une procédure d'intervention spécifique.

Les matières dangereuses suivantes, lorsqu'elles font l'objet d'un déversement peuvent poser un risque environnemental :

- **Les hydrocarbures** : essence, diésel, mazout, huile à moteur, huile hydraulique, huiles usées, graisse, dégraisseur et les déchets contaminés aux hydrocarbures;
- **Les acides et les bases et les réactifs pour le traitement de l'eau.**

Actions à prendre lors du déversement d'une matière dangereuse

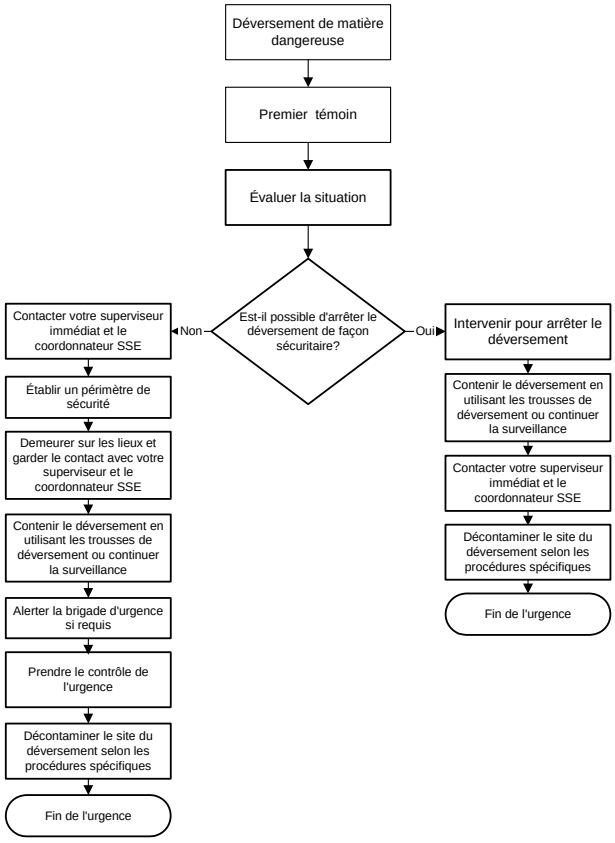


Figure MU-10.1 : Schéma d'intervention en cas de déversement

Le schéma de la Figure MU-10.01 présente les actions à prendre lors de déversement de mastères dangereuses.

1. Rôle du témoin :

Lorsqu'un employé constate le déversement d'une matière dangereuse, il doit :

1) Arrêter toute tâche de production;
2) Tenter de colmater la fuite ou de contrôler la zone de déversement (trousse de déversement, voir Annexe MU-10.2);
3) Aviser son superviseur et le coordonnateur SSE;
4) Rester sur le lieu du déversement sans s'exposer au danger que cela peut représenter;
5) Demeurer disponible pour besoin éventuel;

2. Rôle du superviseur:

Lorsqu'avisé d'un déversement d'une matière dangereuse, le superviseur doit :

1) Se rendre sur le lieu du déversement pour constater la nature et l'étendue du déversement;
2) Aviser le coordonnateur SSE de la situation;
3) Coordonner la récupération de la matière dangereuse et du matériel contaminé;
4) Photographier le lieu du déversement avant et après la récupération du matériel;
5) Prendre les coordonnées G.P.S. de l'endroit exact du déversement;
6) Selon les quantités de matériel à récupérer, faire déposer le matériel dans des contenants fermant hermétiquement et les envoyer dans l'entrepôt des déchets dangereux ou faire déposer le matériel sur des toiles et recouvrir hermétiquement;
7) Identifier le contenant de matériel contaminé selon le la nature du produit et inscrire la date d'entreposage;
8) Compléter un rapport d'incident environnemental (Annexe MU-10.1).

3. Rôle du coordonnateur SSE :

Lorsqu'avisé d'un déversement d'une matière dangereuse, le coordonnateur SSE doit :

1) Se rendre sur le lieu du déversement;

2) Collaborer avec le superviseur à coordonner la récupération et la disposition du matériel contaminé;

3) S'assurer que les contenants sont correctement identifiés avant de les entreposer;

4) Collaborer à la rédaction du rapport d'incident environnemental;

5) Aviser les directeurs concernés;

6) Aviser lorsque requis, le Ministère du Développement Durable, Environnement et Parcs qu'un déversement important s'est produit et lui faire parvenir une copie du rapport d'incident environnemental et aviser aussi Environnement Canada; et,

7) Inscrire le l'incident au registre des déversements.

Annexe MU-10.1– Rapport d'incident environnemental

- Description de l'incident.
- Nom des témoins.
- Description du contaminant
    - Estimation du nombre de litre de contaminant déversé.
    - Estimation du nombre m³ de sol contaminé prélevé.
        - Inscrire dans le registre des déversements
- Photographies avant et après le nettoyage.
- Coordonnées G.P.S. de l'endroit du déversement
- Mode et lieu d'entreposage
- Non-conformité, action corrective et préventive.

ANNEXE MU-10.2 – Contenu d'une trousse de déversement

50 x Feuilles absorbantes 17 X 19 '' ;

3 x Serpentins absorbants 5X120'';

5 x Boudins absorbants 3X48'' ;

1 x Sac de granules absorbantes 25 lbs ;

1 x Couvre drain en neoprene 36X36'' ;

5 x sacs jetables ;

1 x Pelle rétractable ;

2 x Lunettes de sécurité ;

2 x Paires de gants de nitrile ;

2 x Habits de tyvek ;

2 x Masques antipoussière ;

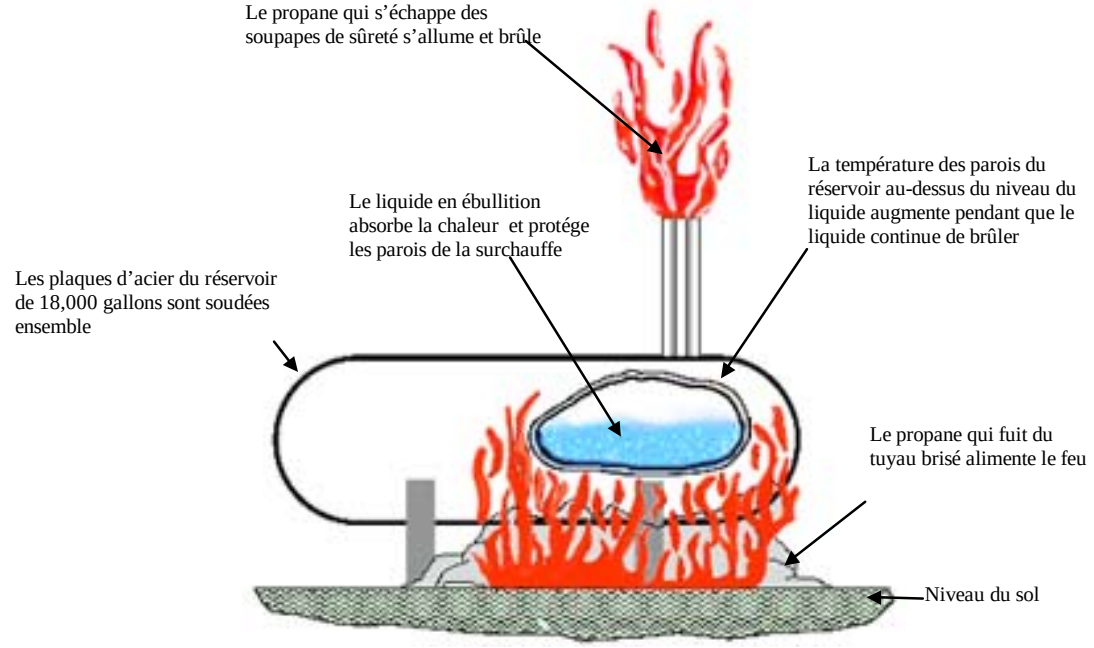
1 x liste de contenu; et,

1 x Baril de 205 litres.

MU-11 Procédure en cas de d'accident de propane

Définitions :

- **BLEVE - BLEVE:** Boiling Liquid Expending Vapour Explosion - Cet événement peut se produire lorsqu'un contenant pressurisé de gaz liquéfié est chauffé par une flamme. La chaleur réchauffe le liquide et augmente la pression. Bien que la soupape de sécurité prévienne la **surpression** du contenant en condition normale, le métal au-dessus du niveau de liquide surchauffe et s'affaiblit. Éventuellement, le contenant se rupture et son contenu est projeté à l'extérieur avec explosion. Si le produit est inflammable, il s'enflamme instantanément produisant une boule de feu, une onde de chocs et la projection de fragments.



(non à l'échelle)

Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion (BLEVE)

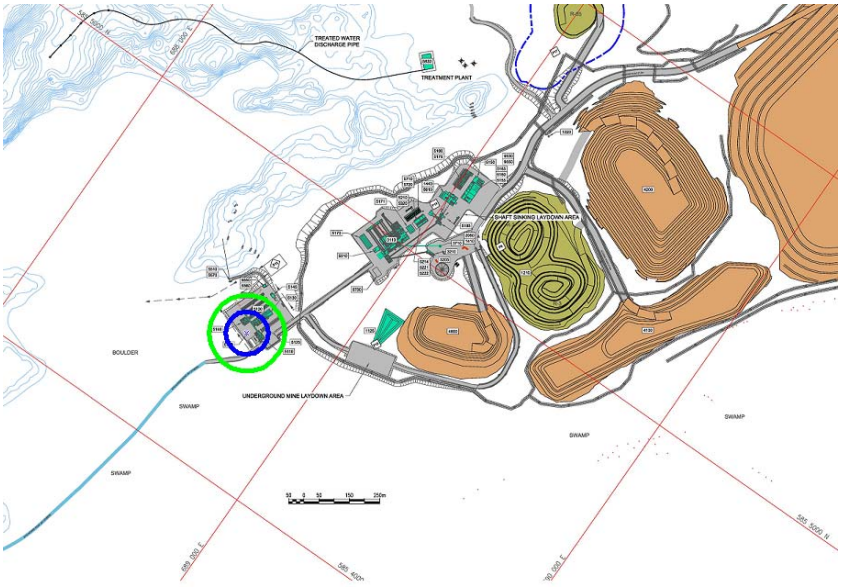
1. Après que la tuyauterie fut brisée, le propane commença a fuir et à s'écouler au sol.
2. Très rapidement après l'allumage du propane qui fuyait, le feu brûle hors contrôle près du réservoir de 18,000 gallons..
3. Le feu réchauffe le propane dans le réservoir ce qui provoque son ébullition et son évaporation.
4. La pression dans le réservoir augmente pendant que la température du propane augmente.
5. Lorsque la pression dans le réservoir atteint environ 250 psi, la soupape de sûreté ouvre pour relâcher la pression. Le propane qui s'échappe de la soupape de sûreté s'allume.
6. Alors que l'ébullition continue, la pression dans le réservoir dépasse 250 psi, la température des parois du réservoir augmente, et la résistance de l'acier utilisée pour construire le réservoir diminue..
7. À un moment donné, l'acier affaiblie ne peut plus résister aux forces induites par la pression à l'intérieur du réservoir et les parois du réservoir se rupture ce qui permet au propane de s'échapper rapidement dans l'atmosphère environnante..
8. Immédiatement après la rupture, le propane s'allume causant une explosion qui fait que les parois du réservoir se séparent en au moins 36 fragments. Le feu consume le reste du propane
9. Les fragments du réservoir sont projetés à haute vélocité dans plusieurs différentes directions..

- **CHARGE THERMIQUE :** Lors d'une combustion, la flamme émet un rayonnement thermique, d'intensité variable qui chauffe toute surface exposée. La charge thermique tient compte de l'intensité du rayonnement thermique et de la durée d'exposition. Le rayonnement thermique peut conduire à des brûlures graves. Trois seuils sont évalués pour des personnes normalement habillées et exposées au rayonnement :
    - o **1800 $(kW/m^2)^{4/3}.s$:** Critère de charge thermique dangereuse pour une population moyenne portant des vêtements. Charge thermique conduisant à des brûlures fatales pour plus de 50 % de la population exposée.
    - o **1000 $(kW/m^2)^{4/3}.s$:** Critère de charge thermique dangereuse pour une population moyenne portant des vêtements. Charge thermique conduisant à des brûlures sérieuses et à un faible pourcentage de mortalité, 1 %.
    - o **500 $(kW/m^2)^{4/3}.s$:** Critère de charge thermique dangereuse pour une population vulnérable. Brûlure du deuxième degré peut être fatale dans certains cas.

Inventaires de propane :

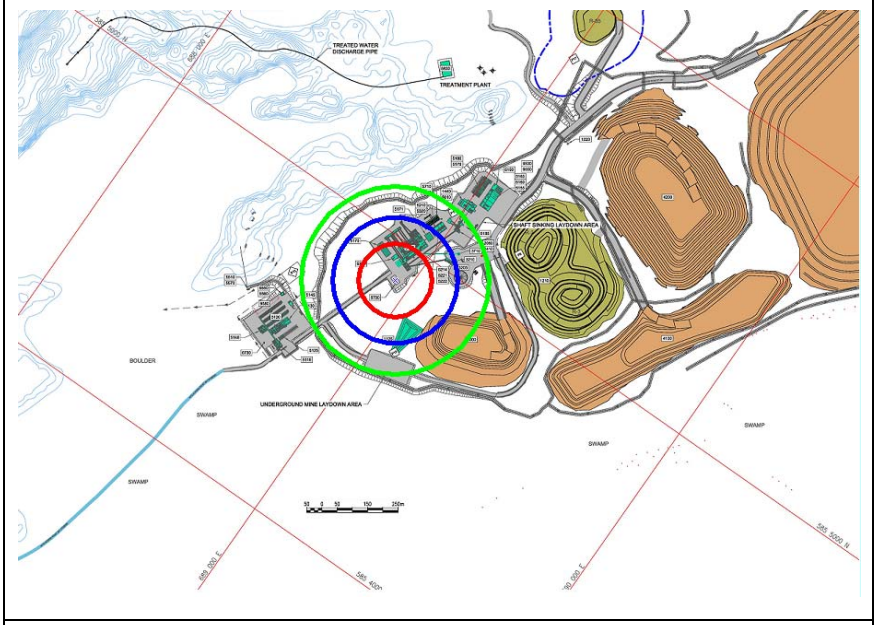
- 18 925 litres (5000 USWG) – Cuisine et complexe d'habitation et services;
- 2 x 113 560 litres (30 000 USWG) – Chauffage du système de ventilation de la mine; et,
- 18 925 litres (5000 USWG) – Vestiaire des mineurs.

Simulations des conséquences de BLEVE. Les figures qui suivent présentent les résultats de simulations de BLEVE pour les stockages de propane.



Charge thermique		
1 8000 (kW/m^2) $^{4/3}$. s	1 0000 (kW/m^2) $^{4/3}$. s	500 (kW/m^2) $^{4/3}$. s
Non atteint	70 m	125 m

Figure MU-11.1 Cuisine 5 000 USWG



Charge thermique		
1 8000 (kW/m^2) $^{4/3}$. s	1 0000 (kW/m^2) $^{4/3}$. s	500 (kW/m^2) $^{4/3}$. s
120 m	205 m	305 m

Figure MU-11.2 Chauffage de la ventilation de la mine 30 00 USWG propane



Charge thermique		
1 8000 (kW/m^2) $^{4/3}$. s	1 0000 (kW/m^2) $^{4/3}$. s	500 (kW/m^2) $^{4/3}$. s
Non atteint	70 m	125 m

Figure MU-11.3 Vestiaire des mineurs 5 00 USWG propane

1. Points de rassemblement lors d'évacuation

Les débris résultant d'un BLEVE peuvent être projetés sur de grandes distances. La sécurité civile du Québec recommande les distances d'évacuation suivantes : Pour des cuves de 30 800 gallons impériaux (140 000 L), la distance d'évacuation souhaitable est de 2 200 m et la distance minimale d'évacuation est de 1 715 m. De telles distances d'évacuation seraient difficiles à atteindre dans le cas du projet Renard. Afin de palier à cette lacune, les points de rassemblement lors d'évacuation devraient être situés à l'extérieur du rayon de la charge thermique de 500 $(kW/m^2)^{4/3}.s$ mais à l'arrière de bâtisses qui agiront comme écrans pour intercepter les débris.

La Figure MU-11.4 présente les points de rassemblement recommandés.

Figure MU-11.4 Points de rassemblement

- **Réservoir 5 000 USWG – Cuisine :** Évacuer le complexe s'habitation et service vers le point A ;
- **Réservoir 30 000 USG – Chauffage de la ventilation de la mine** : Évacuer le complexe d'habitation vers le point B et l'usine de traitement de minerais et autres infrastructures au point D.
- **Réservoir de 5 000 USWG** - Vestiaire des mineurs : Évacuer l'usine de traitement de minerais et autres infrastructures vers le point C.

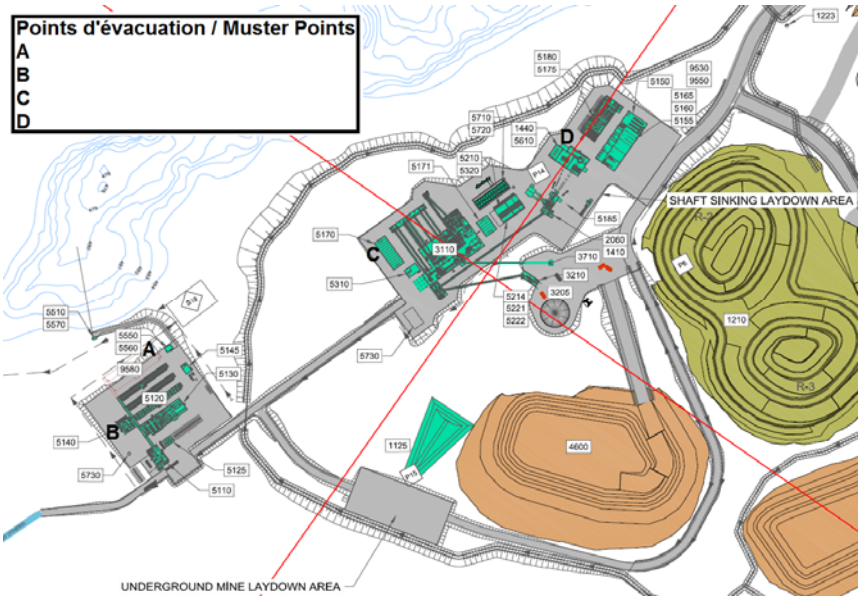


Figure M-11.04 Localisation des points de rassemblement

2. Rôle de l'employé :

a) Alerter immédiatement la sécurité en cas de fuite de propane dont les bris de boyaux et fournir les informations suivantes :

- Est-ce que la fuite s'est allumée?
- Si la fuite s'est allumée est-ce que la torche touche le réservoir de propane?
- Y a-t-il un nuage de propane?

b) Arrêter la fuite de propane si possible de le faire en fermant les robinets;

c) Arrêter tout équipement pouvant produire l'allumage de la vapeur de propane dont les moteurs de véhicule.

3. <u>Rôle de la sécurité :</u>

a) Recevoir et prendre connaissance de l'alarme;

b) Si le propane s'est allumé et touche le réservoir de propane demander une évacuation du secteur vers les points de rassemblement identifiés précédemment.

c) Si le propane de s'est pas allumé demander aux véhicules d'arrêter de circuler dans le secteur et lancer une alerte préventive en demandant aux personnes d'être à l'écoute pour d'autres instructions;

d) Alerter la brigade d'intervention.

3. Rôle de la brigade d'urgence et des secouristes

a) Recevoir les instructions de la sécurité;

b) Pour la brigade d'urgence, se rendre au local des équipements d'urgence, et récupérer les équipements requis pour l'intervention, extincteurs, civières, tousses de premiers soins et les véhicules d'urgence;

c) Se déplacer au lieu de l'accident;

d) Analyser la situation;

e) Évacuer, si la flamme touche le réservoir et si la soupape de sûreté fait du bruit, un BLEVE peut se produire très rapidement – moins de 10 minutes – après que le réservoir a été touché par les flammes;

f) S'il n'y a pas d'allumage, créer un périmètre de sécurité, faire des mesures de gaz inflammables avec les détecteurs de gaz inflammables portatifs;

g**)** Isoler la fuite sans se mettre en danger.

4. <u>Rôle du superviseur :</u>

a) Se rendre sans délai au lieu de rassemblement;

b) Faire le recensement des employés sous sa responsabilité;

c) Aviser le coordonnateur de camp du décompte des employés;

d) S'assurer que les employés demeurent en groupe sur place et dans le calme.

e) Demeurer disponible pour besoin éventuel.

5. <u>Rôle du coordonnateur santé, sécurité et environnement :</u>

a) Coordonner l'urgence d'intervenir sur le lieu de la fuite / de l'incendie;

b) Supporter l'équipe d'intervention dans ses actions;

c) Aviser le service infirmier;

d) Aviser les directeurs concernés;

e) S'assurer que les eaux d'incendies ne se retrouvent pas dans les affluents autour du camp;

f) Si l'incendie semble menacer l'intégrité du site, débuter la mise en place de la procédure d'évacuation du site.

6. <u>Rôle du service infirmier :</u>

a) Rester disponible pour d'éventuels besoins;

b) Se tenir prêt à recevoir des personnes incommodées par de la fumée ou souffrant de brûlures

16. Bottin des ressources

Un bottin des ressources identifiants les organismes gouvernementaux, les partenaires en intervention et les fournisseurs d'équipements et services pouvant être utilisés en urgence sera introduit dans ce chapitre.

ANNEXE 12.4
RAPPORT HAZOP

STORNOWAY RENARD PROJECT HAZOP REPORT

CLIENT: **Les diamants Stornoway**

PROJECT: **STORNOWAY RENARD PROJECT**

Prepared by: Linda Lucia Restrepo

Reviewed by: France Dubuc.ing

Approved by: Andre Landry.ing

ing 14/11/2011

11.11.18

STORNOWAY RENARD PROJECT HAZOP REPORT

ENGINEERING REPORT REVISION INDEX

Revision #	By	App.	Date	Pages Revised	Remarks
00	FD	AL	2011-11-11		Issued for study

CLIENT: **ARCELORMITTAL MINES CANADA INC.**

INSTRUCTION TO PRINT CONTROL (Indicate X where applicable)

☐ Entire report revised. Reissue all pages

☐ Reissue revised pages only

STAMP THE ENGINEERING REPORT AS FOLLOWS:

☐ Issued for comments and approval

☐ Released for bid

☐ Released for purchase

☐ Released for fabrication (equipment report only)

☐ Released for construction (installation report only)

☐ Released for design

Table Contents

General 2
Methodology 2
Team Members 3
Sessions 3
Drawings 4
1. List Process "Nodes" 6
2. Develop Worksheet 9
3. Manage Recommendations 37
Overview 44
Breakdown by Process 45
Breakdown by Node 45
S x L (Risk Matrix) 46
Parking Lot 47

General

Administration:

Facility Information:

Company: Stornoway Renard Project

Location: the Renard property located in the region of James Bay, Northern Quebec

Unit: Diamond recovery plant.

Project Description: The property contains nine kimberlite bodies (Renard 1 to 10, with 5 and 6 renamed Renard 65) and a number of dykes, including Lynx and Hibou dykes. Pipes 2, 3 and 4 are considered economically viable for mining.
Mine capacity will be based on 6,000 tonnes per day, 360 days per year, for a total of 2, 60,000 tonnes feed to the process plant per annum. The process plant will be designed with a utilization factor of 78% factor, or 6,830 hours per year, at a rate of 315 tonnes per hour feed. The design life of the plant will be 20 years.

Project ID: 504421

Study Duration:

Start: 2011-04-04

End: 2011-04-13

Methodology

Methodology:

Scope: This facilitation is conducted on the [process/system] and is limited to the causes identified for the equipment, vessels, and the control systems shown in drawings [P&ID, PFD or reference to Drawings tab]

Study: What-If Analysis

Objective: This study would identify [hazards/failures] specifically for the [above process/system]. It will focus on the [design, construction, operability, startup/shutdown/maintenance] issues.

Process:

Major Concerns: [Shortlist of obvious major concerns for this particular study.]

1. Operational disruption
2. Leakage, rupture,
3. Toxic release
4. Hazards to personnel, Environment
5. Property damage

Process is intended to: [functions of the process/system in question for this study.]
* expected to operate 24/7 with minimal downtime
* largely automated, and recipe driven
etc...

Process is intended not to: [malfunctions of the process/system in question for this study.]
* allow oxygen into the tank (maintain inert atmosphere in tank)
* expose operators to [hazardous substances electrical discharge]
* expose the plant to [fire, explosion] hazards

Team Members

First Name	Last Name	Title	Company	Department	Expertise	Phone #	Comment
France	Dubuc	Facilitator	SNC Lavalin	Mining and Metallurgy			
Linda Lucia	Restrepo	Scribe	SNC Lavalin	Mining and Metallurgy			
Andre	Landry	Engineer Director	SNC Lavalin	Mining and Metallurgy			
Robert	Beaulieu	Engineering and Construction Manager	Stornoway				
Paul	Gendreau	Project Manager	SNC Lavalin	Mining and Metallurgy			
Joe Lai	Fong	Lead Instrumentation and Controls	AMEC			(604) 664-4514	
Harry	Ryans	Study Manager/Process Lead	AMEC			(604) 664-3194	

Sessions

Date	Duration	Description	Leader	Scribe	Comment
1. 2011-04-04	8.00		France Dubuc	Linda Lucia Restrepo	
2. 2011-04-05	8.00		France Dubuc	France Dubuc	
3. 2011-04-20	3.00		France Dubuc	France Dubuc	

Drawings

Drawing	Place(s) Used	File Path	File Attachment	Comment
1100-49D4-0003	Processes: 1 Nodes: 1.1			
1100-49D4-0001	Processes: 1 Nodes: 1.1			
1100-49D4-0002	Processes: 1 Nodes: 1.1			
3200-49D4-0001	Processes: 1 Nodes: 1.2			
3200-49D4-0002	Processes: 1 Nodes: 1.3			
3200-49D4-0003	Processes: 1 Nodes: 1.4			
3200-49D4-0004	Processes: 1 Nodes: 1.5			
3500-49D4-0011	Processes: 1 Nodes: 1.17			
3600-49D4-0003	Processes: 1 Nodes: 1.19			
3600-49D4-0004	Processes: 1 Nodes: 1.20			
3600-49D4-0005	Processes: 1 Nodes: 1.21			
3600-49D4-0006	Processes: 1 Nodes: 1.22			
3600-49D4-0007	Processes: 1 Nodes: 1.23			
3200-49D4-0006	Processes: 1 Nodes: 1.6			
3200-49D4-00067	Nodes: 1.6			
3200-49D4-0008	Processes: 1 Nodes: 1.6			
3300-49D4-0001	Processes: 1 Nodes: 1.7			
3300-49D4-0002	Processes: 1 Nodes: 1.7			
3400-49D4-0001	Processes: 1 Nodes: 1.8			
3400-49D4-0002	Processes: 1 Nodes: 1.8			
3400-49D4-0003	Processes: 1 Nodes: 1.8, 1.14			
3400-49D4-0009	Processes: 1 Nodes: 1.9			

Drawing	Place(s) Used	File Path	File Attachment	Comment
3400-49D4-00010	Processes: 1 Nodes: 1.10			
3400-49D4-0005	Processes: 1 Nodes: 1.10, 1.14			
3400-49D4-00011	Processes: 1 Nodes: 1.11			
3400-49D4-0006	Processes: 1 Nodes: 1.11			
3400-49D4-0007	Processes: 1 Nodes: 1.12			
	Processes: 1			
3400-49D4-0012	Processes: 1 Nodes: 1.12			
3500-49D4-0001	Processes: 1 Nodes: 1.13			
3500-49D4-0002	Processes: 1 Nodes: 1.13			
3500-49D4-0004	Processes: 1			
3500-49D4-0005	Processes: 1			
3500-49D4-0003	Processes: 1			
3500-49D4-0007	Processes: 1 Nodes: 1.15			
3500-49D4-0006	Processes: 1 Nodes: 1.15			
3500-49D4-0009	Processes: 1 Nodes: 1.16			
3500-49D4-0010	Processes: 1 Nodes: 1.16			
3500-49D4-0008	Processes: 1 Nodes: 1.16			
3600-49D4-0002	Processes: 1 Nodes: 1.18			
3600-49D4-0001	Processes: 1 Nodes: 1.18			
3400-49D4-0004	Processes: 1 Nodes: 1.9, 1.14			
3200-49D4-0007	Processes: 1			
3400-49D4-0008	Nodes: 1.24			

1. List Process "Nodes"

Process: 1. Diamond recovery plant.

Nodes	Type	Design Conditions/Parameters	Drawings	Session	Rev. #	Revision Date	Comment
1. Underground primary crushing	Conveyor		1100-49D4-0001				
	Feeder		1100-49D4-0002				
	Bin		1100-49D4-0003				
	Feeder						
	Screen						
	Fan						
2. Underground Hoisting and coarse ore conveying	Bin		3200-49D4-0001				Upper unloading information not available.
	Conveyors						
	Feeder						
3. Primary crushing	Bin		3200-49D4-0002				
	Feeder						
	Conveyor						
	Jaw Crusher						
	Bag House						
4. Coarse ore bin and transfer	Conveyor		3200-49D4-0003				
	Feeder						
	Bin						
	Conveyor						
5. Secondary crushing	Conveyor		3200-49D4-0004				
	Screen						
	Cone Crusher						
6. Tertiary crushing	Conveyor		3200-49D4-0006				
	Bin		3200-49D4-00067				
	Feeder		3200-49D4-0008				
	HPGR						
	Pump box						
	Dust Scrubber						
	Spillage Pump						
7. Scrubbing & cleaning	Conveyor		3300-49D4-0001				
	Scrubber		3300-49D4-0002				
	Screen						
	Pump box						
	Spillage Pump						
8. DMS feed preparation	Conveyor		3400-49D4-0001				
	Bin		3400-49D4-0002				
	Feeder		3400-49D4-0003				
	Screen						

Process: 1. Diamond recovery plant.

Nodes	Type	Design Conditions/Parameters	Drawings	Session	Rev. #	Revision Date	Comment
9. DMS module 1 mixing	Box		3400-49D4-0004				
	Pump		3400-49D4-0009				
10. DMS module 1 screens	Cyclone		3400-49D4-0005				
	Screen		3400-49D4-00010				
	Pump						
11. DMS module 1 pumping	Pump box		3400-49D4-0006				
	Pump		3400-49D4-00011				
	Spillage Pump						
12. DMS module 1 separator	Distribution box		3400-49D4-0007				
	Magnetic Separator		3400-49D4-0012				
	Cyclone						
	Pump						
	Pump box						
13. Recovery sizing & storage	Bin		3500-49D4-0001				
	Feeder		3500-49D4-0002				
	Conveyor						
	Screen						
	Spillage Pump						
14. Recovery fines middle & coarse X-ray	X-ray Sorter		3400-49D4-0003				
			3400-49D4-0004				
			3400-49D4-0005				
15. Recovery grease tables & screens	Grease Table		3500-49D4-0006				
	Screen		3500-49D4-0007				
	Conveyor						
16. Recovery dryers, X-ray and screens	Feeder		3500-49D4-0008				
	Dryer		3500-49D4-0009				
	Bin		3500-49D4-0010				
	Feeder						
	Conveyor						
	X-ray Sorter						
	Bag House						
	Pump box						
	Pump						
	Screen						
17. Recovery - diamond cleaning room	Furnace Heater		3500-49D4-0011				
18. Degritting	Pump		3600-49D4-0001				
	Pump box		3600-49D4-0002				
	Spillage Pump						
	Cyclone						

Process: 1. Diamond recovery plant.

Nodes	Type	Design Conditions/Parameters	Drawings	Session	Rev. #	Revision Date	Comment
19. Thickener slimes	Box		3600-49D4-0003				
	Thickener						
	Pump						
20. Rejects transport	Conveyor		3600-49D4-0004				
	Bin						
	Feeder						
	Pump box						
	Pump						
21. Rejects Centrifuges	Tank		3600-49D4-0005				
	Centrifuge						
	Pump box						
	Pump						
22. Make-up water	Tank		3600-49D4-0006				
	Pump						
23. Clarified and make-up water	Tank		3600-49D4-0007				
	Pump						
	Filter						
24. FeSi Make-up circuit.	Hopper		3400-49D4-0008				
	Feeder						
	Pump box						
	Pump						
	Dust Collector						
25. General							

2. Develop Worksheet

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 1. Underground primary crushing

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
1. There is too much accumulation of ore in the ore pass?	1. Blockage of ore pass.	1. Loss of production	1. Grizzly prevents oversize lumps.	2	3	2	1. Confirm ore pass sizing.	Harry Ryans
			2. Underground and above ground stockpiles.					
	2. Clearing of the ore pass.	1. People injury		4	2	3	2. Ensure that standard operations procedures are prepared.	Robert Beaulieu
2. The ore contains a lot of oversize material?	1. Caving of the ore.	1. Loss of production	1. Blast hole pattern, mining technique.					
		2. Equipment damage	2. Draw points management.	2	3	2		
3. The chain curtain is malfunctioning?	1. Fails open.	1. Equipment damage	1. None	1	2	1	3. Install limit position switches on curtain chain 1150-XX-0001/0002/0003.	Harry Ryans
		2. Maintenance issue					4. Provide a hoist for maintenance on all chain curtains.	
4. Any of the apron feeders stop.	1. Pull cord pulled.	1. Loss of production	1. None					
	2. Equipment jammed by the rocks.	1. Equipment damage	1. CC TV for a visual monitoring of the area.	2	4	3	5. Consider that reverse toggle is provided on each apron feeder.	Harry Ryans
							6. Ensure that the CC TV is located properly.	Harry Ryans
5. The conveyor 1150-CV-0001/2 stops.	1. Misalignment leading to fire.	1. Loss of production	1. Motor status.				7. Consider in feasibility fire detection and fire protection system.	Harry Ryans
		2. Fire	2. Pull cords alarms.	3	2	2		
			3. Alignment alarms.					
6. The ore conveyor 1150-CV-0001 belt rips.	1. Metal objects falling into the belt. Material spillage.	1. Equipment damage	1. Motor status.					
		2. Loss of production	2. Alignment alarms.	3	2	2		
			3. Spare belt available in warehouse.					
7. The ore and waste conveyor 1150-CV-0002 belt rips.	1. Metal objects falling into the belt. Material spillage.	1. Equipment damage	1. Motor status.				8. Ensure spare belts are available and located underground.	Robert Beaulieu
		2. Loss of production	2. Alignment alarms.	3	2	2	9. Add a metal recovery bin.	Harry Ryans
			3. Spare belt available in warehouse.					
			4. Metal remover on ore circuit.					
8. The self cleaning magnet doesn't work.	1. Belt conveyor damage. See point 7.							
9. Jaw crusher malfunction	1. Liners wear	1. No consequence.						

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 1. Underground primary crushing

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
(breakdown).	2. Toggle plates damage.	1. No consequence.						
	3. Jaw crusher blockage.	1. Loss of production	1. None.	3	3	3	10. Install a chute plug detection system above the jaw crusher.	Harry Ryans
10. Leak of hydraulic oil?	1. Equipment or instrument failures	1. Environmental impact	1. None	1	1	1	11. Ensure that the hydraulic system package includes a pan.	Harry Ryans
		2. Fire		4	2	3	7. Consider in feasibility fire detection and fire protection system.	Harry Ryans
11. Excessive contaminant (metal, plastics etc.) from the mine?	1. Bad underground housekeeping. Causes blockages downstream of the operation.	1. Loss of production	1. Metal detector.	3	2	2	13. Ensure that standard operations procedures are prepared includes proper housekeeping.	Robert Beaulieu
		2. Maintenance issue	2. None for plastics.	3	3	3		
12. Loss of signal from main control system?	1.	1. Loss of production	1. None.	3	2	2	12. Ensure a localized control panel is located underground.	Harry Ryans
13. Chute blocks?	1. Oversize material.	1. Loss of production	1. Plugged chute detectors.	2	3	2	14. Ensure appropriate shutdown sequence.	Harry Ryans
							15. Add plugged chute detector on chute 1150-CH-0004/12	Harry Ryans
14. Excessive dust?	1. Bag house fan doesn't work.	1. People injury	1. Motor status.	2	3	2		
15. Excessive spalling of ore passes, over-time?	1. Design.	1. Rock mechanics instability.	1. None	3	2	2	16. Ensure proper design reviews of ore pass.	Harry Ryans
16. Loss of compress air?	1. Motor stops	1. Maintenance issue	1. Stand-by air compressor is installed.					
		2. Loss of production		3	2	2		
17. Ventilation system doesn't work?	1. Out of scope.							

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 2. Underground Hoisting and coarse ore conveying

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
1. The transfer car malfunction?	1. Waste material into the ore conveyor.	1. No consequence.	1. None.	3	3	3	17. Ensure positions switches are installed on the transfer car.	Harry Ryans
2. The conveyor 1155-CV-001 stops.	1. Misalignment leading to fire.	1. Loss of production	1. Motor status.				18. Consider to add in feasibility study fire detection and fire protection system.	Harry Ryans
		2. Fire	2. Pull cords alarms.	3	2	2		
			3. Alignment alarms.					
3. The ore conveyor 1155-CV-001 belt rips.	1. Metal objects falling into the belt. Material spillage.	1. Equipment damage	1. Motor status.					
		2. Loss of	2. Alignment alarms.	3	2	2		

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 2. Underground Hoisting and coarse ore conveying

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
		production	3. Spare belt available in warehouse.					
4. Chute blocks?	1. Downstream equipment stops.	1. Loss of production	1. Plugged chute detection on CH-002 2. CC TV for a visual monitoring of the area.	2	3	2	19. Add plugged chute detector on chute downstream of 1155-FE-001	Harry Ryans
5. The bin overflows?	1. Bin blockage or feeder stops.	1. Loss of production	1. CC TV for a visual monitoring of the area.	3	2	2	20. Ensure proper equipment layout and secure area.	Harry Ryans
		2. People injury	2. Level detector LAHH-0130	4	1	2	21. Consider closed bin.	Harry Ryans
		3. Environmental impact		4	1	2	22. Review dust collection requirement.	Harry Ryans
6. Feeder stops?	1. Bin overflows.	1. See point 5.	1. Motor status.					

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 3. Primary crushing

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
1. The ore contains a lot of oversize material?	1. Improper open pit blasting pattern.	1. Loss of production	1. Blast hole pattern, mining technique.	2	4	3	23. Ensure proper mining operating procedures to minimize oversize.	Robert Beaulieu
		2. Equipment damage (rock breaker).		2	3	2		
2. Apron feeder 3210-FE-001 stop.	1. Pull cord pulled.	1. Loss of production	1. None					
	2. Equipment jammed by the rocks.	1. Equipment damage	1. CC TV for a visual monitoring of the area.	2	4	3	5. Consider that reverse toggle is provided on each apron feeder.	Harry Ryans
							6. Ensure that the CC TV is located properly.	Harry Ryans
3. The conveyor 3210-CV-001 stops.	1. Misalignment leading to fire.	1. Loss of production	1. Motor status.				24. Consider adding in feasibility study fire detection and fire protection system.	Harry Ryans
		2. Fire	2. Pull cords alarms. 3. Alignment alarms.	3	2	2		
4. The ore conveyor 3210-CV-001 belt rips.	1. Metal objects falling into the belt. Material spillage.	1. Equipment damage	1. Motor status.					
		2. Loss of production	2. Alignment alarms. 3. Spare belt available in warehouse.	3	2	2		
5. The self cleaning magnet doesn't work.	1. See point 4.							
6. Jaw crusher malfunction (breakdown).	1. Liners wear	1. No consequence.						
	2. Toggle plates damage.	1. No consequence.						
	3. Jaw crusher blockage.	1. Loss of production	1. None.	3	3	3	10. Install a chute plug detection system above the jaw crusher.	Harry Ryans

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 3. Primary crushing

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	L	RR	Recommendations	Responsibility
7. Leak of hydraulic oil?	1. Equipment or instrument failures	1. Environmental impact	1. None	1	1	1	25. Ensure that the hydraulic system package includes a pan.	Harry Ryans
		2. Fire		4	2	3	26. Consider adding in feasibility study fire detection and fire protection system.	Harry Ryans
8. Excessive contaminant (metal, plastics etc.) from the mine?	1. Bad surface housekeeping. Causes blockages downstream of the operation.	1. Loss of production	1. Metal detector.	3	2	2	13. Ensure that standard operations procedures are prepared includes proper housekeeping.	Robert Beaulieu
		2. Maintenance issue	2. None for plastics.	3	3	3		
9. Loss of signal from main control system?		1. Loss of production	1. None.	3	2	2	27. Consider a localized control panel is installed around the primary crushing area.	Harry Ryans
10. Chute blocks?	1. Oversize material.	1. Loss of production	1. Plugged chute detectors.	2	3	2	14. Ensure appropriate shutdown sequence.	Harry Ryans
							28. Add plugged chute detector on chute 3210-CH-003	Harry Ryans
11. Excessive dust?	1. Bag house fan doesn't work.	1. People injury	1. Motor status.	2	3	2		
12. Loss of compress air?	1. Motor stops	1. Maintenance issue for bag house.	1. Stand-by air compressor is installed.	2	2	1		
13. Bin overflows?	1. Bin blockage or feeder stops.	1. Loss of production	1. CC TV for a visual monitoring of the area.	3	2	2	20. Ensure proper equipment layout and secure area.	Harry Ryans
			2. Level detector LAHH-0200				29. Consider adding an additional CC TV for the bin.	Harry Ryans
14. Front-end loader drives into the grizzly.	1. Operator error.	1. Equipment damage	1. Mechanical stop.	3	1	1		
		2. People injury						

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 4. Coarse ore bin and transfer

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	L	RR	Recommendations	Responsibility
1. Apron feeder 3210-FE-002/3 stop.	1. Pull cord pulled.	1. Loss of production	1. None					
	2. Equipment jammed by the rocks.	1. Equipment damage	1. CC TV for a visual monitoring of the area.	2	2	1	5. Consider that reverse toggle is provided on each apron feeder.	Harry Ryans
							6. Ensure that the CC TV is located properly.	Harry Ryans
2. The conveyor 3210-CV-002/3 stops.	1. Misalignment leading to fire.	1. Loss of production	1. Motor status.				24. Consider adding in feasibility study fire detection and fire protection system.	Harry Ryans
		2. Fire	2. Pull cords alarms.	3	2	2		
			3. Alignment alarms.					

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 4. Coarse ore bin and transfer

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
3. The ore conveyor 3210-CV-002/3 belt rips.	1. Metal objects falling into the belt. Material spillage.	1. Equipment damage	1. Motor status.					
		2. Loss of production	2. Alignment alarms.	3	1	1		
			3. Spare belt available in warehouse.					
4. The self cleaning magnet doesn't work.	1. See point 3.							
5. Loss of signal from main control system?	1.	1. Loss of production	1. None.	3	2	2	30. Consider localized HMI panel throughout the plant.	Harry Ryans
6. Chute blocks?	1. Oversize material.	1. Loss of production	1. Plugged chute detectors LAHH-0319/29/39/49	2	3	2	14. Ensure appropriate shutdown sequence.	Harry Ryans
7. Excessive dust?	1. Bag house fan doesn't work.	1. People injury	1. Motor status.	2	3	2		
8. Loss of compress air?	1. Motor stops	1. Maintenance issue for bag house.	1. Stand-by air compressor is installed.	2	2	1		
9. Bin overflows?	1. Bin blockage or feeder stops.	1. Loss of production	1. CC TV for a visual monitoring of the area.	2	2	1	20. Ensure proper equipment layout and secure area.	Harry Ryans
			2. Level detector LAHH-0300/0301					
10. Leak of hydraulic oil?	1. Equipment or instrument failures	1. Environmental impact	1. None	1	1	1	25. Ensure that the hydraulic system package includes a pan.	Harry Ryans
		2. Fire		4	2	3	24. Consider adding in feasibility study fire detection and fire protection system.	Harry Ryans
11. Belt scale malfunction. 3210-WT-0350	1.	1. Loss of production and mass balance issue.	1. Redundant belt scale 1155-SC-001/3210-SC-001	2	2	1		

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 5. Secondary crushing

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
1. The conveyor 3210-CV-004 or 3220-CV-001 stops.	1. Misalignment leading to fire.	1. Loss of production	1. Motor status.				24. Consider adding in feasibility study fire detection and fire protection system.	Harry Ryans
		2. Fire	2. Pull cords alarms.	3	2	2		
			3. Alignment alarms.					
2. The ore conveyor 3210-CV-004 or 3220-CV-001 belt rips.	1. Metal objects falling into the belt. Material spillage.	1. Equipment damage	1. Motor status.					
		2. Loss of production	2. Alignment alarms.	3	1	1		
			3. Spare belt available in warehouse.					
3. Chute blocks?	1. Oversize material.	1. Loss of production	1. Plugged chute detectors LAHH-0370	2	3	2	14. Ensure appropriate shutdown sequence.	Harry Ryans

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 5. Secondary crushing

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
4. Cone crusher blocks.	1. Over feed, or material hardness variation.	1. Loss of production	1. LAH-0400 2. Self cleaning magnet upstream	2	1	1		
5. Cone crusher malfunction (breakdown).	1. Liners wear	1. No consequence.	1. Gap measurement, during plant maintenance.	2	3	2		
6. Cone crusher bearings overheat.	1. Hydraulic system failure.	1. Equipment damage	1. None.	4	2	3	31. Ensure that all appropriate safeguards are provided and installed for the hydraulic system of the cone crusher.	Harry Ryans
7. Leak of hydraulic oil?	1. Equipment or instrument failures	1. Environmental impact	1. None	1	1	1	32. Ensure that the hydraulic system package includes a pan.	Harry Ryans
		2. Fire		4	2	3	24. Consider adding in feasibility study fire detection and fire protection system.	Harry Ryans
8. Screen plugged.	1. Material hardness variation.	1. Loss of production	1. Ore dressing studies.	3	2	2		
	2. Sticky (clayish) material.	1. Loss of production	1. Ore dressing studies.	3	2	2		
	3. Improper media selection.	1. Loss of production	1. None	3	2	2	33. Review equipment specifications to ensure proper media selection and sizing.	Harry Ryans

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 6. Tertiary crushing

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
1. The conveyor 3220-CV-002, 3230-CV-001/2/3/4/5 stops.	1. Misalignment leading to fire.	1. Loss of production	1. Motor status.				24. Consider adding in feasibility study fire detection and fire protection system.	Harry Ryans
		2. Fire	2. Pull cords alarms. 3. Alignment alarms.	3	2	2		
2. The conveyor 3220-CV-002, 3230-CV-001/2/3/4/5 belt rips.	1. Metal objects falling into the belt. Material spillage.	1. Equipment damage	1. Motor status.					
		2. Loss of production	2. Alignment alarms. 3. Spare belt available in warehouse.	3	1	1		
3. Feeder 3230-FE-001 stops.	1. Pull cord pulled.	1. Loss of production	1. None					
	2. Equipment jammed by the rocks.	1. Equipment damage	1. CC TV for a visual monitoring of the area.	2	2	1	5. Consider that reverse toggle is provided on each apron feeder.	Harry Ryans
							6. Ensure that the CC TV is located properly.	Harry Ryans
4. The self cleaning magnet doesn't work.	1. See point 2.							

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 6. Tertiary crushing

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
5. Metal detector 3230-MD-001 doesn't work.	1. Metal detector failure.	1. Equipment damage	1. None.	4	3	4	34. Consider installing a by-pass around the HPGR when metal is detected.	Harry Ryans
							35. Ensure that trouble alarm is provided with metal detector.	Harry Ryans
							36. Ensure two spare rolls are available in the warehouse.	Harry Ryans
6. Loss of signal from main control system?	1.	1. Loss of production	1. None.	3	2	2	37. Consider proper communication network with back-up.	Harry Ryans
7. Chute blocks?	1. Oversize material.	1. Loss of production	1. Plugged chute detectors LAHH-3206/3410	2	3	2	14. Ensure appropriate shutdown sequence.	Harry Ryans
							38. Review installation of the plugged chute detector on 3230-CH-006 and ensure alignment with chute 3230-CH-007 (LAH-0598).	Harry Ryans
8. Loss of compress air?	1. Motor stops	1. Maintenance issue for bag house.	1. Stand-by air compressor is installed.	2	2	1		
9. Bin 3230-BI-001 overflows?	1. Bin blockage or feeder stops.	1. Loss of production	1. Level detector LAHH-0540.	2	2	1		
10. Belt scale malfunction, 3230-SC-001	1.	1. Loss of production	1. Level detector LAHH/LL-0540.	2	2	1	39. Add low alarm on LIT-0559.	Harry Ryans
			2. LIT-0559.					
11. HPGR blocks.	1. No cause.							
12. HPGR malfunction (breakdown).	1. Liners wear.	1. Loss of production.	1. Gap measurement, during plant maintenance.	4	3	4	40. Ensure critical spare is available in the warehouse.	Harry Ryans
			2. Wear measurement.				41. Ensure proper instrument maintenance is implemented on site.	Robert Beaulieu
	2. Stud breakage.	1. Loss of production.	1. Metal detection.	4	3	4	34. Consider installing a by-pass around the HPGR when metal is detected.	Harry Ryans
							35. Ensure that trouble alarm is provided with metal detector.	Harry Ryans
							36. Ensure two spare rolls are available in the warehouse.	Harry Ryans
13. HPGR gear box leak of oil?	1. Equipment or instrument failures	1. Environmental impact	1. None	1	1	1	25. Ensure that the hydraulic system package includes a pan.	Harry Ryans
		2. Fire		4	2	3	24. Consider adding in feasibility study fire detection and fire protection system.	Harry Ryans

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 6. Tertiary crushing

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
14. HPGR hydraulic system fails.	1. Hydraulic system failure.	1. Loss of production	1. None.	4	2	3	42. Ensure that all appropriate safeguards are provided and installed for the hydraulic system of HPGR.	Harry Ryans
15. Excessive dust?	1. Bag house fan doesn't work.	1. People injury	1. Motor status.	2	3	2		
16. No process water to the scrubber.	1.	1. People injury	1. LALL-0620 on pump box 3230-BX-001.	3	3	3	43. Manual by-pass around valve LV-0620.	Harry Ryans
		2. Loss of production.		3	3	3	44. Manual by-pass around valve HV-0605.	Harry Ryans
							45. Consider adding a low flow switch on the main process water line.	Harry Ryans
17. Bag house fan stops.	1. See point 15.							
18. Scrubber fan stops	1. See point 16.							
19. Water content in the ore increases above 5%.	1.	1. Reduced production.	1. None.	4	2	3	46. Consider using HPGR studded rolls.	Harry Ryans Robert Beaulieu
		2. Increased power consumption.		4	2	3		

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 7. Scrubbing & cleaning

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
1. The conveyor 3300-CV-001/2/5 stops.	1. Misalignment leading to fire.	1. Loss of production	1. Motor status.				24. Consider adding in feasibility study fire detection and fire protection system.	Harry Ryans
		2. Fire	2. Pull cords alarms.	3	2	2		
			3. Alignment alarms.					
2. The conveyor 3300-CV-001/2/5 belt rips.	1. Metal objects falling into the belt. Material spillage.	1. Equipment damage	1. Motor status.					
		2. Loss of production	2. Alignment alarms.	3	1	1		
			3. Spare belt available in warehouse.					
3. Chute blocks?	1. No water.	1. Loss of production	1. Plugged chute detectors LAH-0658	2	3	2	14. Ensure appropriate shutdown sequence.	Harry Ryans
			2. Flow meter FIT-0670				47. Review installation of the plugged chute detector on all chutes.	Harry Ryans
							48. Add a low flow alarm on FIT-0670.	Harry Ryans
4. No process water to the rotary scrubber.	1. Valve failure.	1. Loss of production.	1. Flow meter FIT-0670	3	3	3	48. Add a low flow alarm on FIT-0670.	Harry Ryans
5. Rotary Scrubber stops?	1. Mechanical failure.	1. Loss of production.	1. Motor status.	3	3	3	40. Ensure critical spare is available in the warehouse.	Harry Ryans

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 7. Scrubbing & cleaning

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
							49. Implement preventive maintenance program.	Robert Beaulieu
6. Trommel blockage.	1. Ore properties variation.	1. Loss of production.	1. Ore dressing studies.	4	2	3	50. Review equipment specifications to ensure proper media selection and sizing.	Harry Ryans
7. Screen plugged.	1. Ore properties variation.	1. Loss of production	1. Ore dressing studies.	3	2	2	52. Regular inspection of the screen media.	Robert Beaulieu
	2. Improper media selection.	1. Loss of production/ of diamonds.	1. None	3	2	2	33. Review equipment specifications to ensure proper media selection and sizing.	Harry Ryans
8. Screen media wear?	1. Normal operation.	1. Increased bottom size cut-off. Loss of diamonds.	1. None.	4	4	5	51. Regular inspection and preventive replacement of the screen media.	Robert Beaulieu
							53. Consider adding sampling point downstream of the screen on the -1mm stream.	Harry Ryans
9. No wash water to screens.	1. Valve failure.	1. Loss of production.	1. ZSC-0705	4	3	4	54. Ensure from the CC TV, a visual inspection of the screen is possible.	Harry Ryans
10. Slurry Pump stops	1.	1. Pump box overflow, and material spillage.	1. Motor status.	2	3	2	55. In detailed engineering optimize tank sizing.	Harry Ryans
		2. Emergency shutdown of the area.	2. LAHH-0710.	2	3	2	56. Consider having pump spare part in warehouse.	
							41. Ensure proper instrument maintenance is implemented on site.	Robert Beaulieu
11. Pump box overflow?	1. See point 10.							
12. Pump discharge line blocked?	1. No cause.							
13. No seal water to slurry pumps?	1.	1. Equipment damage	1. FAL-0726	3	2	2		

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 8. DMS feed preparation

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
1. The conveyor 3300-CV-003/4 3410-CV-001 3420-CV-001 stops.	1. Misalignment leading to fire.	1. Loss of production	1. Motor status.				24. Consider adding in feasibility study fire detection and fire protection system.	Harry Ryans
		2. Fire	2. Pull cords alarms.	3	2	2		
			3. Alignment alarms.					

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 8. DMS feed preparation

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
2. The conveyor 3300-CV-003/4 3410-CV-001 3420-CV-001 spills.	1.	1. People injury		4	2	3	57. Review requirements for drip trays installation under the all elevated conveyors.	Harry Ryans
							58. Ensure conveyors are properly aligned (all elevated conveyors).	Robert Beaulieu
							59. Proper signage on work floor to indicate elevated equipment (all elevated conveyors).	Robert Beaulieu
3. The conveyor 3300-CV-003/4 3410-CV-001 3420-CV-001 belt rips.	1. Metal objects falling into the belt. Material spillage.	1. Equipment damage	1. Motor status.					
		2. Loss of production	2. Alignment alarms.	3	1	1		
			3. Spare belt available in warehouse.					
4. Chute blocks?	1. Liner falls.	1. Loss of production	1. Plugged chute detectors LAH-1008/1018/1048/1158	2	2	1	14. Ensure appropriate shutdown sequence.	Harry Ryans
							47. Review installation of the plugged chute detector on all chutes.	Harry Ryans
5. Bin 3300-BI-001 overflows?	1. Bin blockage or feeder stops.	1. Loss of production	1. Level detector LAHH-1020/5.	2	2	1		
6. Feeder 3410-FE-001, 3420-FE-001 stops.	1. Pull cord pulled.	1. Loss of production	1. None					
	2. Equipment failure.	1. Loss of production	1. CC TV for a visual monitoring of the area.	3	3	3	6. Ensure that the CC TV is located properly.	Harry Ryans
			2. LAHH-1020/25.				41. Ensure proper instrument maintenance is implemented on site.	Robert Beaulieu
			3. Motor status.					
			4. Belt scale WALL-1050/1150					
7. Screen plugged.	1. Ore properties variation.	1. Loss of production	1. Ore dressing studies.	3	2	2	51. Regular inspection and preventive replacement of the screen media.	Robert Beaulieu
	2. Improper media selection.	1. Loss of production	1. None	3	2	2	33. Review equipment specifications to ensure proper media selection and sizing.	Harry Ryans
8. Screen media wear?	1. Normal operation.	1. Increased bottom size cut-off. Loss of diamonds.	1. None.	4	4	5	51. Regular inspection and preventive replacement of the screen media.	Robert Beaulieu
							53. Consider adding sampling point downstream of the screen on the -1mm stream.	Harry Ryans
9. No wash water to screens.	1. Valve failure.	1. Loss of production.	1. ZSC-1055/1155	3	3	3	54. Ensure from the CC TV, a visual inspection of the screen is possible.	Harry Ryans

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 8. DMS feed preparation

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
10. Slurry Pump stops?	1.	1. Pump box overflow, and material spillage.	1. Motor status.	2	3	2	55. In detailed engineering optimize tank sizing.	Harry Ryans
		2. Emergency shutdown of the train.	2. LAHH-1070/1170.	2	3	2	60. Ensure having pump spare parts in warehouse.	Harry Ryans Robert Beaulieu
							41. Ensure proper instrument maintenance is implemented on site.	Robert Beaulieu
11. Pump box overflow?	1. See point 10.							
12. Pump discharge line blocked?	1. No cause.							
13. No seal water to slurry pumps?	1.	1. Equipment damage	1. FAL-1081/1181.	3	2	2		
14. Belt scale malfunction, 3410-SC-001, and 3420-SC-001?	1.	1. Loss of production	1. None.	2	2	1	61. Consider adding a deviation calculation on bin level LIT-1020/1025.	Harry Ryans
							62. Consider adding an interlock on the VFD to limit the speed of the feeders.	Harry Ryans

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 9. DMS module 1 mixing

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
1. Distribution box 3410-BX-001/3420-BX-001 plugs?	1. Scale build-up on box underflow pipe.	1. Mixing box starved, process stop.	1. Overflow can take the entire flow.	2	1	1		
			2. LAHH-1200/1430 on the mix box					
2. HV-1205 /1435 fails?	1.	1. Loss of production.	1. None.	3	3	3	63. Ensure proper valve selection.	Harry Ryans
3. Mixing box 3410-BX-002/3420-BX-002 plugs?	1. Loss of circulating medium.	1. Loss of production.	1. LAHH-1210/1440 on the mix box	3	3	3	64. Ensure appropriate control strategy.	Harry Ryans
			2. Overflow can take the entire flow.					
4. Slurry pump stops?	1.	1. Mixing box overflow, and material spillage.	1. Motor status.	3	3	3	55. In detailed engineering optimize tank sizing.	Harry Ryans
		2. Emergency shutdown of the train.	2. LAHH-1210/1440.	3	3	3	60. Ensure having pump spare parts in warehouse.	Harry Ryans Robert Beaulieu
			3. Drain valve HV-1205/1435				41. Ensure proper instrument maintenance is implemented on site.	Robert Beaulieu
5. Pump box overflow?	1. See point 4.							
6. Pump discharge line blocked?	1. High density slurry (70%)	1. Loss of production.	1. PALL-1230/5/1460/70	3	3	3	65. Ensure proper shutdown sequence.	Harry Ryans

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 9. DMS module 1 mixing

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
			2. Automatic line flushing and line slope design.					
7. No seal water to slurry pumps?	1.	1. Equipment damage	1. FAL-1226/1452.	3	2	2		
8. No clarified water.	1. Valve failure.	1. Line blockage.	1. None.	3	3	3	41. Ensure proper instrument maintenance is implemented on site.	Robert Beaulieu

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 10. DMS module 1 screens

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
1. Distribution box 3410-FD-001, 3420-FD-001 blockage.	1. Trommel screen damage (liners disengaging).	1. Loss of production.	1. PALL-1230/5/1460/70	2	2	1		
2. Cyclone inlet blockage?	1. Same as above.							
3. Cyclone apex blockage?	1. Same as above.							
4. Cyclone has a bad separation?	1. Water content variation.	1. Loss of production.	1. Media density DALL-1300/1530. 2. Marcy scale.	3	4	4	66. Ensure that standard operations procedures are followed.	Robert Beaulieu
	2. Malfunction of the density gauge.	1. Loss of production.	1. PALL-1230/5/1460/70 2. Marcy scale.	3	4	4	66. Ensure that standard operations procedures are followed.	Robert Beaulieu
	3. Cyclone feed at wrong pressure.	1. Loss of production.	1. PALL-1230/5/1460/70	3	4	4	66. Ensure that standard operations procedures are followed.	Robert Beaulieu
	4. Size distribution of FeSi.	1. Loss of production.	1. Operational procedure.	3	4	4	66. Ensure that standard operations procedures are followed.	Robert Beaulieu
5. Sink screen 3410-SN-004/5/ 3420-SN-004/5 blinded.	1. Medium density too high, leading to screen blinding.	1. Loss of production.	1. PALL-1230/5/1460/70 2. Media density DALL-1300/1530.	3	3	3	67. Ensure that standard operations procedures and maintenance procedures are followed.	Robert Beaulieu
6. Sink screen 3410-SN-004/5/ 3420-SN-004/5 media wear?	1. Secure area, lack of preventive maintenance.	1. Increased bottom size cut-off. Increased concentrate into the dilute media. Diamond loss.	1. CC TV for a visual monitoring of the area. 2. Screen design.	4	3	4	51. Regular inspection and preventive replacement of the screen media.	Robert Beaulieu
7. No wash water to sink screens 3410-SN-004/5/ 3420-SN-004/5.	1. Valve failure.	1. Loss of production.	1. ZSC-1242/1485	3	3	3	54. Ensure from the CC TV, a visual inspection of the screen is possible.	Harry Ryans
8. Float screen 3410-SN-002/3 3420-SN-002/3 blinded, bottom deck.	1. None.							

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 10. DMS module 1 screens

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
9. Float screen 3410-SN-002/3 3420-SN-002/3 media wear bottom deck.	1. Normal operation.	1. Increased bottom size cut-off. Medium pollution. Bad separation. Loss of diamonds.	1. Densifiying circuit.	3	2	2	51. Regular inspection and preventive replacement of the screen media.	Robert Beaulieu
							53. Consider adding sampling point downstream of the screen on the -1mm stream.	Harry Ryans
10. Float screen 3410-SN-002/3 3420-SN-002/3 blinded, top deck?	1. Improper media selection.	1. Loss of production	1. None	3	2	2	33. Review equipment specifications to ensure proper media selection and sizing.	Harry Ryans
11. Float screen 3410-SN-002/3 3420-SN-002/3 media wear top deck?	1. Normal operation.	1. Increased quantity of material to rejects. Loss of diamonds.	1. Sampling.	3	3	3	67. Ensure that standard operations procedures and maintenance procedures are followed.	Robert Beaulieu
12. No wash water to float screens 3410-SN-002/3 3420-SN-002/3.	1. Valve failure.	1. Loss of production.	1. ZSC-1247/1495.	3	3	3	54. Ensure from the CC TV, a visual inspection of the screen is possible.	Harry Ryans
13. Chute blocks?	1. No cause.							

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 11. DMS module 1 pumping

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
1. Slurry pump 3410-PU-002/3420-PU-002 stops?	1. VFD failure.	1. Pump box overflow, and material spillage.	1. Motor status.	2	4	3	55. In detailed engineering optimize tank sizing.	Harry Ryans
		2. Emergency shutdown of the train.	2. LAHH-1250/1500.	2	4	3	60. Ensure having pump spare parts in warehouse.	Harry Ryans Robert Beaulieu
							41. Ensure proper instrument maintenance is implemented on site.	Robert Beaulieu
	2. Density too high.	1. same as above						
2. The suction valve on 3410-PU-002/3420-PU-002 doesn't open?	1. Valve blockage (sticky).	1. Pump box overflow, and material spillage.	1. Valve positioners ZSO-1265/1505.	2	4	3	68. Consider adding manual flushing system to the isolation valve.	Harry Ryans
			2. Over sizing of actuator.					
3. Slurry pump 3410-PU-007/3420-PU-007 stops?	1.	1. Material spillage when flushing discharge line.	1. Motor status.	2	3	2	60. Ensure having pump spare parts in warehouse.	Harry Ryans Robert Beaulieu
							41. Ensure proper instrument maintenance is implemented on site.	Robert Beaulieu
4. The suction valve on 3410-PU-007/3420-PU-007 doesn't	1. Valve blockage (sticky).	1. Pump box overflow, and	1. Valve positioners ZSO-1255/1515.	2	4	3	68. Consider adding manual flushing system	Harry Ryans

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 11. DMS module 1 pumping

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
open?		material spillage.	2. Over sizing of actuator.				to the isolation valve.	
5. Pump box 3410/3420-BX-010 overflow?	1. See point 1.							
6. Pump discharge line blocked?	1. Normal shutdown.	1. Cannot re-start.	1. Automatic line flushing and line slope design.	2	2	1		
7. No seal water to slurry pumps?	1.	1. Equipment damage	1. FAL-1262/72/1512/1522.	2	2	1		
8. No clarified water.	1. Valve failure.	1. Line blockage.	1. None.	3	3	3	41. Ensure proper instrument maintenance is implemented on site.	Robert Beaulieu
9. No process air?	1. Valve failure.	1. Less agitation, during start-up. Loss of production.	1. None.	3	3	3		
	2. Line plugged.	1. Less agitation, during start-up. Loss of production.	1. None.	3	4	4	69. Ensure proper piping arrangement to be able to dismantle the process air line in case of blockage.	Harry Ryans
10. No make-up water?	1. Valve failure.	1. Loss of production.	1. DAHH-1300/1530	3	3	3	70. Ensure having valve spare parts in warehouse.	Harry Ryans Robert Beaulieu
							71. Ensure proper preventive maintenance is implemented on site.	Robert Beaulieu

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 12. DMS module 1 separator

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
1. Slurry pump 3410-PU-006/3420-PU-006 stops?	1. Motor failure.	1. Pump box overflow 3410/3420-BX-011, and material spillage.	1. Motor status.	2	3	2	55. In detailed engineering optimize tank sizing.	Harry Ryans
		2. Emergency shutdown of the train. Loss of production	2. LAHH-1340/1600.	2	3	2	60. Ensure having pump spare parts in warehouse.	Harry Ryans Robert Beaulieu
							41. Ensure proper instrument maintenance is implemented on site.	Robert Beaulieu
2. The suction valve on 3410-PU-006/3420-PU-006 doesn't open?	1. Valve blockage (sticky).	1. Pump box overflow, and material spillage.	1. Valve positioners ZSO-1345/1605.	2	3	2	68. Consider adding manual flushing system to the isolation valve.	Harry Ryans
			2. Over sizing of actuator.				72. Ensure optimizing piping design of suction pipes.	Harry Ryans
							73. Consider over sizing of actuator.	Harry Ryans
3. Pump box 3410/3420-BX-011 overflow?	1. See point 1.							

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 12. DMS module 1 separator

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
4. Pump discharge line blocked?	1. FeSi settling in line.	1. Loss of production.	1. LALL-1320/1570.	2	3	2		
5. No seal water to slurry pumps?	1.	1. Equipment damage	1. FAL-1352/1622.	2	2	1		
6. Magnetic separators 3410/3420-MS-001/002 stops?	1. Motor failure.	1. Loss of production.	1. Motor status.	2	2	1		
	2. Gear box failure.	1. Loss of production.	1. None.	2	2	1	74. Ensure proper maintenance of the gear box is implemented on site.	Robert Beaulieu
7. Wrong split of the splitter 3410/3420-BX-008?	1. No cause.							
8. Wrong split of the splitter 3410/3420-BX-005?	1. Broken actuator.	1. Over dilution of the medium.	1. ZI-1360/1630	2	2	1		
9. Demagnetizing coil 34103420-DM-001 doesn't work?	1. Equipment failure.	1. High viscous medium.	1. None.	2	2	1	75. Ensure having spare unit in warehouse.	Harry Ryans Robert Beaulieu

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 13. Recovery sizing & storage

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
1. Bin 3500-BI-001 overflows?	1. Bin blockage	1. Concentrate spillage.	1. Level detector LAHH-2000/5.	3	2	2		
	2. Feeder stops.	1. Concentrate spillage.	1. Level detector LAHH-2005.	3	2	2		
	3. Malfunction of the level instruments.	1. Concentrate spillage.	1. None.	3	3	3	80. Ensure proper preventive maintenance is implemented for instrumentation on site.	Robert Beaulieu
							81. Consider add level switches on chutes 3410/3420-CH-006	Harry Ryans
2. Feeder 3500-FE-001/2 stops?	1. Equipment failure.	1. No consequence.	1. Motor status.	1	2	1		
			2. One feeder can take full capacity.					
3. The conveyor 3500-CV-001/2 stops?	1. Misalignment leading to fire.	1. Loss of production	1. Motor status.				24. Consider adding in feasibility study fire detection and fire protection system.	Harry Ryans
		2. Fire	2. Pull cords alarms.	3	2	2		
			3. Alignment alarms.					
4. Belt scale malfunction. 3500-WE-2030?	1. Instrument failure.	1. Loss of production and mass balance issue.	1. Balance between weight feeders 3500-FE-003 to 006 and feed to recovery plant WE-2030.	2	2	1		
5. Chute blocks?	1. Screen malfunction.	1. Loss of production	1. Plugged chute detectors LAHH-2012/17/28/48.	2	3	2		

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 13. Recovery sizing & storage

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
6. Sieve bend plugged?	1. Sieve bin wear.	1. Bad separation.	1. None.	2	3	2	82. Regular inspection and preventive replacement of the sieve media.	Robert Beaulieu
7. Screen plugged?	1. Improper media selection.	1. Loss of production	1. None	3	2	2	33. Review equipment specifications to ensure proper media selection and sizing.	Harry Ryans
8. Screen media wear?	1. Normal operation.	1. Improper distribution of concentrate.	1. None.	4	2	3	51. Regular inspection and preventive replacement of the screen media.	Robert Beaulieu
		2. Loss of production/ of diamonds.		4	2	3	53. Consider adding sampling point downstream of the screen on the -1mm stream.	Harry Ryans
9. No wash water to screens.	1. Valve failure.	1. Loss of production.	1. ZSC-2050	3	3	3	54. Ensure from the CC TV, a visual inspection of the screen is possible.	Harry Ryans
10. Bin 3500-BI-002 to 6 overflows?	1. Bin blockage or feeder stops.	1. Loss of production	1. Level detector LAHH-2100//20/40/60/80.	2	2	1		
		2. Screen damage.						
	2. Malfunction of the level instruments.	1. Loss of production	1. None.	2	2	1	80. Ensure proper preventive maintenance is implemented for instrumentation on site.	Robert Beaulieu
		2. Screen damage.					83. Consider add level switches on bins inlet pipes.	Harry Ryans
11. Wrong split in the bins?	1. Screen wear.	1. See point 8.						
12. Weight feeder 3500-FE-003 to 7 stops.	1. Equipment failure.	1. See point 10.	1. Motor status.	2	2	1		
			2. Speed switches SSL-2107/27/47/67/87.					

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 14. Recovery fines middles & coarses X-ray

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
1. X-ray tube failure?	1. Normal wears of equipment.	1. Loss of production.	1. Fault alarms XA-2203.	2	3	2	84. Ensure having spare parts in warehouse.	Harry Ryans Robert Beaulieu
	2. No chilled water.	1. Loss of production.	1. Low flow switch.	2	3	2	85. Verify with vendor if temperature alarms are provided on the chilled water.	Harry Ryans
2. More feed?	1. Bad distribution on upstream feed.	1. Loss of production/ of diamonds.	1. Weight feeder.	2	3	2	86. Ensure proper feeder calibration procedures are implemented.	Robert Beaulieu

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 14. Recovery fines middles & coarses X-ray

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
	2. Internal feeder malfunction	1. Loss of production/ of diamonds.	1. None.	2	3	2	86. Ensure proper feeder calibration procedures are implemented.	Robert Beaulieu
3. Concentrate yield is too high?	1. Excessive granite in concentrate.	1. Increase load in the re-concentrate unit, and slows down the production.	1. Filter system, part of the x-ray unit.	3	3	3	87. Ensure proper operation DMS.	Robert Beaulieu
	2. Presence of ceramic liner.	1. Increase load in the re-concentrate unit, and slows down the production.	1. Filter system, part of the x-ray unit.	3	2	2	41. Ensure proper instrument maintenance is implemented on site.	Robert Beaulieu
	3. Excessive feed.	1. same point 2						
4. No chilled water?	1. Chiller failure.	1. see point 1		2	3	2	88. Consider adding a connection from make-up water to the X-rays unit.	Harry Ryans
5. No make-up water?	1.	1. Build-up material.	1. None.	2	2	1	89. Add isolating valve on the make-up water.	Harry Ryans
6. Presence of contaminants?	1. Bad housekeeping operation.	1. Equipment blockage.	1. None.	3	3	3	90. Consider adding contaminant capture screen at the end of the prep. Screen (DMS area).	Harry Ryans

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 15. Recovery grease tables & screens

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
1. No make-up water?	1. Valve failure.	1. No water, reduced recovery efficiency.	1. Position switches on valves.	2	3	2		
			2. Installed stand-by.					
2. Bad make-up water quality?	1. Sand filter backwash failure.	1. Reduced recovery efficiency.	1. Dedicated water filter system.	2	3	2		
3. Water temperature too low or too high?	1. Water heater fails. low temperature	1. Poor recovery efficiency.	1. XA-2500	2	3	2		
	2. Temperature controls fails.	1. Poor recovery efficiency.	1. XA-2500	2	3	2		
	3. High temperature.	1. No recovery, grease spillage.	1. XA-2500	2	3	2		
4. Operator doesn't apply grease?	1. Operator error.	1. Loss of production.	1. Standard operating procedures.	3	3	3	91. Ensure proper operator training.	Robert Beaulieu
			2. CC TV for a visual monitoring of the area.					
5. No vibration?	1. Equipment failure.	1. Loss of production.	1. Motor status.	2	2	1		
6. Table not cleaned?	1. Operator error.	1. Loss of production.	1. Standard operating procedures.	3	3	3	91. Ensure proper operator training.	Robert Beaulieu

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 15. Recovery grease tables & screens

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
			2. CC TV for a visual monitoring of the area.					
7. Screen plugged?	1. Presence grease in screen feed.	1. Too much water to the stockpile.	1. CC TV for a visual monitoring of the area.	2	3	2	92. Consider providing drainage facility for outside stockpile.	Harry Ryans
	2. Motor stops	1. Loss of production.	1. Motor status.	3	2	2	93. Review the surge capacity of the recovery plant.	Harry Ryans
8. Screen media wear?	1. Normal operation.	1. Too much water to the stockpile.	1. CC TV for a visual monitoring of the area.	2	3	2	51. Regular inspection and preventive replacement of the screen media.	Robert Beaulieu
9. The conveyor 3500-CV-003 stops?	1. Misalignment leading to fire.	1. Loss of production	1. Motor status.				24. Consider adding in feasibility study fire detection and fire protection system.	Harry Ryans
		2. Fire	2. Pull cords alarms.	3	1	1		
			3. Alignment alarms.					
10. Chute blocks?	1. Cold climate (ice).	1. Loss of production	1. None.	2	3	2	94. Consider removing chute CH-036	Harry Ryans
11. Slurry pump 3500-PU-001 stops?	1. Motor failure.	1. Screen pan overflow.	1. Motor status.	3	2	2	60. Ensure having pump spare parts in warehouse.	Harry Ryans Robert Beaulieu
		2. Loss of production.	2. Interlock system.	3	2	2	41. Ensure proper instrument maintenance is implemented on site.	Robert Beaulieu
12. The suction valve on 3500-PU-001 doesn't open?	1. No cause.							
13. Pump discharge line blocked?	1. Screen panel lifts-up.	1. Loss of production.	1. CC TV for a visual monitoring of the area.	3	2	2		

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 16. Recovery dryers, X-ray and screens

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
1. Dryer doesn't dry?	1. Over feed.	1. Wet concentrate. Loss production.	1. Temperature detection.	2	3	2	95. Consider add a by-pass around the dryer to BX-001. Or consider using vacuum cleaning truck.	Harry Ryans
			2. Moisture detection					
	2. Infrared light lamps failure.	1. Loss of production.	1. Moisture detection	2	3	2	96. Ensure critical spare is available in the warehouse.	Harry Ryans
			2. Temperature detection.					
			3. Fault alarms.					
2. Dryer doesn't cool?	1. Equipment failure.	1. Loss of production/ of diamonds.	1. Temperature detection.	2	2	1		
		2. Equipment damage (HIMS belt).		2	2	1		

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 16. Recovery dryers, X-ray and screens

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
3. Bin 3500-BI-007/8 level detector fails.	1. Feeder stops.	1. Material will back-up, concentrate spillage.	1. Level detectors.	2	2	1		
	2. Malfunction of the level instruments.	1. Material will back-up, concentrate spillage.	1. None.	2	2	1	80. Ensure proper preventive maintenance is implemented for instrumentation on site.	Robert Beaulieu
4. Magnetic separators 3500-MS-001/002 stops?	1. Motor failure.	1. Loss of production.	1. Motor status.	2	2	1		
	2. Gear box failure.	1. Loss of production.	1. None.	2	2	1	74. Ensure proper maintenance of the gear box is implemented on site.	Robert Beaulieu
5. Magnetic separators 3500-MS-001/002 belt drifts?	1. Improper equipment set-up.	1. Material spillage.	1. CC TV for a visual monitoring of the area.	2	3	2	97. Review specification during detail engineering.	Harry Ryans
6. X-rays failure?	1. See node 14.							
7. Chute blocks?	1. No cause							
8. Excessive dust?	1. Bag house fan doesn't work.	1. People injury	1. Motor status.	2	3	2	98. Consider alternative type of dust collector.	Harry Ryans
9. Slurry pump 3500-PU-002 stops?	1. Motor failure.	1. Pump box overflow 3500-BX-001, and material spillage.	1. Motor status.	2	3	2	101. Consider having an installed stand-by pump.	Harry Ryans
		2. Emergency shutdown of the train. Loss of production	2. LAHH-2690.	2	3	2	100. Ensure proper maintenance is implemented on site.	Robert Beaulieu
							99. Install an overflow.	Harry Ryans
10. The suction valve on 3500-PU-002 doesn't open?	1. No cause.							
11. Pump box 3500-BX-001 overflow?	1. See point 9.							
12. Pump discharge line blocked?	1. Lack of water.	1. Loss of production.	1. LALL-2690.	2	3	2		
13. No seal water to slurry pumps?	1.	1. Equipment damage	1. FAL-2697.	2	2	1		
14. Bin 3500-BI-010/11 level detector fails.	1. No cause.							
15. Operator error, glove box area.	1. Sabotage.	1. Loss of production/ of diamonds.	1. None.	3	3	3	91. Ensure proper operator training.	Robert Beaulieu

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 17. Recovery - diamond cleaning room

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
1. Fumes emission?	1. Scrubber fan stops.	1. People injury	1. Fume hood.	4	3	4	102. Turn-off the heat sources.	Harry Ryans

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 17. Recovery - diamond cleaning room

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
							103. Close fume hood, operating procedure.	Robert Beaulieu
							104. Add a local light and horn when fan fails.	Harry Ryans
2. Acid spillage?	1. Operator error.	1. People injury	1. Proper personal protection.	4	3	4	105. Ensure appropriate operational procedures are implemented.	Robert Beaulieu
							106. Ensure safety shower and eyewash unit is provided.	Harry Ryans
3. Presence of caustic fumes.	1. Normal operation.	1. People injury	1. None.	4	3	4	107. Ensure proper HVAC design considering caustic fumes.	Harry Ryans
4. To be reviewed when vendor information is available.								

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 18. Degritting

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
1. Pump box 3600-BX-001 overflow?	1. When pump PU-001 stops.	1. Material spillage.	1. Motor status.	2	3	2		
			2. Overflow pipe.					
			3. LAHH-3000.					
	2. Valve failure, LV-3000	1. Material spillage.	1. LAHH-3000.	2	3	2		
			2. Overflow pipe.					
			3. Motor status.					
2. Slurry pump 3600-PU-001 stops?	1. Motor failure.	1. Pump box overflow 3500-BX-001, and material spillage.	1. Motor status.	2	3	2	108. Consider having an installed stand-by pump and/or provision for future pump installation.	Harry Ryans
		2. Emergency shutdown of the train. Loss of production	2. LAHH-3000.	3	3	3	41. Ensure proper instrument maintenance is implemented on site.	Robert Beaulieu
3. The suction valve on 3600-PU-001 doesn't open?	1. Valve failure.	1. Delay for start-up.	1. Valve positioners ZC-3005	3	2	2		
4. Pump discharge line blocked?	1. Slug slurry.	1. Loss of production.	1. LAHH-3000.	2	3	2	109. Consider adding flushing connection the discharge line.	Harry Ryans
			2. Flushing connection					
5. No seal water to slurry pumps?	1.	1. Equipment damage	1. FAL-3013	2	2	1		
6. Cyclone blockage?	1. Slug of slurry.	1. Loss of production.	1. PAHH-3055	2	2	1	110. Add hose connection for cyclone flushing.	Harry Ryans
			2. Installed cyclone spare.					

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 18. Degritting

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
7. Slurry pump 3600-PU-015 stops?	1. Motor failure.	1. Pump box overflow 3600-BX-004, and material spillage.	1. Motor status.	2	3	2	108. Consider having an installed stand-by pump and/or provision for future pump installation.	Harry Ryans
		2. Emergency shutdown of the train. Loss of production	2. LAHH-3060	3	3	3	41. Ensure proper instrument maintenance is implemented on site.	Robert Beaulieu
8. The suction valve on 3600-PU-015 don't open?	1. Valve failure.	1. Delay for start-up.	1. Valve positioners ZC-3065	3	2	2		
			2. Automatic line flushing sequence.					
9. Pump box 3600-BX-004 overflow?	1. See point 7.							
10. Pump discharge line blocked?	1. Lack of water.	1. Loss of production.	1. LALL-3060	2	3	2		
			2. DAHH-3080					
	2. Density meter malfunction.	1. Loss of production.	1. LALL-3060	2	3	2		
11. No seal water to slurry pumps?	1.	1. Equipment damage	1. FAL-3072.	2	2	1		
12. Density to centrifuge too high?	1. No dilution.	1. Blocking centrifuge feed.	1. DAHH-3080	3	2	2		
			2. Automatic line flushing sequence.					

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 19. Thickener slimes

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
1. The bed level too high?	1. Downstream equipment stops.	1. Dirty water overflow. Loss of production	1. LIC-3105	2	4	3	111. Show alarms alarm on thickener level and torque instrumentation.	Harry Ryans
			2. Rake torque alarm.				112. Consider adding a turbidity meter on thickener overflow.	Harry Ryans
			3. Flocculant addition					
			4. CC TV for a visual monitoring of the area.					
2. The bed mass too high	1. Same as above.							
3. The rake motor failure?	1.	1. Equipment damage	1. Motor status.	4	2	3	113. Show alarms on thickener level and torque instrumentation.	Harry Ryans
			2. Rake torque alarm.				105. Ensure appropriate operational procedures are implemented.	Robert Beaulieu
			3. Rake lift mechanism.				96. Ensure critical spare is available in the warehouse.	Harry Ryans
4. Rake shaft breaks?	1. Instrumentation failure.	1. Loss of production.	1. Rake torque alarm.	4	2	3	114. Show alarms on thickener level and torque instrumentation.	Harry Ryans

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 19. Thickener slimes

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
			2. Motor status.				105. Ensure appropriate operational procedures are implemented.	Robert Beaulieu
			3. Rake lift mechanism.					
5. Low underflow density?	1. Insufficient flocculant.	1. Poor settling rate.	1. Recirculation mode.	3	2	2		
		2. Plant shutdown.	2. Density DALL-3180	3	2	2		
	2. Less feed.	1. Poor settling rate.	1. Recirculation mode.	3	2	2		
		2. Plant shutdown.	2. Density DALL-3180	3	2	2		
6. Thickener underflow pump suction line blockage?	1. High slurry density.	1. Loss of production.	1. Spare underflow line with dedicated pump.	3	2	2		
			2. Automatic line flushing sequence.					
7. Thickener underflow 3600-PU-004/17 pump stops	1. Motor failure.	1. Line blockage.	1. Installed stand-by pump.	3	2	2		
			2. Motor status.					
8. Thickener O/F pump 3600-PU-014 stops.	1. Equipment failure.	1. Plant shutdown.	1. Motor status.	4	2	3	115. Consider alternative type of thickener to eliminate overflow pump PU-014.	Harry Ryans
							116. Consider adding a stand-by pump.	Harry Ryans
9. Dirty thickener water overflow?	1. See point 1.							
10. No flocculant?	1. see point 5							

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 20. Rejects transport

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
1. The conveyor 3700-CV-001/2 stops?	1. Misalignment leading to fire.	1. Loss of production	1. Motor status.				24. Consider adding in feasibility study fire detection and fire protection system.	Harry Ryans
		2. Fire	2. Pull cords alarms.	3	2	2		
			3. Alignment alarms.					
2. Belt scale malfunction 3700-SC-001/2?	1. Instrument failure.	1. Mass balance issue.	1. None.	2	2	1		
3. Bin 3700-BI-001 overflows?	1. Malfunction of the level instruments.	1. Material spillage.	1. Redundancy on level instruments LAHH-3225. LAH-3217	2	2	1	80. Ensure proper preventive maintenance is implemented for instrumentation on site.	Robert Beaulieu
							81. Consider add level switches on chutes 3410/3420-CH-006	Harry Ryans
	2. Cold climate (bin freezing).	1. Loss of production	1. Redundancy on level instruments LAHH-3225. LAH-3217	2	3	2	117. Ensure proper room temperature control.	Harry Ryans
4. Feeder 3700-FE-001 fails?	1. Equipment failure.	1. Loss of	1. Motor status.	1	2	1	118. Consider adding a	Harry Ryans

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 20. Rejects transport

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
		production.	2. Bin level interlock with conveyors.				timer or local disconnect.	
5. Chute blocks?	1. See point 3.							
6. Slurry pump 3700-PU-003 stops?	1. Motor failure.	1. Pump box overflow 3700-BX-002, and material spillage.	1. Motor status.	1	3	1	119. Ensure critical spare is available in the warehouse.	Harry Ryans
		2. Environmental impact	2. LAHH-3240	3	3	3	41. Ensure proper instrument maintenance is implemented on site.	Robert Beaulieu
7. The suction valve on 3700-PU-003 doesn't open?	1. Valve failure.	1. Delay for start-up.	1. Valve positioners ZC-3242	1	3	1		
8. Pump box 3700-BX-002 overflow?	1. See point 6.							
9. Pump discharge line blocked?	1. No cause.							
10. No seal water to slurry pumps?	1.	1. Equipment damage	1. FAL-3247.	2	2	1		

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 21. Rejects Centrifuges

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
1. Pump box 3600-BX-005 overflow?	1. When pump PU-016 stops.	1. Material spillage.	1. Motor status. 2. Pipe overflow. 3. LAHH-3500.	3	3	3	108. Consider having an installed stand-by pump and/or provision for future pump installation.	Harry Ryans
	2. Valve failure, HV-3510.	1. Material spillage.	1. Motor status. 2. Pipe overflow. 3. LAHH-3500. 4. Valve status ZIO/C-3510.	3	2	2		
	3. More flow from centrifuge.	1. Material spillage.	1. LAHH-3500. 2. Pipe overflow. 3. Motor status. 4. Torque measurement on centrifuge.	3	2	2		
2. Slurry pump 3600-PU-016 stops?	1. Motor failure.	1. Pump box overflow 3600-BX-005, and material spillage.	1. Motor status.	3	3	3	108. Consider having an installed stand-by pump and/or provision for future pump installation.	Harry Ryans
		2. Emergency shutdown of the rejects line. Loss of production.		3	3	3	41. Ensure proper instrument maintenance is implemented on site.	Robert Beaulieu
	2. Discharge or suction blockage.	1. same as above	1. Motor status. 2. LAHH-3500.	3	2	2		

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 21. Rejects Centrifuges

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
	3. No seal water to pump 3600-PU-016	1. Equipment damage	1. FSL-3522.	3	2	2		
3. No seal water to slurry pump?	1. See point 2.3.							
4. The suction valve on 3600-PU-016 doesn't open?	1. Valve failure.	1. Delay for start-up.	1. Motor status. 2. LAHH-3500. 3. Valve positioners ZC-3510	3	2	2		
5. Feed density to centrifuge too high?	1. No dilution.	1. Blocking centrifuge feed.	1. DAHH-3080 2. Automatic line flushing sequence (HV-3315/3415).	3	2	2		
	2. Density gauge malfunction DIT-3080.	1. Blocking centrifuge feed.	1. Motor status.	3	3	3	41. Ensure proper instrument maintenance is implemented on site.	Robert Beaulieu
		2. Loss of production.		3	3	3	121. Consider adding sampling point near density meter DIT-3080 (PID 3600-49D4-0002).	Harry Ryans
	3. Agitator in 3600-AG-001 in 3600-TK-003 stops?	1. Blocking centrifuge feed.	1. Motor status.	3	3	3	122. Consider over sizing agitator motor and gear box.	Harry Ryans
		2. Loss of production.		3	3	3		
6. The centrifuge lube system not working?	1. Cooling water failure.	1. Loss of production.	1. FALL-3360/3460	3	2	2		
	2. Lube oil general failure.	1. Loss of production.	1. None.	3	2	2		
7. One centrifuge is off line?	1. Lube oil general failure.	1. Loss of production.	1. None.	3	3	3	120. Investigate adding a third centrifuge.	Harry Ryans
	2. Feed blockage.	1. Loss of production.	1. None.	3	3	3	120. Investigate adding a third centrifuge.	Harry Ryans
8. Tank TK-003 is blocked?	1. High density feed.	1. See point 5.						
	2. Agitation stops.	1. see point 5.3						
	3. Density gauge malfunction DIT-3080.	1. see point 5.2						
9. No agitation in TK-003	1. see point 5.3							
10. One of the level valves LCV-3260A/B fails close.	1. Line blockage.	1. Loss of production.	1. Centrifuge motor status.	3	3	3	120. Investigate adding a third centrifuge.	Harry Ryans
11. No clarified water?	1. Valve failure.	1. No flushing when on shutdown mode.	1. Positioners on valves.	2	3	2		
	2. Clarified water pump failure.	1. No flushing when on shutdown mode.	1. Motor status. 2. Spare clarified water pump.	2	2	1		
12. No makeup water?	1. Valve failure.	1. Centrifuge shutdown.	1. Positioners on valves.	3	3	3	123. Consider replacing actuated valves by manual valves.	Harry Ryans
	2. Makeup water pumps failure.	1. Centrifuge shutdown.	1. Spare makeup water pump.	3	2	2		

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 22. Make-up water

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
1. Makeup water pump 3600-PU-009/010 stops.	1. Equipment failure.	1. Overflow on the ground	1. LAHH-3600 2. Stand-by pump. 3. Spillage pump 3600-PU-002/3	2	2	1		
2. Tank 3600-TK-002 overflows.	1. Pump failure.	1. Overflow on the ground	1. LAHH-3600. 2. Stand-by pump. 3. Spillage pumps 3600-PU-002/3.	2	2	1		
	2. Valve failure LCV-3600.	1. Overflow on the ground	1. LAHH-3600 2. By-pass valves.	2	3	2		
3. No make-up water to tank 3600-TK-002?	1. Valve failure LCV-3600.	1. Lose the level in tank. Leading to an emergency shutdown.	1. LALL-3600 2. By-pass valves. 3. FIT-3610.	3	3	3	124. Consider configuring a low flow alarm on FIT-3600. 125. Ensure proper instrument maintenance is implemented on site.	Harry Ryans Robert Beaulieu
	2. Supply pump from sedimentation pound fails.	1. same as above						
4. No clarified water from filter?	1. Filter pump (3600-PU-013) fails.	1. Lose the level in tank. Leading to an emergency shutdown.	1. Motor status (3600-PU-013).	3	3	3	126. Configure a low flow alarm on FIC-3695.	Harry Ryans
	2. Filter 3600-FL-001 is dirty.	1. Reduced flow rate.	1. Internal backwash system.	3	3	3	127. Ensure there is an adequate backwash system and associated instrumentation.	Harry Ryans
5. HP pumps PU-011/12 stops?	1. Equipment failure.	1. Emergency shutdown.	1. Flow switches on each slurry pumps. 2. Stand-by HP pump.	3	2	2	128. Evaluate if these HP pumps are required depending on slurry pumps vendor info.	Harry Ryans
6. LCV 3600 fails?	1. see point 2.2							
7. Any valve fails?	1. See pump stops.							

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 23. Clarified and make-up water

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
1. Clarified water pump 3600-PU-006/7/8 stops.	1. Equipment failure.	1. Overflow on the ground	1. LAHH-3680 2. Stand-by pump. 3. Spillage pumps 3600-PU-002/3.	2	2	1		
2. Tank 3600-TK-001 overflows.	1. Pump failure.	1. Overflow on the ground	1. LAHH-3680. 2. Stand-by pump. 3. Spillage pumps 3600-PU-002/3.	2	2	1		

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 23. Clarified and make-up water

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
	2. Valve failure LCV-3680.	1. Overflow on the ground	1. LAHH-3680	2	3	2		
			2. By-pass valves.					
3. No make-up water to tank 3600-TK-001 from sedimentation pump?	1. Valve failure LCV-3680.	1. Decreasing the level in tank. Leading to an emergency shutdown.	1. LALL-3680	3	3	3	129. Consider configuring a low flow alarm on FIT-3670.	Harry Ryans
			2. By-pass valves.				125. Ensure proper instrument maintenance is implemented on site.	Robert Beaulieu
			3. FIT-3670.				130. Ensure that stand-by sedimentation pump is provided.	Harry Ryans
	2. Supply pump from sedimentation pound fails.	1. same as above						
4. No clarified water from thickeners overflow pumps 3600-PU-014?	1. Thickener O/F pump (3600-PU-014) fails.	1. Decreasing the level in tank. Leading to an emergency shutdown.	1. Motor status (3600-PU-014).	3	3	3	116. Consider adding a stand-by pump.	Harry Ryans
							100. Ensure proper maintenance is implemented on site.	Robert Beaulieu
5. Filter pump (3600-PU-013) fails.	1. Equipment failure.	1. Decreasing the level in tank. Leading to an emergency shutdown.	1. Motor status (3600-PU-013).	3	3	3	126. Configure a low flow alarm on FIC-3695.	Harry Ryans
6. No instrument air to filter?	1. Air compressor failure.	1. No backwash. Dirty water.	1. None.	3	3	3	127. Ensure there is an adequate backwash system and associated instrumentation.	Harry Ryans
							131. Consider adding a pressure indicator at the filter inlet.	Harry Ryans
7. LCV 3680 fails?	1. see point 2.2							
8. Any valve fails?	1. See pump stops.							

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 24. FeSi Make-up circuit.

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
1. Feeder 3410-SF-001 stops.	1. Equipment failure.	1. Equipment damage	1. Motor status.	1	2	1		
			2. SSL-1380					
2. Slurry pump 3410-PU-009 stops?	1. Motor failure.	1. No consequence.	1. Motor status.	1	2	1		
			2. LAHH-1400.					
3. The suction valve on 3410-PU-009 doesn't open?	1. Valve blockage (sticky).	1. No consequence.	1. Valve positioners ZSO-1410.	1	3	1	68. Consider adding manual flushing system to the isolation valve.	Harry Ryans
							72. Ensure optimizing piping design of suction pipes.	Harry Ryans

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 24. FeSi Make-up circuit.

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
4. Pump box 3410-BX-012 overflow?	1. Valve failure HV-1408.	1. Overflow on the ground	1. LAHH-1400.	1	3	1	76. Add a pipe on the overflow.	Harry Ryans
5. What if no agitation?	1. Motor failure.	1. Settling of material.	1. Motor status.	1	2	1	77. Consider adding a drain in the pump box.	Harry Ryans
	2. Gear box failure.	1. same as above		1	2	1	74. Ensure proper maintenance of the gear box is implemented on site.	Robert Beaulieu
6. Pump discharge line blocked?	1. FeSi settling in line.	1. Loss of production.	1. None.	1	3	1	78. Ensure optimizing piping design of discharge lines and adequate slopes.	Harry Ryans
							79. Ensure that proper flushing sequence is followed.	Robert Beaulieu
7. No seal water to slurry pumps?	1.	1. Equipment damage	1. FAL-1417.	1	2	1		
8. Excessive dust?	1. Bag house fan doesn't work.	1. People injury	1. Motor status.	2	3	2		
9. Loss of compress air?	1. See above.							

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 25. General

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
1. Diamond damage?	1. Cone crusher gap too small, decreased recirculation.	1. Loss of production/ of diamonds.	1. Process design criteria.	4	3	4	132. Ensure proper operational procedures are implemented to reduce diamond damage.	Robert Beaulieu
2. Power failure?	1. Lack of fuel.	1. Emergency shutdown.	1. Stand-by generator.	4	2	3	133. Ensure all equipment can be re-started full load with minimal intervention.	Harry Ryans
3. Fire?	1. Transformer oil.	1. Local fire and loss of production.	1. Fire hydrants loops.	4	2	3	134. Verify if dry transformers are used.	Harry Ryans
			2. Fire water tanks and truck.					
			3. Design based on NFPA standard.					
			4. Fire Sprinklers					
	2. Lube oil.	1. Local fire and loss of production.	1. Fire Sprinklers	4	2	3	135. Consider using self-extinguishing oil and or high flash point.	Harry Ryans
			2. Fire hydrants loops.					
			3. Fire water tanks and truck.					
			4. Design based on NFPA standard.					
	3. Belt drifting.	1. Local fire and loss of production.	1. Fire Sprinklers	3	2	2		
			2. Fire hydrants loops.					

Process: 1. Diamond recovery plant.

Node: 25. General

What ifs	Causes	Consequences	Effective Existing Safeguards	Risk Matrix S	Risk Matrix L	Risk Matrix RR	Recommendations	Responsibility
			3. Design based on NFPA standard.					

3. Manage Recommendations

Recommendations	Place(s) Used	Max RR	Responsibility	Priority	Status	Comment
1. Confirm ore pass sizing.	Causes: 1.1.1.1	2	Harry Ryans			
2. Ensure that standard operations procedures are prepared.	Causes: 1.1.1.2	3	Robert Beaulieu			
3. Install limit position switches on curtain chain 1150-XX-0001/0002/0003.	Causes: 1.1.3.1	1	Harry Ryans			
4. Provide a hoist for maintenance on all chain curtains.	Causes: 1.1.3.1	1				
5. Consider that reverse toggle is provided on each apron feeder.	Causes: 1.1.4.2, 1.3.2.2, 1.4.1.2, 1.6.3.2	3	Harry Ryans			
6. Ensure that the CC TV is located properly.	Causes: 1.1.4.2, 1.3.2.2, 1.4.1.2, 1.6.3.2, 1.8.6.2	3	Harry Ryans			
7. Consider in feasibility fire detection and fire protection system.	Causes: 1.1.5.1, 1.1.10.1	3	Harry Ryans			
8. Ensure spare belts are available and located underground.	Causes: 1.1.7.1	2	Robert Beaulieu			
9. Add a metal recovery bin.	Causes: 1.1.7.1	2	Harry Ryans			
10. Install a chute plug detection system above the jaw crusher.	Causes: 1.1.9.3, 1.3.6.3	3	Harry Ryans			
11. Ensure that the hydraulic system package includes a pan.	Causes: 1.1.10.1	3	Harry Ryans			
12. Ensure a localized control panel is located underground.	Causes: 1.1.12.1	2	Harry Ryans			
13. Ensure that standard operations procedures are prepared includes proper housekeeping.	Causes: 1.1.11.1, 1.3.8.1	3	Robert Beaulieu			
14. Ensure appropriate shutdown sequence.	Causes: 1.1.13.1, 1.3.10.1, 1.4.6.1, 1.5.3.1, 1.6.7.1, 1.7.3.1, 1.8.4.1	2	Harry Ryans			
15. Add plugged chute detector on chute 1150-CH-0004/12	Causes: 1.1.13.1	2	Harry Ryans			
16. Ensure proper design reviews of ore pass.	Causes: 1.1.15.1	2	Harry Ryans			
17. Ensure positions switches are installed on the transfer car.	Causes: 1.2.1.1	3	Harry Ryans			
18. Consider to add in feasibility study fire detection and fire protection system.	Causes: 1.2.2.1	2	Harry Ryans			
19. Add plugged chute detector on chute downstream of 1155-FE-001	Causes: 1.2.4.1	2	Harry Ryans			
20. Ensure proper equipment layout and secure area.	Causes: 1.2.5.1, 1.3.13.1, 1.4.9.1	2	Harry Ryans			
21. Consider closed bin.	Causes: 1.2.5.1	2	Harry Ryans			
22. Review dust collection requirement.	Causes: 1.2.5.1	2	Harry Ryans			
23. Ensure proper mining operating procedures to minimize oversize.	Causes: 1.3.1.1	3	Robert Beaulieu			

Recommendations	Place(s) Used	Max RR	Responsibility	Priority	Status	Comment
24. Consider adding in feasibility study fire detection and fire protection system.	Causes: 1.3.3.1, 1.4.2.1, 1.4.10.1, 1.5.1.1, 1.5.7.1, 1.6.1.1, 1.6.13.1, 1.7.1.1, 1.8.1.1, 1.13.3.1, 1.15.9.1, 1.20.1.1	3	Harry Ryans			
25. Ensure that the hydraulic system package includes a pan.	Causes: 1.3.7.1, 1.4.10.1, 1.6.13.1	3	Harry Ryans			
26. Consider adding in feasibility study fire detection and fire protection system.	Causes: 1.3.7.1	3	Harry Ryans			
27. Consider a localized control panel is installed around the primary crushing area.	Causes: 1.3.9.1	2	Harry Ryans			
28. Add plugged chute detector on chute 3210-CH-003	Causes: 1.3.10.1	2	Harry Ryans			
29. Consider adding an additional CC TV for the bin.	Causes: 1.3.13.1	2	Harry Ryans			
30. Consider localized HMI panel throughout the plant.	Causes: 1.4.5.1	2	Harry Ryans			
31. Ensure that all appropriate safeguards are provided and installed for the hydraulic system of the cone crusher.	Causes: 1.5.6.1	3	Harry Ryans			
32. Ensure that the hydraulic system package includes a pan.	Causes: 1.5.7.1	3	Harry Ryans			
33. Review equipment specifications to ensure proper media selection and sizing.	Causes: 1.5.8.3, 1.7.7.2, 1.8.7.2, 1.10.10.1, 1.13.7.1	2	Harry Ryans			
34. Consider installing a by-pass around the HPGR when metal is detected.	Causes: 1.6.5.1, 1.6.12.2	4	Harry Ryans			
35. Ensure that trouble alarm is provided with metal detector.	Causes: 1.6.5.1, 1.6.12.2	4	Harry Ryans			
36. Ensure two spare rolls are available in the warehouse.	Causes: 1.6.5.1, 1.6.12.2	4	Harry Ryans			
37. Consider proper communication network with back-up.	Causes: 1.6.6.1	2	Harry Ryans			
38. Review installation of the plugged chute detector on 3230-CH-006 and ensure alignment with chute 3230-CH-007 (LAH-0598).	Causes: 1.6.7.1	2	Harry Ryans			
39. Add low alarm on LIT-0559.	Causes: 1.6.10.1	1	Harry Ryans			
40. Ensure critical spare is available in the warehouse.	Causes: 1.6.12.1, 1.7.5.1	4	Harry Ryans			

Recommendations	Place(s) Used	Max RR	Responsibility	Priority	Status	Comment
41. Ensure proper instrument maintenance is implemented on site.	Causes: 1.6.12.1, 1.7.10.1, 1.8.6.2, 1.8.10.1, 1.9.4.1, 1.9.8.1, 1.11.1.1, 1.11.3.1, 1.11.8.1, 1.12.1.1, 1.14.3.2, 1.15.11.1, 1.18.2.1, 1.18.7.1, 1.20.6.1, 1.21.2.1, 1.21.5.2	4	Robert Beaulieu			
42. Ensure that all appropriate safeguards are provided and installed for the hydraulic system of HPGR.	Causes: 1.6.14.1	3	Harry Ryans			
43. Manual by-pass around valve LV-0620.	Causes: 1.6.16.1	3	Harry Ryans			
44. Manual by-pass around valve HV-0605.	Causes: 1.6.16.1	3	Harry Ryans			
45. Consider adding a low flow switch on the main process water line.	Causes: 1.6.16.1	3	Harry Ryans			
46. Consider using HPGR studded rolls.	Causes: 1.6.19.1	3	Harry Ryans Robert Beaulieu			
47. Review installation of the plugged chute detector on all chutes.	Causes: 1.7.3.1, 1.8.4.1	2	Harry Ryans			
48. Add a low flow alarm on FIT-0670.	Causes: 1.7.3.1, 1.7.4.1	3	Harry Ryans			
49. Implement preventive maintenance program.	Causes: 1.7.5.1	3	Robert Beaulieu			
50. Review equipment specifications to ensure proper media selection and sizing.	Causes: 1.7.6.1	3	Harry Ryans			
51. Regular inspection and preventive replacement of the screen media.	Causes: 1.7.8.1, 1.8.7.1, 1.8.8.1, 1.10.6.1, 1.10.9.1, 1.13.8.1, 1.15.8.1	5	Robert Beaulieu			
52. Regular inspection of the screen media.	Causes: 1.7.7.1	2	Robert Beaulieu			
53. Consider adding sampling point downstream of the screen on the -1mm stream.	Causes: 1.7.8.1, 1.8.8.1, 1.10.9.1, 1.13.8.1	5	Harry Ryans			
54. Ensure from the CC TV, a visual inspection of the screen is possible.	Causes: 1.7.9.1, 1.8.9.1, 1.10.7.1, 1.10.12.1, 1.13.9.1	4	Harry Ryans			
55. In detailed engineering optimize tank sizing.	Causes: 1.7.10.1, 1.8.10.1, 1.9.4.1, 1.11.1.1, 1.12.1.1	3	Harry Ryans			
56. Consider having pump spare part in warehouse.	Causes: 1.7.10.1	2				

Recommendations	Place(s) Used	Max RR	Responsibility	Priority	Status	Comment
57. Review requirements for drip trays installation under the all elevated conveyors.	Causes: 1.8.2.1	3	Harry Ryans			
58. Ensure conveyors are properly aligned (all elevated conveyors).	Causes: 1.8.2.1	3	Robert Beaulieu			
59. Proper signage on work floor to indicate elevated equipment (all elevated conveyors).	Causes: 1.8.2.1	3	Robert Beaulieu			
60. Ensure having pump spare parts in warehouse.	Causes: 1.8.10.1, 1.9.4.1, 1.11.1.1, 1.11.3.1, 1.12.1.1, 1.15.11.1	3	Harry Ryans Robert Beaulieu			
61. Consider adding a deviation calculation on bin level LIT-1020/1025.	Causes: 1.8.14.1	1	Harry Ryans			
62. Consider adding an interlock on the VFD to limit the speed of the feeders.	Causes: 1.8.14.1	1	Harry Ryans			
63. Ensure proper valve selection.	Causes: 1.9.2.1	3	Harry Ryans			
64. Ensure appropriate control strategy.	Causes: 1.9.3.1	3	Harry Ryans			
65. Ensure proper shutdown sequence.	Causes: 1.9.6.1	3	Harry Ryans			
66. Ensure that standard operations procedures are followed.	Causes: 1.10.4.1, 1.10.4.2, 1.10.4.3, 1.10.4.4	4	Robert Beaulieu			
67. Ensure that standard operations procedures and maintenance procedures are followed.	Causes: 1.10.5.1, 1.10.11.1	3	Robert Beaulieu			
68. Consider adding manual flushing system to the isolation valve.	Causes: 1.11.2.1, 1.11.4.1, 1.12.2.1, 1.24.3.1	3	Harry Ryans			
69. Ensure proper piping arrangement to be able to dismantle the process air line in case of blockage.	Causes: 1.11.9.2	4	Harry Ryans			
70. Ensure having valve spare parts in warehouse.	Causes: 1.11.10.1	3	Harry Ryans Robert Beaulieu			
71. Ensure proper preventive maintenance is implemented on site.	Causes: 1.11.10.1	3	Robert Beaulieu			
72. Ensure optimizing piping design of suction pipes.	Causes: 1.12.2.1, 1.24.3.1	2	Harry Ryans			
73. Consider over sizing of actuator.	Causes: 1.12.2.1	2	Harry Ryans			
74. Ensure proper maintenance of the gear box is implemented on site.	Causes: 1.12.6.2, 1.16.4.2, 1.24.5.2	1	Robert Beaulieu			
75. Ensure having spare unit in warehouse.	Causes: 1.12.9.1	1	Harry Ryans Robert Beaulieu			
76. Add a pipe on the overflow.	Causes: 1.24.4.1	1	Harry Ryans			
77. Consider adding a drain in the pump box.	Causes: 1.24.5.1	1	Harry Ryans			

Recommendations	Place(s) Used	Max RR	Responsibility	Priority	Status	Comment
78. Ensure optimizing piping design of discharge lines and adequate slopes.	Causes: 1.24.6.1	1	Harry Ryans			
79. Ensure that proper flushing sequence is followed.	Causes: 1.24.6.1	1	Robert Beaulieu			
80. Ensure proper preventive maintenance is implemented for instrumentation on site.	Causes: 1.13.1.3, 1.13.10.2, 1.16.3.2, 1.20.3.1	3	Robert Beaulieu			
81. Consider add level switches on chutes 3410/3420-CH-006	Causes: 1.13.1.3, 1.20.3.1	3	Harry Ryans			
82. Regular inspection and preventive replacement of the sieve media.	Causes: 1.13.6.1	2	Robert Beaulieu			
83. Consider add level switches on bins inlet pipes.	Causes: 1.13.10.2	1	Harry Ryans			
84. Ensure having spare parts in warehouse.	Causes: 1.14.1.1	2	Harry Ryans Robert Beaulieu			
85. Verify with vendor if temperature alarms are provided on the chilled water.	Causes: 1.14.1.2	2	Harry Ryans			
86. Ensure proper feeder calibration procedures are implemented.	Causes: 1.14.2.1, 1.14.2.2	2	Robert Beaulieu			
87. Ensure proper operation DMS.	Causes: 1.14.3.1	3	Robert Beaulieu			
88. Consider adding a connection from make-up water to the X-rays unit.	Causes: 1.14.4.1	2	Harry Ryans			
89. Add isolating valve on the make-up water.	Causes: 1.14.5.1	1	Harry Ryans			
90. Consider adding contaminant capture screen at the end of the prep. Screen (DMS area).	Causes: 1.14.6.1	3	Harry Ryans			
91. Ensure proper operator training.	Causes: 1.15.4.1, 1.15.6.1, 1.16.15.1	3	Robert Beaulieu			
92. Consider providing drainage facility for outside stockpile.	Causes: 1.15.7.1	2	Harry Ryans			
93. Review the surge capacity of the recovery plant.	Causes: 1.15.7.2	2	Harry Ryans			
94. Consider removing chute CH-036	Causes: 1.15.10.1	2	Harry Ryans			
95. Consider add a by-pass around the dryer to BX-001. Or consider using vacuum cleaning truck.	Causes: 1.16.1.1	2	Harry Ryans			
96. Ensure critical spare is available in the warehouse.	Causes: 1.16.1.2, 1.19.3.1	3	Harry Ryans			
97. Review specification during detail engineering.	Causes: 1.16.5.1	2	Harry Ryans			
98. Consider alternative type of dust collector.	Causes: 1.16.8.1	2	Harry Ryans			
99. Install an overflow.	Causes: 1.16.9.1	2	Harry Ryans			
100. Ensure proper maintenance is implemented on site.	Causes: 1.16.9.1, 1.23.4.1	3	Robert Beaulieu			

Recommendations	Place(s) Used	Max RR	Responsibility	Priority	Status	Comment
101. Consider having an installed stand-by pump.	Causes: 1.16.9.1	2	Harry Ryans			
102. Turn-off the heat sources.	Causes: 1.17.1.1	4	Harry Ryans			
103. Close fume hood, operating procedure.	Causes: 1.17.1.1	4	Robert Beaulieu			
104. Add a local light and horn when fan fails.	Causes: 1.17.1.1	4	Harry Ryans			
105. Ensure appropriate operational procedures are implemented.	Causes: 1.17.2.1, 1.19.3.1, 1.19.4.1	4	Robert Beaulieu			
106. Ensure safety shower and eyewash unit is provided.	Causes: 1.17.2.1	4	Harry Ryans			
107. Ensure proper HVAC design considering caustic fumes.	Causes: 1.17.3.1	4	Harry Ryans			
108. Consider having an installed stand-by pump and/or provision for future pump installation.	Causes: 1.18.2.1, 1.18.7.1, 1.21.1.1, 1.21.2.1	3	Harry Ryans			
109. Consider adding flushing connection the discharge line.	Causes: 1.18.4.1	2	Harry Ryans			
110. Add hose connection for cyclone flushing.	Causes: 1.18.6.1	1	Harry Ryans			
111. Show alarms alarm on thickener level and torque instrumentation.	Causes: 1.19.1.1	3	Harry Ryans			
112. Consider adding a turbidity meter on thickener overflow.	Causes: 1.19.1.1	3	Harry Ryans			
113. Show alarms on thickener level and torque instrumentation.	Causes: 1.19.3.1	3	Harry Ryans			
114. Show alarms on thickener level and torque instrumentation.	Causes: 1.19.4.1	3	Harry Ryans			
115. Consider alternative type of thickener to eliminate overflow pump PU-014.	Causes: 1.19.8.1	3	Harry Ryans			
116. Consider adding a stand-by pump.	Causes: 1.19.8.1, 1.23.4.1	3	Harry Ryans			
117. Ensure proper room temperature control.	Causes: 1.20.3.2	2	Harry Ryans			
118. Consider adding a timer or local disconnect.	Causes: 1.20.4.1	1	Harry Ryans			
119. Ensure critical spare is available in the warehouse.	Causes: 1.20.6.1	3	Harry Ryans			
120. Investigate adding a third centrifuge.	Causes: 1.21.7.1, 1.21.7.2, 1.21.10.1	3	Harry Ryans			
121. Consider adding sampling point near density meter DIT-3080 (PID 3600-49D4-0002).	Causes: 1.21.5.2	3	Harry Ryans			
122. Consider over sizing agitator motor and gear box.	Causes: 1.21.5.3	3	Harry Ryans			
123. Consider replacing actuated valves by manual valves.	Causes: 1.21.12.1	3	Harry Ryans			

Recommendations	Place(s) Used	Max RR	Responsibility	Priority	Status	Comment
124. Consider configuring a low flow alarm on FIT-3600.	Causes: 1.22.3.1	3	Harry Ryans			
125. Ensure proper instrument maintenance is implemented on site.	Causes: 1.22.3.1, 1.23.3.1	3	Robert Beaulieu			
126. Configure a low flow alarm on FIC-3695.	Causes: 1.22.4.1, 1.23.5.1	3	Harry Ryans			
127. Ensure there is an adequate backwash system and associated instrumentation.	Causes: 1.22.4.2, 1.23.6.1	3	Harry Ryans			
128. Evaluate if these HP pumps are required depending on slurry pumps vendor info.	Causes: 1.22.5.1	2	Harry Ryans			
129. Consider configuring a low flow alarm on FIT-3670.	Causes: 1.23.3.1	3	Harry Ryans			
130. Ensure that stand-by sedimentation pump is provided.	Causes: 1.23.3.1	3	Harry Ryans			
131. Consider adding a pressure indicator at the filter inlet.	Causes: 1.23.6.1	3	Harry Ryans			
132. Ensure proper operational procedures are implemented to reduce diamond damage.	Causes: 1.25.1.1	4	Robert Beaulieu			
133. Ensure all equipment can be re-started full load with minimal intervention.	Causes: 1.25.2.1	3	Harry Ryans			
134. Verify if dry transformers are used.	Causes: 1.25.3.1	3	Harry Ryans			
135. Consider using self-extinguishing oil and or high flash point.	Causes: 1.25.3.2	3	Harry Ryans			

Overview

Number of Study Items:

Processes: 1

Nodes: 25

What ifs: 277

Consequences: 335

Safeguards: 408

Recommendations: 135

Comments: 0

Est. Total Cost of Implementation:

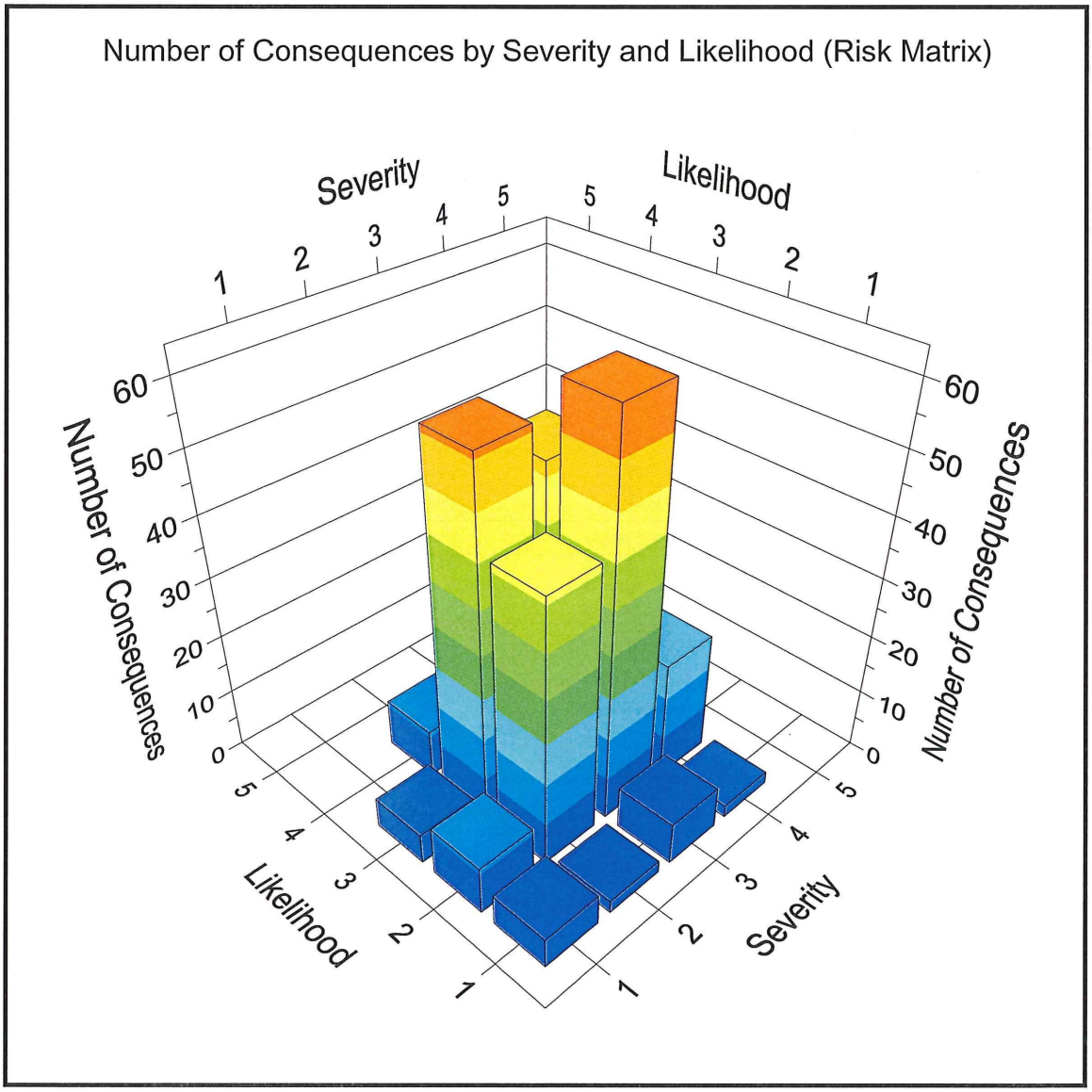
Breakdown by Process

Processes	Number of Study Items				
	Nodes	What ifs	Consequences	Safeguards	Recommendations
1. Diamond recovery plant.	25	277	335	408	244

Breakdown by Node

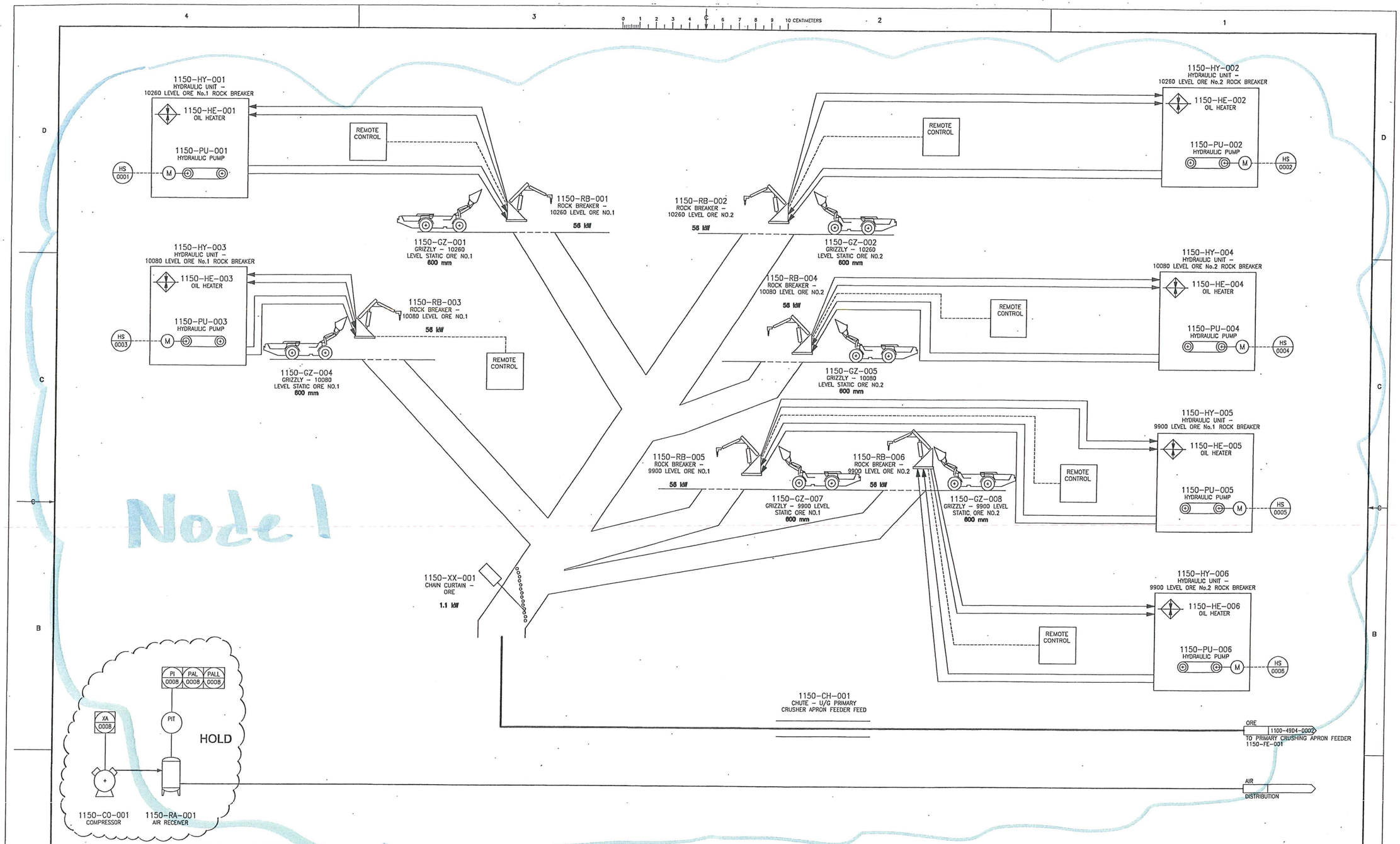
Processes	Nodes	Number of Study Items			
		What ifs	Consequences	Safeguards	Recommendations
1. Diamond recovery plant.	1. Underground primary crushing	17	27	26	17
	2. Underground Hoisting and coarse ore conveying	6	10	12	6
	3. Primary crushing	17	22	20	13
	4. Coarse ore bin and transfer	11	14	16	8
	5. Secondary crushing	8	13	15	6
	6. Tertiary crushing	19	22	23	22
	7. Scrubbing & cleaning	13	15	18	16
	8. DMS feed preparation	14	17	21	18
	9. DMS module 1 mixing	8	8	12	7
	10. DMS module 1 screens	13	12	16	12
	11. DMS module 1 pumping	10	12	13	11
	12. DMS module 1 separator	9	9	10	8
	13. Recovery sizing & storage	12	19	18	10
	14. Recovery fines middles & coarses X-ray	6	10	8	9
	15. Recovery grease tables & screens	13	17	21	9
	16. Recovery dryers, X-ray and screens	15	15	17	10
	17. Recovery - diamond cleaning room	4	3	3	6
	18. Degritting	12	15	24	6
	19. Thickener slimes	21	10	19	9
	20. Rejects transport	10	10	12	7
	21. Rejects Centrifuges	12	25	32	10
	22. Make-up water	7	8	15	5
	23. Clarified and make-up water	8	8	14	8
	24. FeSi Make-up circuit.	9	9	10	7
	25. General	3	5	13	4

S x L (Risk Matrix)



Parking Lot

	Description	Responsible
1	Consider enclosed conveyors and feeders 3500-CV-001/2 3500-FE-001/2.	Harry Ryans
2	Verify pump box sizing (3600-BX-005).	Harry Ryans



ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
–	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
–				

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
–				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
–				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER
–	

PROFESSIONAL SEAL

SNC·LAVALIN
SNC·LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/02/15	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT
stornoway (canada) inc.

PROJECT
RENARD PROJECT

TITLE
UNDERGROUND PRIMARY CRUSHING PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	1100	49 D4	0001	PA

504421A1HEN – FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

PLANT AIR
XX*-1150-PA-XXX-PCB2PW
PRV 0073
1150-CK-001
CRANE - U/G PRIMARY CRUSHER AREA OVERHEAD
25/5 t
32.8 kW
1150-BH-001
BAG HOUSE - U/G PRIMARY CRUSHER
3.73 kW
HS 0075 B
HS 0075 A
1150-FA-001
FAN - U/G PRIMARY CRUSHER BAGHOUSE
56 kW
TO ATMOSPHERE
ORE
1100-4904-0001
FROM ORE CHAIN CURTAIN 1150-XX-001
HA 0012 A
HA 0012 B
START-UP HORN & BEACON
XA 0013
LAH 0018
XS 0013
LSH 0018
HS 0012 A *
HS 0012 B *
HS 0020 A
HS 0020 B
HS 0070
1150-CM-001
CCTV CAMERA
1150-CH-002
CHUTE - U/G PRIMARY CRUSHER VIBRATING GRIZZLY FEED
HS 0025 B
HS 0025 A
1150-CH-004
CHUTE - U/G PRIMARY JAW CRUSHER FEED
SAL 0010
SSL 0010
SE 0010 *
1150-FE-001
APRON FEEDER - PRIMARY CRUSHING
2,400 mm W x 6 m L
22 kW
1150-GZ-010
GRIZZLY - U/G PRIMARY CRUSHER VIBRATING
1,830 mm W x 5.5 m L
45 kW
1150-CH-003
CHUTE - U/G PRIMARY CRUSHING APRON FEEDER SPILLAGE
1150-CH-006
CHUTE - GRIZZLY SCREEN U/S
1150-CR-001
CRUSHER - U/G PRIMARY JAW
1,400 x 1,070 mm
200 kW
1150-CH-005
CHUTE - U/G PRIMARYJAW CRUSHER PRODUCT
HA 0031 C-D
HS 0031 * C-D
START-UP HORN & BEACON
XA 0033
XS 0033
SE 0040 *
SSL 0040 *
SAL 0040
XS 0042
XA 0042
1150-MS-001
SELF CLEANING MAGNET - CRUSHER PRODUCT CONVEYOR
1,067 mm W Belt
13.7 kW
HS 0043 B
HS 0043 A
1150-CH-007
CHUTE - U/G CRUSHER PRODUCT CONVEYOR DISCHARGE
LSH 0044
LAH 0044
-250 mm
1150-HY-007
HYDRAULIC UNIT - PRIMARY CRUSHING APRON FEEDER
1150-HE-007
OIL HEATER
1150-FA-002
FAN - OIL COOLER
HS 0017 B
HS 0017 A
HS 0015 B
HS 0015 A
1150-PU-007
HYDRAULIC PUMP
HIC 0016
SE 0030 *
SSL 0030
SAL 0030
1150-CV-001
CONVEYOR - CRUSHER PRODUCT
1067 mm W x 40 m L
7.5 kW
ZS 0032 C *
ZS 0032 D *
ZA 0032 C,D
HS 0031 A-B *
HA 0031 A-B
ZS 0032 A *
ZS 0032 B *
ZA 0032 A,B
HS 0035 B
HS 0035 A
UT 0045
LI 0045
LAL 0045
LALL 0045
LAH 0045
LAHH 0045
1150-BI-001
BIN - ORE
1,800 t
1150-XX-003
CHAIN CURTAIN - CRUSHED ORE
1.1 kW
1150-CH-008
CHUTE - ORE APRON FEEDER FEED
1150-HY-009
HYDRAULIC UNIT - ORE APRON FEEDER
1150-HE-008
OIL HEATER
1150-FA-003
FAN - OIL COOLER
1150-PU-008
HYDRAULIC PUMP
HS 0057
HS 0055
HIC 0056
START-UP HORN & BEACON
HS 0082 A
HS 0062 B
HS 0060 B
HS 0060 A
XA 0033
XS 0033
1150-HY-010
1150-HE-009
OIL HEATER - GAP ADJUSTMENT
1150-PU-009
GREASE PUMP
1150-PU-010
HYDRAULIC PUMP - GAP ADJUSTMENT
HIC 0063
SE 0050 *
SSL 0050
SAL 0050
1150-FE-003
APRON FEEDER - ORE
1,220 mm W x 6 m L
15 kW
HS 0051 A,B
HA 0051 A,B
START-UP HORN & BEACON
XA 0052
XS 0051
LSH 0053
LAH 0053
1150-CH-009
CHUTE - ORE APRON FEEDER DISCHARGE
1150-CH-010
CHUTE - ORE APRON FEEDER SPILLAGE
ORE
110-49D4-0003
TO LOADING HOPPER FEED CONVEYOR 1150-CV-002
SPILLAGE
1100-49D4-0003
TO LOADING HOPPER FEED CONVEYOR 1150-CV-002

Model

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
-	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW	

ISSUE REGISTER

ISSUE REGISTER

REVISION REGISTER (INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED)

REVISION REGISTER (INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED)

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER

PROFESSIONAL SEAL

SNC-LAVALIN
SNC-LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/02/15	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT: les diamants stornoway (canada) inc.

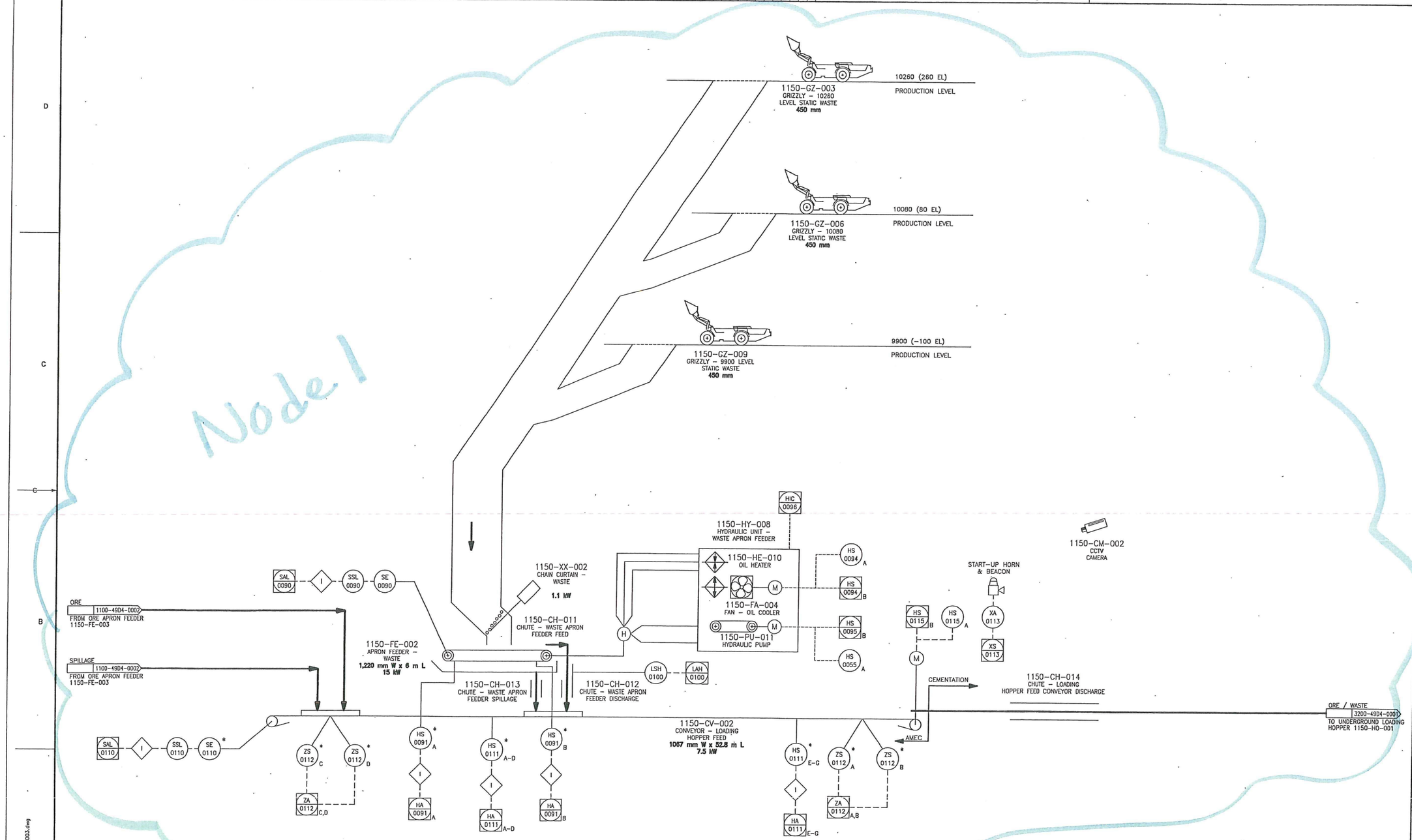
PROJECT: RENARD PROJECT

TITLE: UNDERGROUND PRIMARY CRUSHING PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	1100	49 D4	0002	PA

504421A1HEN – FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 - 3:28pm
PATH: P:\CAD\PRC\PROJ\504421-1100-49-D4-0002.dwg



ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
-	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
-				

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER
-	

PROFESSIONAL SEAL

SNC·LAVALIN
SNC·LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/02/15	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT
stornoway (canada) inc.

PROJECT
RENARD PROJECT

TITLE
UNDERGROUND PRIMARY CRUSHING
PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	1100	49 D4	0003	PA

504421A1HEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 - 3:28pm
PATH: P:\CAD\PRC\P&ID's\504421-1100-49-D4-0003.dwg

ORE / WASTE
1100-49D1-0003
FROM LOADING HOPPER FEED CONVEYOR 1150-CV-002

1150-HO-001
HOPPER - UNDERGROUND LOADING

HOLD

UNDERGROUND

HOLD

TRANSFER CAR

LIT 0130

LI 0130 | LAH 0130 | LAHH 0130 | LAL 0130 | LALL 0130

1155-BI-001
BIN - HOISTED ORE
300 t

CEMENTATION

AMEC

1155-CM-001
CCTV CAMERA

HS 0140
HS 0140
VFD
M
HIC 0141
ZI 0151
ZS 0151

1155-FE-001
FEEDER - HOISTED ORE PAN
1067 mm W x 1524 mm L
2.35 kW

SE 0160 *
SSL 0160
I
SAL 0160

START-UP HORN & BEACON
XA 0163 B
XS 0163 B

ZS 0162 * | ZS 0162 *
ZA 0162

HS 0161 C * | HS 0161 D *
I | I
HA 0161 C,D

1155-CV-001
CONVEYOR - COARSE ORE BIN FEED
1067 mm W
45 kW

WE 0190
WIT 0190
WIC 0190 | WIC 0190 | WALL 0190
WQI 0190 | WAH 0190 | WAHH 0190

1155-SC-001
BELT SCALE - COARSE ORE FEED UNDERGROUND

ZS 0162 * | ZS 0162 *
ZA 0162

LAL 0155 | LALL 0155 | LI 0155
LAH 0155 | LAHH 0155
LIT 0155

CRUSHED ORE PILE OR CRUSHED WASTE PILE

U/G ORE
3200-49D4-0002
TO ROM STOCKPILE

TO WASTE PILE

HA 0161 A,B
I | I
HS 0161 A * | HS 0161 B *

1155-CH-002
CHUTE - COARSE ORE BIN FEED CONVEYOR DISCHARGE

M
I
HS 0165 B
HS 0165 A

LSH 0170
LAH 0170

START-UP HORN & BEACON
XA 0163 A
XS 0163 A

ORE
3200-49D4-0003
TO COARSE ORE BIN 3210-BI-002

Node 2

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
-	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW	

ISSUE REGISTER

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER

PROFESSIONAL SEAL

SNC-LAVALIN
SNC-LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/02/15	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT
stornoway (canada) inc.

PROJECT
RENARD PROJECT

TITLE
SURFACE PRIMARY CRUSHING AND UNDERGROUND HOISTING PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3200	49 D4	0001	PA

504421A1HEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 - 4:34pm
PATH: P:\JOBS\PROJECTS\504421-3200-49-D4-0001.dwg

PLANT AIR
PLANT AIR DISTRIBUTION HEADER
XX*-3210-PA-XXX-PCB2PW
PRV 0282
U/G ORE
3200-49D4-001
FROM CRUSHED ORE PILE
ROM
OPEN PIT R2, R3, R4
ROM STOCKPILE
'R' NO DUMP
'G' DUMP
XA 0202 A,B
XS 0202 A,B
3210-HY-004
HYDRAULIC UNIT - PLANT FEED BIN ROCK BREAKER
3210-HE-003
OIL HEATER
3210-PU-003
HYDRAULIC PUMP
HS 0208
HS 0208
3210-RB-001
ROCK BREAKER - PLANT FEED BIN
55 kW
DUMP LIGHT
LAHH 0200
LAH 0200
LALL 0200
LAL 0200
LJ 0200
LJT 0200
3210-BI-001
BIN - PRIMARY CRUSHER FEED
80 tonne
LAH 0212
LSH 0212
SAL 0210
SSL 0210
SE 0210
3210-FE-001
APRON FEEDER - PLANT FEED BIN
2400 mm W x 7.4 m L
22 kW
HS 0211 B
HS 0211 A
HA 0211 B
HA 0211 A
3210-CH-001
CHUTE - PLANT FEED BIN APRON FEEDER DISCHARGE
3210-CH-002
CHUTE - PLANT FEED BIN APRON FEEDER SPILLAGE
HS 0220 B
HS 0220 A
3210-GZ-002
GRIZZLY - PRIMARY CRUSHER VIBRATING
1,830 mm W x 5.5 m L
45 kW
3210-CH-005
CHUTE - GRIZZLY SCREEN U/S
HS 0225 B
HS 0225 A
3210-CH-003
CHUTE - JAW CRUSHER FEED
3210-CR-001
CRUSHER - PRIMARY JAW
1400 x 1070 mm
200 kW
3210-CH-004
CHUTE - JAW CRUSHER PRODUCT
3210-HY-001
HYDRAULIC UNIT - PLANT FEED BIN APRON FEEDER
3210-HE-001
OIL HEATER
3210-FA-001
FAN - SURFACE PRIMARY CRUSHER BAG HOUSE
56 kW
3210-PU-001
HYDRAULIC PUMP
HS 0215 B
HS 0215 A
HS 0217 B
HS 0217 A
WY 0260
SE 0250
SSL 0250
SAL 0250
3210-CV-001
CONVEYOR - CRUSHER PRODUCT
1067 mm W x 150 m L
60 kW
ZS 0252 C
ZS 0252 D
ZA 0252 C,D
HS 0251 E-H
HA 0251 E-H
START-UP HORN & BEACON
XA 0253 B
XS 0253 B
HS 0231 A
HS 0231 B
HS 0230 B
HS 0230 A
3210-HY-
HYDRAULIC UNIT - JAW CRUSHER
3210-HE-002
OIL HEATER - GAP ADJUSTMENT
3210-PU-002
HYDRAULIC PUMP - GAP ADJUSTMENT
2.2 kW
3210-PU-
HYDRAULIC PUMP
3210-BH-001
BAG HOUSE - SURFACE PRIMARY CRUSHER
3.73 kW
3210-CM-001
CCTV CAMERA
HS 0280 B
HS 0280 A
TO ATMOSPHERE
HA 0251 A-D
HS 0285 B
HS 0285 A
HS 0251 A-D
START-UP HORN & BEACON
XA 0253 A
XS 0253 A
HS 0255 B
HS 0255 A
LSH 0258
LAH 0258
3210-CH-006
CHUTE - CRUSHER PRODUCT CONVEYOR DISCHARGE
ZS 0252 A
ZS 0252 B
ZA 0252 A,B
ORE
3200-4904-0003
TO COARSE ORE BIN 3210-BI-002
3210-SC-001
BELT SCALE - CRUSHER PRODUCT CONVEYOR
SE 0265
SSL 0265
SAL 0265
WE 0260
WIT 0260
WIC 0260
WIQ 0260
WAL 0260
WALL 0260
WAH 0260
WAHH 0260
3210-MS-001
SELF CLEANING MAGNET - CRUSHER PRODUCT CONVEYOR
1,067 mm W Belt
13.7 kW
HS 0266 B
HS 0266 A

Node3

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
-	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER
-	

PROFESSIONAL SEAL

SNC·LAVALIN
SNC-LAVALIN
455, Rond-Levesque Blvd. West
Montreal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION		APPROVAL	
DESIGNED	L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER	H. RYANS
DRAWN	K. CATO	ENGINEERING MANAGER	
CHECKED		PROJECT MANAGER	
DATE	2011/02/15	CLIENT	
SCALE	NTS		

CLIENT: les éléments stornoway (renard) inc.

PROJECT: RENARD PROJECT

TITLE: SURFACE PRIMARY CRUSHING AND UNDERGROUND HOISTING PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3200	49 D4	0002	PA

504421A1HEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 - 3:29pm
PATH: P:\CAD\PRC\P&ID's\504421-3200-49-D4-0002.dwg

Node 4

ORE
3200-49D4-0004
FROM SECONDARY CONE CRUSHER 3220-CR-001

ORE
3200-49D4-0001
FROM COARSE ORE BIN FEED CONVEYOR 1155-CV-001

ORE
3200-49D4-0002
FROM CRUSHER PRODUCT CONVEYOR 3210-CV-001

LALL 0300 | LAL 0300 | LI 0300 | LIT 0300
LAHH 0300 | LAH 0300

LIT 0301 | LI 0301 | LAL 0301 | LALL 0301
LAH 0301 | LAHH 0301

3210-BI-002
BIN – COARSE ORE
3,000 tonne

HA 0321 A
I
HS 0321 A *

3210-FE-002
APRON FEEDER – COARSE ORE BIN No.1
1220 mm W x 8100 mm L
22.4 kW

SAL 0320 | I | SSL 0320 * | SE 0320 *

HA 0311 A,B | I | HS 0311 A,B *

3210-FE-003
APRON FEEDER – COARSE ORE BIN No.2
1220 mm W x 8100 mm L
22.4 kW

HA 0321 B | I | HS 0321 B *

3210-HY-003
HYDRAULIC UNIT – COARSE ORE BIN NO.2 APRON FEEDER

3210-HE-005
OIL HEATER

3210-FA-005
FAN – OIL COOLER
0.37 kW

3210-PU-005
HYDRAULIC PUMP

H | M

HS 0326 | HS 0326 | HS 0325 | HS 0325

HIC 0327
IRSP

DUST
3200-49D4-0008
TO CRUSHER AREA DUST SCRUBBER FAN 3230-FA-001

3210-CM-002
CCTV CAMERA

SE 0355 * | SSL 0355 * | SAL 0355

HS 0335 A | HS 0335 B | I | XS 0356 * | XA 0356

HS 0357 B | M | HS 0357 A

DUST
3200-49D4-0007
TO TRANSFER TOWER BAG HOUSE 3160-BH-001

3210-HY-002
HYDRAULIC UNIT – COARSE ORE BIN NO.1 APRON FEEDER

3210-HE-004
OIL HEATER
2 kW

3210-FA-004
FAN – OIL COOLER
0.37 kW

3210-PU-004
HYDRAULIC PUMP

H | M

HS 0316 B | HS 0316 A

HS 0315 B | HS 0315 A

HIC 0317
IRSP

3210-CH-008
CHUTE – COARSE ORE BIN NO.1 APRON FEEDER SPILLAGE

3210-CH-010
CHUTE – COARSE ORE BIN NO.2 APRON FEEDER SPILLAGE

LSH 0319 | LAH 0319

3210-CH-007
CHUTE – COARSE ORE BIN NO.1 APRON FEEDER DISCHARGE

3210-CH-009
CHUTE – COARSE ORE BIN NO.2 APRON FEEDER DISCHARGE

LSH 0329 | LAH 0329

START-UP HORN & BEACON
XA 0033
XS 0033

3210-MS-002
SELF CLEANING MAGNET – SIZING SCREEN FEED CONVEYOR
1,067 mm W Belt
13.7 kW

3210-CH-011
CHUTE – SIZING SCREEN FEED NO.1 CONVEYOR DISCHARGE

LSH 0339 | LAH 0339

START-UP HORN & BEACON
XA 0343
XS 0343

HS 0345 | HS 0345

3210-CH-012
CHUTE – SIZING SCREEN FEED NO.2 CONVEYOR DISCHARGE

LSH 0349 | LAH 0349

SE 0330 * | SSL 0330 * | I | SAL 0330

ZS 0332 C * | ZS 0332 D *

ZA 0332 C,D

3210-CV-002
CONVEYOR – SIZING SCREEN FEED No.1
1067 mm W x 125 m L
37.3 kW

HS 0331 A–D * | I | HA 0331 A–D

WE 0350 * | WIT 0350 | WIC 0350 | WQI 0350 | WAL 0350 | WALL 0350 | WAH 0350 | WAHH 0350

MWIC 0350

3210-SC-002
BELT SCALE – SIZING SCREEN FEED CONVEYOR

ZS 0332 A * | ZS 0332 B *

ZA 0332 A,B

3210-CV-003
CONVEYOR – SIZING SCREEN FEED No.2
1067 mm W x 8.5 m L
7.5 kW

SE 0340 * | SSL 0340 * | I | SAL 0340

HS 0341 A,B * | I | HA 0341 A,B

ZS 0342 A * | ZS 0342 B *

ZA 0342 A,B

~250 mm

ORE
3200-49D4-0006
TO SIZING SCREEN FEED CONV. NO.3 3210-CV-004

LAST SAVE: 2011/03/25 - 3:28pm
PATH: P:\Corp\YHG\Yhg01\a\504421-3200-49-D4-0003.dwg

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
–	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED
REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
–				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED
REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER

PROFESSIONAL SEAL

SNC-LAVALIN
SNC-LAVALIN 455, Rond-Léveque Blvd. West Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3
PREPARATION

DESIGNED	L. JOE
DRAWN	K. CATO
CHECKED	
DATE	2011/02/15
SCALE	NTS

amec
APPROVAL

DISCIPLINE ENGINEER	H. RYANS
ENGINEERING MANAGER	
PROJECT MANAGER	
CLIENT	

CLIENT: les elements stornoway (canada) inc.
PROJECT: RENARD PROJECT
TITLE: SURFACE PRIMARY CRUSHING AND UNDERGROUND HOISTING PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3200	49 | D4	0003	PA

504421A1HEN – FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

Node 5

GAP ADJUSTMENT PANEL

HS 0430 START/STOP
XI 0431 POWER ON
HS 0432 CLOSE SETTING
HS 0433 OPEN SETTING
XI 0434 ADJUST RUN
PI 0435 PRESSURE
XI 0436 CLEAR
XA 0437 LOW CLAMPING PRESSURE
XA 0438 LOW RELEASE PRESSURE

XS 0363 / XA 0363 START-UP HORN & BEACON

HA 0361 A–D; HS 0361 C,D; HS 0361 A,B

ORE 3200-49D4-0003 FROM SIZING SCREEN FEED CONV. NO.2 3210-CV-003

HS 0365 B; HS 0365 A

3210-CV-004
CONVEYOR – SIZING SCREEN FEED No.3
1067 mm W x 90 m L
56 kW

3210-CH-013
CHUTE – SIZING
SCREEN FEED NO.3 CONVEYOR DISCHARGE

LSH 0370; LAH 0370; HS 0375 B; HS 0375 A

SE 0360; SSL 0360; SAL 0360

ZS 0362 C; ZS 0362 D; ZA 0362 C,D

ZS 0362 A; ZS 0362 B; ZA 0362 A,D

3220-CH-001
CHUTE – SIZING
SCREEN FEED

3220-CH-003
CHUTE – SIZING
SCREEN MIDDLES

3220-SN-001
SCREEN – SIZING
2.44 m W x 5.5 m L
18.7 kW

+50 mm

–50 mm +30 mm

–30 mm

3220-UN-001
UNDERPAN – SIZING SCREEN

HV 0380; HS 0380

3220-DV-001
DIVERTER – HPGR

ZS 0380 A; ZI 0380 A; ZS 0380 B; ZI 0380 B

SAL 0390; SSL 0390; SE 0390

3220-CH-002
CHUTE – SIZING
SCREEN O/S

HA 0391 A,B; HS 0391 B; HS 0391 A

XS 0393 / XA 0393 START-UP HORN & BEACON

3220-CV-001
CONVEYOR – SECONDARY CRUSHER FEED

HS 0395 B; HS 0395 A

HS 0397 B; HS 0397 A

ZS 0392 A; ZS 0392 B; ZA 0392 A,B

ZI 0394 A; ZS 0394 A; ZS 0394 B; ZI 0394 B

3220-CM-001
CCTV CAMERA

DUST 3200-49D4-0008 TO CRUSHER AREA DUST SCRUBBER FAN 3230-FA-001

LE 0400; LIT 0400; LI 0400; LAL 0400; LALL 0400; LAH 0400; LAHH 0400

PSV

3220-CH-005
CHUTE – SECONDARY CRUSHER FEED

3220-CR-001
CRUSHER – SECONDARY CONE

3220-PU-001
PUMP – SECONDARY CRUSHER HYDRAULIC OIL

HS 0425 B; HS 0425 A

3220-HY-001
HYDRAULIC UNIT – SECONDARY CRUSHER

HS 0415 A; HS 0415 B

3220-FA-001
FAN – SECONDARY CRUSHER LUBE UNIT

HS 0410 A; HS 0410 B

3220-CH-006
CHUTE – SECONDARY CRUSHER PRODUCT

3220-HE-001
HEATER – SECONDARY CRUSHER OIL

PDI; PDI; PDI

3220-HX-001
HEAT EXCHANGER – LUBE OIL

HS 0420 B; HS 0420 A

3220-PU-002
PUMP – SECONDARY CRUSHER LUBE OIL

3220-LU-001
LUBE UNIT – SECONDARY CRUSHER

ORE 3200-49D4-0003 TO SIZING SCREEN FEED CONVEYOR NO. 1 3210-CV-002

ORE 3200-49D4-0005 TO LDR SURGE BIN FEED CONVEYOR

ORE 3200-49D4-0005 TO HPGR SURGE BIN FEED NO. 1 CONVEYOR 3220-CV-002

ORE 3200-49D4-0005 TO HPGR SURGE BIN FEED NO. 1 CONVEYOR 3220-CV-002

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
–	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
–				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER

PROFESSIONAL SEAL

SNC-LAVALIN
SNC-LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/02/15	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT: les diamants stornoway (renard) inc.

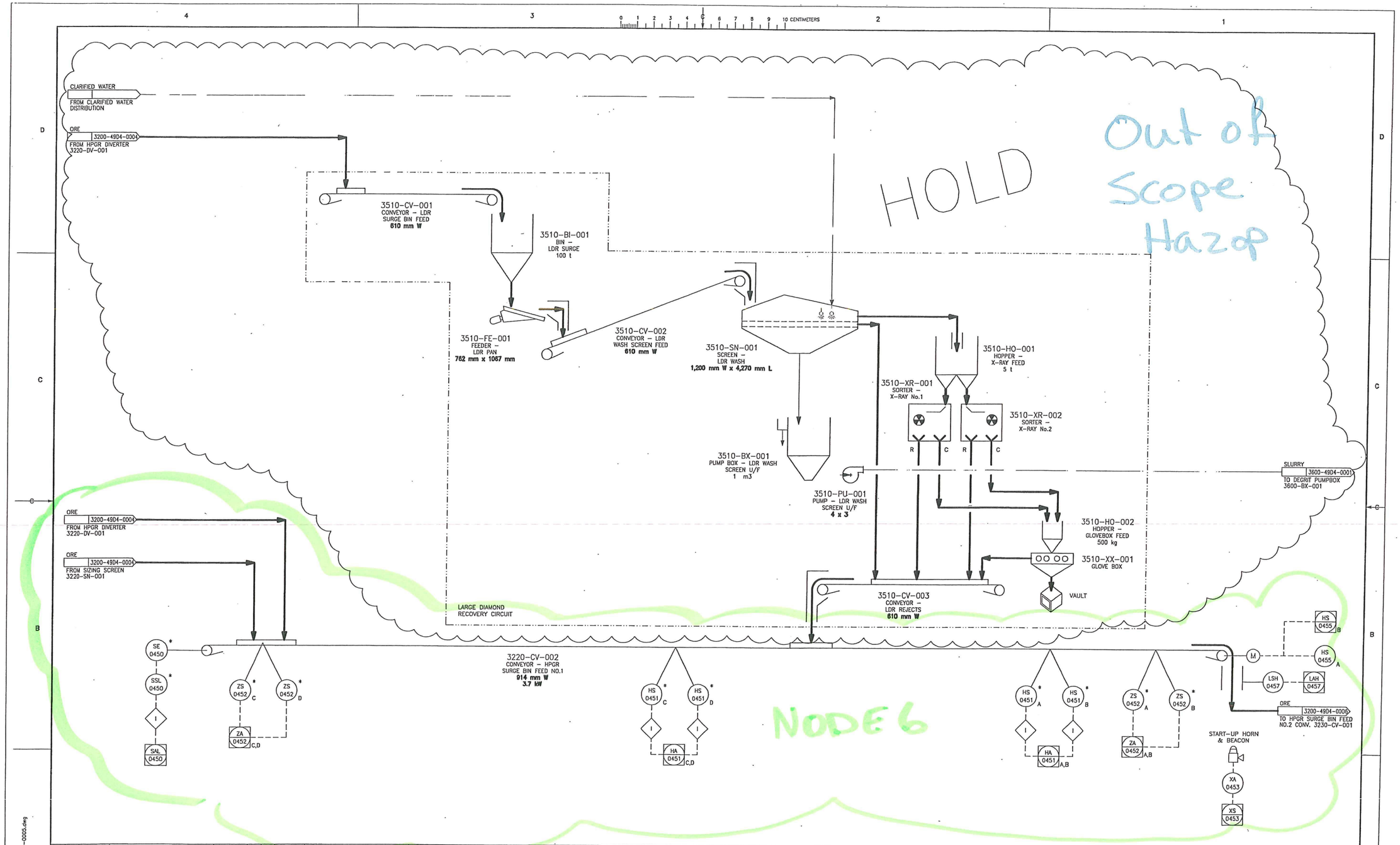
PROJECT: RENARD PROJECT

TITLE: SECONDARY CRUSHING AND LARGE DIAMOND RECOVERY PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3200	49	D4	0004	PA

504421ATHEN – FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 – 3:29pm
PATH: P:\CAD\PROJ\A&D's\504421-3200-49-D4-0004.dwg



ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
–	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
–				

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
–				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
–				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER
–	

PROFESSIONAL SEAL

SNC·LAVALIN
SNC·LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/02/15	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT
stornoway (canada) inc.

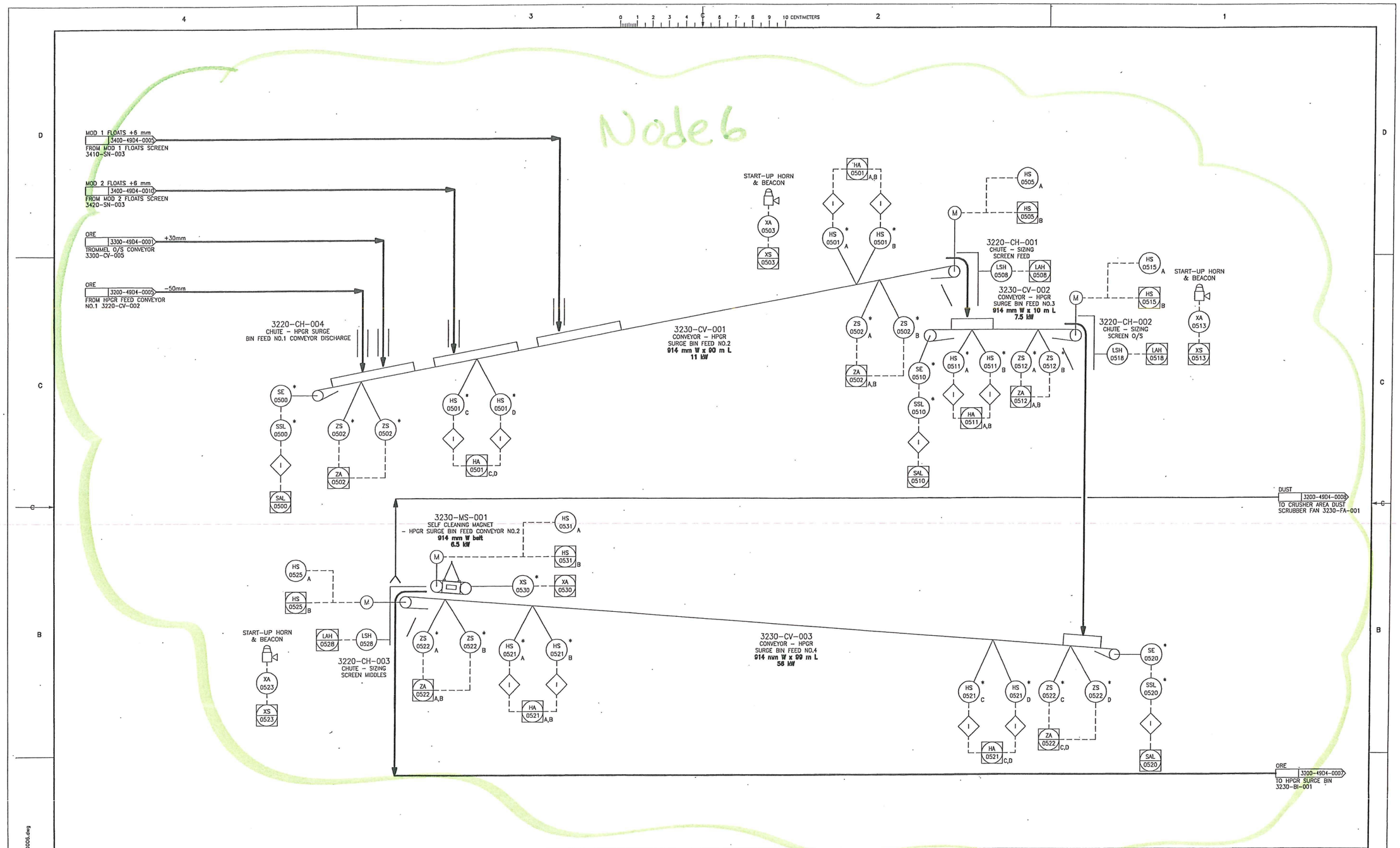
PROJECT
RENARD PROJECT

TITLE
SECONDARY CRUSHING AND LARGE DIAMOND RECOVERY PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3200	49 D4	0005	PA

504421A1HEN – FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 – 3:29pm
PATH: P:\CAD\PRC\P&ID's\504421-3200-49-D4-0005.dwg



ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
-	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
-				

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER
-	

PROFESSIONAL SEAL

SNC·LAVALIN
SNC·LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/02/15	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT
storn oway (canada) inc.

PROJECT
RENARD PROJECT

TITLE
TERTIARY CRUSHING
PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3200	49 D4	0006	PA

504421A1HEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 - 3:29pm
PATH: P:\CAD\PRC\P&ID's\504421-3200-49-D4-0006.dwg

DUST
3200-49D4-0003
FROM SIZING SCREEN FEED NO. 2 CONVEYOR

XX"-1150-PA-XXX-PCB2PW

ORE
3200-49D4-0006
FROM HPGR SURGE BIN FEED NO. 4 CONVEYOR 3230-CV-003

3230-BI-001
BIN - HPGR SURGE
250 tonne

LT 0540
LAL 0540
LALL 0540
LI 0540
LAH 0540
LAHH 0540

HS 0545 A
HS 0545 B
VFD
M
WY 0560
~50mm

3230-FE-001
FEEDER - HPGR PAN
1057 mm W x 1524 mm L
2.35 kW

3230-CH-004
CHUTE - HPGR FEEDER DISCHARGE

SE 0550
SSL 0550
SAL 0550
ZS 0552 A
ZS 0552 B
ZA 0552 A,B
HS 0551 A
HS 0551 B
HA 0501 C,D

3230-CV-004
CONVEYOR - HPGR FEED
914 mm W x 29.2 m L
22 kW

3230-SC-001
BELT SCALE - HPGR FEED CONVEYOR

WE 0560
WIT 0560
WIC 0560
WQI 0560
WWIC 0560
WAL 0560
WALL 0560
WAH 0560
WAHH 0560
RATIO
TO FIC-0670

HS 0555 A
HS 0555 B
START-UP HORN & BEACON
XA 0553
XS 0553

3230-MD-001
METAL DETECTOR - HPGR FEED CONVEYOR
1 kW

LSHH 0558
LAHH 0558

XS 0565
XA 0565
LX 0559

UT 0559
LI 0559
LAH 0559
LAHH 0559

3230-CH-005
CHUTE - HPGR FEED

3230-CR-001
HPGR
1.4 m dia. x 1.4 m W
1400 kW

3230-CH-006
CHUTE - HPGR PRODUCT

SE 0590
SAL 0590
SSL 0590
ZS 0592 C
ZS 0592 D
ZA 0592 C,D

3160-BH-001
BAG HOUSE - TRANSFER TOWER

3160-FA-001
FAN - TRANSFER TOWER BAG HOUSE

M
HS 0565 B
HS 0565 A

DUST
3200-49D4-0008
TO CRUSHER AREA DUST SCRUBBER FAN 3230-FA-001

TO ATMOSPHERE

HS 0566 B
HS 0566 A

TOTE

HA 0591 D-F
HS 0591 D
HS 0591 E
HS 0591 F

3230-CV-005
CONVEYOR - SCRUBBER FEED NO.1
914 mm W x 99 m L
37.3 kW

HA 0591 A-C
HS 0591 A
HS 0591 B
HS 0591 C

START-UP HORN & BEACON
HS 0595 A
HS 0595 B
XA 0593
XS 0593

LSH 0598
LAH 0598

ZS 0592 A
ZS 0592 B
ZA 0592 A,B

ORE
3300-49D4-0001
TO SCRUBBER FEED NO.2 CONVEYOR 3300-CV-001

HS 0598 A
HS 0598 B

3"-3230-EP-360-PCB2VS
3300-49D4-0002
TO SCRUBBER DISCHARGE SCREEN 3300-SN-001

LIT 0599
LI 0599
LAH 0599
LAHH 0599

3230-PU-002
PUMP - HPGR AREA SPILLAGE
3
11 kW

HS 0571 A
HS 0571 B
VFD
M
HIC 0572
LIT-0559
TE 0575
TIT 0575
TI 0575
TAH 0575
TAHH 0575
HS 0572 A
HS 0572 B
PDSH 0574
PDAH 0574
HS 0573 A
HS 0573 B

HS 0581 A
HS 0581 B
VFD
M
HIC 0582
LIT-0559
TE 0585
TIT 0585
TI 0585
TAH 0585
TAHH 0585
HS 0582 A
HS 0582 B
PDSH 0584
PDAH 0584
HS 0583 A
HS 0583 B

Node6

LAST SAVE: 2011/03/25 - 3:30pm
PATH: P:\GAO\PRC\P&ID's\504421-3200-49-04-0007.dwg

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
-	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW	

ISSUE REGISTER

ISSUE REGISTER

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

No | REFERENCE DRAWINGS NUMBER

PROFESSIONAL SEAL

SNC·LAVALIN
SNC-LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/02/15	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT: stornoway (canada) inc.

PROJECT: RENARD PROJECT

TITLE: TERTIARY CRUSHING PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3200	49_D4	0007	PA

504421A1WEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

Node6

CLARIFIED WATER
FROM CLARIFIED WATER DISTRIBUTION
3"-3230-PW-XXX-PCB2PW

DUST COLLECTION
3200-49D4-0004
FROM SECONDARY CRUSHING AREA

DUST COLLECTION
3200-49D4-0003
FROM COARSE ORE APRON FEEDERS 3210-FE-002 & 003

DUST
3200-49D4-0006
FROM HPGR SURGE BIN FEED AREA

DUST
3200-49D4-0007
FROM HRGR AREA

SEAL WATER HEADER
XX"-3230-SH-XXX-PCB2PW

HV 0605
HS 0605
S

3230-FA-001
FAN - CRUSHER AREA DUST SCRUBBER
30 kW

3230-DS-001
DUST SCRUBBER - CRUSHER AREA

TO ATMOSPHERE

LV 0620
O/F

M

HS 0600 A
HS 0600 B

LIT 0620
LIC 0620
LAL 0620
LALL 0620
LAH 0620
LAHH 0620

3230-BX-001
PUMP BOX - CRUSHER AREA DUST SCRUBBER
1 m3

3"-3230-DS-301-PCB2VS

4"-3230-DS-302-PCB2VS

3"-3230-DS-303-PPE2MS

SLURRY
3600-49D4-0001
TO DEGRIT PUMP BOX 3600-BX-001

HS 0630 B
HS 0630 A

3230-PU-001
PUMP - CRUSHER AREA DUST SCRUBBER EFFLUENT
1.5 x 1
3.7 kW

HV 0633
S
HS 0633

FS
FSL 0632
FAL 0632

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
-	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER

PROFESSIONAL SEAL

SNC-LAVALIN
SNC-LAVALIN
455, Rond-Levesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/02/15	CLIENT
SCALE	

CLIENT: les alamandes stornoway (canada) inc.

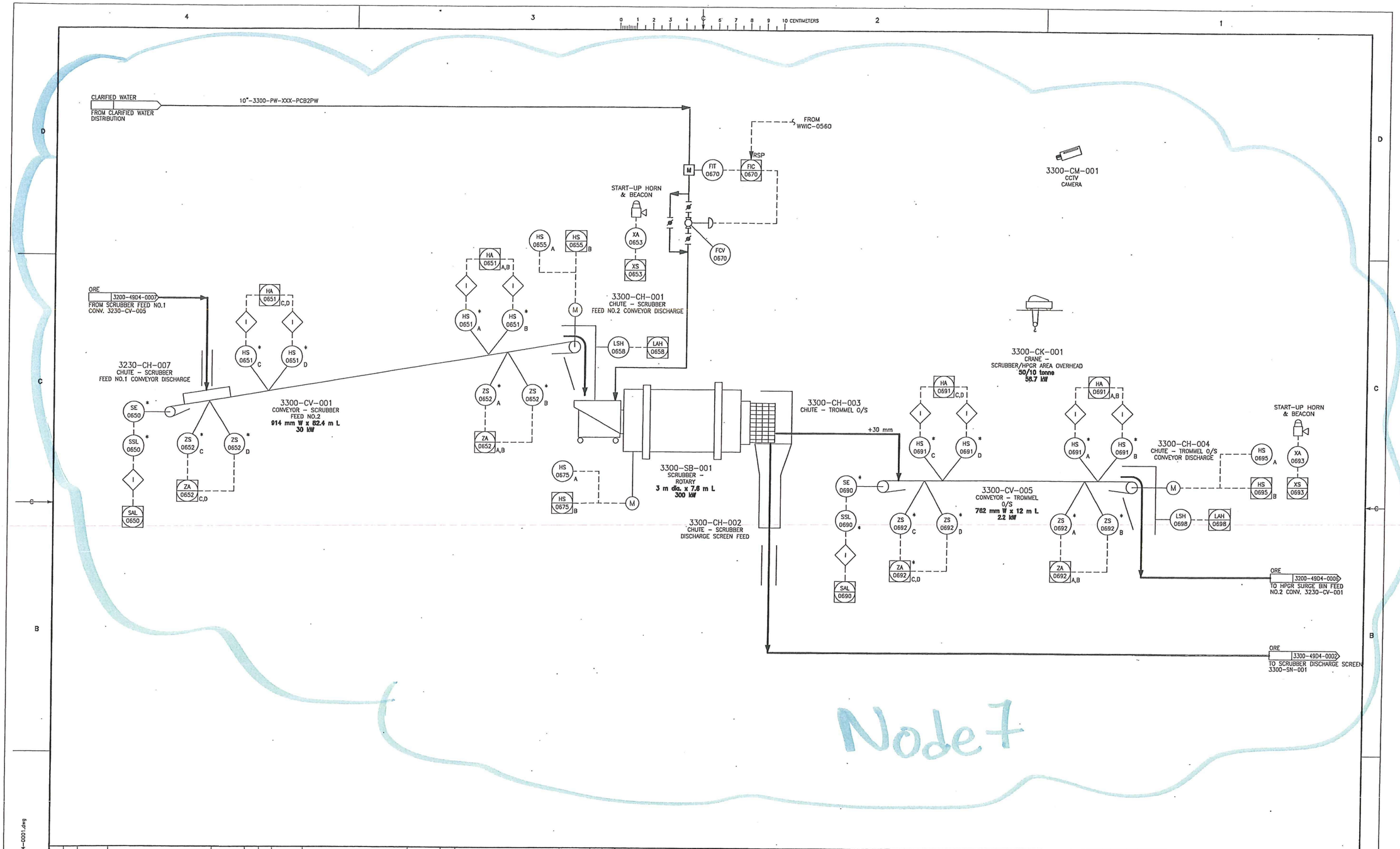
PROJECT: RENARD PROJECT

TITLE: TERTIARY CRUSHING PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3200	49 D4	0008	PA

504421A1HEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 - 4:33pm
PATH: P:\CAD\PRC\F&ID's\504421-3200-49-D4-0008.dwg



ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
-	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
-				

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER
-	

PROFESSIONAL SEAL

SNC·LAVALIN
SNC·LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/02/15	CLIENT
SCALE	

CLIENT
stornoway (canada) inc.

PROJECT
RENARD PROJECT

TITLE
SCRUBBING AND SCREENING
PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3300	49 D4	0001	PA

504421A1HEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 - 3:30pm
PATH: P:\CAD\PRC\P&ID's\504421-3300-49-D4-0001.dwg

CLARIFIED WATER
FROM CLARIFIED WATER DISTRIBUTION
4"-3300-PW-XXX-PCB2PW

CLARIFIED WATER
FROM CLARIFIED WATER DISTRIBUTION
8"-3300-PW-XXX-PCB2PW

ORE
FROM ROTARY SCRUBBER 3300-SB-001
3300-49D4-0001

ORE
FROM HPGR SPILLAGE PUMP 3230-PU-002
3200-49D4-0007
3"-3230-EP-360-PCB2VS

3"-3300-EP-460-PCB2VS

LCV 0710

HV 0705
HS 0705
ZSC 0705
ZSO 0705
ZIC 0705
ZIO 0705

HS 0700 A
HS 0700 B
M

3300-SN-001
SCREEN - SCRUBBER DISCHARGE
3 m W x 6.7 m L
45 kW

-30+6mm
-6+1mm

LSH 0708
LAH 0708

3300-CH-005
CHUTE - SCRUBBER DISCHARGE SCREEN PRODUCT

HA 0731 C,D
HS 0731 C
HS 0731 D

SE 0730
SSL 0730
SAL 0730
ZS 0732 C
ZS 0732 D
ZA 0732 C,D

3300-CV-002
CONVEYOR - DMS SURGE BIN FEED NO.1
762 mm W
30 kW

START-UP HORN & BEACON
XA 0733
XS 0733

HA 0731 A,B
HS 0731 A
HS 0731 B
HS 0735 A
HS 0735 B
M

ZS 0732 A
ZS 0732 B
ZA 0732 A,B

ORE
TO DMS SURGE BIN FEED NO. 2 CONV. 3300-CV-003
3400-49D4-0001

HS 0750 A
HS 0750 B
M

LALL 0710
LAL 0710
LIC 0710
LAHH 0710
LAH 0710
LIT 0710
LE 0710

LIT 0740
LI 0740
LAH 0740
LAHH 0740

TRAMP SCREEN
TRAMP SCREEN

3300-PU-002
PUMP - SCRUBBER AREA SPILLAGE
3
5.6 kW

ZSC 0721
ZIC 0721
ZSO 0721
ZIO 0721
HS 0721
HV 0721

12"-3300-DS-401-PCB2VS

1 1/2"
1 1/2"
1 1/2"
1 1/2"

3300-BX-001
PUMP BOX - SCRUBBER DISCHARGE SCREEN
15 m3

16"-3300-DS-402-PCB2VS

-1 mm

HS 0720 A
HS 0720 B
M

3300-PU-001
PUMP - SCRUBBER DISCHARGE SCREEN U/FLOW
10 x 8
56 kW

14"-3300-DS-403-PPE2MS

SLURRY
TO DEGRIT PUMP BOX 3600-BX-001
3600-49D4-0001

HV 0722
HS 0722
ZSC 0722
ZSO 0722
ZIC 0722
ZIO 0722

FAL 0726
FS 0726
HV 0725
S
HS 0725

SEAL WATER HEADER
XXX"-3300-SH-XXX-PCB2PW.

Node 7

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
-	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW.	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED
REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED
REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER

PROFESSIONAL SEAL

SNC-LAVALIN
SNC-LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/02/15	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT: stornoway (canada) inc.
PROJECT: RENARD PROJECT
TITLE: SCRUBBING AND SCREENING PIPING AND INSTRUMENTATION

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3300	49 D4	0002	PA

504121A1HEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 - 3:39pm
PATH: P:\CAD\PRCV\&d$\504421-3300-49-D4-0002.dwg

ORE
3300-49D4-0002
FROM DMS SURGE BIN FEED NO.1 CONV. 3300-CV-002

3300-CH-006
CHUTE – DMS SURGE
BIN FEED NO.1 CONVEYOR DISCHARGE

HA 1001 A,B
HS 1001 A
HS 1001 B

3300-CV-003
CONVEYOR – DMS SURGE
BIN FEED NO.2
762 mm W
3.7 kW

SE 1000
SSL 1000
SAL 1000
ZS 1002 C
ZS 1002 D
ZA 1002 C,D
ZS 1002 A
ZS 1002 B
ZA 1002 A,B

START-UP HORN & BEACON
XA 1003
HS 1005 A
HS 1005 B
XS 1003

3300-CH-007
CHUTE – DMS SURGE
BIN FEED NO.2 CONVEYOR DISCHARGE

LSH 1008
LAH 1008

SE 1010
SSL 1010
SAL 1010
ZS 1012 C
ZS 1012 D
ZA 1012 C,D

3300-CV-004
CONVEYOR – DMS SURGE
BIN FEED NO.3
762 mm W
22 kW

HS 1011 C
HS 1011 D
HA 1011 C,D

LALL 1020
LAL 1020
LI 1020
LIT 1020
LAHH 1020
LAH 1020

HA 1011 A,B
HS 1011 A
HS 1011 B
ZS 1012 A
ZS 1012 B
ZA 1012 A,B

START-UP HORN & BEACON
XA 1013
XS 1013
HS 1015 B
HS 1015 A

3300-CH-008
CHUTE – DMS SURGE
BIN FEED NO.3 CONVEYOR DISCHARGE

LSH 1018
LAH 1018
LIT 1025
LI 1025
LAL 1025
LALL 1025
LAH 1025
LAHH 1025

3300-BI-001
BIN – DMS MODULE 1 & MODULE 2 SURGE
400 tonne

ORE
3400-49D4-0002
TO MODULE 1 PAN FEEDER 3410-FE-001

ORE
3400-49D4-0003
TO MODULE 2 PAN FEEDER 3420-FE-001

Node 8

LAST SAVE: 2011/03/25 – 3:31pm
PATH: P:\CAD\PRCV\R&D's\504421-3400-49-D4-0001.dwg

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
–	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW.	

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
–				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
–				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER

PROFESSIONAL SEAL

SNC·LAVALIN
SNC·LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYAN'S
DRAWN K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/02/15	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT
les diamants stornoway (canada) inc.

PROJECT
RENARD PROJECT

TITLE
DMS FEED PREPARATION
PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3400	49 D4	0001	PA

504421ATHEN – FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

CLARIFIED WATER
FROM CLARIFIED WATER DISTRIBUTION

6"-3410-PW-XXX-PCB2PW

START-UP HORN & BEACON
XA 1043
XS 1043

HV 1055
ZSO 1055
ZIO 1055
ZSC 1055
ZIC 1055
S
HS 1055

3"-3410-EP-560-PCB2VS

3400-49D4-0003
TO MODULE 2 FEED PREP SCREEN 3420-SN-001

ORE
3400-49D4-0001
FROM DMS MODULE 1 AND MODULE 2 SURGE BIN 3300-BI-001

3410-FE-001
FEEDER - MODULE 1 PAN
762 mm W x 1067 mm L
1.4 kW

HS 1030 A
HS 1030 B
VFD
M
WY 1050

HA 1041 C,D
HS 1041 C
HS 1041 D

3410-CH-001
CHUTE - MODULE 1 FEEDER DISCHARGE

3410-CV-001
CONVEYOR - MODULE 1 FEED
762 mm W
7.5 kW

HA 1041 A,B
HS 1041 A
HS 1041 B
HS 1045 A
HS 1045 B

3410-CH-003
CHUTE - MODULE 1 FEED CONVEYOR DISCHARGE

LSH 1048
LAH 1048
HS 1060 A
HS 1060 B

3400-CM-001
CCTV CAMERA

SAL 1040
SSL 1040
SE 1040

3410-SC-001
BELT SCALE - MODULE 1 FEED CONVEYOR

WE 1050
WIT 1050
WIC 1050
WQI 1050
WAL 1050
WALL 1050
WAH 1050
WAHH 1050

ZS 1042 A
ZS 1042 B
ZA 1042 A,B
ZS 1042 C
ZS 1042 D
ZA 1042 C,D

-30+1mm

3410-SN-001
SCREEN - MODULE 1 FEED PREP
3 m W x 8 m L
18 kW

3"-3420-EP-660-PCB2VS

ORE
3400-49D4-0004
TO MODULE 1 MIXING BOX 3410-BX-002

HS 1095 A
HS 1095 B
M
TRAMP SCREEN
TRAMP SCREEN

LIT 1090
LI 1090
LAH 1090
LAHH 1090

3410-PU-003
PUMP - PREP SCREEN AREA SPILLAGE
3
15 kW

LIT 1070
LI 1070
LAL 1070
LALL 1070
LAH 1070
LAHH 1070

HS 1076
ZSC 1076
ZIC 1076
ZSO 1076
ZIO 1076

3410-BX-009
PUMP BOX - MODULE 1 PREP SCREEN U/F
4 m3

6"-3410-DS-532-PCB2VS
1 1/2"
1 1/2"
1 1/2"
S
HV 1076

8"-3410-DS-533-PCB2VS

3410-PU-001
PUMP - MODULE 1 PREP SCREEN U/F
6 x 4

-1 mm
6"-3410-DS-534-PPE2MS
SLURRY
3600-4904-0001
TO DEGRIT PUMP BOX 3600-BX-001

M
HS 1080 B
HS 1080 A

HV 1077
HS 1077
ZSO 1077
ZSC 1077
ZIO 1077
ZIC 1077

HV 1078
S
HS 1078
ZSC 1078
ZIC 1078
ZSO 1078
ZIO 1078

Node 8

SEAL WATER HEADER
XX"-3410-SH-XXX-PCB2PW

HV 1082
S
HS 1082
FS
FS 1081
FA 1081

LAST SAVE: 2011/03/25 - 4:34pm
PATH: P:\CAD\PRC\P&ID'S\504421-3400-49-D4-0002.dwg

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
-	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW.	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED
REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED
REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER
-	

PROFESSIONAL SEAL

SNC-LAVALIN
SNC-LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/02/15	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT
les diamants stornoway (canada) inc.

PROJECT
RENARD PROJECT

TITLE
DMS MODULE 1 FEED PREPARATION PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3400	49 D4	0002	PA

504421A1HEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

CLARIFIED WATER
FROM CLARIFIED WATER DISTRIBUTION
6"-3420-PW-XXX-PCB2PW

3400-49D4-0002
FROM PREP SCREEN AREA SPILLAGE PUMP 3410-PU-003
3"-3420-EP-660-PCB2VS

ORE
3400-49D4-0001
FROM DMS MODULE 1 AND MODULE 2 SURGE BIN 3300-BI-001

HV 1155
ZSO 1155
ZIO 1155
ZSC 1155
ZIC 1155
S
HS 1155

START-UP HORN & BEACON
XA 1143
XS 1143

3420-FE-001
FEEDER - MODULE 2 PAN
762 mm x 1067 mm
1.4 kW
HS 1130 A
HS 1130 B
VFD
M
WY 1150

3420-CH-001
CHUTE - MODULE 2 FEEDER DISCHARGE
HA 1141 C,D
HS 1141 C
HS 1141 D

3420-CV-001
CONVEYOR - DMS MODULE 2 FEED
762 mm W x 38 m L
11 kW
HA 1141 A,B
HS 1145 A
HS 1145 B
HS 1041 A
HS 1041 B
M

3420-SC-001
BELT SCALE - MODULE 2 FEED CONVEYOR
SAL 1140
SSL 1140
SE 1140
ZS 1142 C
ZS 1142 D
ZA 1142 C,D
WE 1150
WIT 1150
WIC 1150
WQI 1150
WAL 1150
WALL 1150
WAH 1150
WAHH 1150

3420-CH-003
CHUTE - MODULE 2 FEED CONVEYOR DISCHARGE
ZS 1142 A
ZS 1142 B
ZA 1142 A,B

3420-SN-001
SCREEN - MODULE 2 FEED PREP
3 m W x 8 m L
30 kW
LSH 1148
LAH 1148
HS 1160 A
HS 1160 B
M
-30+1mm

ORE
3400-49D4-0009
TO MODULE 2 MIXING BOX 3420-BX-002

LIT 1170
LAH 1170
LAHH 1170
LI 1170
LAL 1170
LALL 1170

3420-BX-009
PUMP BOX - MODULE 2 PREP SCREEN U/F
4 m3
6"-3420-DS-632-PCB2VS
1 1/2"
1 1/2"
1 1/2"
1 1/2"
HS 1176
ZSC 1176
ZIC 1176
ZSO 1176
ZIO 1176
S
HV 1176
HV 1177
8"-3420-DS-633-PCB2VS

3420-PU-001
PUMP - MODULE 2 PREP SCREEN U/F
8 x 4
7.5 kW
M
HS 1180 A
HS 1180 B
-1 mm
6"-3420-DS-634-PPE2MS
SLURRY
3600-49D4-0001
TO DEGRIT PUMPBOX 3600-BX-001

HV 1178
S
HS 1178
ZSC 1178
ZIC 1178
ZSO 1178
ZIO 1178

HS 1077
ZSO 1177
ZSC 1177
ZIO 1177
ZIC 1177

SEAL WATER HEADER
XX"-3420-SH-XXX-PCB2PW
HV 1182
S
HS 1182
PS
FSL 1181
FAL 1181

Node 8

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
-	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW.	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
	INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED			

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-	INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED			

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER

PROFESSIONAL SEAL

SNC-LAVALIN
SNC-LAVALIN 455, René-Lévesque Blvd. West Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3
amec

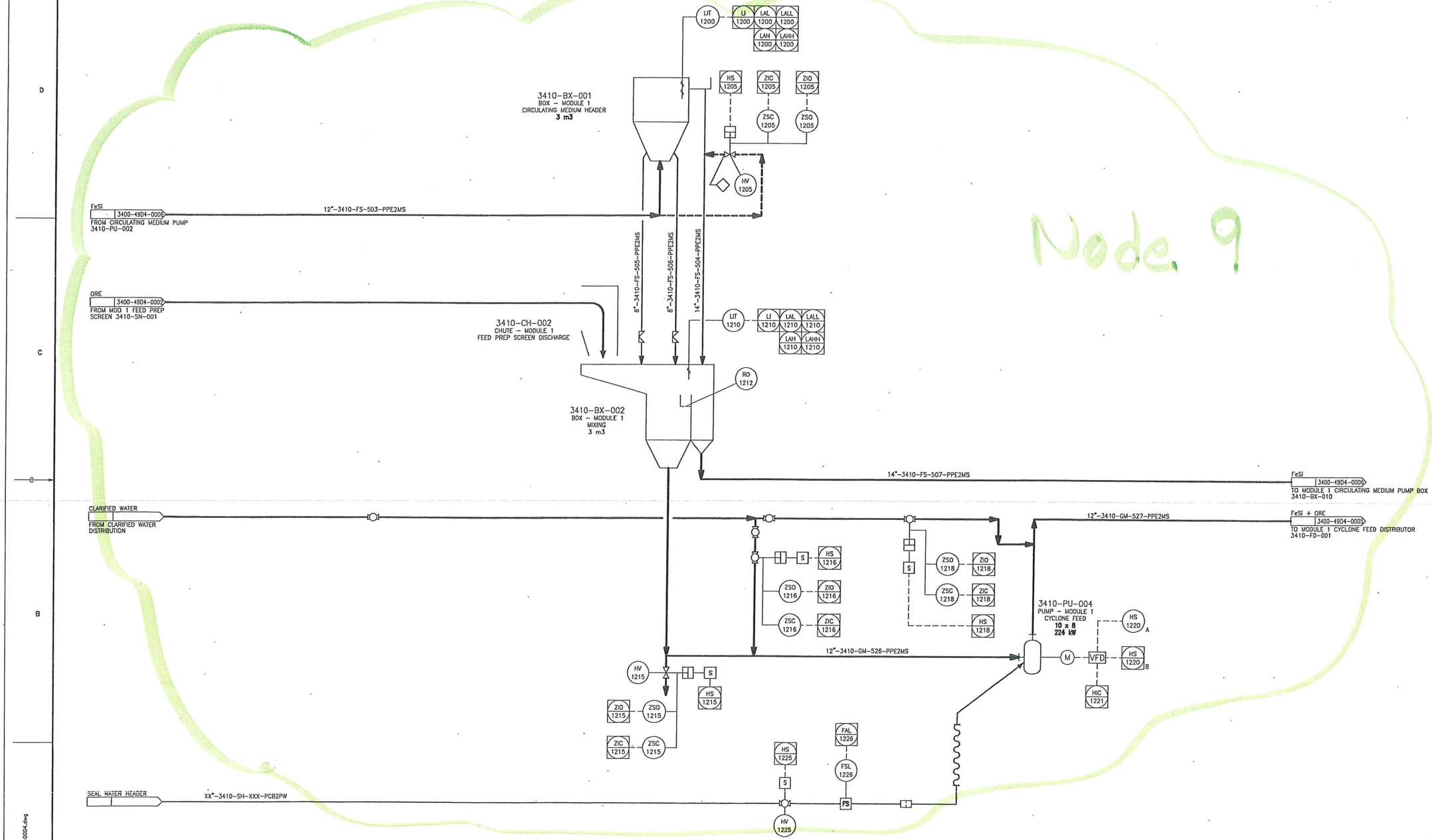
PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/02/15	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT: les diamants stornoway (renard) inc.
PROJECT: RENARD PROJECT
TITLE: DMS MODULE 2 FEED PREPARATION PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3400	49 D4	0003	PA

504421A1ATHEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 - 4:35pm
PATH: P:\CAD\PROJ\P&ID'S\504421-3400-49-D4-0003.dwg



Node 9

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
–	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW.	

ISSUE REGISTER

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
–				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
–				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER

PROFESSIONAL SEAL

SNC-LAVALIN
SNC-LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/02/15	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT: stornoway (renard) inc. — les diamants

PROJECT: RENARD PROJECT

TITLE: DMS MODULE 1
PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM
MIXING BOX

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3400	49 D4	0004	PA

504421A1HEN – FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 – 4:33pm
PATH: P:\LOAD\PMCVP&ID's\504421-3400-49-D4-0004.dwg

CLARIFIED WATER
FROM CLARIFIED WATER DISTRIBUTION
10"-3410-PW-XXX-PCB2PW

FeSi + ORE
3400-49D4-0004
FROM MODULE 1 CYCLONE FEED PUMP 3410-PU-004
12"-3410-GM-527-PPE2MS

3410-FD-001
DISTRIBUTOR - MODULE 1 CYCLONE FEED

PIT 1230
PI 1230 | PAL 1230 | PALL 1230
PAH 1230 | PAHH 1230

8"-3410-GM-528-PPE2MS
8"-3410-GM-529-PPE2MS

PI 1235 | PAL 1235 | PALL 1235
PAH 1235 | PAHH 1235
PIT 1235

8"-3410-PW-XXX-PCB2PW

ZIC 1242
ZIO 1242
ZSC 1242
ZSO 1242
HS 1242 | S
HV 1242

3410-CY-001
CYCLONE - MODULE 1
DENSE MEDIUM NO.1
610 mm dia.

3410-CY-002
CYCLONE - MODULE 1
DENSE MEDIUM NO.2
610 mm dia.

3410-BX-004
BOX - MODULE 1 DMS
CYCLONE O/F

3410-BX-003
BOX - MODULE 1 DMS
CYCLONE U/F

3400-CM-002
CCTV
CAMERA

HS 1240 B
HS 1240 A
M

3410-SN-005
SCREEN - MODULE 1
SINKS
1.2 m W x 4.8 m L
11 kW

3410-CH-005
CHUTE - MODULE 1
SINKS DRAIN PANEL FEED

3410-SN-004
DRAIN PANEL -
MODULE 1 SINKS

3410-CH-004
CHUTE - MODULE 1
FLOATS DRAIN PANEL FEED

HS 1245 B
HS 1245 A
M

3410-SN-002
DRAIN PANEL -
MODULE 1 FLOATS

3410-SN-003
SCREEN - MODULE 1
FLOATS
3 m W x 6 m L
45 kW

8"-3410-PW-XXX-PCB2PW

HV 1247
HS 1247 | S
ZIO 1247
ZSO 1247
ZIC 1247
1247 1247

3400-CM-003
CCTV
CAMERA

3410-CH-006
CHUTE - MODULE 1
SINKS SCREEN PRODUCT

3410-CH-007
CHUTE - MODULE 1
FLOATS SCREEN PRODUCT

MOD 1 FLOATS +6mm
3200-49D4-0006
TO FLOATS NO.1 CONV. 3230-CV-001

REJECTS
3600-49D4-0004
TO COARSE REJECTS NO.1 CONV. 3700-CV-001

10"-3410-FD-544-PPE2MS
DILUTE MEDIUM
3400-49D4-0007
TO DILUTE MEDIUM PUMPBOX 3410-BX-011

12"-3410-FS-510-PPE2MS
FeSi
3400-49D4-0006
TO MODULE 1 CIRC. MEDIUM PUMP BOX 3410-BX-010

8"-3410-FS-511-PPE2MS
FeSi
3400-49D4-0006
TO MODULE 1 CIRC. MEDIUM PUMP BOX 3410-BX-010

6"-3410-FD-545-PPE2MS
DILUTE MEDIUM
3400-49D4-0007
TO DILUTE MEDIUM PUMPBOX 3410-BX-011

CONCENTRATE
3500-49D4-0001
TO CONCENTRATE BIN 3500-BI-001

Node 10

LAST SAVE: 2011/03/25 - 3:31pm
PATH: P:\CAD\PRC\P&ID's\504421-3400-49-D4-0005.dwg

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
-	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW.	

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER

PROFESSIONAL SEAL

SNC-LAVALIN
SNC-LAVALIN
455, Rond-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/02/15	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT: les diamants stornoway (canada) inc.

PROJECT: RENARD PROJECT

TITLE: DMS MODULE 1
PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3400	49 D4	0005	PA

504421A1HEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

Node 11

CLARIFIED WATER — XX"-3410-PW-XXX-PCB2PW — FROM CLARIFIED WATER DISTRIBUTION

DILUTE MEDIUM — 3400-49D4-0007 — 6"-3410-FS-549-PPE2MS — FROM MODULE 1 DENSIFIER O/F SPLITTER 3410-BX-005

FeSI — 3400-49D4-0007 — 6"-3410-FS-516-PPE2MS — FROM MODULE 1 DENSIFYING CYCLONE CLUSTER 3410-CY-003

FeSI — 3400-49D4-0005 — 12"-3410-FS-510-PPE2MS — FROM MODULE 1 FLOATS SCREEN 3410-SN-003

FeSI — 3400-49D4-0005 — 8"-3410-FS-511-PPE2MS — FROM MODULE 1 SINKS SCREEN 3410-SN-005

FeSI — 3400-49D4-0004 — 14"-3410-FS-507-PPE2MS — FROM MODULE 1 MIXING BOX 3410-BX-002

FeSI — 3400-49D4-0007 — 6"-3410-FS-523-PPE2MS — FROM MAG SEPARATORS 3410-MS-001 & 3410-MS-002

FeSI — 3400-49D4-0008 — 4"-3410-FS-521-PPE2MS — FROM FeSI MIXING PUMP 3410-PU-009

PROCESS AIR — 2"-3410-PA-XXX-PCB2PA — FROM PROCESS PLANT AIR DISTRIBUTION

HS 1283 / HS 1282 / HS 1281 / HS 1280 — S — HV 1283 / HV 1282 / HV 1281 / HV 1280

3410-BX-010
PUMP BOX – MODULE 1
CIRCULATING MEDIUM
22 m3

1"-3410-PA-XXX-PCB2PA (×4)

2"-3410-PW-XXX-PCB2PW

HV 1290 — S — HS 1290 — ZSO 1290 — ZIO 1290 — ZSC 1290 — ZIC 1290

HV 1291 — S — HS 1291 — ZSO 1291 — ZIO 1291 — ZSC 1291 — ZIC 1291

HV 1292 — S — HS 1292 — ZSO 1292 — ZIO 1292 — ZSC 1292 — ZIC 1292

HV 1293 — S — HS 1293 — ZSO 1293 — ZIO 1293 — ZSC 1293 — ZIC 1293

LIT 1250 — LAH 1250 — LAHH 1250 — LI 1250 — LAL 1250 — LALL 1250

4"-3410-FS-515-PPE2MS — FeSI 3400-49D4-0007 — TO MODULE 1 DESIFYING CYC. CLUSTER 3410-CY-003

3"-3410-EP-562-PPB2VS

HS 1255 — ZSO 1255 — ZIO 1255 — ZSC 1255 — ZIC 1255

6"-3410-FS-514-PCB2VS

HV 1255

4"

12"-3400-FS-501-PCB2VS

14"-3410-FS-502-PCB2VS

HV 1294 — S — HS 1265 — ZSO 1265 — ZIO 1265 — ZSC 1265 — ZIC 1265 — ZSC 1294 — ZIC 1294 — ZSO 1294 — ZIO 1294 — HS 1294

HV 1265 — HV 1266 — S — HS 1266 — ZSO 1266 — ZIO 1266 — ZSC 1266 — ZIC 1266

HV 1256 — S — HS 1256 — ZSO 1256 — ZIO 1256 — ZSC 1256 — ZIC 1256

3410-PU-007
PUMP – MODULE 1
DENSIFIER FEED
4 x 3
37 kW

M — HS 1260 A / HS 1260 B

HS 1310 A / HS 1310 B — M — LIT 1305 — LI 1305 — LAH 1305 — LAHH 1305

TRAMP SCREEN — TRAMP SCREEN

3410-PU-005
PUMP – MODULE 1 FESI
SPILLAGE
3
15 kW

M — VFD — HS 1270 A / HS 1270 B — HIC 1271

3410-PU-002
PUMP – MODULE 1
CIRCULATING MEDIUM
10 x 8
224 kW

DX 1300 — DIT 1300 — DIC 1300 — DAL 1300 — DALL 1300 — DAH 1300 — DAHH 1300

12"-3410-FS-503-PPE2MS — FeSI 3400-49D4-0004 — TO MODULE 1 CIRCULATING MEDIUM HEADER BOX 3410-BX-001

MAKE-UP WATER — 1-1/2"-3410-RW-XXX-PCB2PW — FROM MAKE-UP WATER DISTRIBUTION

DCV 1300 — DY 1300

HS 1273 — S — HV 1273 — FS 1272 — FAL 1272

1/2"-3410-SH-XXX-PCB2PW

HS 1263 — S — HV 1263 — FS 1262 — FAL 1262

SEAL WATER HEADER — 1"-3410-SH-XXX-PCB2PW

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
–	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW.	

ISSUE REGISTER

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER

PROFESSIONAL SEAL

SNC·LAVALIN
SNC-LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/02/15	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT: two diamonds stornoway (canada) inc.

PROJECT: RENARD PROJECT

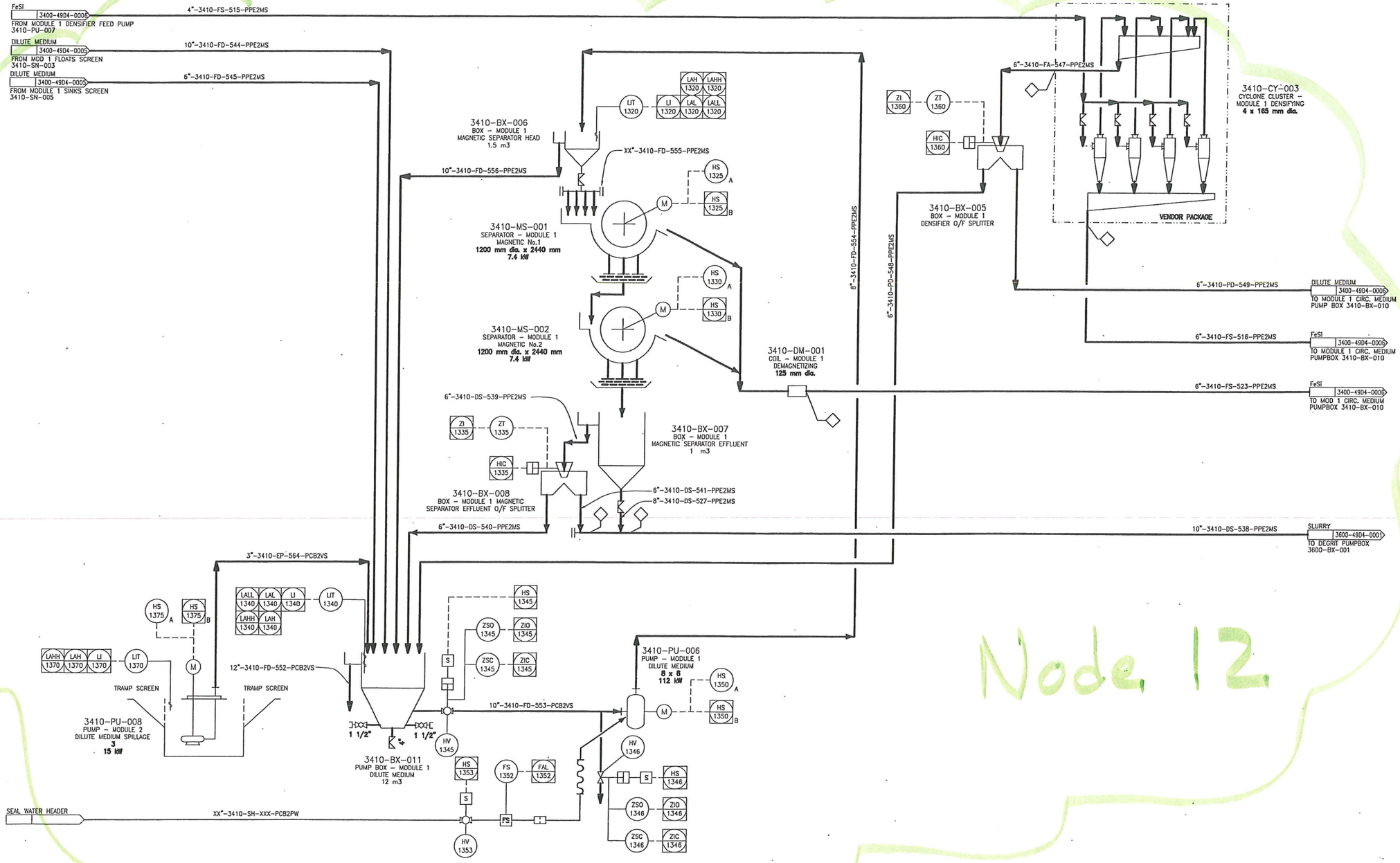
TITLE: DMS MODULE 1 PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3400	49 D4	0006	PA

504421A1HEN – FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 – 4:34pm
PATH: P:\CAD\PRC\BIDS\504421-3400-49-D4-0006.dwg

P:\CAD\PPC_PaID's\504421-34C3-49-C4-C0C6.dwg, 3/25/2011 4:34:35 PM, HN-70.pc3, FELIP_JIN \\HN-FS1\P0019555C - HNCOU/FP



ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
–	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW.	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
–				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER

PROFESSIONAL SEAL

SNC•LAVALIN
SNC•LAVALIN
455, Rond-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/02/15	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT: les diamants stornoway (canada) inc.

PROJECT: RENARD PROJECT

TITLE: DMS MODULE 1 – DILUTE MEDIUM PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3400	49_D4	0007	PA

504421A1HEN – FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 – 4:35pm
PATH: P:\CAD\PRO\RAD'A\504421-3400-49-D4-0007.dwg

C:\D\PPC Pad's\504421-34C0-49-D4-C0C7.dwg, 3/25/2011 4:35:04 PM, rAN-7D.ps3, FELD.JN ,\,rAN-FS1\PC0136666 , ,-NCOU/EP

Node D
24

3410-HT-001
HOIST - FESI
3 tonne
2.2 kW

HS
M

PCV 1392

PLANT AIR HEADER
XX"-3420-PA-XXX-PCB2PA

3410-BH-001
DUST COLLECTOR - FESI MIXING
0.37 kW

3410-FA-001
DUST COLLECTOR - FAN FESI MIXING
3.7 kW

HS 1390 A
HS 1390 B

TO ATMOSPHERE

HS 1422
ZSO 1422
ZIO 1422
ZSC 1422
ZIC 1422
S
HV 1422

4"-3410-FS-521-PPE2MS

FeSI
3400-49D4-0008
TO MOD 1 CIRC. MEDIUM PUMPBOX 3410-BX-010

3410-HO-001
HOPPER - FESI MIXING
1 m3

HS 1395 A
HS 1395 B
HS 1385 A
HS 1385 B

4"-3410-FS-519-PCB2VS

SAL 1380
SSL 1380 *
SE 1380 *
I

3410-SF-001
SCREW FEEDER - FESI MIXING
250 mm dia.
2.2 kW

HS 1405 A
HS 1405 B

HS 1420
ZSO 1420
ZIO 1420
ZSC 1420
ZIC 1420
S
HV 1420

4"-3420-FS-619-PPE2MS

FeSI
3400-49D4-0011
TO MOD 2 CIRC. MEDIUM PUMPBOX 3420-BX-010

HS 1408
ZSO 1408
ZIO 1408
ZSC 1408
ZIC 1408
S
HV 1380

CLARIFIED WATER
FROM CLARIFIED WATER DISTRIBUTION
NNF 2"-3410-PW-XXX-PCB2PW

LIT 1400
LAH 1400
LAHH 1400
LI 1400
LAL 1400
LALL 1400

HS 1410
ZSO 1410
ZIO 1410
ZSC 1410
ZIC 1410
S
HV 1410

3410-BX-012
PUMP BOX - FESI MIXING
2 m3

6"-3410-FS-520-PCB2VS

3410-PU-009
PUMP - FESI MIXING
4 x 3
15 kW

HS 1415 A
HS 1415 B

HV 1412
HS 1412
ZSO 1412
ZIO 1412
ZSC 1412
ZIC 1412
S

HS 1418
FS 1417
FAL 1417
S
FS
HV 1418

SEAL WATER HEADER
XX"-3420-SH-XXX-PCB2PW

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
-	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW.	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED
REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED
REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER

PROFESSIONAL SEAL

SNC-LAVALIN
SNC-LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/02/15	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT
les diamants stornoway (canada) inc.

PROJECT
RENARD PROJECT

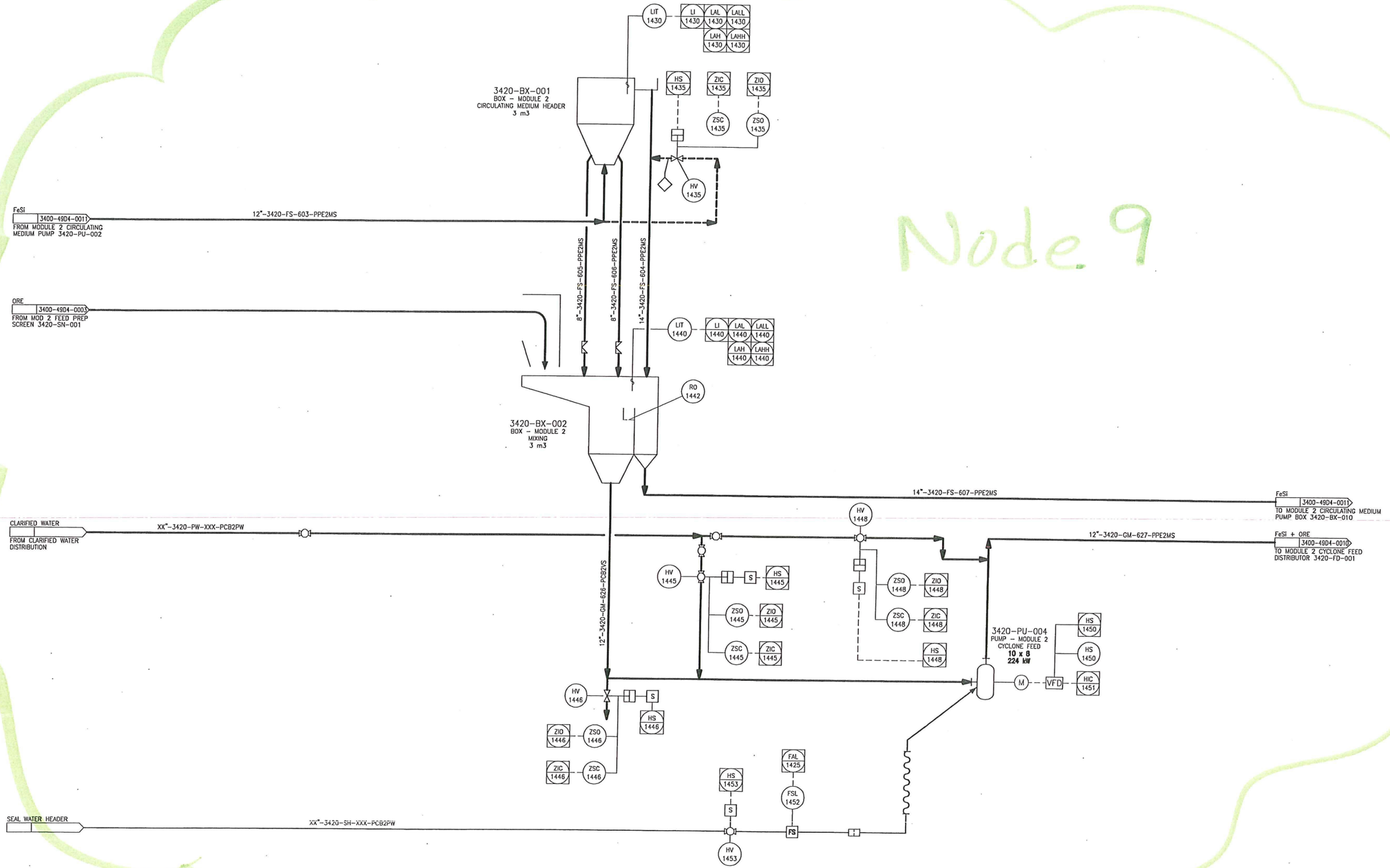
TITLE
DMS MODULE 1 - DILUTE MEDIUM PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3400	49 D4	0008	PA

504421A1HEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 - 3:32pm
PATH: P:\504421-3403-49-D4-0008.dwg

P:\C-SVPPC\PAID's\504421-3403-49-D4-0008.dwg, 3/25/2011 3:32:02 PM, JAN-7D.pc3, FELIPJIN \\JAN-FS\PC0155SC



ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
-	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW.	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
-				

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER
-	

PROFESSIONAL SEAL

SNC·LAVALIN
SNC·LAVALIN
455, Rond-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/02/15	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT
les diamants stornoway (canada) inc.

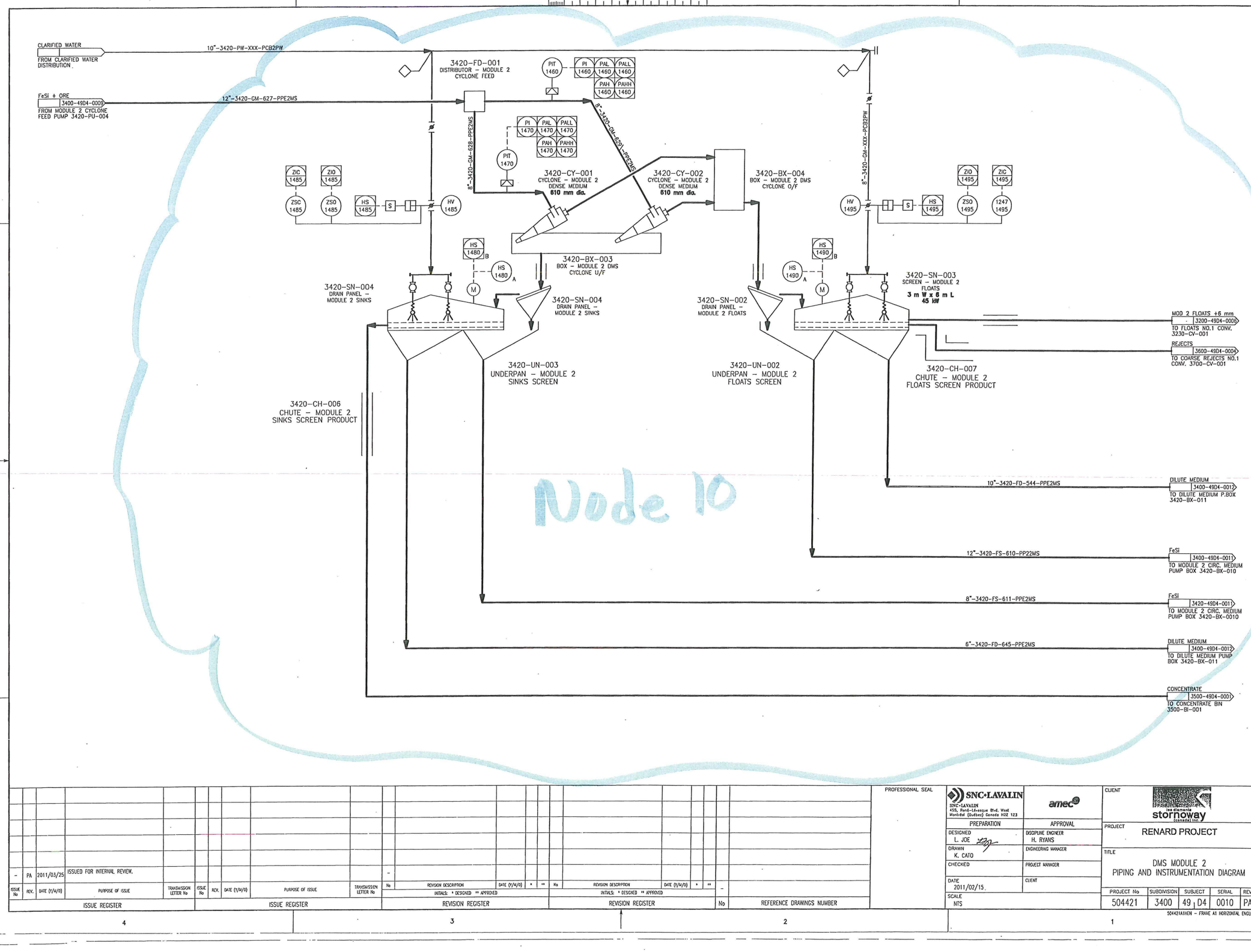
PROJECT
RENARD PROJECT

TITLE
DMS MODULE 2
PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3400	49 D4	0009	PA

504421A1HEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 - 4:33pm
PATH: P:\CAD\PRC\P&ID's\504421-3400-49-D4-0009.dwg, 3/25/2011 4:33:35 PM, JAN-70.pc3, FELIX.JN , JAN-FS1\P0016666C , JANCOU/EP



Node 10

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
–	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW.	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
–				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER

PROFESSIONAL SEAL

SNC-LAVALIN
SNC-LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/02/15	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT: stornoway (canada) inc. — ressources ex diamante

PROJECT: RENARD PROJECT

TITLE: DMS MODULE 2 PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3400	49 D4	0010	PA

50421AIHEN – FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 – 3:32pm
PATH: P:\CAD\WG\P&ID's\504421-3400-49-D4-0010.dwg

=:\C-E\PRC. P&ID's\504421-3400-49-D4-0010.dwg, 3/25/2011 3:32:48 PM, JAN-70.pc3, FEUP JIN ...\AN-FS1\PO019555C . -NC\OU/EP

Node 11

CLARIFIED WATER
FROM CLARIFIED WATER DISTRIBUTION
XX"-3420-PW-XXX-PCB2PW

DILUTE MEDIUM
3400-49D4-0012
FROM MODULE 2 DENSIFIER O/F SPLITTER 3420-BX-005
6"-3420-PD-649-PPE2MS

FeSi
3400-49D4-0012
FROM MODULE 2 DENSIFYING CYCLONE CLUSTER 3420-CY-003
6"-3420-FS-616-PPE2MS

FeSi
3400-49D4-0010
FROM MODULE 2 FLOATS SCREEN 3420-SN-003
12"-3420-FS-610-PPE2MS

FeSi
3400-49D4-0010
FROM MODULE 2 SINKS SCREEN 3420-SN-005
8"-3420-FS-611-PPE2MS

FeSi
3400-49D4-0009
FROM MODULE 2 MIXING BOX 3420-BX-002
14"-3420-FS-607-PPE2MS

FeSi
3400-49D4-0012
FROM MAG SEPARATORS 3410-MS-001 & 3410-MS-002
6"-3420-FS-623-PPE2MS

FeSi
3400-49D4-0008
FROM FeSi MIXING PUMP 3410-PU-009
4"-3420-FS-619-PPE2MS

PROCESS AIR
3600-49D4-0008
FROM PROCESS PLANT AIR RECEIVER 3600-AD-001
2"-3420-PA-XXX-PCB2PW

HV 1560 / HS 1560 / ZSO 1560 / ZIO 1560 / ZSC 1560 / ZIC 1560
HV 1561 / HS 1561 / ZSO 1561 / ZIO 1561 / ZSC 1561 / ZIC 1561
HV 1562 / HS 1562 / ZSO 1562 / ZIO 1562 / ZSC 1562 / ZIC 1562
HV 1563 / HS 1563 / ZSO 1563 / ZIO 1563 / ZSC 1563 / ZIC 1563
2"-3420-PW-XXX-PCB2PW

LIT 1500 / LAH 1500 / LAHH 1500 / LI 1500 / LAL 1500 / LALL 1500

4"-3420-FS-615-PPE2MS
FeSi 3400-49D4-0012 TO MODULE 2 DESIFYING CYC. CLUSTER 3420-CY-003
3"-3420-GM-662-PCB2VS

HS 1550 / HS 1551 / HS 1552 / HS 1553 / HV 1550 / HV 1551 / HV 1552 / HV 1553
S

3420-BX-010
PUMP BOX – MODULE 2
CIRCULATING MEDIUM
22 m3

1"-3420-PA-XXX-PCB2PW
1"-3420-PA-XXX-PCB2PW
1"-3420-PA-XXX-PCB2PW
1"-3420-PA-XXX-PCB2PW

HS 1515 / ZSO 1515 / ZIO 1515 / ZSC 1515 / ZIC 1515
6"-3420-FS-614-PCB2VS
HV 1515
4"
12"-3420-FS-601-PCB2VS

HV 1516 / HS 1516 / ZSO 1516 / ZIO 1516 / ZSC 1516 / ZIC 1516

HS 1520 A / HS 1520 B
M
3420-PU-007
PUMP – MODULE 2
DENSIFIER FEED
4 x 3
37 kW

HS 1545 A / HS 1545 B
I
M
TRAMP SCREEN
TRAMP SCREEN
LIT 1540 / LI 1540 / LAH 1540 / LAHH 1540
3420-PU-006
PUMP – MODULE 2
DILUTE MEDIUM
8 x 6
112 kW

HS 1505 / ZSO 1505 / ZIO 1505 / ZSC 1505 / ZIC 1505
HV 1564 / HS 1564 / ZSO 1564 / ZIO 1564 / ZSC 1564 / ZIC 1564
HV 1505
14"-3420-FS-602-PCB2VS
HV 1506 / HS 1506 / ZSO 1506 / ZIO 1506 / ZSC 1506 / ZIC 1506

HS 1510 A / HS 1510 B / VFD / M
HIC 1511
3420-PU-002
PUMP – MODULE 2
CIRCULATING MEDIUM
10 x 8
224 kW

MAKE-UP WATER
FROM MAKE-UP WATER DISTRIBUTION
1-1/2"-3420-RW-XXX-PCB2PW
DCV 1530
DY 1530

HS 1513 / S / HV 1513
FS 1512 / FAL 1512
1/2"-3420-SH-XXX-PCB2PW

SEAL WATER HEADER
1"-3420-SH-XXX-PCB2PW
1/2"-3420-SH-XXX-PCB2PW

HS 1523 / S / HV 1523
FS 1522 / FAL 1522

DX 1530
12"-3420-FS-603-PPE2MS
FeSi 3400-49D4-0009 TO MODULE 2 CIRCULATING MEDIUM HEADER BOX 3420-BX-001
DIT 1530
DALL 1530 / DAHH 1530 / DIC 1530 / DAL 1530 / DAH 1530

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
–	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW.	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
–				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED
REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
–				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED
REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER
–	

PROFESSIONAL SEAL

SNC·LAVALIN
SNC-LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/02/15	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT: stornoway (canada) inc. (les diamants)
PROJECT: RENARD PROJECT
TITLE: DMS MODULE 2 PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3400	49 D4	0011	PA

504421A1HEN – FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 - 4:34pm
PATH: P:\C4D\PRC_Pa2107\504421-34C3-49-D4-C011.dwg, 3/25 2011 4:34:44 PM, J4N-7fi.ps3, FFID JJN \\J4N-FS\VP0015656 . -NCOU/FP

FeSi
3400-49D4-001
FROM MODULE 2 DENSIFIER FEED PUMP 3420-PU-007
4"-3420-FS-615-PPE2MS

DILUTE MEDIUM
3400-49D4-010
FROM MOD 2 FLOATS SCREEN 3420-SN-003
10"-3420-FD-644-PPE2MS

DILUTE MEDIUM
3400-49D4-010
FROM MODULE 2 SINKS SCREEN 3420-SN-005
6"-3420-FD-645-PPE2MS

3420-BX-006
BOX - MODULE 2
DILUTE MEDIUM HEADER
1.5 m3

LIT 1570
LAH 1570
LAHH 1570
LI 1570
LAL 1570
LALL 1570

XX"-3420-MJ-655-PPE2MS

6"-3420-FD-645-PPE2MS

3420-MS-001
SEPARATOR - MODULE 2
MAGNETIC No.1
1200 mm dia. x 2440 mm
7.4 kW

HS 1575 A
HS 1575 B

3420-MS-002
SEPARATOR - MODULE 2
MAGNETIC No.2
1200 mm dia. x 2440 mm
7.4 kW

HS 1580 A
HS 1580 B

8"-3420-FD-654-PPE2MS

3420-DM-001
COIL - MODULE 2
DEMAGNETIZING
125 mm dia.

6"-3420-DS-639-PPE2MS

ZI 1590
ZT 1590
HIC 1590
HY 1590

3420-BX-007
BOX - MODULE 2
MAGNETIC SEPARATOR EFFLUENT
1 m3

6"-3420-DS-641-PPE2MS
8"-3420-DS-637-PPE2MS

3420-BX-008
BOX - MODULE 2
MAGNETIC SEPARATOR EFFLUENT O/F SPLITTER

6"-3420-DS-640-PPE2MS

3"-3420-EP-664-PCB2VS

HS 1630 A
HS 1630 B
LAHH 1635
LAH 1635
LI 1635
LIT 1635
M
TRAMP SCREEN
TRAMP SCREEN

3420-PU-008
PUMP - MODULE 1
DILUTE MEDIUM SPILLAGE
3
15 kW

LALL 1600
LAL 1600
LI 1600
LIT 1600
LAHH 1600
LAH 1600

12"-3420-FD-652-PCB2VS

1 1/2"
1 1/2"
HV 1605

HS 1605
ZSO 1605
ZIO 1605
ZSC 1605
ZIC 1605
S

10"-3420-PD-653-PCB2VS

3420-BX-011
PUMP BOX - MODULE 2
DILUTE MEDIUM
12 m3

3420-PU-006
PUMP - MODULE 2
DILUTE MEDIUM
8 x 6
112 kW
HS 1620 A
HS 1620 B
M

HS 1623
FS 1622
FAL 1622
S
FS
HV 1623

HV 1616
S
HS 1616
ZSO 1616
ZIO 1616
ZSC 1616
ZIC 1616

SEAL WATER HEADER
XX"-3420-SH-XXX-PCB2PW

ZI 1630
ZT 1630
HIC 1630
6"-3420-FD-647-PPE2MS

3420-BX-005
BOX - MODULE 2
DENSIFIER O/F SPLITTER

3420-CY-003
CYCLONE CLUSTER - MODULE 2 DENSIFYING
4 x 165 mm dia.

VENDOR PACKAGE

8"-3420-PD-648-PPE2MS

6"-3420-PD-649-PPE2MS
DILUTE MEDIUM
3400-49D4-001
TO MODULE 2 CIRC. MEDIUM PUMP BOX 3420-BX-010

6"-3420-FS-616-PPE2MS
FeSi
3400-49D4-001
TO MODULE 2 CIRC. MEDIUM PUMPBOX 3420-BX-010

6"-3420-FS-623-PPE2MS
FeSi
3400-49D4-001
TO MOD 2 CIRC. MEDIUM PUMPBOX 3420-BX-010

10"-3420-DS-638-PPE2MS
SLURRY
3600-49D4-0001
TO DEGRIT PUMPBOX J600-BX-001

Node 12

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
-	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW.	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED
REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED
REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER
-	

PROFESSIONAL SEAL

SNC·LAVALIN
SNC·LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/02/15	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT
les diamants stornoway (canada) inc.

PROJECT
RENARD PROJECT

TITLE
DMS MODULE 2 - DILUTE MEDIUM PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3400	49D4	0012	PA

504421A1HEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 - 4:32pm
PATH: P:\CAD\PROJECTS\504421-24J-49-D4-0012.dwg
P:\24J-49-D4-0012.dwg, 3/25/2011 4:34:55 PM, JAN-75-253, FELIX.JIN, \\JAN-FS\P0016856C, -WC0U/FP

4"-3500-DS-745-PPE2MS
FROM RECYCLE PUMP 3500-PU-002

MAKE-UP WATER
3600-49D4-0006
XX"-3500-RW-XXX-CB2PW

SPILLAGE
3500-49D4-0012
FROM SPILLAGE HANDLING SYSTEM 3500-SS-001

CONCENTRATE
3400-49D4-0010
FROM MODULE 2 SINKS SCREEN 3420-SN-004

CONCENTRATE
3400-49D4-0005
FROM MODULE 1 SINKS SCREEN 3410-SN-005

LALL 2000 | LAL 2000 | LI 2000 | LIT 2000 | LAHH 2000 | LAH 2000

3500-BI-001
BIN -CONCENTRATE
80 tonne

LIT 2005 | LI 2005 | LAL 2005 | LALL 0045 | LAH 2005 | LAHH 2005

3500-FE-001
FEEDER - DMS
MODULE 1 CONC
457 mm W x 914 mm L
0.47 kW

3500-FE-002
FEEDER - DMS
MODULE 2 CONC
457 mm W x 914 mm L
0.47 kW

HS 2010 A | HS 2010 B | VFD | M | WY 2030 A

3500-CH-001
CHUTE - DMS MODULE 1
CONC FEEDER DISCHARGE

HS 2015 A | HS 2015 B | VFD | M | LAH 2012 | WY 2030 B | LSH 2012

3500-CH-002
CHUTE - DMS MODULE 2
CONC FEEDER DISCHARGE

LSH 2017 | LAH 2017

HS 2025 A | HS 2025 B | M

3500-CH-003
CHUTE - CONC SIZING
SCREEN FEED NO.1 CONV. DISCHARGE

LSH 2028 | LAH 2028

3500-CV-001
CONVEYOR - CONC
SIZING SCREEN FEED NO.1
*** 810 mm W x 100 m L**
2.2 kW

SE 2020 * | SSL 2020 * | I | SAL 2020

ZS 2022 C * | ZS 2022 D * | ZA 2022 C,D

HS 2021 C,D | I | HA 2021 C,D

WE 2030 | WIT 2030 | WIC 2030 | WQI 2030

ZS 2022 A * | ZS 2022 B * | ZA 2022 A,B

HS 2021 A,B * | I | HA 2021 A,B

START-UP HORN & BEACON
XA 2023 | XS 2023

SE 2040 * | SSL 2040 * | I | SAL 2040

ZS 2042 C * | ZS 2042 D * | ZA 2042 C,D

HS 2041 C,D * | I | HA 2041 C,D

3500-CV-002
CONVEYOR - CONC
SIZING SCREEN FEED NO.2
610 mm W x 80 m L
2.2 kW

ZS 2042 A * | ZS 2042 B * | ZA 2042 A,B

HS 2041 A,B * | I | HA 2041 A,B

START-UP HORN & BEACON
XA 2043 | XS 2043

HS 2045 A | HS 2045 B | M

3500-CH-004
CHUTE - CONC SIZING
SCREEN FEED NO.2 CONV. DISCHARGE

LAH 2048 | LSH 2048

HV 2050 | S | HS 2050 | ZSO 2050 | ZSC 2050 | ZIO 2050 | ZIC 2050

3500-SN-004
SIEVE BEND - RECONC
X-RAY REJECTS

6"-3500-GC-736-PPM2MS

8"-3500-DS-746-PPE2MS
3500-49D4-0009
TO RECYCLE PUMP BOX 3500-BX-001

3500-SN-001
SCREEN -
CONCENTRATE SIZING
610 mm W x 3965 mm L C/W UNDERPAN
4.4 kW

HS 2055 A | M | HS 2055 B

3500-CH-005
CHUTE - CONC SIZING
SCREEN O/S

-30 +8 mm
6"-3500-GC-705-PPE2MS
-30 +8 mm
3500-49D4-0002
TO COARSE X-RAY FEED BIN 3500-BI-006

6"-3500-EP-760-PCB2XS

-8 +3 mm
4"-3500-GC-704-PPE2MS
-8 +3 mm
3500-49D4-0002
TO MIDDLES X-RAY FEED BIN 3500-BI-005

-8 +3 mm
4"-3500-GC-703-PPE2MS
-8 +3 mm
3500-49D4-0002
TO MIDDLES X-RAY FEED BIN 3500-BI-004

HS 2060 B | HS 2060 A | I | M

LALL 2065 | LAL 2065 | LI 2065 | LIT 2065

-3 +1 mm
4"-3500-GC-702-PPE2MS
-3 +1 mm
3500-49D4-0002
TO FINES X-RAY FEED BIN 3500-BI-003

-3 +1 mm
4"-3500-GC-701-PPE2MS
-3 +1 mm
3500-49D4-0002
TO FINES X-RAY FEED BIN 3500-BI-002

8"-3500-DS-748-PPE2MS
3500-49D4-0007
TO GREASE REJ. DEWATERING SCREEN 3500-SN-002

3500-PU-004
PUMP - RECOVERY
SPILLAGE
3
22 kW

Node 13

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
1	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW.	

ISSUE REGISTER

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER
-	

PROFESSIONAL SEAL

SNC·LAVALIN
SNC-LAVALIN
455, Rond-Lebeque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. RIDLEY	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/03/03	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT: stornoway (renard) inc.
PROJECT: RENARD PROJECT
TITLE: RECOVERY - SHEET 1
CONCENTRATE SIZING
PIPING & INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3500	49 D4	0001	PA

504421ATHEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 - 3:33pm
PATH: P:\CAD\PROJECTS\504421-3500-49-D4-0001.dwg

P:\C-CAD\PPE PSID'S\504421-3500-49-D4-C2K1.dwg, 3/25/2011 3:33:00 PM, JAN-Pilots, KELLY.JAN \\AN-FS1\PWORK\

-30 +8 mm
3500-49D4-0001
FROM CONCENTRATE SIZING SCREEN 3500-SN-001
6"-3500-GC-705-PPE2MS

-8 +3 mm
3500-49D4-0001
FROM CONCENTRATE SIZING SCREEN 3500-SN-001
4"-3500-GC-704-PPE2MS

-8 +3 mm
3500-49D4-0001
FROM CONCENTRATE SIZING SCREEN 3500-SN-001
4"-3500-GC-703-PPE2MS

-3 +1 mm
3500-49D4-0001
FROM CONCENTRATE SIZING SCREEN 3500-SN-001
4"-3500-GC-702-PPE2MS

-3 +1 mm
3500-49D4-0001
FROM CONCENTRATE SIZING SCREEN 3500-SN-001
4"-3500-GC-701-PPE2MS

LALL LAL LI LIT 2100
LAHH LAH 2100

3500-BI-002
BIN - FINES
X-RAY FEED NO.1
3 tonne

HV 2102
HS 2102
ZSO 2102
ZSC 2102
ZIO 2102
ZIC 2102

ZSO* 2105
ZIO 2105
ZSC 2106
ZIC 2106

SE 2107
SSL 2107
ZS 2108 A
ZS 2108 B
WT 2110
SAL 2107

3500-FE-003
FEEDER - FINES NO.1 WEIGH
457 mm W
2.2 kW

HS 2110 A
VFD
HS 2110 B
WIC 2110

LHS 2112
LAH 2112

3500-CH-010
CHUTE - FINES NO.1 WEIGH FEEDER DISCHARGE

LALL LAL LI LIT 2120
LAHH LAH 2120

3500-BI-003
BIN - FINES
X-RAY FEED NO.2
3 tonne

HV 2122
HS 2122
ZSO 2122
ZSC 2122
ZIO 2122
ZIC 2122

ZSO* 2125
ZIO 2125
ZSC 2126
ZIC 2126

SE 2127
SSL 2127
ZS 2128 A
ZS 2128 B
WT 2130
SAL 2127

3500-FE-004
FEEDER - FINES NO.2 WEIGH
457 mm W
2.2 kW

HS 2130 A
VFD
HS 2130 B
WIC 2130

LHS 2132
LAH 2132

3500-CH-011
CHUTE - FINES NO.2 WEIGH FEEDER DISCHARGE

LALL LAL LI LIT 2140
LAHH LAH 2140

3500-BI-004
BIN - MIDDLES
X-RAY FEED NO.1
3 tonne

HV 2142
HS 2142
ZSO 2142
ZSC 2142
ZIO 2142
ZIC 2142

ZSO* 2145
ZIO 2145
ZSC 2146
ZIC 2146

SE 2147
SSL 2147
ZS 2148 A
ZS 2148 B
WT 2150
SAL 2147

3500-FE-005
FEEDER - MIDDLES NO.1 WEIGH
457 mm W
2.2 kW

HS 2150 A
VFD
HS 2150 B
WIC 2150

LHS 2152
LAH 2152

3500-CH-012
CHUTE - MIDDLES NO.1 WEIGH FEEDER DISCHARGE

LALL LAL LI LIT 2160
LAHH LAH 2160

3500-BI-005
BIN - MIDDLES
X-RAY FEED NO.2
3 tonne

HV 2162
HS 2162
ZSO 2162
ZSC 2162
ZIO 2162
ZIC 2162

ZSO* 2165
ZIO 2165
ZSC 2166
ZIC 2166

SE 2167
SSL 2167
ZS 2168 A
ZS 2168 B
WT 2170
SAL 2167

3500-FE-006
FEEDER - MIDDLES NO.2 WEIGH
457 mm W
2.2 kW

HS 2170 A
VFD
HS 2170 B
WIC 2170

LHS 2172
LAH 2172

3500-CH-013
CHUTE - MIDDLES NO.2 WEIGH FEEDER DISCHARGE

LALL LAL LI LIT 2180
LAHH LAH 2180

3500-BI-006
BIN - COARSE
X-RAY FEED
3 tonne

HV 2182
HS 2182
ZSO 2182
ZSC 2182
ZIO 2182
ZIC 2182

ZSO* 2185
ZIO 2185
ZSC 2186
ZIC 2186

SE 2187
SSL 2187
ZS 2188 A
ZS 2188 B
WT 2190
SAL 2187

3500-FE-007
FEEDER - COARSE WEIGH
457 mm W
2.2 kW

HS 2190 A
VFD
HS 2190 B
WIC 2190

LHS 2192
LAH 2192

3500-CH-014
CHUTE - COARSE WEIGH FEEDER DISCHARGE

-30 +8 mm
3500-4904-0005
TO COARSE FIRST PASS X-RAY SORTER 3500-XR-009

-8 +3 mm
3500-4904-0004
TO MIDDLES NO.2 FIRST PASS X-RAY SORTER 3500-XR-007

-8 +3 mm
3500-4904-0004
TO MIDDLES NO.1 FIRST PASS X-RAY SORTER 3500-XR-005

-3 +1 mm
3500-4904-0003
TO FINES NO.2 FIRST PASS X-RAY SORTER 3500-XR-003

-3 +1 mm
3500-4904-0003
TO FINES NO.1 FIRST PASS X-RAY SORTER 3500-XR-001

Nod 13

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
1	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW.	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED
REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED
REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER

PROFESSIONAL SEAL

SNC-LAVALIN
SNC-LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. RIDLEY	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/03/03	CLIENT
SCALE	

CLIENT
les éléments stornoway forestiers

PROJECT
RENARD PROJECT

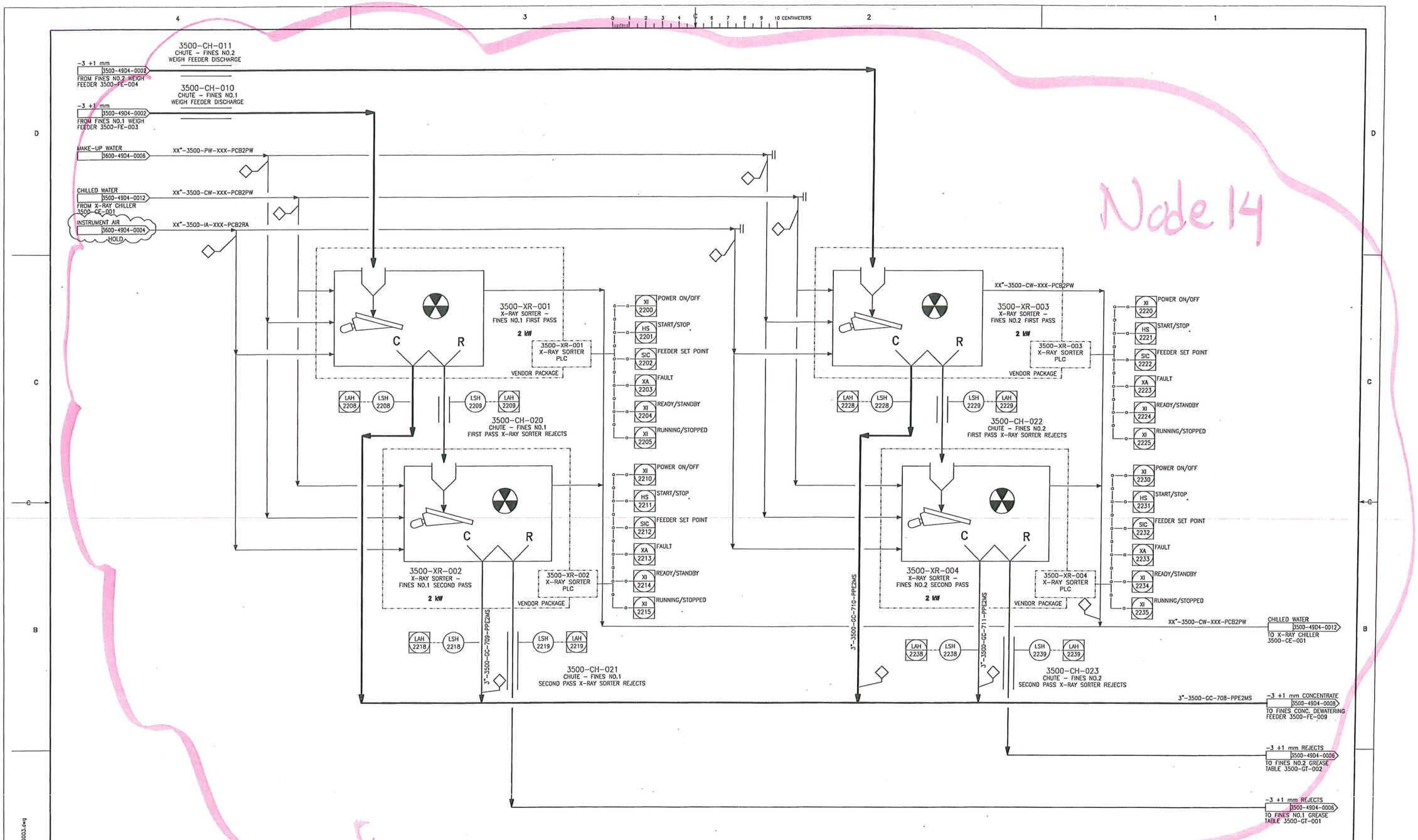
TITLE
RECOVERY - SHEET 2
CONCENTRATE STORAGE
PIPING & INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3500	49 D4	0002	PA

504421ATHEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 - 4:34pm
PATH: P:\QAD\PROJ\9600's\504421-3500-49-D4-0002.dwg

P:_C-D\PPC .P&ID's\504421-3503-49-D4-C0C2.dwg, 3/25/2011 4:34:04 PM, rAN-7D.pc3, FELIX JIN \\rAN-FS1\PO019986C , ,-NCOU/EP



ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
1	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW.	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
-				

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER
-	

PROFESSIONAL SEAL

SNC·LAVALIN
SNC·LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. RIDLEY	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/03/03	CLIENT
SCALE	

CLIENT
les diamants stornoway (canada) inc.

PROJECT
RENARD PROJECT

TITLE
RECOVERY - SHEET 3
FINES X-RAY
PIPING & INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3500	49 D4	0003	PA

504421A1HEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 - 3:33pm
PATH: P:\CAD\PRC\P&ID's\504421-3500-49-D4-0003.dwg

Node 14

3500-CH-013
CHUTE – MIDDLES NO.2
WEIGH FEEDER DISCHARGE

−8 +3 mm
3500-49D4-0002
FROM MIDDLES NO.2 WEIGH FEEDER 3500-FE-006

3500-CH-012
CHUTE – MIDDLES NO. 1
WEIGH FEEDER DISCHARGE

−8 +3 mm
3500-49D4-0002
FROM MIDDLES NO.1 WEIGH FEEDER 3500-FE-005

MAKE-UP WATER
3500-49D4-0006
XX"-3500-RW-XXX-PCB2PW

CHILLED WATER
3500-49D4-0012
FROM X-RAY CHILLER 3500-CE-001
XX"-3500-CW-XXX-PCB2PW

INSTRUMENT AIR
3500-49D4-0004
HOLD
XX"-3500-IA-XXX-PCB2RA

3500-XR-005
X-RAY SORTER –
MIDDLES NO.1 FIRST PASS
2 kW
3500-XR-005
X-RAY SORTER PLC
VENDOR PACKAGE

XI 2300 POWER ON/OFF
HS 2301 START/STOP
SIC 2302 FEEDER SET POINT
XA 2303 FAULT
XI 2304 READY/STANDBY
XI 2305 RUNNING/STOPPED

LAH 2308 – LSH 2308
LSH 2309 – LAH 2309

3500-CH-024
CHUTE – MIDDLES NO.1
FIRST PASS X-RAY SORTER REJECTS

3500-XR-006
X-RAY SORTER –
MIDDLES NO.1 SECOND PASS
2 kW
3500-XR-006
X-RAY SORTER PLC
VENDOR PACKAGE

XI 2310 POWER ON/OFF
HS 2311 START/STOP
SIC 2312 FEEDER SET POINT
XA 2313 FAULT
XI 2314 READY/STANDBY
XI 2315 RUNNING/STOPPED

LAH 2318 – LSH 2318
LSH 2319 – LAH 2319

3"-3500-GC-715-PPE2MS

3500-CH-025
CHUTE – MIDDLES NO.1
SECOND PASS X-RAY SORTER REJECTS

3500-XR-007
X-RAY SORTER –
MIDDLES NO.2 FIRST PASS
2 kW
3500-XR-007
X-RAY SORTER PLC
VENDOR PACKAGE

XX"-3500-CW-XXX-PCB2PW

XI 2320 POWER ON/OFF
HS 2321 START/STOP
SIC 2322 FEEDER SET POINT
XA 2323 FAULT
XI 2324 READY/STANDBY
XI 2325 RUNNING/STOPPED

LAH 2328 – LSH 2328
LSH 2329 – LAH 2329

3500-CH-026
CHUTE – MIDDLES NO.2
FIRST PASS X-RAY SORTER REJECTS

3500-XR-008
X-RAY SORTER –
MIDDLES NO.2 SECOND PASS
2 kW
3500-XR-008
X-RAY SORTER PLC
VENDOR PACKAGE

XI 2330 POWER ON/OFF
HS 2331 START/STOP
SIC 2332 FEEDER SET POINT
XA 2333 FAULT
XI 2334 READY/STANDBY
XI 2335 RUNNING/STOPPED

3"-3500-GC-716-PPE2MS
3"-3500-GC-717-PPE2MS

LAH 2338 – LSH 2338
LSH 2339 – LAH 2339

3500-CH-027
CHUTE – MIDDLES NO.2
SECOND PASS X-RAY SORTER REJECTS

XX"-3500-CW-XXX-PCB2PW
CHILLED WATER
3500-49D4-0012
TO X-RAY CHILLER 3500-CE-001

3"-3500-GC-714-PPE2MS
−8 +3 mm CONCENTRATE
3500-49D4-0008
TO MIDDLES CONC. DEWATERING FEEDER 3500-FE-010

−8 +3 mm REJECTS
3500-49D4-0006
TO MIDDLES NO.2 GREASE TABLE 3500-GT-004

−8 +3 mm REJECTS
3500-49D4-0006
TO MIDDLES NO.1 GREASE TABLE 3500-GT-003

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
1	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW.	

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

REFERENCE DRAWINGS NUMBER

PROFESSIONAL SEAL

SNC-LAVALIN
SNC-LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. RIDLEY	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/03/03	CLIENT
SCALE	

CLIENT: les diamants stornoway (exploration)

PROJECT: RENARD PROJECT

TITLE: RECOVERY – SHEET 4
MIDDLES X-RAY
PIPING & INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3500	49 | 04	0004	PA

504421A1HEN – FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 – 3:33pm
PATH: P:\CAD\PRC\PAID\3504421-3500-49-04-0004.dwg

P:\CAD\PRC\PAID\3504421-3500-49-04-CDC4.dwg, 3/25/2011 3:33:50 PM, JAN-70.ctb, FELIX.JIN, J:\JAN-FS1\PDOT9666C

3500-CH-014
CHUTE - COARSE WEIGH FEEDER DISCHARGE

-30 +8 mm
3500-49D4-0002
FROM COARSE WEIGH FEEDER 3500-FE-007

CHILLED WATER
3500-49D4-0012
FROM X-RAY CHILLER 3500-CE-001
XX"-3500-CW-XXX-PCB2PW

MAKE-UP WATER
3600-49D4-0006
XX"-3500-RW-XXX-PCB2PW

INSTRUMENT AIR
3600-49D4-0004
HOLD
XX"-3500-IA-XXX-PCB2PW

3500-XR-009
X-RAY SORTER - COARSE FIRST PASS
2 kW
C R
3500-XR-009
X-RAY SORTER PLC
VENDOR PACKAGE

LAH 2408 · LSH 2408 · LSH 2409 · LAH 2409

XI 2400 POWER ON/OFF
HS 2401 START/STOP
SIC 2402 FEEDER SET POINT
XA 2403 FAULT
XI 2404 READY/STANDBY
XI 2405 RUNNING/STOPPED

3500-CH-028
CHUTE - COARSE FIRST PASS X-RAY SORTER REJECTS

3500-XR-010
X-RAY SORTER - COARSE SECOND PASS
2 kW
C R
3500-XR-010
X-RAY SORTER PLC
VENDOR PACKAGE

XI 2410 POWER ON/OFF
HS 2411 START/STOP
SIC 2412 FEEDER SET POINT
XA 2413 FAULT
XI 2414 READY/STANDBY
XI 2415 RUNNING/STOPPED

LAH 2418 · LSH 2418 · LSH 2419 · LAH 2419

XX"-3500-CW-XXX-PCB2PW
CHILLED WATER
3500-49D4-0012
TO X-RAY CHILLER 3500-CE-001

3500-CH-029
CHUTE - COARSE SECOND PASS X-RAY SORTER REJECTS

3"-3500-GC-721-PPE2MS

-30 +8 mm REJECTS
3500-49D4-0008
TO COARSE GREASE TABLE 3500-GT-005

3"-3500-GC-720-PPE2MS
-30 +8 mm CONCENTRATE
3500-49D4-0008
TO COARSE CONC. DEWATERING FEEDER 3500-FE-011

Node 14

LAST SAVE: 2011/03/25 - 3:34pm
PATH: P:\CAD\PRC\P&ID'S\504421-3500-49-D4-0005.dwg

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
1	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW.	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED
REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED
REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER

PROFESSIONAL SEAL

SNC-LAVALIN
SNC-LAVALIN
455, Rond-Levesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

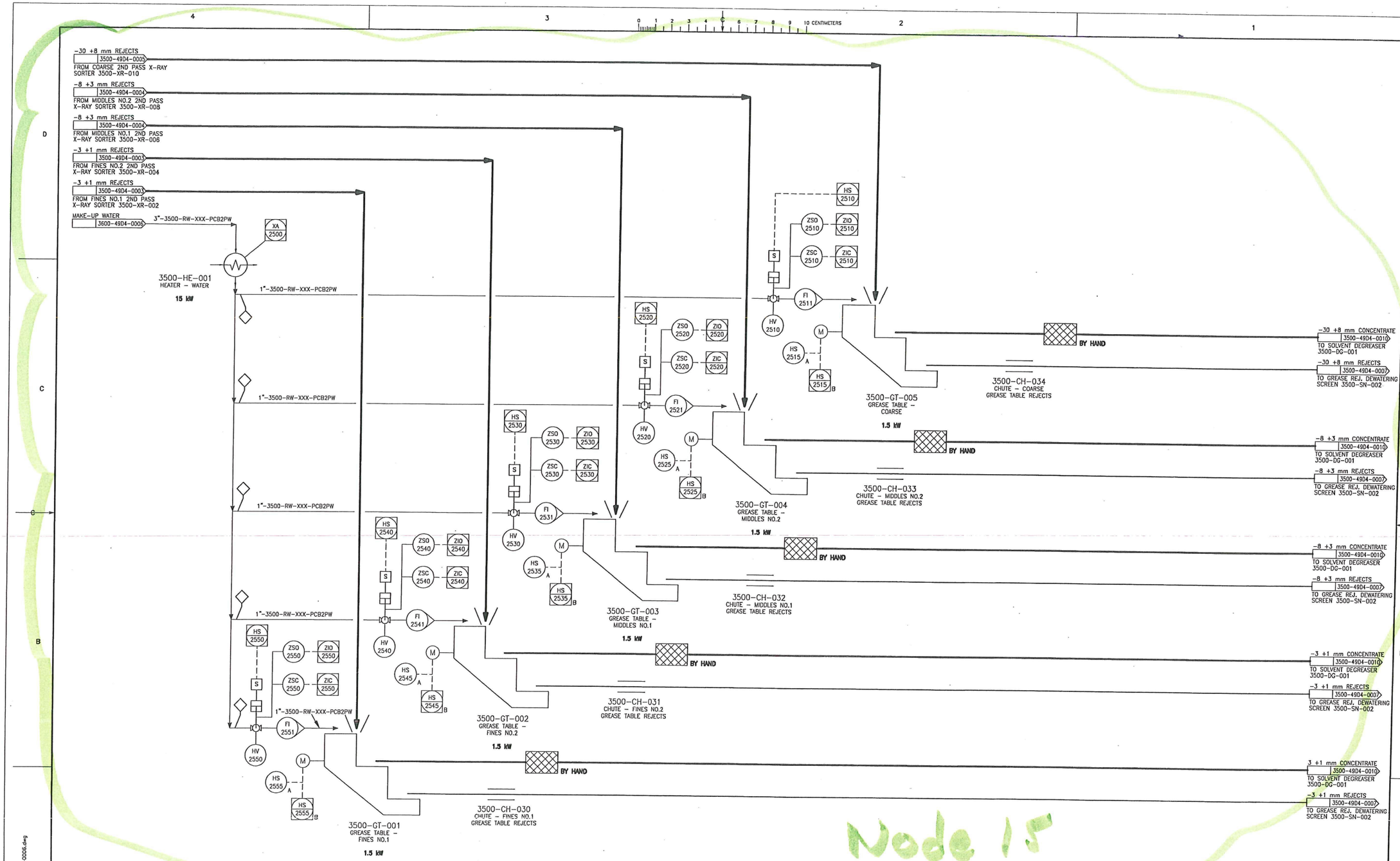
amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. RIDLEY	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/03/03	CLIENT
SCALE	

CLIENT: les elements stornoway (canada) inc.
PROJECT: RENARD PROJECT
TITLE: RECOVERY - SHEET 5 COARSE X-RAY PIPING & INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3500	49 D4	0005	PA

504421A1HEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH



ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
1	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW.	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER

PROFESSIONAL SEAL

SNC-LAVALIN
SNC-LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 123

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. RIDLEY	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/03/03	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT: les diamants stornoway (canada) inc.

PROJECT: RENARD PROJECT

TITLE: RECOVERY − SHEET 6 GREASE TABLES PIPING & INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3500	49	0006	PA

504421A1HDN − FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 − 3:34pm
PATH: P:\CAD\PRC\PA02\A504421−3500−49−D4−0006.dwg

P:\A-4U\PM\..P3IU$\504421-3DU-49-D4-0006.dwg, 3/25/2011 3:34:13 PM, AN−U.pss, HH10.2N ...\AN−FS1\PR0156556 ...:NC.OU.EP

DUST
3500-49D4-0008
FROM DRYER BAGHOUSE 3500-BH-001
6"-3500-DT-XXX-PCB2VS

REJECTS
3500-49D4-0010
FROM GLOVE BOXES
BY HAND

-30 +8 mm REJECTS
3500-49D4-0006
FROM COARSE GREASE TABLE 3500-GT-005
3500-CH-034 CHUTE - COARSE GREASE TABLE REJECTS

-8 +3 mm REJECTS
3500-49D4-0006
FROM MIDDLES NO.2 GREASE TABLE 3500-GT-004
3500-CH-033 CHUTE - MIDDLES NO.2 GREASE TABLE REJECTS

-8 +3 mm REJECTS
3500-49D4-0006
FROM MIDDLES NO.1 GREASE TABLE 3500-GT-003
3500-CH-032 CHUTE - MIDDLES NO.1 GREASE TABLE REJECTS

-3 +1 mm REJECTS
3500-49D4-0006
FROM FINES NO.2 GREASE TABLE 3500-GT-002
3500-CH-031 CHUTE - FINES NO.2 GREASE TABLE REJECTS

-3 +1 mm REJECTS
3500-49D4-0006
FROM FINES NO.1 GREASE TABLE 3500-GT-001
3500-CH-030 CHUTE - FINES NO.1 GREASE TABLE REJECTS

3500-49D4-0011
FROM FLUME HOOD EFFLUENT PUMP 3500-PU-003
2"-3500-DS-754-PPE2MS

3500-49D4-0008
FROM DRYER FEEDERS 3500-FE-009, -010, -011
3"-3500-DS-750-PPE2MS

3500-49D1-0001
FROM CONCENTRATE SIZING SCREEN 3500-SN-001
8"-3500-DS-748-PPE2MS

HS 2570 B
M
HS 2570 A

3500-CH-035 CHUTE - GREASE REJECTS DEWATERING SCREEN DISCHARGE

3500-SN-002 SCREEN - GREASE REJECTS DEWATERING 610 mm W x 4270 mm L 4.4 kW

3500-CV-003 CONVEYOR - RECOVERY REJECTS 610 mm W x 50 m L 2.2 kW

6"-3500-DS-756-PCB2VS

SAL 2580
SE 2580
SSL 2580
ZS 2582 C
ZS 2582 D
ZA 0032 C,D
HS 2581 C,D
HA 2581 C,D

ZIC 2592
ZIO 2592
ZSC 2592
ZSO 2592
HS 2592
HV 2592

3500-PU-001 PUMP - DEWATERING SCREEN U/F 4 x 3 7.5 kW
HS 2590 B
HS 2590 A

FAL 2593
FS 2593
HS 2594
S
FS
HV 2594

SEAL WATER HEADER

START-UP HORN & BEACON
XA 2583
HA 2581 A,B
HS 2185 A
HS 2185 B
XS 2583
HS 2581 A,B
3500-CH-036 CHUTE - RECOVERY REJECTS CONVEYOR DISCHARGE
LSH 2587
LAH 2587
LIT 2599
LI 2599
LAH 2599
LAHH 2599
LAL 2599
LALL 2599
ZS 2582 A
ZS 2582 B
ZA 2582 A,B

RECOVERY REJECTS STOCKPILE

4"-3500-DS-757-PPE2MS
3600-49D4-0001
TO DEGRIT PUMPBOX 3600-BX-001

Node 15

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
1	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW	

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED
REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER

PROFESSIONAL SEAL

SNC·LAVALIN
SNC-LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

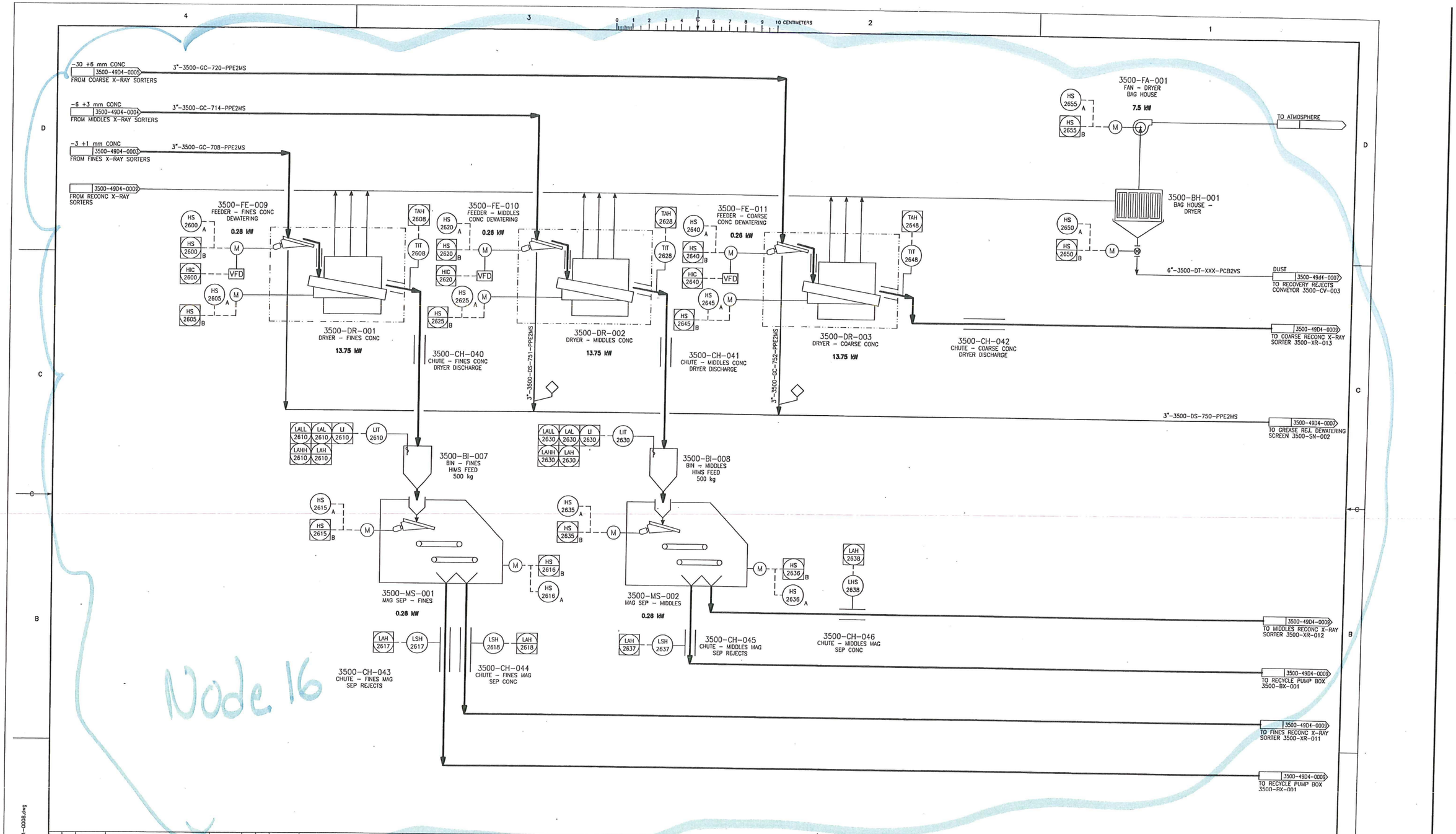
PREPARATION		APPROVAL	
DESIGNED	L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER	H. RYANS
DRAWN	K. RIDLEY	ENGINEERING MANAGER	
CHECKED		PROJECT MANAGER	
DATE	2011/03/03	CLIENT	
SCALE	NTS		

CLIENT: les diamants stornoway (canada) inc.
PROJECT: RENARD PROJECT
TITLE: RECOVERY SHEET 7 PIPING & INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3500	49	0007	PA

504421A1HEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 - 3:34pm
PATH: P:\CAD\PRC\P&ID's\504421-3500-49-04-0007.dwg



ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
1	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
-				

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER
-	

PROFESSIONAL SEAL

SNC·LAVALIN
SNC·LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. RIDLEY	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/03/03	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT
les diamants stornoway (canada) inc.

PROJECT
RENARD PROJECT

TITLE
RECOVERY
SHEET 8
PIPING & INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3500	49 D4	0008	PA

504421A1HEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 - 3:34pm
PATH: P:\CAD\PRC\P&ID's\504421-3500-49-D4-0008.dwg, 3/25, 2011 3:34:35 PM, VAN-72.pc3, FFLIX.JIN \\VAN-FS1\P0016666C , VANCOUVER

3500-4904-0008
FROM COARSE CONC DRYER 3500-DR-003

3500-4904-0008
FROM MIDDLES MAG SEP 3500-MS-002

3500-4904-0008
FROM FINES MAG SEP 3500-MS-001

CHILLED WATER
3500-4904-0012
FROM X-RAY CHILLER 3500-CE-001

XX"-3500-CW-XXX-PCB2PW

INSTRUMENT AIR
3600-4901-0004

XX"-3500-IA-XXX-PCB2RA

VENDOR PACKAGE

3500-XR-011
X-RAY SORTER - FINES RECONC
2 kW

3500-XR-XXX
X-RAY SORTER PLC

XI 2660 POWER ON/OFF
HS 2661 START/STOP
SIC 2662 FEEDER SET POINT
XA 2663 FAULT
XI 2664 READY/STANDBY
XI 2665 RUNNING/STOPPED

LAH 2667 LHS 2667 LHS 2668 LAH 2668

VENDOR PACKAGE

3500-XR-012
X-RAY SORTER - MIDDLES RECONC
2 kW

3500-XR-XXX
X-RAY SORTER PLC

XI 2670 POWER ON/OFF
HS 2671 START/STOP
SIC 2672 FEEDER SET POINT
XA 2673 FAULT
XI 2674 READY/STANDBY
XI 2675 RUNNING/STOPPED

LAH 2677 LHS 2677 LHS 2678 LAH 2678

VENDOR PACKAGE

3500-XR-013
X-RAY SORTER - COARSE RECONC
2 kW

3500-XR-XXX
X-RAY SORTER PLC

XI 2680 POWER ON/OFF
HS 2681 START/STOP
SIC 2682 FEEDER SET POINT
XA 2683 FAULT
XI 2684 READY/STANDBY
XI 2685 RUNNING/STOPPED

LAH 2687 LHS 2687 LHS 2688 LAH 2688

3500-4904-0008
TO DRYER BAGHOUSE 3500-BH-001

CHILLED WATER
3500-4904-0012
TO X-RAY CHILLER 3500-CE-001

3"-3500-GC-732-PPE2MS
-30 +8 mm RECONC
3500-4904-0010
TO COARSE CONC BIN 3500-BI-009

3"-3500-GC-731-PPE2MS

3"-3500-GC-729-PPE2MS
-8 +3 mm RECONC
3500-4904-0010
TO 3-WAY FINES/MIDDLES CONC BIN 3500-BI-010

-3 +1 mm RECONC
3500-4904-0010
TO 3-WAY FINES/MIDDLES CONC BIN 3500-49D1-010

3"-3500-GC-728-PPE2MS

3"-3500-GC-726-PPE2MS

3"-3500-GC-725-PPE2MS

3500-4904-0008
FROM MIDDLES MAG SEP 3500-MS-002

3500-4904-0008
FROM FINES MAG SEP 3500-MS-001

MAKE-UP WATER
3600-4901-0003

XX"-3500-PW-XXX-PCB2PW

3500-4904-0001
FROM X-RAY REJECTS SIEVE BEND 3500-SN-004

8"-3500-DS-746-PPE2MS

LIT 2690
LI 2690 LAL 2690 LALL 2690
LAH 2690 LAHH 2690

3500-BX-001
PUMP BOX - RECYCLE
1 m3

ZIC 2691 ZIO 2691
ZSC 2691 ZSO 2691
HS 2691 S
HV 2691

4"-3500-DS-745-PPE2MS
3500-49D1-0001
TO RECONC X-RAY REJECTS SIEVE BEND 3500-SN-004

3500-PU-002
PUMP - RECYCLE
3 x 2
15 kW
M
HS 2695 B
HS 2695 A

6"-3500-DS-744-PCB2VS

FAL 2697
FSL 2697
FS

ZIC 2692 ZSC 2692 ZIO 2692 ZSO 2692 HS 2692 S
HV 2692

HS 2698
HV 2698
S

SEAL WATER HEADER

Node 16

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
1	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW	

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER

PROFESSIONAL SEAL

SNC-LAVALIN
SNC-LAVALIN 455, Rond-Léveque Blvd. West Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. RIDLEY	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/03/03	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT: les diamants stornoway (canada) inc.

PROJECT: RENARD PROJECT

TITLE: RECOVERY SHEET 9 PIPING & INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3500	49 D4	0009	PA

504421A1HEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 - 4:33pm
PATH: P:\CAD\PROJ\PROJ\504421-3500-49-D4-0008.dwg

P:\CAD\PROJ\PROJ\504421-3500-49-D4-0008.dwg, 3/25/2011 4:33:12 PM, IAN-7D.pc3, FLUX.IN \\IAN-FS\PQ0165SC - NSCOU.EP

-30 +8 mm RECONC
3500-49D4-0009
FROM COARSE RECONC X-RAY SORTER 3500-XR-013

3"-3500-GC-732-PPE2MS

LIT 2700
LI 2700
LAL 2700
LALL 2700
LAH 2700
LAHH 2700

3500-BI-009
BIN - COARSE CONC
500 kg

-30 +8 mm CONC
3500-49D4-0006
FROM COARSE GREASE TABLE 3500-GT-005
BY HAND

-8 +3 mm CONC
3500-49D4-0006
FROM MIDDLES NO.2 GREASE TABLE 3500-GT-004
BY HAND

-8 +3 mm CONC
3500-49D4-0006
FROM MIDDLES NO.1 GREASE TABLE 3500-GT-003
BY HAND

-3 +1 mm CONC
3500-49D4-0006
FROM FINES NO.2 GREASE TABLE 3500-GT-002
BY HAND

-3 +1 mm CONC
3500-49D4-0006
FROM FINES NO.1 GREASE TABLE 3500-GT-001
BY HAND

HS 2705A A
HS 2705A B
M
M
HS 2705B B
HS 2705B A

3500-FE-008
FEEDER - COARSE CONC
0.26 kW

3"-3500-GC-733-PPE2MS

-30 +8 mm
-8 +3 mm
-3 +1 mm

3500-DG-001
DEGREASER - SOLVENT

HS 2710 A
HS 2710 B
M

3500-SN-003
SCREEN - COARSE X-RAY CONC SIZING
1.5 kW

-3 +1 mm RECONC
3500-49D4-0008
FROM FINES RECONC X-RAY SORTER 3500-XR-011

3"-3500-GC-726-PPE2MS

-8 +3 mm RECONC
3500-49D4-0009
FROM MIDDLES RECONC X-RAY SORTER 3500-XR-012

3"-3500-GC-729-PPE2MS

LAH 2720
LSH 2720
LAH 2725
LSH 2725
LAH 2730
LSH 2730
LAH 2735
LSH 2735
LAH 2740
LSH 2740

3500-BI-010
BIN - 5 WAY FINES/MIDDLES CONC
5 x 50 kg

LAH 2745
LSH 2745
LAH 2750
LSH 2750
LAH 2755
LSH 2755
LAH 2760
LSH 2760

3500-BI-011
BIN - 4 WAY COARSE CONC
4 x 50 kg

-24 +12 mm
-6 mm
-12 +6 mm
-30 +24 mm

3500-XX-001
GLOVE BOX - FINES/MIDDLES

3500-XX-002
GLOVE BOX - COARSE

BY HAND
REJECTS
3500-49D4-0007
TO RECOVERY REJECTS CONVEYOR 3500-CV-003

BY HAND
3500-49D4-001
TO DIAMOND CLEANING ROOM

Node 16

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
1	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED
REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED
REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER
-	

PROFESSIONAL SEAL

SNC-LAVALIN
SNC-LAVALIN
455, Rene-Levesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

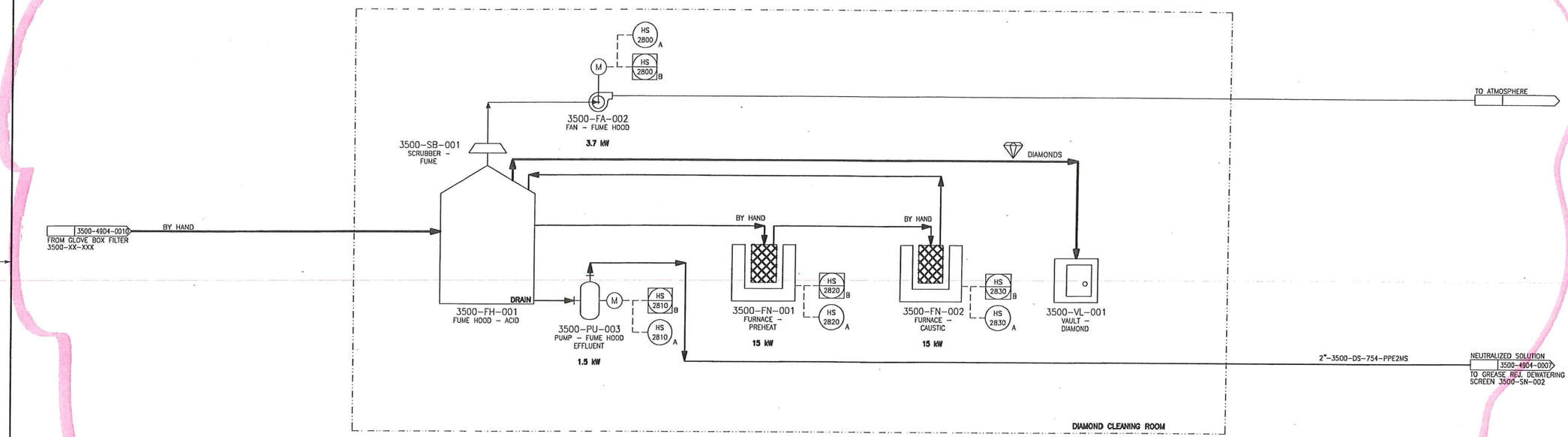
PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. RIDLEY	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/03/04	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT: les diamants stornoway (canada) inc.
PROJECT: RENARD PROJECT
TITLE: RECOVERY SHEET 10 PIPING & INSDTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3500	49	0010	PA

504421A1HEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 - 3:34pm
PATH: P:\CAD\PROJ\P&ID's\504421-3500-49-D4-0010.dwg



Node 17

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
1	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER
-	

PROFESSIONAL SEAL

SNC-LAVALIN
SNC-LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED: L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER: H. RYANS
DRAWN: K. RIDLEY	ENGINEERING MANAGER:
CHECKED:	PROJECT MANAGER:
DATE: 2011/03/04	CLIENT:
SCALE: NTS	

CLIENT: stornoway (canada) inc. (les diamants)

PROJECT: RENARD PROJECT

TITLE: RECOVERY SHEET 11 PIPING & INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3500	49 D4	0011	PA

504421A1HEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 - 3:35pm
PATH: P:\CAD\PNEU\RAD\504421-3500-49-D4-0011.dwg

P:\CAD\PNEU\RAD\504421-3500-49-D4-0011.dwg, 3/25/2011 3:35:03 PM, rene-fournier, HELP.pltN : \rene-fournier\P\CAD\PNEU\RAD\504421-3500-49-D4-0011.dwg

Out of scope of Hazop.

CHILLED WATER 3500-49D4-0005 FROM RECONC X-RAY MACHINES — XX"-3500-CW-XXX-PCB2PW

CHILLED WATER 3500-49D4-0005 FROM FIRST PASS COARSE X-RAY MACHINE 3500-XR-009 — XX"-3500-CW-XXX-PCB2PW

CHILLED WATER 3500-49D4-0004 FROM FIRST PASS MIDDLES X-RAY MACHINES — XX"-3500-CW-XXX-PCB2PW

CHILLED WATER 3500-49D4-0003 FROM FIRST PASS FINES X-RAY MACHINES — XX"-3500-CW-XXX-PCB2PW

LSH 2900 / LAH 2900
LSL 2910 / LAL 2910
M
HS 2920 B
HS 2920 A
VENDOR PACKAGE

3500-CE-001
CHILLER – X-RAY
22 kW

XX"-3500-CW-XXX-PCB2PW

CHILLED WATER 3500-49D4-0005 TO FIRST PASS COARSE X-RAY MACHINE 3500-XR-009

CHILLED WATER 3500-49D4-0004 TO FIRST PASS MIDDLES X-RAY MACHINES

CHILLED WATER 3500-49D4-0003 TO FIRST PASS FINES X-RAY MACHINES

CHILLED WATER 3500-49D4-0009 TO RECONC X-RAY MACHINES

HS 2930 A
HS 2930 B
M
TO ATMOSPHERE

INSTRUMENT AIR — XX"-3500-IA-XXX-PCB2RA

SPILLAGE PICK-UP POINTS LOCATED AS REQUIRED
VENDOR PACKAGE

SPILLAGE 3500-49D4-0001 TO CONCENTRATE SIZING SCREEN 3500-SN-001

3500-SS-001
SYSTEM – SPILLAGE HANDLING
30 kW

LAST SAVE: 2011/03/25 – 3:35pm
PATH: P:\CAD\PROJ\R&D'S\504421-3500-49-04-0012.dwg

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
1	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW	

ISSUE REGISTER

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER

PROFESSIONAL SEAL

SNC·LAVALIN
SNC-LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. RIDLEY	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/03/04	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT: les diamants stornoway (canada) inc.

PROJECT: RENARD PROJECT

TITLE: RECOVERY SHEET 12 PIPING & INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3500	49 04	0012	PA

504421ATHEN – FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

C:\Users\...\AppData\Local\Temp\AcPublish_4152\[504421-3500-49-04-0012.dwg]: 11/03/25 03:35:14 PM, JAN-MONTREAL, HP10.JIN \\...\JAN-FS1\PC0135556C , -NCOU/EP

CLARIFIED WATER
3600-49D4-0007
FROM CLARIFIED WATER PUMPS
3600-PU-006, -007, OR -008
XX"-3600-PW-XXX-PCB2PW

SLURRY
3300-49D4-0002
FROM SCRUBBER DISCH. SCREEN U/F
PUMP 3300-PU-001
14"-3300-DS-403-PPE2MS

SLURRY
3400-49D4-0003
FROM MOD 2 PREP SCREEN
U/F PUMP 3420-PU-001
6"-3420-DS-634-PPE2MS

SLURRY
3400-49D4-0002
FROM MOD 1 PREP SCREEN
U/F PUMP 3410-PU-001
6"-3410-DS-534-PPE2MS

SLURRY
3400-49D4-0012
FROM MOD 2 MAG. SEP. EFFLUENT BOX
AND O/F SPLITTER 3420-BX-007 & -008
10"-3420-DS-638-PPE2MS

SLURRY
3400-49D4-0007
FROM MOD 1 MAG. SEP. EFFLUENT BOX
AND O/F SPLITTER 3410-BX-007 & -008
10"-3410-DS-538-PPE2MS

SLURRY
3600-49D4-0003
FROM DEGRIT CYCLONE CLUSTER
O/F DIST. BOX 3600-BX-002
18"-3600-DS-806-PPE2MS

SLURRY
3200-49D1-0008
FROM DUST SCRUBBER EFFLUENT
PUMP 3230-PU-001
3"-3230-DS-303-PPE2MS

SLURRY
3600-49D4-0004
FROM REJECTS DEWATERING
FEEDER P.BOX 3700-BX-002
2"-3700-DS-XXX-PCB2VS

FROM RECOVERY
3500-49D4-0007
FROM DEWATERING SCREEN U/F PUMP
3500-PU-001
4"-3500-DS-757-PPE2MS

LY 3000
LCV 3000

18"-3600-DS-803-PPE2MS
SLURRY
3600-49D4-0002
TO DEGRIT CYCLONE CLUSTER
3600-CY-001

Node 18

HS 3018
ZSO 3018
ZIO 3018
ZSC 3018
ZIC 3018
RO 3019
S
16"-3600-DS-804-PPE2MS
HV 3018

3"-3600-EP-846-PCB2VS
LALL 3000
LAL 3000
LIC 3000
LIT 3000
LAHH 3000
LAH 3000

HS 3020 B
HS 3020 A
M
LAHH 3025
LAH 3025
LI 3025
LIT 3025
TRAMP SCREEN
TRAMP SCREEN
3600-PU-003
PUMP - DEGRIT AREA SPILLAGE
3
5.6 kW

3600-DS-801-PCB2VS
1 1/2"
1 1/2"
1 1/2"
3600-BX-001
PUMP BOX - DEGRIT
70 m3

HS 3005
ZSO 3005
ZIO 3005
ZSC 3005
ZIC 3005
S
HV 3005
20"-3600-DS-802-PCB2VS
1 1/2"
20"x18"
12"x18"
3600-PU-001
PUMP - DEGRIT CYCLONE CLUSTER FEED
14 x 12
300 kW
HS 3010 A
HS 3010 B
M
HV 3006
S
HS 3006
ZSC 3006
ZIC 3006
ZSO 3006
ZIO 3006

3"-3600-EP-845-PCB2VS
HS 3030 B
HS 3030 A
LAHH 3035
LAH 3035
LI 3035
LIT 3035
M
TRAMP SCREEN
TRAMP SCREEN
3600-PU-002
PUMP - THICKENER AREA SPILLAGE
3
5.6 kW

FAL 3013
FSL 3013
FS
HS 3014
S
HV 3014

SEAL WATER HEADER
XX"-3600-SH-XXX-PCB2PW

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
1	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW	

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED
REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED
REVISION REGISTER

No — REFERENCE DRAWINGS NUMBER

PROFESSIONAL SEAL

SNC·LAVALIN
SNC-LAVALIN
455, Rond-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3
PREPARATION

amec
APPROVAL

DESIGNED	L. JOE
DRAWN	K. CATO
CHECKED	
DATE	2011/02/04
SCALE	NTS
DISCIPLINE ENGINEER	H. RYANS
ENGINEERING MANAGER	
PROJECT MANAGER	
CLIENT	

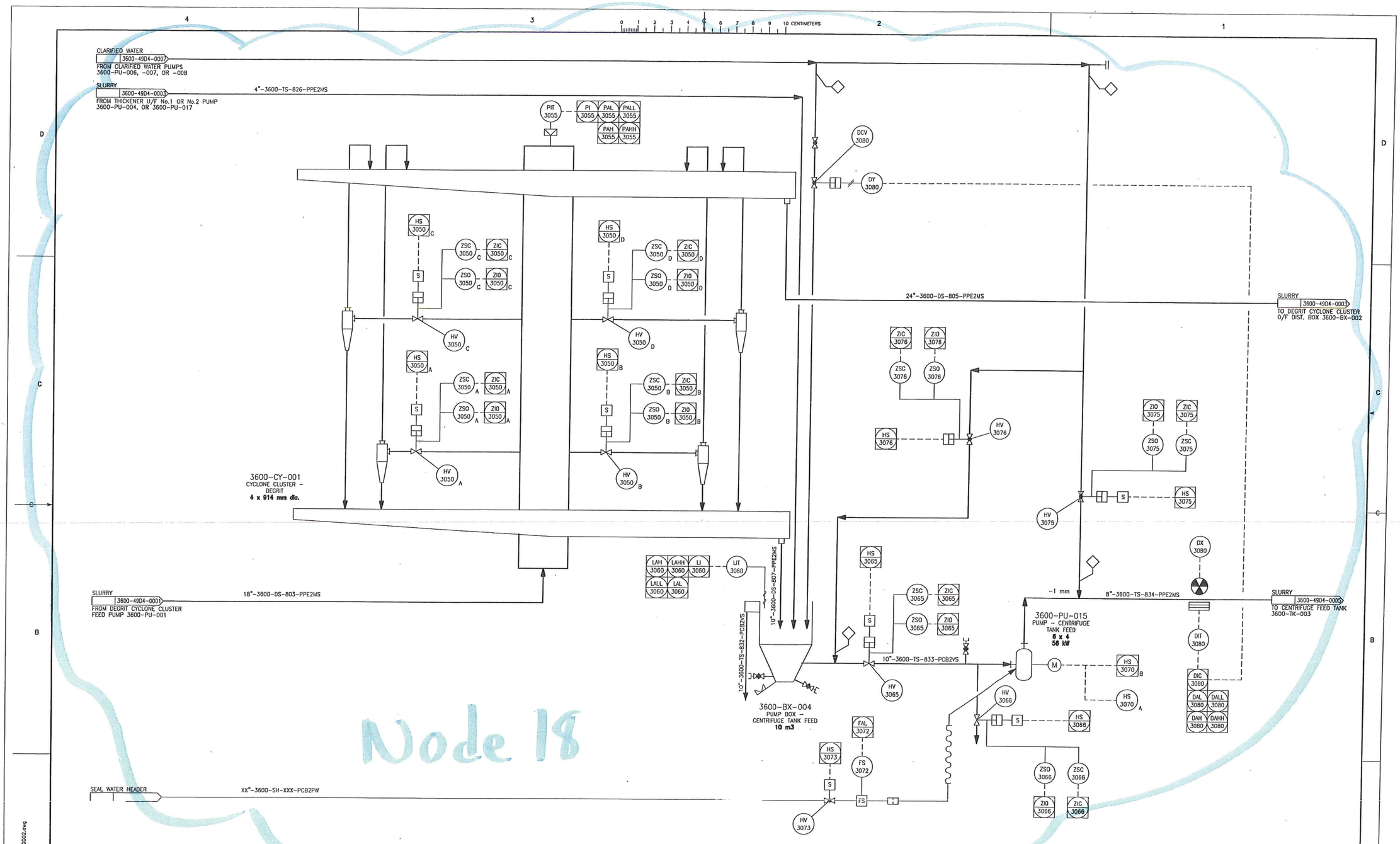
CLIENT: les diamants stornoway (canada) inc.
PROJECT: RENARD PROJECT
TITLE: DEGRITTING PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3600	49 | 04	0001	PA

504421AHEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 - 3:35pm
PATH: P:\CAD\PRO\PAD'S\504421-3600-49-04-0001.dwg

-: L:\4\VPR\..\PADS\504421-36LJ-49-L4-LOL1.dwg, 03/25/2011 3:35:24 PM, JAN-A.pss, HLD.JIN \\JAN-FS1\PC0156556C . -NCOU/EP



ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
1	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
-				

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER
-	

PROFESSIONAL SEAL

SNC·LAVALIN
SNC·LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/03/04	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT
stornoway (canada) inc.

PROJECT
RENARD PROJECT

TITLE
DEGRITTING
PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3600	49 D4	0002	PA

504421A1HEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 - 3:35pm
PATH: P:\CAD\PRC\P&ID's\504421-3600-49-D4-0002.dwg

CLARIFIED WATER
3600-49D4-0007
FROM CLARIFIED WATER PUMPS
3600-PU-006, -007, OR -008

XX"-3600-PW-XXX-PCB2PW

NNF

3600-49D4-0005
FROM PUMP-CENTRATE
3600-PU-016

6"-3600-DS-819-PPE2MS

SLURRY
3600-49D1-0001
FROM DEGRIT CYCLONE CLUSTER
3600-CY-001

24"-3600-DS-805-PPE2MS

3600-BX-002
BOX - DEGRIT CYCLONE
CLUSTER O/F DISTRIBUTION

24"-3600-DS-810-PPE2MS

24"-3600-DS-811-PPE2MS

HV 3114 · S · HS 3114 · ZSO 3114 · ZSC 1314 · ZIC 3114

HV 3134 · S · HS 3134 · ZSO 3134 · ZSC 3134 · ZIC 3134

CCTV
3600-CM-001

HS 3154 · S · HV 3154 · ZSC 3154 · ZSO 3154 · ZIC 3154 · ZIO 3154

LCV 3105 · LY 3105

18"-3600-DS-806-PPE2MS

SLURRY
3600-49D4-0001
TO DEGRIT PUMPBOX
3600-BX-001

FLOCULANT

XX"-3600-FL-XXX-PCB2NR

3600-ZZ-001
PACKAGE - FLOCULANT
MIXING & DOSING SYSTEM
100 kg/day
1 kW

HS 3100 B · HS 3100 A · M

4"-3600-TS-829-PPE2MS

18"-3600-PW-852-PCB2PW

CLARIFIED WATER
3600-49D4-0007
TO CLARIFIED WATER TANK
3600-TK-001

3600-TH-001
THICKENER - SLIMES
16 m dia
5.5 kW

24"-3600-DS-812-PPE2MS

LIT 3150 · LI 3150 · LAL 3150 · LALL 3150 · LAH 3150 · LAHH 3150

HS 3155 B · HS 3155 A · HS 3116 · ZIO 3116 · ZIC 3116 · ZSO 3116 · ZSC 3116 · S

ZSC 3185 · ZIC 3185 · ZSO 3185 · ZIO 3185 · HV 3185 · XC 3185

DAL 3180 · DALL 3180 · DAH 3180 · DAHH 3180 · DI 3180 · FI 3180 MASSFLOW · FI 3180 FLOWMETER · DT 3180 · FIT 3180 · DX 3180 · FE 3180 · M

HS 3110 · ZIO 3110 · ZIC 3110 · ZSO 3110 · ZSC 3110 · S

LIC 3105 · LIT 3105

3600-BX-003
BOX - THICKENER O/F
STAND PIPE

20"-3600-PW-851-PCB2PW

3600-PU-014
PUMP - THICKENER O/F

4"-3600-TS-826-PPE2MS

SLURRY
3600-49D4-0002
TO CENTRIFUGE TANK FEED
PUMP BOX 3600-BX-004

HV 3110 · S · 1 1/2" · 6"-3600-TS-825-PCB2VS

1 1/2"

HS 3130 · ZIO 3130 · ZIC 3130 · ZSO 3130 · ZSC 3130 · S · HV 3130

6"-3600-TS-827-PCB2VS

HV 3112 · S · HS 3112 · ZSO 3112 · ZIO 3112 · ZSC 3112 · ZIC 3112

3600-PU-004
PUMP - THICKENER
U/F NO.1
4 x 3
30 kW

HS 3115 A · HS 3115 B

4"-3600-TS-828-PPE2MS

HV 3136 · S · HS 3136 · ZSO 3136 · ZIO 3136 · ZSC 3136 · ZIC 3136

HV 3116

FAL 3157 · FS 3157 · FS · S · HS 3158 · HV 3158

SEAL WATER HEADER

XX"-3600-SH-XXX-PCB2PW

S · HS 3118 · HV 3118 · FS 3117 · FAL 3117 · FS

HV 3138 · S · HS 3138 · FS 3137 · FAL 3137 · FS

HV 3132 · S · HS 3132 · ZSO 3132 · ZIO 3132 · ZSC 3132 · ZIC 3132

3600-PU-017
PUMP - THICKENER U/F
NO.2
4 x 3
30 kW

M · HS 3135 A · HS 3135 B

Node 19

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
1	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER

PROFESSIONAL SEAL

SNC·LAVALIN
SNC-LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/03/04	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT
les diamants stornoway (canada) inc.

PROJECT
RENARD PROJECT

TITLE
THICKENING, SLIMES & PK DISPOSAL
PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3600	49 D4	0003	PA

504421A1HEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 - 3:35pm
PATH: P:\CAD\PRGV\P&ID's\504421-3600-49-04-0003.dwg

P:\CAD\PRGV\P&ID's\504421-3600-49-04-0003.dwg, 3/25/2011 3:35:44 PM, IAN-AUTO.pc3, *LUP.JIN \\van-fs1\PROJECTS\ *NCAD/EP

REJECTS
3600-49D4-0005
FROM CENTRIFUGE - FINES No.2
3600-CG-002

REJECTS
3600-49D4-0005
FROM CENTRIFUGE - FINES No.1
3600-CG-001

REJECTS
3400-49D1-0005
FROM MOD 1 FLOATS SCREEN
3410-SN-003

REJECTS
3400-49D1-0010
FROM MOD 2 FLOATS SCREEN
3420-SN-003

3700-SC-001
BELT SCALE - DMS REJECTS

3700-CV-001
CONVEYOR - COARSE REJECTS NO.1
762 mm W x 43 m L
22 kW

XS 3193
XA 3193
START-UP HORN & BEACON

HS 3195 B
HS 3195 A
LAH 3198
LSH 3198

HA 3211 A,B
HS 3211 A
HS 3211 B
ZA 3212 A,B
ZS 3212 A
ZS 3212 B

3700-CV-002
CONVEYOR - COARSE REJECTS NO.2
762 mm W x 84 m L
30 kW

XS 3213
XA 3213
START-UP HORN & BEACON
HS 3215 A
HS 3215 B
M
CCTV
3600-CM-002

LSH 3217
LAH 3217
LIT 3225
LJ 3225
LAL 3225
LALL 3225
LAH 3225
LAHH 3225

3700-BI-001
BIN - REJECTS LOADOUT
500 t

HS 3230 A
HS 3230 B
3700-FE-001
FEEDER - REJECTS DEWATERING
762 mm W x 1219 mm L
7.5 kW

ZI 3235 A
ZT 3235 A
ZT 3235 B
ZI 3235 B
HIC 3235 A
HIC 3235 B

REJECTS
TO DRY STACK AREA

SE 3190
ZS 3192
ZS 3192
SSL 3190
ZA 3192
SAL

WE 3200
WIT 3200
WQI 3200
WI 3200

HS 3191 A
HS 3191 B
HA 3191 A,B

ZS 3192 A
ZS 3192 B
ZA 3192 A,B

SE 3210
ZS 3212 C
ZS 3212 D
SSL 3210
ZA 3212 C,D
SAL 3210

3700-SC-002
BELT SCALE - COARSE REJECTS

WE 3220
WIT 3220
WQI 3220
WI 3220

LIT 3240
LI 3240
LAL 3240
LALL 3240
LAH 3240
LAHH 3240

HS 3242
S
ZIO 3242
ZIC 3242
ZSO 3242
ZSC 3242

2"-3700-DS-XXX-PC82VS
SLURRY
3600-49D4-0001
TO DEGRIT PUMPBOX
3600-BX-001

3700-BX-002
PUMP BOX - REJECTS DEWATERING FEEDER U/F
1 m3

1 1/2"
1 1/2"
HV 3242
3"-3700-DS-XXX-PC82VS

HS 3245 A
M
HS 3245 B
3700-PU-003
PUMP - REJECTS DEWATERING FEEDER U/F
1.5 x 1
2.2 kW

HV 3243
HS 3243
S
ZSC 3243
ZSO 3243
ZIC 3243
ZIO 3243

SEAL WATER HEADER

HS 3248
S
HV 3248
FAL 3247
FSL 3247
FS

Node 20

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
1	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW	

ISSUE REGISTER

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER
-	

PROFESSIONAL SEAL

SNC-LAVALIN
SNC-LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/03/04	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT
les placements stornoway (canada) inc.

PROJECT
RENARD PROJECT

TITLE
THICKENING, SLIMES & PK DISPOSAL PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3600	49 D4	0004	PA

504421ATHEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 - 3:55pm
PATH: P:\504421-36CJ-49-D4-0004.dwg

P:\C-DLPRC P2210\504421-36CJ-49-D4-0004.dwg, 3/25/2011 3:55:39 PM, AN-7Dn03, FELIX-JIN \\AN-FS1\PC0136656 . -NECOU.plp

SLURRY
3600-49D4-0002
FROM CENTRIFUGE TANK FEED PUMP 3600-PU-015
8"-3600-TS-834-PPE2MS

SLUDGE
3600-49D4-0007
FROM CLARIFIED WATER FILTER 3600-FL-001
4"-3600-TS-839-PCB2VS

CLARIFIED WATER
XX"-3600-PW-XXX-PCB2PW

MAKE-UP WATER
3600-49D1-0003
FROM MAKE-UP WATER PUMPS 3600-PU-009, -010
XX"-3600-RW-XXX-PCB2PW

HS 3265 A, HS 3265 B, M, LIC 3260 A, LIC 3260 B, LIT 3260, LY 3260A, LY 3260B, LCV 3260A, LCV 3260B

3600-AG-001
AGITATOR - CENTRIFUGE FEED TANK

8"-3600-TS-835-PPE2MS
8"-3600-TS-836-PPE2MS

3600-TK-003
TANK - CENTRIFUGE FEED
30 m3

3600-CK-001
CRANE - THICKENER AREA OVERHEAD
10 tonne

ZSO 3350, ZIO 3350, ZSC 3350, ZIC 3350, HV 3350, HS 3350, S, HS 3355 A, HS 3355 B, M, PI, FT, FI 3360, FAL 3360, FALL 3360, LUBE OIL HEAT EXCHANGER, LUBE OIL, GEARBOX, OUTBOARD BEARING, INBOARD BEARING

LUBE UNIT FINES CENTRIFUGE No.1

ZSO 3315, ZIO 3315, ZSC 3315, ZIC 3315, HV 3315, HS 3315, HV 3320, S, HS 3320, ZSC 3320, ZSO 3320, ZIC 3320, ZIO 3320

3600-CG-001
CENTRIFUGE - FINES NO.1
1100 mm x 2250 mm
225 kW

HS 3300 A, HS 3300 B, M, VFD, HIC 3310

6"-3600-DS-815-PPE2MS

ZSO 3450, ZIO 3450, ZSC 3450, ZIC 3450, HV 3450, HS 3450, S, HS 3455 A, HS 3455 B, M, PI, FT, FI 3460, FAL 3460, FALL 3460, LUBE OIL HEAT EXCHANGER, LUBE OIL, GEARBOX, OUTBOARD BEARING, INBOARD BEARING

LUBE UNIT FINES CENTRIFUGE No.2

ZSO 3415, ZIO 3415, ZSC 3415, ZIC 3415, HV 3415, HS 3415, S, HV 3420, ZSC 3420, ZSO 3420, HS 3420, ZIC 3420, ZIO 3420

3600-CG-002
CENTRIFUGE - FINES NO.2
1100 mm x 2250 mm
225 kW

HS 3400 A, HS 3400 B, M, VFD, HIC 3410

6"-3600-DS-816-PPE2MS

REJECTS
3600-49D4-0004
TO CONVEYOR - COARSE REJECTS 3700-CV-001

LSH 3430, LAH 3430

ZIO 3510, ZIC 3510, HS 3510, ZSO 3510, ZSC 3510, S, HV 3510, HS 3520 A, HS 3520 B, M, 6"-3600-DS-818-PCB2VS

3600-PU-016
PUMP - CENTRATE
4 x 3
7.5 kW

LIT 3500, LI 3500, LAL 3500, LALL 3500, LAH 3500, LAHH 3500, 8"-3600-DS-817-PCB2VS

3600-BX-005
PUMP BOX - CENTRATE
1 m3

DRAIN

LSH 3330, LAH 3330

REJECTS
3600-49D4-0004
TO CONVEYOR - COARSE REJECTS 3700-CV-001

6"-3600-DS-819-PPE2MS

SLURRY
3600-49D4-0003
CLUSTER O/F DISTRIBUTION 3600-BX-002

HS 3523, S, FSL 3522, FAL 3522, FS, HV 3523

SEAL WATER HEADER

Node 21

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
1	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**

INITIALS: * DESCHED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**

INITIALS: * DESCHED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER

PROFESSIONAL SEAL

SNC·LAVALIN
SNC-LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/03/04	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT: stornoway diamond inc.

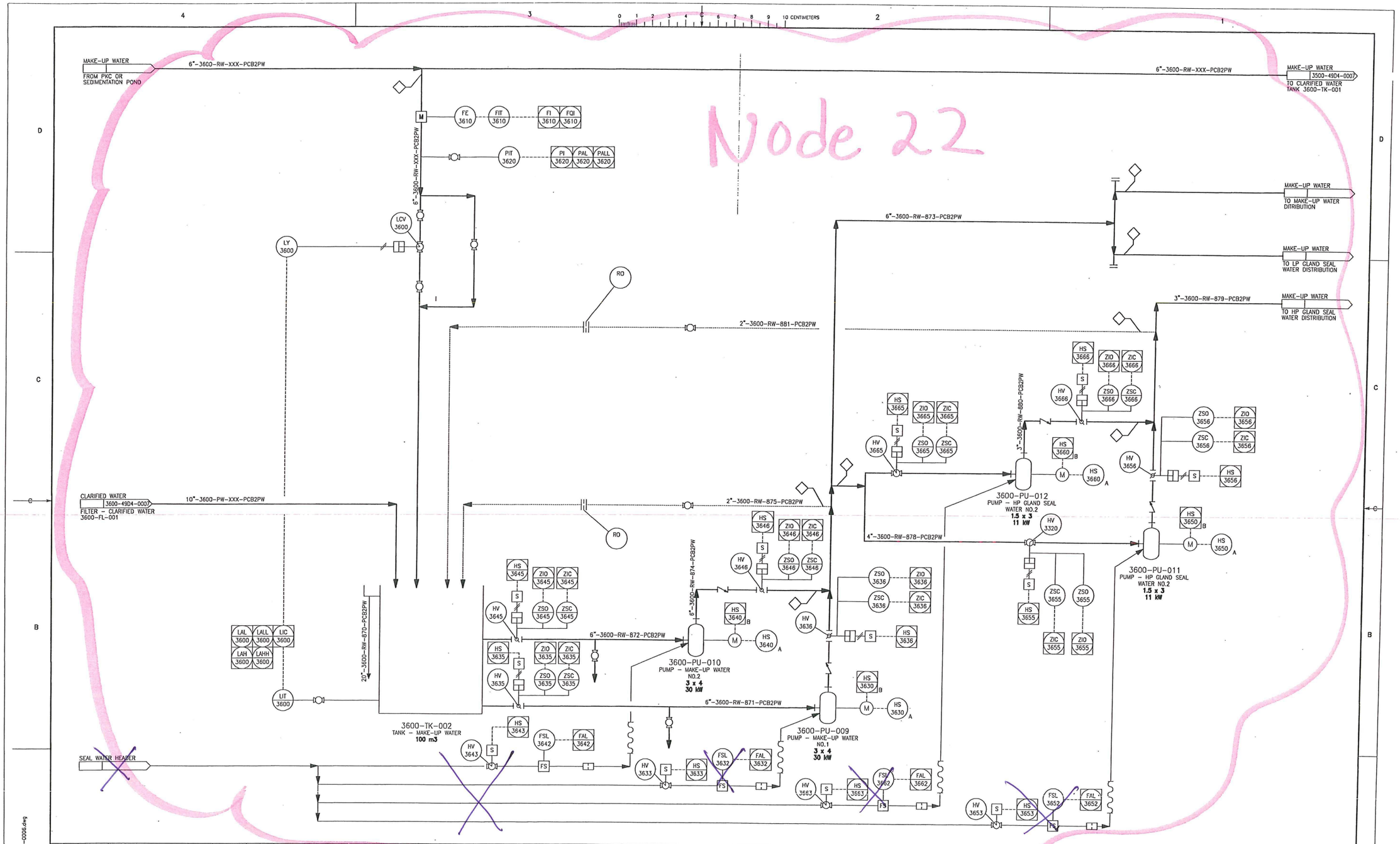
PROJECT: RENARD PROJECT

TITLE: THICKENING, SLIMES & PK DISPOSAL PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3600	49 D4	0005	PA

504421A1HEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/28 - 10:47am
PATH: P:\CAD\PROJECTS\504421-3600-49-D4-0005.dwg



ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
1	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
-				

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER
-	

PROFESSIONAL SEAL

SNC·LAVALIN
SNC·LAVALIN
455, René-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED: L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER: H. RYANS
DRAWN: K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE: 2011/03/04	CLIENT
SCALE: NTS	

CLIENT: stornoway (canada) inc.

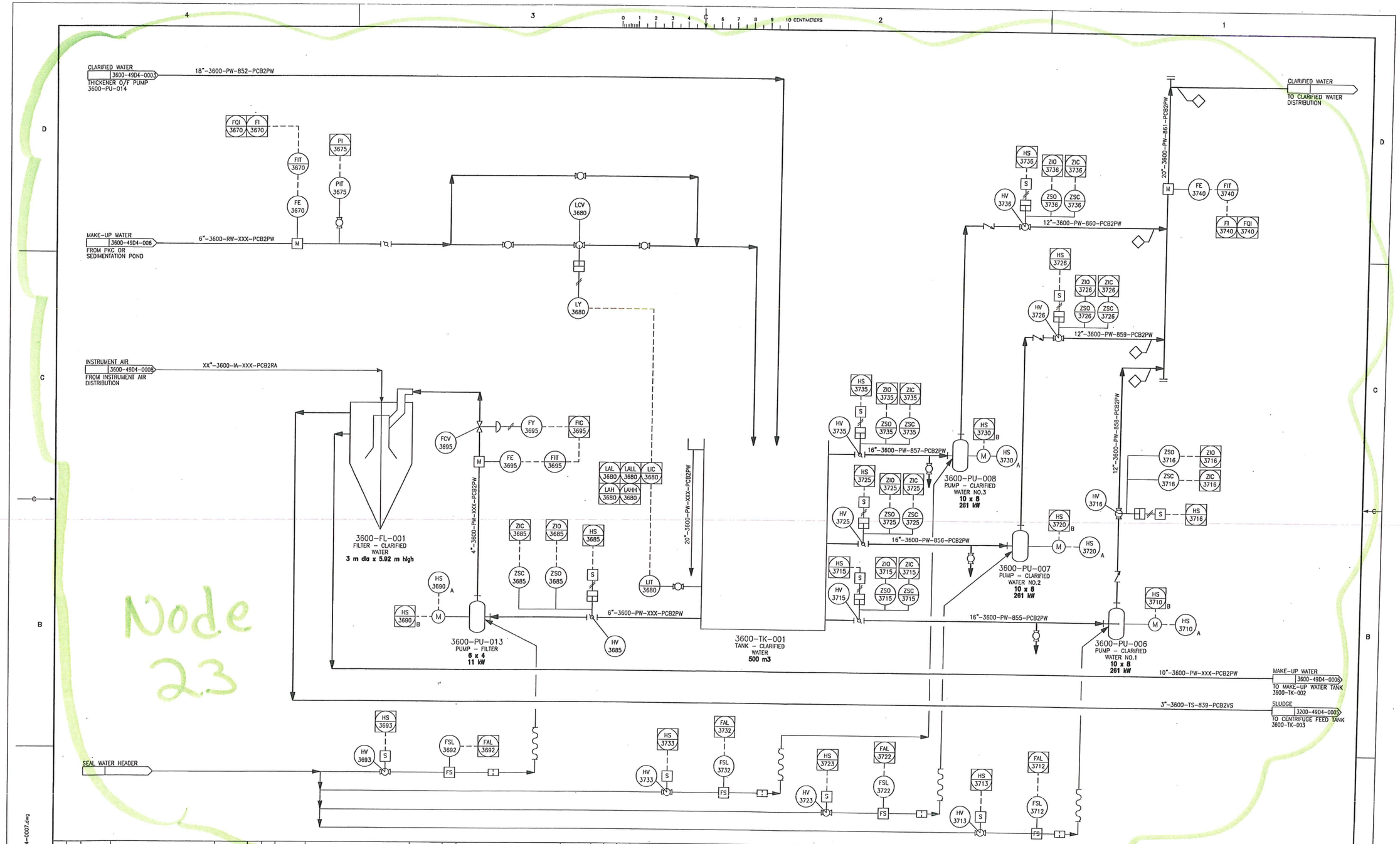
PROJECT: RENARD PROJECT

TITLE: MAKE-UP WATER PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3600	49 D4	0006	PA

504421A1HEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 - 3:49pm
PATH: P:\CAD\PRC\P&ID's\504421-3600-49-D4-0006.dwg



ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
1	PA	2011/03/25	ISSUED FOR INTERNAL REVIEW	

ISSUE REGISTER

ISSUE No	REV.	DATE (Y/M/D)	PURPOSE OF ISSUE	TRANSMISSION LETTER No
-				

ISSUE REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REVISION DESCRIPTION	DATE (Y/M/D)	*	**
-				

INITIALS: * DESIGNED ** APPROVED

REVISION REGISTER

No	REFERENCE DRAWINGS NUMBER
-	

PROFESSIONAL SEAL

SNC·LAVALIN
SNC·LAVALIN
455, Rond-Lévesque Blvd. West
Montréal (Québec) Canada H2Z 1Z3

amec

PREPARATION	APPROVAL
DESIGNED L. JOE	DISCIPLINE ENGINEER H. RYANS
DRAWN K. CATO	ENGINEERING MANAGER
CHECKED	PROJECT MANAGER
DATE 2011/03/04	CLIENT
SCALE NTS	

CLIENT
stornoway (canada) inc.

PROJECT
RENARD PROJECT

TITLE
CLARIFIED AND MAKE-UP WATER PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

PROJECT No	SUBDIVISION	SUBJECT	SERIAL	REV.
504421	3600	49 D4	0007	PA

504421A1HEN - FRAME A1 HORIZONTAL ENGLISH

LAST SAVE: 2011/03/25 - 3:49pm
PATH: P:\CAD\PRC\P&ID's\504421-3600-49-D4-0007.dwg